

Zawiera
komentarze
autorskie

WIRTUALNE LABORATORIA

Podręcznik dla Nauczycieli

Paweł Fajfer, Adam Koliński (red.)

TOM I

WPROWADZENIE TEORETYCZNE



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Opracowanie i wydruk publikacji współfinansowany
przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



CZŁOWIEK - NAJLEPSZA INWESTYCJA



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**Opracowanie, wydruk i wysyłka publikacji
współfinansowane przez Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu Społecznego**

Publikacja powstała w ramach projektu
„Wirtualne laboratoria - sukces innowacji”
(numer projektu: WND-POKL.03.03.04-00-010/10),
realizowanego przez Wyższą Szkołę Logistyki (Beneficjent / Lider
partnerstwa) oraz firmę L-Systems (Partner).

PUBLIKACJA BEZPŁATNA

strona internetowa projektu:
www.laboratoria.wsl.com.pl



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



PODZIĘKOWANIA

Wyższa Szkoła Logistyki składa podziękowania firmie



za udostępnienie i umożliwienie wykonania zdjęć pracowników, pomieszczeń biurowych i magazynu, które wykorzystano w II tomie skryptu dla uczniów oraz II tomie podręcznika dla nauczycieli.

Wartością dodaną współpracy z pracodawcami w trakcie tworzenia wszystkich elementów Wirtualnych Laboratoriów jest nawiązanie trwałej współpracy z firmą PROMAG S.A. – współpraca ta miała charakter bezpośredniego zaangażowania w opracowanie bardzo istotnych elementów Wirtualnych Laboratoriów jakim są skrypty i podręcznik.

Konsekwentnie rozwijana od 2010 roku przez Wyższą Szkołę Logistki oraz firmę L-Systems inicjatywa „Ambasadorów projektu”, czyli działania mające na celu zebranie jak największej liczby firm wspierających ideę Wirtualnych Laboratoriów, pozwoliła na pozyskanie tak cennych partnerów jak firma PROMAG S.A. Dobrze wykształceni, posiadający praktyczne umiejętności absolwenci szkół ponadgimnazjalnych to jeden z najważniejszych elementów oddziałujących pozytywnie na jakościowy rozwój rynku pracy oraz rynku edukacyjnego.

Informacje merytoryczne o firmie PROMAG S.A.



www.promag.pl

Poszerzamy przestrzeń

Naszą misją jest poszerzanie przestrzeni - naszych Klientów i naszej. Poprzez optymalny dobór wyposażenia magazynowego i urządzeń transportu wewnętrznego, już od 30 lat udoskonalamy przestrzeń magazynową i produkcyjną naszych Klientów, łącząc bogate doświadczenie z nowoczesnością stosowanych rozwiązań. Na swoim koncie posiadamy liczne nagrody i wyróżnienia, jednak największym wyrazem uznania są dla nas tysiące zadowolonych Klientów.



Dopasowane rozwiązania

Dzięki szerokiej gamie oferowanych produktów i usług możemy zaspokoić różne potrzeby w zakresie logistyki wewnętrznej.

- Systemy składowania i transportu w magazynie
- Systemy przeładunku
- Urządzenia dźwignicowe
- Meble metalowe
- Pozostałe wyposażenie magazynowe
- Koła i zestawy kołowe

Kompleksowe rozwiązania

Jesteśmy dla Klientów partnerem na każdym etapie realizacji inwestycji logistycznych.

- Doradztwo
- Pomiary i projekt
- Wykonawstwo
- Dostawa i montaż
- Zgłoszenie do UDT
- Serwis
- Przeglądy okresowe

Paweł Fajfer, Adam Koliński (red.)

WITRUALNE LABORATORIA
Podręcznik dla Nauczycieli

TOM I
Wprowadzenie teoretyczne

POZNAŃ 2012

Wydawca:
Wyższa Szkoła Logistyki
ul. E. Estkowskiego 6, 61-755 Poznań
www.wsl.com.pl, www.laboratoria.wsl.com.pl

ISBN: **978-83-62285-14-3**

Copyright © by Wyższa Szkoła Logistyki

Poznań 2012 wyd. I

Autorzy:

Paweł Fajfer – Część I – rozdziały 1.1, 1.2, 1.3, zadania w systemie iScala
Adam Koliński – Część I – rozdziały 1.1, 1.2, 1.3, Część III – rozdziały 4.1, 4.2, Instrukcje
Sylwia Konecka – Część II – rozdziały 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.2
Agnieszka Krupa – Część II – rozdziały 5.1
Joanna Lewandowska – Część II – rozdziały 1.3, 3.1, 4.1, 4.2
Marta Cudziło – Część III – rozdziały 2.5, 3.1, 3.2, 3.3
Karolina Kolińska – Część III – rozdziały 2.6, 2.7, 4.3
Aleksander Niemczyk – Część III – rozdziały 1.1, 1.2, 1.3, 1.4
Jakub Sobótka – Część III – rozdziały 2.1, 2.2, 2.3, 2.4
Robert Pawlak – Zadania w systemie iScala, Instrukcje

Beneficjent projektu, Wyższa Szkoła Logistyki, zgodnie z zapisami umowy o dofinansowanie projektu zobowiązał się do zawarcia z IP2 (Ośrodek Rozwoju Edukacji) odrębnych umów przeniesienia autorskich praw majątkowych do utworów wytworzonych w ramach projektu.

Opracowanie, wydruk oraz wysyłka publikacji współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Redakcja: Paweł Fajfer, Adam Koliński
Korekta: Wiesława Romanowska
Skład i łamanie: Sylwia Konecka
Projekt okładki: Marcin Giedrowicz
Druk i oprawa: Zakład Poligraficzny GRAFIKA Tadeusz Magdziak
61-062 Poznań, ul. Leszka 22

Spis treści

Wstęp.....	9
CZĘŚĆ I	
WPROWADZENIE DO SYSTEMU ISCALA.....	11
1. Systemy informatyczne klasy ERP.....	13
1.1. Wprowadzenie teoretyczne.....	13
1.2. Zakres funkcjonalny systemów klasy ERP.....	14
1.3. Kilka słów o systemie iScala.....	16
CZĘŚĆ II	
RYNEK I OTOCZENIE PRZEDSIĘBIORSTWA.....	23
1. Oferowanie usług.....	25
1.1. Rynek i jego mechanizmy.....	25
1.2. Popyt i podaż na rynku usług transportowych.....	28
1.3. Modele usług logistycznych.....	34
2. Analiza SWOT.....	51
2.1. Podstawowe pojęcia.....	51
2.2. Strategie przedsiębiorstwa.....	56
3. Usługi transportowe.....	66
3.1. Podstawowe pojęcia.....	66
3.2. Obliczanie kosztów eksploatacji środków transportu.....	67
4. Planowanie procesu transportowego.....	76
4.1. Podstawowe pojęcia.....	76
4.2. Obsługa procesu usługi transportowej.....	77
5. Opracowanie planu zadania logistycznego.....	90
5.1. Plan zadania logistycznego.....	90

CZEŚĆ III

WYBRANE PROCESY ZACHODZĄCE W PRZEDSIĘBIORSTWIE..	101
1. Magazynowanie.....	103
1.1. Podstawowe pojęcia.....	103
1.2. Procesy magazynowe.....	108
1.3. Sposoby ułożenia i piętrzenia jednostek ładunkowych.....	111
1.4. Wydajność kosztów magazynowania.....	115
2. Zarządzanie zapasami.....	119
2.1. Podstawowe pojęcia.....	119
2.2. Poziom obsługi klienta.....	138
2.3. Zapas zabezpieczający.....	144
2.4. Zapas cykliczny.....	151
2.5. Systemy zamawiania.....	156
2.6. Zarządzanie zapasem w rozproszonej strukturze dystrybucyjnej.....	173
2.7. Zarządzanie zapasami grup asortymentów.....	184
3. Współczesne strategie zarządzania przedsiębiorstwem.....	191
3.1. Just in Time.....	191
3.2. ECR.....	206
3.3. Quick Response.....	212
4. Planowanie i sterowanie produkcją.....	220
4.1. Planowanie produkcji.....	220
4.2. Sterowanie produkcją.....	222
4.3. Cykle wytwarzania.....	225
Notka o Autorach.....	233

WSTĘP

Drogi Czytelniku,

Oddajemy w Twoje ręce podręcznik, który wykorzystasz do pracy podczas zajęć z Wirtualnych Laboratoriów Logistyczno-Spedycyjnych i Magazynowych. Dla łatwiejszego korzystania podzieliliśmy go na dwa tomy: pierwszy, w którym zebrane zostały zagadnienia teoretyczne, drugi, w którym znalazły się zadania do wykonania w systemie informatycznym oraz instrukcje użytkowania tego systemu.

Trudno wyobrazić sobie nowoczesne przedsiębiorstwo, które nie korzysta z oprogramowania komputerowego. Niezależnie od wielkości firmy czy branży, coraz więcej czynności związanych z codzienną działalnością zostaje „zinformaty-zowane”. Mechanizm ten można uznać za naturalny skutek rozwoju technologicznego na świecie, globalizacji i ciągłego rozwoju społeczeństwa informacyjnego.

Wymagania rynku zmieniają się dynamicznie – rośnie liczba produktów, zwiększa się liczba zamówień, różnorodność asortymentu, co wiąże się z coraz to większymi wymaganiami klientów. Klientami magazynów często są sieci handlowe, które nie mogą sobie pozwolić na przechowywanie dużej ilości produktów na zapleczu lub w podręcznym magazynie. Asortyment umieszczony jest na półce sklepowej. Powierzchnia zajmowanego produktu jest bardzo droga, co wymusza zamawianie często małych ilości danego asortymentu. Częstotliwość zamawiania danych produktów jest duża, często są one zamawiane codziennie lub zgodnie z aktualnym popytem. Dzisiejsze magazyny i centra dystrybucyjne można porównać do bardzo wydajnych linii produkcyjnych, na których kompletuje się kilka czy kilkanaście tysięcy paczek na dobę. Aby bezbłędnie spakować tysiące przesyłek, co stanowi duży i skomplikowany problem logistyczny, niezbędny jest system informatyczny, który jest w stanie udźwignąć takie zadanie.

Menedżerowie przedsiębiorstwa decydując się na zakup i wdrożenie systemu informatycznego planują poprawić wizerunek firmy w oczach swoich klientów, jednocześnie ulepszając realizację procesów w obrębie przedsiębiorstwa. Wdrożenie systemu IT pozwala kierownictwu rozwiązać szereg przeszkód i problemów, z którymi musieli uporać się wcześniej, przed jego wdrożeniem. Nadzór systemu informatycznego nad wewnętrznymi procesami zachodzącymi w firmie umożliwia skupienie uwagi menedżerów na innych, dotychczas niezauważanych obszarach działalności. Dostrzegają, że większą przewagę konkurencyjną zdobywają firmy, potrafiące sprawniej współpracować z dostawcami i odbiorcami, powiązаныmi w łańcuchach dostaw. Kierownictwo uświadamia sobie wagę każdej zdobytej informacji

o rynku, swojej konkurencji i klientach oraz jednocześnie o potrzebie jej zachowania i dalszemu przetwarzaniu, np. przez dział marketingu czy dział sprzedaży.

Kierownictwo przedsiębiorstwa, mając na uwadze, że rynek zmienia się dynamicznie, musi w taki sposób zarządzać, by zmiany popytu i trendów rynku nie wpływały na pozycję przedsiębiorstwa. Umiejętne dostosowanie się do otoczenia daje duże możliwości rozwoju, stąd firmy są na tyle elastyczne, by nie tracić swojego udziału w rynku.

Systemy informatyczne, mogące współpracować z innymi narzędziami informatycznymi, urządzeniami mobilnymi, wykorzystujące narzędzia gospodarki elektronicznej (jak chociażby elektroniczną wymianę danych), wpływają na usprawnienie nie tylko procesów wewnątrz firmy, ale przede wszystkim współpracy z klientami i dostawcami.

Wymagania rynku pracy rosną wraz z rozwojem technologicznym. Umiejętność obsługi systemu informatycznego jest równie ważna, co znajomość języka obcego. Podobnie jak przedsiębiorstwa, dopasowujące się do oczekiwań klientów, dzisiejsze szkolnictwo dopasować się musi do wymagań rynku pracy. Nauczanie uczniów korzystania z systemu informatycznego klasy ERP (Enterprise Resource Planning) jest niezbędnym elementem wykształcenia kadry średniego szczebla. Szkoła pracująca z wykorzystaniem Wirtualnych Laboratoriów staje się bardziej atrakcyjna dla ucznia ze względu na położenie nacisku na praktyczny wymiar nauczania. W naszej ocenie docenią to również pracodawcy, do których trafi kandydat umiejący korzystać z systemu klasy ERP i mający pogląd na temat procesów zachodzących w przedsiębiorstwie logistycznym.

Paweł Fajfer, Adam Koliński

CZEŚĆ 1

WPROWADZENIE DO SYSTEMU ISCALA

ROZDZIAŁ 1

SYSTEMY INFORMATYCZNE

KLASY ERP

1.1. Wprowadzenie teoretyczne

Informatyka znajduje zastosowanie we wszystkich strefach działalności przedsiębiorstwa. System informatyczny, którego zadaniem będzie nadzorowanie procesów, powinien być zintegrowany. Oznacza to, że raz wprowadzona do systemu informacja jest w nim zachowana i przetwarzana według potrzeb, a dostęp do niej mają wszyscy ci, którzy mają do tego uprawnienie. Pozwala to na zmniejszenie wielokrotnego wprowadzania i przepisywania danych, co przekłada się na efektywniejszy obieg informacji i zmniejszenie ilości błędów. Przykładem zintegrowanego systemu informatycznego może być system klasy ERP.

ERP (Enterprise Resource Planning – Planowanie Zasobów Przedsiębiorstwa) jest systemem obejmującym całość procesów produkcji i dystrybucji, który integruje różne obszary działania przedsiębiorstwa, usprawnia przepływ krytycznych dla jego funkcjonowania informacji i pozwala błyskawicznie odpowiadać na zmiany popytu¹.

Wśród wielu zadań systemów ERP charakterystycznym ich elementem jest generowanie wszechstronnych analiz finansowych na potrzeby naczelnego kierownictwa².

Właściwie użyty system informatyczny jest potężnym i sprawnym narzędziem zarówno do wspierania codziennej działalności, zarządzania operacyjnego, jak i strategicznego. Kierownictwo otrzymuje zagregowane informacje dotyczące różnych perspektyw czasowych. W krótkookresowym horyzoncie czasowym informacje dotyczyć będą zagrożeń bezpośrednich, takich jak zagrożenie płynności finansowej, groźba niedotrzymania terminów dostaw dla klientów, czy istotnych zakłóceń w toku produkcji. W horyzoncie średnioterminowym informacje dotyczyć będą prognoz i poziomu zamówień, zmian trendów rynku, poziomu współpracy z klientami czy pozycji finansowej firmy. Długoterminowy horyzont to informacje do opracowania lub aktualizacji związane z wizją i strategią przedsiębiorstwa.

¹ J. Majewski, Informatyka dla logistyki, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2002, s.58.

² M. Ciesielski (red.), Instrumenty zarządzania łańcuchami dostaw, PWE, Warszawa 2009, s. 288.

1.2. Zakres funkcjonalny systemów klasy ERP

System informatyczny jest narzędziem wspierającym codzienną działalność przedsiębiorstwa, a także jest potężnym i sprawnym narzędziem do wspierania zarządzania operatywnego. W typowym przypadku kierownictwo otrzymuje zagregowane informacje dotyczące różnych perspektyw czasowych:

- krótkoterminowej: zagrożeń bezpośrednich (np. zagrożeń płynności finansowej, gróźb przekroczenia terminów dostaw do klientów, zakłóceń w toku produkcji itp.),
- średnioterminowej: prognoz i poziomu zamówień, zmiany trendów na rynku, pozycji finansowej, poziomu współpracy z klientami itp.,
- długoterminowej: dane do opracowania (bądź aktualizacji) wizji i strategii przedsiębiorstwa.

Dobrze wdrożony system informatyczny przynosi wymierne korzyści ekonomiczne. Dotyczą one między innymi:

- zmniejszenia poziomu zapasów (dzięki lepszemu planowaniu, oprócz redukcji poziomu zapasów zmniejszeniu ulegają również koszty związane utrzymaniem zapasów),
- precyzyjnego planowania i wytwarzania oraz zakupu tych materiałów i surowców, które są w danym momencie potrzebne (pozwala to skrócić cykl dostaw – od momentu przyjęcia zamówienia do jego realizacji, a to umożliwia zmniejszenie poziomu robót w toku i skrócić długość cyklu dostaw do klienta),
- zmniejszenia kosztów materiałowych (łączenie zamówień w grupy lub dostarczanie aktualnych informacji przydatnych w trakcie negocjacji z dostawcą),
- płynnego przepływu produkcji z niewielką ilością braków i przestojów, co jest możliwe dzięki sprawnemu planowaniu (dzięki temu zmniejszają się koszty robocizny bezpośredniej i pośredniej, skraca się czas realizacji wytwarzania, zyskuje na tym jakość produkcji i świadczonych klientom usług),
- szybkiego reagowania na zmiany w zamówieniach czy problemach z dostawami. Możliwa jest zmiana priorytetów dostaw, zawiadamianie klientów o zmianach dostaw, a także elastyczne reagowanie na potrzeby klientów poprzez korekty w harmonogramie produkcyjnym,
- nadzoru nad należnościami (system ERP polepsza nadzór przepływów pieniężnych, ściągania należności, obsługi kredytów itp.).

Poniżej zebrane zostały i opisane zalety systemów klasy ERP³:

³ Na podstawie M. Ciesielski (red.), Instrumenty zarządzania łańcuchami dostaw, PWE, Warszawa 2009, s. 288-2908.

- informacja oprócz siły roboczej, materiałów, czasu i kapitału jest jednym z podstawowych zasobów przedsiębiorstwa. Systemy ERP umożliwiają nie tylko tworzenie różnego rodzaju raportów, zestawień i analiz, ale także wykorzystują informacje do pokrycia operacyjnych potrzeb przedsiębiorstwa. W systemach tej klasy informacje mogą być wielokrotnie wykorzystywane przez różne działy firmy bez jakichkolwiek negatywnych konsekwencji (utrata spójności, dokładności, aktualności i przydatności informacji). Systemy ERP przekształcają organizację w przedsiębiorstwo oparte na informacjach,
- odzwierciedlają zintegrowaną naturę przedsiębiorstwa. Zadaniem systemów informatycznych jest integracja działów objętych zasięgiem systemu ERP. Dzięki wyodrębnieniu w nich poszczególnych procesów, umożliwiają wyeliminowanie problemów związanych z kompatybilnością, zachowaniem standardów, różnymi interfejsami, ograniczonymi możliwościami aktualizacji, kosztami związanymi ze szkoleniami,
- modelują przedsiębiorstwo zorientowane na procesy. Współczesne przedsiębiorstwo musi szybko reagować na zmiany rynku. Wiąże się to między innymi ze skutecznym przepływem informacji i kontrolowaniu przebiegu procesów gospodarczych w relacjach zewnętrznych (np. z kontrahentami), jak i wewnętrznych. Jest to możliwe dzięki zintegrowanym systemom informatycznym. Podczas wdrożenia systemu ERP bardzo ważne jest zobrażenie wszystkich procesów realizowanych przez przedsiębiorstwo, ze wskazaniem miejsc, w których procesy mogą ulec rozregulowaniu (tzw. wąskie gardła). Dzięki stworzeniu takiej „mapy” procesów firma może na nowo spojrzeć na sposób realizowania poszczególnych zadań, a wąskie gardła są szczególnie nadzorowane przez system informatyczny, dzięki czemu dokładnie kontrolowane są miejsca, mogące zakłócić przebieg procesów gospodarczych,
- zapewniają pracę w czasie rzeczywistym. Systemy ERP umożliwiają wprowadzenie danych dotyczących poszczególnych operacji biznesowych oraz natychmiastowe uaktualnianie i wprowadzanie informacji do rekordów danych podstawowych i transakcyjnych, dotyczących całej organizacji. Dostęp do informacji jest natychmiastowy. Dzięki połączeniu pracy w czasie rzeczywistym wiele czynności wykonywanych w systemie ERP może być wykonywane równolegle, a nie jak we wcześniejszych systemach – sekwencyjnie,
- umożliwiają informatyzację wybranych procesów. Systemy ERP umożliwiają dostosowanie wdrażanych systemów do potrzeb i wymagań przedsiębiorstwa oraz skomponowanie własnego modelu za pomocą odpowiednich modułów. W systemach tej klasy rozwiązanie dostosowywane jest

do potrzeb przedsiębiorstwa, a nie jak wcześniej, gdzie do systemu dostosowywała się firma. Jest to duża wygoda i oszczędność dla organizacji.

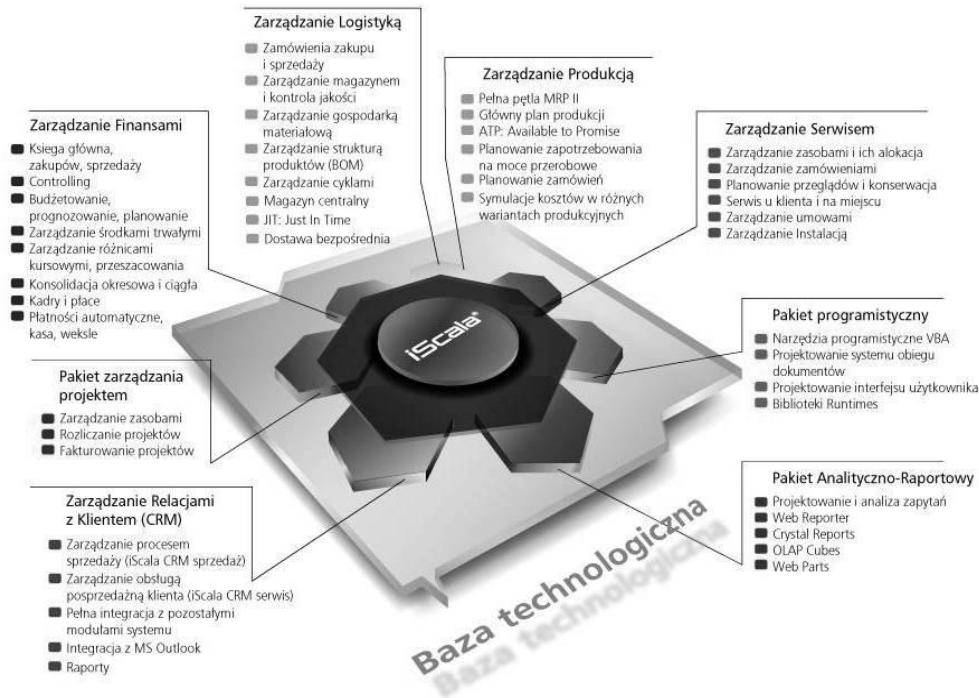
1.3. Kilka słów o systemie iScala

System iScala to kompletny, zintegrowany system wspierający zarządzanie w średnich firmach produkcyjnych, handlowych i usługowych. iScala zawiera pakiet funkcjonalności, który odpowiada potrzebom nawet bardzo rozbudowanych przedsiębiorstw. Zarządzanie finansami, produkcja, zarządzanie serwisem, logistyka, zarządzanie łańcuchem dostaw (SCM), analizy i raporty, zarządzanie umowami, zarządzanie projektami, zarządzanie relacjami z klientem (CRM), kadry i płace to nazwy poszczególnych modułów systemu iScala, za którymi kryje się potężna funkcjonalność, która rozwijana jest od 30 lat tak, aby tworzyła bezkompromisową odpowiedź na potrzeby swoich klientów.

Oprogramowanie iScala łączy w sobie funkcje charakterystyczne dla różnych krajów i różnorodność dostępnych języków z najlepszymi funkcjami obsługującymi globalne modele biznesowe, uwzględniające wiele firm lub wiele zakładów, które wymagają współpracy z klientami, dostawcami, firmami siostrzanymi i innymi partnerami w celu osiągnięcia operacyjnej i biznesowej doskonałości. Dzięki specjalnym, gotowym do użycia funkcjom, oprogramowanie iScala pomaga przedsiębiorstwom uzyskać przewagę konkurencyjną w takich branżach, jak przemysł chemiczny i farmaceutyczny, przemysł elektromaszynowy, projektowanie, elektronika, podzespoły samochodowe, pakowane artykuły konsumpcyjne oraz hotelarstwo.

Dzięki rozproszonemu modelowi oprogramowania iScala, firmy mogą standaryzować procesy w poszczególnych jednostkach i oddziałach operacyjnych, jednocześnie pozostawiając tę samą lokalizację i język charakterystyczny dla każdego zakładu w każdym kraju. Jeśli mowa by była o przedsiębiorstwie mającym wiele oddziałów w różnych krajach, to w każdym z nich pracownicy korzystaliby z języka rodzimego, co ułatwiłoby im pracę. Bez względu na wybrany model, centrale korporacji mają lepszy wgląd w informacje i operacje oraz mogą wdrożyć wspólne procedury, strategie i narzędzia kontroli w skali globalnej. Funkcje integracji dostępne w oprogramowaniu iScala umożliwiają konfigurację procesów biznesowych i łączność z zewnętrznym i wewnętrznym łańcuchem dostaw w celu zapewnienia przejrzystości i automatyzacji handlu. Dzięki temu można obniżyć koszty operacyjne, skrócić czas obrotu towarami i zapewnić dostęp do informacji na temat podaży i popytu, co pomaga w podejmowaniu trafnych decyzji biznesowych.

Szeroki zakres funkcjonalności oprogramowania iScala, od zarządzania klientami, poprzez produkcję, do obsługi posprzedażowej, umożliwia szybkie wdrożenie i automatyzację procesów kluczowych dla branży w każdym zakątku świata.



Rys. 1. 1. Funkcjonalność systemu iScala

Źródło: Fajfer P., Pawlak R., Swoboda B., Procesowe zarządzanie w zintegrowanych systemach informatycznych na podstawie systemu iScala, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2009, s. 59.

Na rysunku 1.1 przedstawiono funkcjonalność systemu iScala. Można ją podzielić na pewne moduły:

- zarządzanie finansami,
- zarządzanie środkami trwałymi,
- zarządzanie produkcją,
- zarządzanie logistyką,
- zarządzanie magazynem i kontrola jakości,
- zarządzanie umowami,
- zarządzanie relacjami z klientem,
- zarządzanie projektami,
- i inne.

Zarządzanie finansami

Dla większości przedsiębiorstw, nadrzędną rolę w zarządzaniu działalnością gospodarczą, odgrywa obsługa procesów finansowych, takich jak: generowanie zamówienia, wystawienie faktury, wypłata wynagrodzeń pracownikom, kreowanie

budżetu i odpowiednie wykorzystanie środków, współpraca z oddziałami i klientami z różnych krajów, raportowanie danych w walutach innych niż lokalna, czy czynności związane z konsolidacją sprawozdań finansowych. System iScala, dzięki zintegrowaniu infrastruktury ksiąg finansowych, w skład których wchodzi: księga główna, księga sprzedaży, księga zakupów, zarządzanie środkami trwałymi i fakturowanie bezpośrednie, daje pewność prawidłowego przechwytywania i zarządzania wielowymiarowymi transakcjami, tworzonymi automatycznie przez każdym z wielu procesów współpracujących z systemem. Niezależnie od sposobu inicjowania transakcji, można mieć pewność, że iScala przełoży zdarzenie gospodarcze na odpowiednie terminy księgowo. Procesy udostępniane przez system umożliwiają monitorowanie, kontrolę i uzgadnianie transakcji, co skraca czas przepływu informacji do księgi głównej. Dzięki temu przedsiębiorstwo może funkcjonować w czasie rzeczywistym.

Zarządzanie środkami trwałymi

Przedsiębiorstwa posiadające wiele środków trwałych powinny móc w prosty sposób zarządzać procesami gospodarczymi związanymi z zakupem, wykorzystaniem i likwidacją środków trwałych oraz tworzyć raporty z nimi związane i równocześnie śledzić skutki finansowe tych procesów. Osoby zarządzające środkami trwałymi muszą także zwracać uwagę na ryzyko związane z danym środkiem, w tym na jego lokalizację, osobę odpowiedzialną, ubezpieczenie oraz terminy konserwacji i serwisu, aby zapewnić jego optymalne działanie przez cały okres eksploatacji.

Jest to szczególnie ważne w wypadku zarządzania nieruchomościami, parkiem maszynowym i innego rodzaju środkami, w które zainwestowano znaczący kapitał.

W firmach, które zajmują się wypożyczaniem lub leasingiem środków trwałych, konieczna jest integracja zarządzania takimi środkami ze zwykłymi procesami gospodarczymi. Na przykład po zwróceniu wypożyczonego lub oddanego w leasing środka trwałego, należy zapewnić właściwy poziom serwisu, dokonać przeglądu oraz przeprowadzić kontrolę lub konserwację, a także określić stronę, która pokryje koszty tych wszystkich działań.

Zarządzanie produkcją

Proces produkcyjny w systemie iScala służy do planowania, kontrolowania i realizacji działań produkcyjnych w oparciu o MRP II i zlecenia produkcyjne. System obsługuje większość powtarzalnych zadań związanych z produkcją i przerobem, począwszy od prostego montażu, aż do złożonych linii produkcyjnych z wieloma ośrodkami. Realizacja procesu możliwa jest dzięki połączeniu wielu funkcji, w tym struktury wyrobu (BoM) z wieloma poziomami i wariantami montażu oraz wieloma modelami kalkulacji kosztów - np. standardowym, czy rzeczywistym. Możliwa jest nawet symulacja kosztów w zależności od wybranej kolejności operacji, wariantów, stanowisk roboczych itp.

Zarządzanie logistyką

Dla przedsiębiorstw, dostarczających towary lub świadczących usługi, duże znaczenie ma proces zapewniający dostawę towaru we właściwe miejsce i we właściwym czasie. Aby to osiągnąć, większość z nich korzysta z oprogramowania logistycznego. Może być ono autonomiczne, zintegrowane z innym oprogramowaniem dostarczoną przez niezależnego producenta lub opracowane na miejscu w firmie. Może to być również w pełni zintegrowany system informatyczny (ERP). Często zdarza się jednak, że używane oprogramowanie nie umożliwia współużytkowania informacji z działem księgowości lub centralą firmy dla celów sprawozdawczych i kontrolnych.

Typowy proces logistyczny rozpoczyna się od zebrania zapytań ofertowych lub zamówień i obejmuje cały proces realizacji zamówień, łącznie ze sporządzeniem faktur lub faktur korygujących i ich zaksięgowaniem na koncie należności (w tym momencie kontrola jest przekazywana do części finansowej systemu).

Dla dobrego zarządzania kontaktami z klientem zasadnicze znaczenie ma korzystanie z odpowiednich narzędzi do planowania i tworzenia harmonogramów, takich jak funkcje ATP (szerzej na temat w rozdziale 3) lub obliczanie czasu realizacji zamówienia (Lead Time). Narzędzia te pozwalają wybrać najlepszy i najszybszy sposób realizacji potrzeb klienta.

Ważną częścią operacji logistycznych jest zarządzanie zapasami, magazynami oraz lokalizacją i prawidłowym przechowywaniem towarów. Kierownik magazynu może zaoszczędzić mnóstwo czasu i uniknąć wielu błędów, dzięki generowanym automatycznie propozycjom lokalizacji partii towarów w magazynie. Pozwala to optymalnie wykorzystać powierzchnię magazynu oraz zapewnić prawidłowe warunki przechowywania wszystkich rodzajów towarów. Procesy zaopatrzenia mogą być bardziej lub mniej zautomatyzowane w zależności od tego, jak duże firma ma zapasy. W zależności od funkcji jaką pełni magazyn, wykonywane przez system zadania związane z zarządzaniem zakupami, muszą uwzględniać wszystkie czynności (od sporządzenia oferty zakupu na podstawie poziomu zapasów i kosztów materiałowych lub wysłania zapytania o cenę, poprzez odbiór towarów, aż po wystawienie faktury zakupu lub noty kredytowej w wypadku zwrotu dostawcy materiałów złej jakości).

Moduł ten wykonuje wszystkie opisane zadania i oferuje dużo innych możliwości. Zapewnia pełną integrację nie tylko z częścią finansową, ale także z innymi opcjami, takimi jak zarządzanie serwisem, zarządzanie projektami, zarządzanie umowami czy zarządzanie produkcją. Dzięki płynnej integracji wszystkich czynności powtarzanie tych samych działań zostaje wyeliminowane i nie występują problemy ze zgodnością, które w rozwiązaniach niezintegrowanych są nieuniknione.

Kontrola jakości

Moduł kontroli jakości jest oferowany jako zintegrowana opcja oprogramowania zarządzania logistyką. Umożliwia on działowi kontroli jakości sprawdzanie jakości produktów i surowców we wszystkich fazach działalności przedsiębiorstwa. Proces kontroli jest efektywny i bezpieczny.

Obejmuje wszystkie etapy, od odbioru towarów dostarczanych przez dostawców lub wyprodukowanych na miejscu, po magazynowanie. Gwarantuje, że klienci otrzymują tylko produkty spełniające surowe kryteria jakości, dzięki czemu wzrasta ich zadowolenie.

Oprogramowanie zarządzania logistyką z modułem kontroli jakości zapewnia firmie pełną kontrolę nad wyborem dostawcy określonych towarów na podstawie ustalonych preferencji lub uprawnień. Partia towaru dostarczona przez niezatwierdzonego dostawcę automatycznie otrzymuje status „zablokowana”, co ogranicza możliwość jej zastosowania w produkcji własnej lub uniemożliwia wysłanie do klienta. Pracownicy działu kontroli jakości sprawdzają towary i nadają im odpowiedni status (kategorię) zależnie od ich jakości, np. towar zatwierdzony lub przeznaczony do zwrócenia dostawcy, do zniszczenia albo do przerobienia. Kategorie można określać indywidualnie. Towary zatwierdzone mogą być używane w produkcji lub dostarczane klientom.

Jeżeli trzeba ograniczyć możliwość zakupu przez niektórych klientów określonych pozycji lub grup produktów, można zarządzać regułami za pomocą modułu kontroli jakości zarówno w odniesieniu do asortymentu towarów, jak i ilości oraz czasu obowiązywania ograniczeń.

Wysoka jakość surowców i produktów gotowych ma istotne znaczenie dla każdej firmy, bez względu na branżę. Udoskonalone procesy kontroli odbioru towarów, ich ruchu w magazynie i blokowania określonych partii muszą być dostosowane do indywidualnych potrzeb przedsiębiorstwa.

Zarządzanie umowami

Kontrakty z klientami są często regulowane za pomocą umów zawierających konkretne uzgodnienia. W wypadku danego klienta w umowie mogą być zmienione typowe warunki transakcji, takie jak ceny, rabaty, wymagania czy zakres pomocy technicznej. Przestrzeganie tych zasad w transakcjach z poszczególnymi klientami jest dla przedsiębiorstwa bardzo ważne. Moduł zarządzanie umowami umożliwia wyszukanie reguł w treści umów i wprowadzenie ich do programu, który następnie przy każdym opracowywaniu oferty podpowiada pracownikom odpowiednie dla danego klienta ceny i warunki.

W wyniku dążenia do integracji łańcucha dostaw coraz częściej w kontaktach z klientami i dostawcami firmy opierają się na umowach i uzgodnieniach formalnych. Umożliwiają one zmniejszenie ryzyka związanego z łańcuchem dostaw oraz precyzyjną ocenę odstępstw od uzgodnionych warunków. Samo zawarcie umowy formalnej nie gwarantuje jednak, że wszyscy pracownicy przedsiębiorstwa będą

przestrzegać zawartych w niej wymagań w sposób spójny i pozwalający efektywnie realizować standardowe procesy łańcucha dostaw.

Przy braku zintegrowanego rozwiązania do zarządzania umowami istnieje realne ryzyko niespełnienia uzgodnionych z klientem wymagań dotyczących poziomu usług, co prowadzi do utraty przychodów, zwiększenia kosztów w wyniku niepotrzebnie wysokich cen stosowanych w transakcjach z dostawcami oraz do tego, że niewłaściwe realizowanie zobowiązań przez dostawców może zostać niezauważone. System Zarządzania Umowami umożliwia firmom tworzenie, korygowanie, odnawianie lub anulowanie możliwych do zmierzenia uzgodnień z klientami i dostawcami oraz ich bezproblemową integrację z bieżącymi zadaniami pracowników zaangażowanych w realizację umów. Integracja zapewnia przejrzysty obraz tego, co jest objęte konkretną umową oraz tego, co nie wchodzi w jej zakres. Dzięki temu modułowi można na podstawie pewnych standardowych typów umów, zdefiniować praktycznie nieograniczoną liczbę ich wariantów. System automatycznie przypisuje standardowym typom umów odpowiednie funkcje biznesowe, co pozwala szybko opracowywać i stosować umowy.

Zarządzanie relacjami z klientem

Moduł zarządzania relacjami z klientem (CRM) umożliwia zwiększenie skuteczności sprzedaży, zapewnienie doskonałej obsługi klienta i podejmowanie przemyślanych decyzji gospodarczych na podstawie posiadanych informacji. Dostępny z programu Microsoft Outlook oraz przez Internet, moduł ten jest przyjazny dla użytkownika i prosty w obsłudze. Można go także łatwo dostosować do indywidualnych potrzeb. Za pomocą tego modułu można zwiększyć sprzedaż poprzez skrócenie procesu podejmowania decyzji, czy też poprzez poprawienie wskaźników zamknięcia kontraktów. Jest to możliwe dzięki funkcjom takim jak: zarządzanie prospektami, zautomatyzowane procedury sprzedaży, tworzenie ofert oraz zarządzanie zamówieniami. Zastosowanie dwupoziomego podejścia do zarządzania informacjami o potencjalnych klientach pozwala na poprawienie ich jakości, dzięki czemu pracownicy działu sprzedaży mogą otrzymywać wyselekcjonowane informacje o najlepiej rokujących kontraktach, które są w zasięgu firmy.

Baza wiedzy współużytkowana przez różne działy firmy umożliwia sprawną i konsekwentną obsługę klientów, którą dodatkowo ułatwiają automatyczne procedury przekazywania dokumentów do odpowiednich osób i w odpowiedniej kolejności. Kompleksowe raporty sporządzane przy użyciu modułu CRM pomagają w podejmowaniu trafnych decyzji biznesowych, w oparciu o zgromadzone informacje. Raporty umożliwiają tworzenie prognoz sprzedaży, monitorowanie aktywności oraz wydajności firmy, ocenianie sprawności sprzedaży i obsługi klienta oraz identyfikowanie trendów, problemów i szans.

Zarządzanie projektami

Zarządzanie projektami jest modułem w pełni zintegrowanym z innymi modułami systemu iScala, m.in. z modułami zarządzanie finansami oraz zarządzanie łańcuchem dostaw, stanowiąc optymalne rozwiązanie operacji związanych z „dostarczaniem usług sprzedaży” oraz projektami wewnętrznymi. Użytkownicy tego modułu mogą osiągać wymierne korzyści, wynikające z używania tego zintegrowanego środowiska służącego do zarządzania projektami:

- do 20% redukcja czasu rozwoju produktów,
- do 30% redukcja czasu przygotowania projektu,
- do 20% poprawa terminowości wykonania,
- do 50% redukcja kosztów organizacyjnych.

W dzisiejszych czasach bardzo istotna staje się nie tylko sama informacja, ale również kanał dostępu bądź też zestaw narzędzi, które wykorzystuje się do jej pozyskiwania i przetwarzania. Zdając sobie z tego sprawę, programiści systemu iScala, dostosowali funkcjonalność systemu do realiów rynku. To właśnie łatwy i szybki dostęp do niezbędnych informacji decyduje o wartości posiadanego systemu. Funkcjonalność iScali umożliwia czerpanie z systemu kluczowych informacji biznesowych. W każdej chwili można uzyskać pełen obraz sytuacji finansowej i majątkowej firmy. iScala daje możliwość łatwego i natychmiastowego wygenerowania raportów dotyczących każdej sfery działalności firmy. Mając możliwość szybkiego zdobycia niezbędnych informacji, kierownictwo przedsiębiorstwa może wydajniej zarządzać firmą, wpływając na zwiększenie sprzedaży, rentowności i tym samym na zwiększenie osiąganych zysków.

Literatura

1. M. Ciesielski (red.), Instrumenty zarządzania łańcuchami dostaw, PWE, Warszawa 2009
2. P. Fajfer, I. Malanowska, A. Koliński, Laboratorium systemów informatycznych. Qguar i Graffiti, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2011
3. P. Fajfer, R. Pawlak, B. Swoboda, Procesowe zarządzanie w zintegrowanych systemach informatycznych na podstawie systemu iScala, Tom 1, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2009
4. J. Majewski, Informatyka dla logistyki, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2002

CZEŚĆ 2

**RYNEK I OTOCZENIE
PRZEDSIĘBIORSTWA**

ROZDZIAŁ 1

OFEROWANIE USŁUG

1.1. Rynek i jego mechanizmy

Rynek można definiować, jako:

- podstawowy mechanizm gospodarki rynkowej,
- miejsce, na którym dokonuje się wymiana
- całość procesów odbywających się między jego uczestnikami, czyli podmiotami gospodarczymi.

Rynek to wszelkie relacje zachodzące pomiędzy sprzedającymi a kupującymi czyli podmiotami rynku. Mamy więc z jednej strony producentów i sprzedawców a z drugiej nabywców/konsumentów. Na relacje pomiędzy wyżej wymienionymi podmiotami rynku wpływa szereg czynników kształtujących poziom popytu i podaży. Warto zauważyć, że ekonomiści traktują rynek jako miejsce konfrontacji podaży z popytem. Takie przedstawianie rynku występuje w całej literaturze z zakresu mikroekonomii i makroekonomii.

Natomiast w świecie biznesu termin ten (rynek) traktuje się jako grupę klientów o zbliżonych potrzebach. Wówczas rynek składa się z nabywców, którzy poszukują tego samego produktu bądź usługi, czyli opiera się na podobieństwie w zakresie popytu. Istnieje na przykład rynek przewozów lotniczych na trasie Warszawa –Damaszek, który różni się od rynku przewozów lotniczych na trasie Warszawa – Londyn – na każdym z nich klienci mają inne potrzeby, więc usługi te nie są względem siebie substytucyjne⁴. Jednak z Warszawy do Londynu można polecieć samolotem Polskich Linii Lotniczych LOT lub Wizz Air, co wskazuje, że obie firmy obsługują ten sam rynek. Jednak taka definicja rynku (przewozy lotnicze na trasie Warszawa – Londyn) nie wydaje się najwłaściwsza, skoro są tacy klienci, którzy wolą odbyć tę podróż autokarem albo samochodem i promem, mogą nawet jechać pociągiem (co najmniej z dwiema przesiadkami) W tej sytuacji można mówić o szerszym rynku przewozów pasażerskich na trasie Warszawa – Londyn, gdzie przewozy lotnicze będą tylko jednym z kilku segmentów. A jeśli weźmiemy pod uwagę tę część klientów, która zamiast ruszać się z miejsca, skorzysta

⁴ W Ekonomii mówi się o dobrach substytucyjnych czyli towarach bądź usługach, które spełniają podobne lub zupełnie takie same funkcje. Mają więc podobne zastosowanie i podobne właściwości. W związku z tym, że dają podobne korzyści, zaspokajają podobne potrzeby, można je zastępować sobą. Mechanizm rynkowy w odniesieniu do tych dóbr wygląda następująco: gdy rośnie popyt na dobro A np. margarynę, maleje popyt na dobro B, np. na masło.

z systemu telekonferencyjnego lub innych form zdalnej komunikacji, to może należałoby wyodrębnić „rynek kontaktów na linii Warszawa– Londyn”⁵.

Natomiast grupę firm wytwarzających podobne produkty lub wykorzystujących podobny zestaw procesów tworzenia wartości lub zasobów, czyli producentów o bardzo zbliżonym profilu działania, charakteryzujących się podobieństwem po stronie podaży definiuje się jako branżę. Granice między branżami, najczęściej (bo tak jest najprościej) wyznacza się posługując się pokrewieństwem produktów. Można na przykład powiedzieć, że Polskie Linie Lotnicze LOT należą do branży lotniczych przewozów pasażerskich razem z innymi firmami oferującymi tego typu usługi, takimi jak Lufthansa Deutsche AG, Wizz Air czy Ryanair. Branżę można jednak wyróżnić także na podstawie podobieństwa systemów działania (np. doradztwo lub przemysł wydobywczy) bądź wykorzystywanych zasobów (np. przemysł komputerowy lub naftowy). Wówczas moglibyśmy mówić o przewoźnikach tradycyjnych: Lufthansa Deutsche AG i Polskie Linie Lotnicze LOT oraz o tanich liniach lotniczych: Wizz Air i Ryanair.⁶

Odnosząc się do rynku usług transportowych należy stwierdzić, że konkretny rynek transportowy wiąże się z zespołem usług, które są przedmiotem analizy użytkowników transportu przy podejmowaniu przez nich decyzji transportowych, które zaspokajają ich potrzeby transportowe.

Potrzeby transportowe to potrzeby związane z przemieszczaniem osób, dóbr oraz informacji w danym czasie na określonej odległości. Można je zrealizować poprzez odbycie podróży, przewiezienie ładunków, przewiezienie wiadomości (list) lub jej przesłanie (e-mail).

Temat do dyskusji wśród uczniów.

Zastanów się dlaczego, z jakich przyczyn podróżują ludzie? Weź pod uwagę swoje najbliższe otoczenie. Jak często Ty podróżujesz i w jakim celu? Pomyśl również czy zdarzyło się, że przewoziłeś ładunek? Albo zleciłeś jego przewóz firmie? Jakie potrzeby wówczas realizowałeś i co było ich źródłem?

Źródła potrzeb transportowych mogą być bardzo różne. Mogą wynikać z:

- różnic geograficznych,
- specjalizacji produkcji, celów politycznych i militarnych,
- stosunków społecznych,
- imprezy kulturalnych,
- rozmieszczenia ludności,
- korzyści skali takich jak: rozwój wiedzy, nauki i techniki, automatyzacja, operowanie znaczną masą dóbr.

⁵ Opracowano na podstawie: B. de Witt, R. Meyer, Synteza strategii, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2009, s. 153.

⁶ Tamże, s. 150.

Źródła potrzeb transportowych mogą także wynikać z przestrzennego rozmieszczenia⁷:

- bogactw naturalnych,
- produkcji materialnej,
- działalności naukowej,
- działalności kulturalnej,
- działalności rekreacyjnej,
- ludności.

W końcu źródłem potrzeb transportowych są także czynniki związane z pozagospodarczą sferą życia społecznego, takie jak:

- przestrzenne rozmieszczenie dóbr kulturalnych, oświatowych oraz naukowych,
- standard życia ludności
- zagospodarowanie czasu wolnego,
- akcje ratunkowe,
- potrzeby utrzymania więzi społecznej
- działalność administracji państwowej,
- obronność kraju i bezpieczeństwo publiczne.

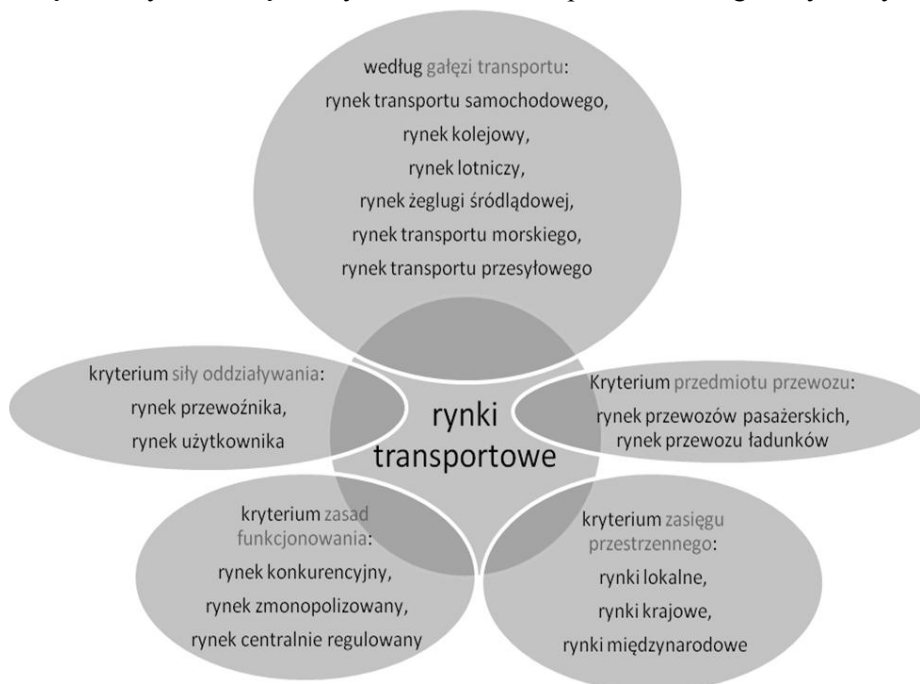
Ogólnie na podział rynku mogą wpływać takie kryteria jak:

- przedmiot obrotu - wyróżnia się wtedy rynek dóbr i usług konsumpcyjnych oraz rynek czynników produkcyjnych (kapitału, ziemi, pracy),
- zasięg gospodarczy i wtedy można mówić o rynkach lokalnych, regionalnych, krajowych, międzynarodowych czy światowych,
- sytuacja rynkowa: rynek sprzedawcy bądź rynek nabywcy,
- stopień legalności – poza rynkami legalnymi (białymi), istnieją również półlegalne (szare, tzw. szara strefa) występują wtedy, gdy przepisy prawa są nieskutecznie egzekwowane lub nielegalne (czarne) takie transakcje ściągane są przez prawo np. handel i przewóz narkotyków, przemysł czyli przewożenie towarów przez granice z pominięciem ceł,
- stopień jednorodności przedmiotu transakcji: rynek homogeniczny (jednorodny) np. rynek pszenicy, ropy, lub rynek heterogeniczny np. rynek pracy,
- stopień wyrównywania się cen: rynek doskonały i niedoskonały.

Wyróżniając rynki transportowe również można brać pod uwagę różne kryteria, wymieniono je i uwzględniono na rysunku 1.1.1. Wynika z niego, że rynek transportowy nie jest rynkiem jednolitym – różni się zasięgiem przestrzennym i strukturą. Poza tym występują rynki cząstkowe, które nazywa się segmentami rynku. Warto pamiętać, że rynki cząstkowe nie sumują się ze sobą, gdyż funkcjonują wokół wymiany dóbr i usług, które nie są wobec siebie konkurencyjne. Na rynkach tych występują odmienne grupy podmiotów po stronie

⁷ E. Mendiak, *Ekonomika i organizacja transportu*, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2002, s. 25-26.

popytowej i podażowej, odmienne zwyczaje, organizacja i technika sprzedaży⁸. To odrębność rynków cząstkowych umożliwia ich podział według różnych kryteriów.



Rys. 1.1.1. Kryteria podziału i rodzaje rynków transportowych
Źródło: A. Koźlak, *Ekonomika transportu. Teoria i praktyka gospodarcza*,
Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2007, s. 206

1.2. Popyt i podaż na rynku usług transportowych

Jak już wspomniano, potrzeby transportowe znajdują odzwierciedlenie w popycie i podaży na rynku usług transportowych⁹. W wyniku potrzeb transportowych tworzy się popyt, rozumiany jako usługa transportowa, za którą nabywca jest skłonny zapłacić w określonym czasie ustaloną cenę¹⁰.

Potrzeby transportowe realizowane są przez „producentów” usług przewozowych - przedsiębiorstwa transportowe lub spedycyjne. Można więc

⁸ A. Koźlak, *Ekonomika transportu. Teoria i praktyka gospodarcza*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2007, s. 206.

⁹ W. Rydzkowski, K. Wojewódzka-Król (red.), *Transport*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007, s.26.

¹⁰ K. Rokoszko, *Potrzeby transportowe i polityka ich zaspokajania*, [w:] A. Piskozub (red.), *Ekonomika transportu*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1979.

powiedzieć, że podaż usług transportowych to możliwość wyprodukowania danej usługi w celu zaspokojenia popytu, wynikającego z potrzeb transportowych.

Popyt i podaż są pojęciami, które definiuje się nie tylko w odniesieniu do rynku usług transportowych. Ogólnie popyt można zdefiniować jako ilość towaru, jaki nabywcy są skłonni zakupić po danej cenie w określonym czasie i na określonym rynku, przy założeniu, że inne czynniki (niż cena) pozostają stałe. Źródłem popytu zawsze są potrzeby. Natomiast podaż to ilość dóbr i usług oferowanych do sprzedaży na danym rynku, przy danej cenie i w określonym czasie przy założeniu, że inne czynniki (niż cena) pozostają stałe.

Zastanów się, czy definicje podaży i popytu na rynku usług transportowych oraz popytu i podaży na rynku usług transportowych są spójne? Jakie elementy są takie same, czy umiałbyś stworzyć takie definicje dla rynków cząstkowych? Czy można je stosować?

W ogólnej (w tym mikroekonomicznej) definicji popytu i podaży przyjmuje się dość często istotne założenie, że inne czynniki poza ceną pozostają stałe¹¹.

Jednak na wielkość popytu wpływ ma właśnie szereg innych czynników pozacenowych. Są to:

- przeciętne dochody ludności i oczekiwania co do ich zmian w przyszłości (spadku lub wzrostu),
- ceny innych dóbr (substytucyjnych i komplementarnych¹²) i oczekiwania co do ich zmian w przyszłości,
- gusty, upodobania, moda i preferencje konsumentów (sterowane np. reklamą),
- stopy procentowe (dotyczą głównie popytu na dobra trwałe),
- liczba gospodarstw domowych (przy analizie przestrzennej bądź długoterminowej popytu).

Podobnie na podaż poza ceną danego dobra wpływają:

- ceny czynników produkcji – pracy, podatków pośrednich,
- ceny produktów alternatywnych względem danych,
- subsydia (dotacje),
- liczba producentów,
- stawki ubezpieczeniowe,
- doskonalenie metod produkcji,

¹¹ tzw. założenie *ceteris paribus*.

¹² Dobra komplementarne to dobra (towary lub usługi) wzajemnie się uzupełniające. Aby zrealizować określoną potrzebę, musimy mieć jedno i drugie dobro np. samochód i benzynę (lub olej napędowy, prąd, wodór). Zależność ta ma swoje odzwierciedlenie na rynku - jeżeli rośnie popyt na dobro A (np. samochody) to popyt na dobro B (benzynę) także wzrasta. Także jeżeli cena jednego dobra komplementarnego rośnie, wpływając na zmniejszenie popytu, popyt drugiego dobra (komplementarnego względem pierwszego) również maleje. Przykładem jest np. załamanie się rynku silników z dużymi pojemnościami podczas kryzysu paliwowego w USA, kiedy to cena benzyny drastycznie skoczyła.

- warunki atmosferyczne,
- stopień fiskalizmu państwowego.

W przypadku uznania założenia o tym, że zmienia się tylko cena, możemy mówić o prawie popytu zgodnie, z którym: wartość popytu zmienia się w przeciwnym kierunku w stosunku do zmian cen – innymi słowy im wyższa cena tym niższy popyt.

Zgodnie z prawem podaży: W miarę wzrostu ceny ilości danego dobra oferowana sprzedaż rośnie i odwrotnie - w miarę spadku ceny oferta sprzedaży zmniejsza się.

Jak już wspomniano w niektórych przypadkach konsumenci są skłonni zwiększyć swoje zakupy pomimo tego, że cena pozostaje bez zmian. Wówczas działają pozacenowe czynniki wpływające na popyt.

Także producenci mogą być skłonni dostarczać więcej towarów przy danej cenie, np. wtedy, gdy zmniejszą się koszty produkcji.

Wówczas w literaturze mówi się między innymi o:

- paradoksie Giffena – dotyczy tylko dóbr podstawowych niezbędnych do zaspokojenia potrzeb. Rosnącej cenie odpowiada rosnący popyt,
- paradoksie Veblena (efekt prestiżowy) – niektóre gospodarstwa domowe nabywają tym większą ilość danego dobra, im jest ono droższe, demonstrując w ten sposób swoje możliwości konsumpcyjne. Wzrost ceny przy wysokich dochodach może być powodem zakupów w celu dowartościowania siebie,
- efekcie snoba – niektóre gospodarstwa domowe mniej cenią te dobra, które są konsumowane również przez inne gospodarstwa domowe, wówczas nabywają ich mniej lub wcale ich nie kupują,
- efekcie owczego pędu – pewne gospodarstwa domowe cenią niektóre dobra tym bardziej, im więcej ich nabywają, bo więcej nabywają ich inne gospodarstwa domowe.

W odniesieniu do rynku usług transportowych możemy wyróżnić czynniki, które wpływają na popyt i podaż¹³.

Podstawowymi czynnikami determinującymi podaż usług transportowych są:

- czynniki techniczne – ilość i jakość infrastruktury oraz taboru,
- czynniki ekonomiczne – opłacalność świadczenia usług,
- czynniki organizacyjne – system sprzedaży,
- czynniki administracyjne – czyli wynikające z ograniczeń administracyjnych – licencje na wykonywanie zawodu przewoźnika, różnego rodzaju zezwolenia, ograniczenia dostępu do określonych rynków.

Natomiast rozpatrując każdą gałąź transportu, można wyróżnić następujące czynniki wpływające na popyt na rynku usług transportowych. W transporcie

¹³ M. Stajniak, M. Hajdul, M. Foltyński, A. Krupa, Transport i Spedycja, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2008.

samochodowym popyt ten będzie kształtował się różnie dla przewozów towarowych oraz pasażerskich. Przewoźnicy pasażerscy są głównie zainteresowani realnymi możliwościami skorzystania z oferty przewozowej, czyli realnym popytem, który wynika z:

- uwarunkowań osadnictwa,
- lokalizacji dużych zakładów pracy,
- lokalizacji ośrodków szkolnictwa i nauki,
- lokalizacji miejsc handlowych np. dużych centrów handlowych.

W transporcie samochodowym ładunków popyt na usługi transportowe różnicuje się ze względu na produkcję¹⁴:

- przemysłową, w wypadku przemysłu wydobywczego, przetwórczego, środków produkcji czy produkcji artykułów konsumpcyjnych występuje różne zapotrzebowanie, choćby na środki transportu,
- rolną, różną dla przewozu płodów rolnych oraz zwierząt żywych,
- leśną w zakresie przewozu drewna,
- handlową, uwzględniającą potrzeby towarowej wymiany międzynarodowej oraz realizacji dostaw na terenie kraju,
- budowlaną, dotyczącą dostaw materiałów na budowy, gospodarki komunalnej i mieszkaniowej, charakteryzującą się różnorodnością ładunków.

W kolejowych przewozach pasażerskich popyt na usługi transportowe, oprócz czynników wymienionych przy przewozach samochodowych, zmienia się także zależnie od:

- realnych dochodów ludności,
- stopy bezrobocia,
- rozwoju motoryzacji indywidualnej.

Popyt na towarowe przewozy kolejowe może zmieniać się między innymi w zależności od:

- zmian wielkości importu, eksportu oraz tranzytu wybranych grup towarowych,
- przewidywanego tempa wzrostu produkcji przemysłowej,
- dostosowania oferty przewozowej do wymagań rynku.

W żegludze wodnej śródlądowej możemy wyróżnić dwie grupy czynników wpływających na popyt. Są to czynniki bezpośrednie i pośrednie. Czynniki bezpośrednie to koszty transportu oraz specyfika taboru i sieci dróg wodnych. Natomiast czynniki pośrednie to:

- nakłady niezbędne na funkcjonowanie żeglugi wodnej śródlądowej,
- zużycie zasobów naturalnych oraz ich wpływ na środowisko,
- powiązanie z gospodarką wodną.

¹⁴ W. Rydzkowski, K. Wojewódzka-Król (red.), Transport, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007, s. 51.

Kolejnym rodzajem transportu są przewozy lotnicze. Tu popyt na usługi transportowe zależy od:

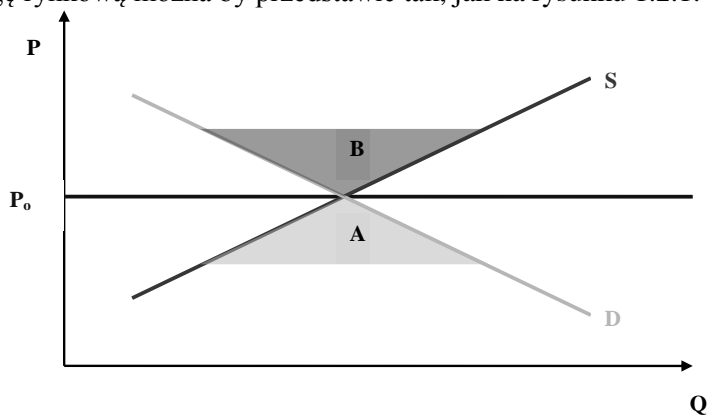
- liczby mieszkańców w danym mieście,
- wielkości skupisk ludności wokół aglomeracji wielkomiejskich,
- zamożności mieszkańców miast,
- odległości do najbliższego portu lotniczego,
- istnienia lotniska oferującego szeroką gamę usług przewozowych.

Popyt na usługi transportowe drogą morską zależy od wielu czynników, takich jak potencjał zaplecza gospodarczego, wielkość i struktura handlu zagranicznego oraz pozycja konkurencyjna portu względem innych portów.

Równowaga rynkowa to taka sytuacja na rynku danego dobra, w której wielkość popytu równa jest wielkości podaży. Rynek, na którym występuje stan równowagi, jest rynkiem stabilnym. W przeciwnym wypadku mówimy o rynku niestabilnym.

Mechanizm rynkowy działa w ten sposób, że jakakolwiek nierównowaga uruchamia szereg określonych reakcji nabywców i sprzedawców, które przywracają równowagę między popytem, podażą i ceną, np. gdy wzrasta cena dobra lub usługi, wówczas producenci zwiększają produkcję, a nabywcy ograniczają zakupy.

Gdybyśmy chcieli zobrazować, to wykorzystując funkcje popytu i podaży, równowagę rynkową można by przedstawić tak, jak na rysunku 1.2.1.



Rys. 1.2.1. Równowaga na rynku

Źródło: Opracowanie własne

Gdzie:

P - cena

Q - ilość produktu

S - podaż

D - popyt

P_0 - cena równowagi rynkowej

A - nadwyżka popytu - kiedy $P < P_0$

B - nadwyżka podaży - kiedy $P > P_0$

Idealnym rozwiązaniem byłaby sytuacja, w której popyt byłby równy podaży. Wówczas nie występowałyby nadwyżki ani po jednej, ani po drugiej stronie. Niestety w rzeczywistości sytuacja taka praktycznie nie występuje. Jednak w celu zmniejszenia różnicy pomiędzy popytem, a podażą na usługi przewozowe, firmy transportowe konkurują w odpowiedzi na rzeczywiste potrzeby transportowe.

Przykład teoretyczny 1.2.1

Poniższa tabela przedstawia kształtowanie się wielkości popytu i podaży na tachografy przy różnych cenach w okresie 1 miesiąca w mieście „X”. Utwórz wykres. Wykreśl krzywe popytu i podaży. Odczytaj cenę równowagi rynkowej oraz odpowiadające jej wielkości popytu i podaży.

Tabela 1.2.1. Dane ćwiczeniowe

Cena w zł	Wielkość popytu	Wielkość podaży
800	700	100
900	600	200
1000	500	300
1100	400	400
1200	300	500
1300	200	600
1400	100	700

Źródło: Opracowanie własne

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- utworzyć (najlepiej w arkuszu kalkulacyjnym) wykres przedstawiający krzywe popytu i podaży,
- odczytać z wykresu cenę równowagi rynkowej,
- ustalić wielkości popytu i podaży odpowiadające cenie równowagi rynkowej.

Przykład teoretyczny 1.2.2

Analizie poddajemy rynek statków. Początkowa średnia cena 1BRT w tym sektorze wynosiła 200 zł. Budowano około 6 tysięcy statków rocznie o łącznej ładowności wynoszącej 5 mln BRT. Jak prognozujesz zmiany na tym rynku, jeśli wiesz, że w przeciągu kolejnych 8 lat znacząco ma wzrosnąć popyt na nowe statki, jednocześnie spodziewany jest szybki wzrost płac robotników stoczniowych i specjalistów od budownictwa okrętowego.

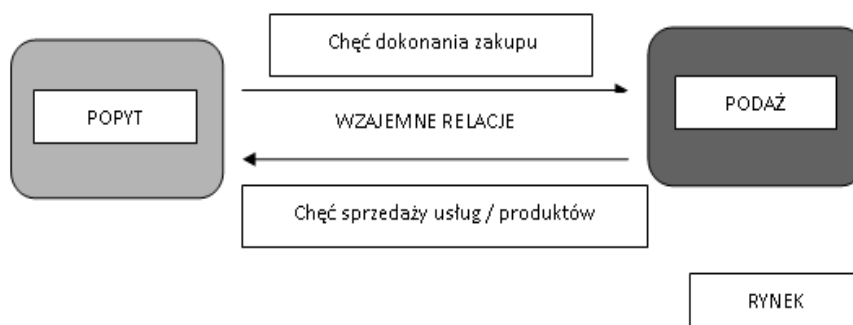
Aby wykonać ćwiczenie, należy:

- narysować wykres opisujący warunki początkowe,
- określić i nanieść na wykres kierunek zmian popytu i ich przyczyny,
- określić i nanieść na wykres kierunek zmian podaży i ich przyczyny,
- znaleźć nowy poziom równowagi, podając prawdopodobny kierunek zmian cen i wielkości rynku,
- podać wnioski płynące dla przedsiębiorstw działających w danej branży.

1.3. Modele usług logistycznych

Prawidłowe zrozumienie istoty oraz mechanizmu funkcjonowania rynku usług transportowych wiąże się przede wszystkim ze zdefiniowaniem samego rynku, jako podstawowego terminu rzeczywistości ekonomicznej w systemie gospodarczym oraz identyfikacji popytu i podaży na usługi transportowe.

Rynek jest od dawna przedmiotem żywego oraz rozległego zainteresowania nauk ekonomicznych. Niemniej jednak dotychczas nie wykształciła się jedna powszechnie akceptowana definicja rynku. Wynika to głównie z wyboru, jako podstawę definicji, różnych cech rynku. Terminem rynek może być określony ogół stosunków zachodzących między podmiotami uczestniczącymi w procesach wymiany. Tymi podmiotami są sprzedawcy i nabywcy, którzy reprezentują oraz kształtują podaż i popyt, a także wzajemne relacje między nimi¹⁵. Opisane zależności na rynku przedstawia rysunek 1.3.1.



Rys. 1.3.1. Relacje na rynku
Źródło: Opracowanie własne

Rynek usług transportowych jest zaliczany do kategorii ekonomicznej o charakterze przestrzennym i dynamicznym. Należy on do podstawowych pojęć i struktur funkcjonujących w teorii i praktyce transportu. Jest to miejsce, gdzie spotykają się popyt na usługi transportowe z ich podażą, a także ośrodek komunikowania się

¹⁵ W. Wrzosek, *Funkcjonowanie rynku*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002, s. 13.

producentów z nabywcami. Oznacza to, iż ów rynek należy postrzegać jako całościowy kształt stosunków wzajemnych, związanych z działalnością gospodarczą firm transportowych, stanowiących podaż, zachowaniami ich nabywców, reprezentujących stronę popytową oraz strukturami organizacyjnymi sprzyjającymi konfrontacji popytu z podażą, stwarzającymi możliwości dokonania transakcji kupna - sprzedaży¹⁶.

Do reprezentantów strony podaźowej usługi transportowej zaliczamy:

- organizacje gospodarcze i instytucje zaangażowane w wytwarzanie, organizowanie i wspomaganie ich sprzedaży. Natomiast popyt na tego rodzaju usługi skupia się wśród:
- usługobiorców,
- pasażerów i kontrahentów firm transportowych, transportowo – spedycyjnych oraz spedycyjnych, biur podróży dysponujących odpowiednim taborem.

Rynek transportowy jest również określany mianem procesu, poprzez który kupujący i sprzedający określają, co pragną kupić i sprzedać i na jakich warunkach, czyli podejmują decyzję o cenach i ilościach dóbr¹⁷, które będą transportowane.

Wydzielając rynek usług transportowych spośród innych rynków należy pamiętać, iż tworzą go¹⁸:

- producenci i konsumenci usług transportowych,
- określony podmiot transakcji i wymiany, czyli usługi transportowe sprzedawane i świadczone przez różnych sprzedawców oraz operatorów gałęziowych,
- miejsca dokonywania zakupów usług, tj. rynki lokalne, regionalne, krajowe, międzynarodowe oraz rynek światowy,
- formy i mechanizmy bezpośredniego uzgadniania między producentami, sprzedawcami i nabywcami warunków dochodzenia i powstawania transakcji,
- procesy, w ramach których nabywcy i sprzedający usługi transportowe określają ich ceny i ilości oferowane do sprzedaży lub zakupu.

Systemy, występujące na rynku usług transportowych

Rynek transportowy to również system powiązań i współzależności pomiędzy stroną podaźową i popytową. Sprawne funkcjonowanie tych dwóch elementów, jako mechanizmu wymiany usług transportowych, jest uzależnione od jednoczesnego występowania takich systemów jak:

¹⁶ J. Burnewicz (red.), *Ekonomika transportu*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1993, s. 121.

¹⁷ T. Szczepaniak (red.), *Transport i spedycja w handlu zagranicznym*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002, s. 49.

¹⁸ D. Rucińska, A. Ruciński (red.), *Marketing na rynku usług lotniczych*. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2002, s. 11.

- system płatniczy – przepływy finansowe,
- system informacji – dokładne dane firm transportowych i warunków realizacji usługi transportowej,
- system regulacji – znajomość warunków zawierania transakcji
- przemieszczania osób i towarów.

Dla usprawnienia mechanizmów rynku usług transportowych przyjęto powszechnie akceptowany środek wymiany – pieniądź, za pomocą którego są regulowane zobowiązania finansowe (system płatniczy). Jednocześnie środek ten jest jednostką rozrachunkową.

Rynek występuje również w postaci systemu informacyjnego, który dostarcza określonych danych na temat możliwych do zawarcia transakcji, stron uczestniczących w wymianie, warunków i cen. Stwarza to stronie podaźowej możliwość dokonania wyboru najkorzystniejszej oferty i maksymalizacji efektów ekonomicznych i produkcyjnych oraz nabywcom usług maksymalizacji korzyści i użyteczności.

Bez istnienia powszechnie przyjętych prawnych lub zwyczajowych norm, określających sposoby i warunki podejmowania rynkowych działań, nie byłoby możliwe zawieranie umów wymiany. Oznacza to uruchomienie systemu regulacji warunków zawierania transakcji.

Definicja transportu

Przez transport rozumie się przemieszczanie osób, rzeczy i energii (np. energii elektrycznej). Natomiast przesyłanie wiadomości, informacji zaliczane jest do komunikacji¹⁹, a nie do transportu.

Transport podlega prawom ekonomicznym, które przejawiają się w każdym procesie gospodarowania. Z jednej strony przemieszczanie odbywa się w warunkach ograniczoności zasobów, które na ten proces mogą i są przeznaczane, z drugiej natomiast zapotrzebowanie na usługi może być i jest, z punktu widzenia potrzeb, a zwłaszcza pragnień ludzkich, nieograniczone. Stąd możemy już bardziej precyzyjnie powiedzieć, że transport jest procesem produkcyjnym, poprzez który ludzie dokonują przemieszczania osób, rzeczy i energii w przestrzeni po to, aby zaspokoić swoje różnorodne potrzeby i pragnienia. Skoro transport jest procesem wytwórczym, to powstający w jego efekcie produkt, którym jest usługa przewoźowa, jest poddawany działaniu praw ekonomicznych właściwych każdemu procesowi wytwarzania. Jest to też usługa, której nie tylko wytwarzaniem, lecz także wymianą i konsumpcją sterują te same prawa ekonomiczne, które przejawiają się w stosunku do wszystkich innych produktów²⁰.

¹⁹ T. Szczepaniak (red.), *Transport i spedycja w handlu zagranicznym*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002, s. 21.

²⁰ Tamże, s. 22.

Transport i jego organizacja, jako system świadczenia usług przemieszczania ludzi i towarów, stanowią czynnik określający przestrzenny zasięg rynku, liczbę jego uczestników, szybkość i sprawność dokonywania wymiany.

Rynek transportowy jest weryfikatorem skali trafności podejmowanej produkcji oraz oferowanych usług przemieszczania pasażerów, dóbr i informacji na wyodrębnionych rynkach gałęziowych. Jest on zbiorem aktualnych i potencjalnych usługobiorców, a jego wysokość zależy od liczby nabywców wyrażających zainteresowanie oferowanymi usługami, dysponującymi odpowiednimi dochodami i akceptującymi warunki ich zakupu. Kształtujące się odpowiednie warunki wymiany usług transportowych sprzyjają dążeniu do zaspokojenia zgłaszanych i potencjalnych potrzeb zgodnie z oczekiwaniami ich nabywców, wyrównywaniu poziomów i struktury podaży usług i popytu za pomocą cen równowagi, a także integracji społeczno – gospodarczej obsługiwanych obszarów.

Ewolucja rynku usług transportowych stwarza możliwości pobudzenia przedsiębiorczości i innowacyjności zgodnie z preferencjami potrzeb nabywców oraz poprzez zagrożenie konkurentów, a także wpływa na stymulację rozwoju gospodarczego i kreowanie innych rynków w gospodarce w skali lokalnej, regionalnej, krajowej, międzynarodowej i globalnej²¹.

Cechy rynku transportowego

Specyfika rynku usług transportowych tkwi w jego cechach, które nazywane są również prawidłowościami, wynikającymi z jego odmienności technologicznej i organizacyjnej. Szczególną cechą wyodrębniającą ten rynek jest oferowanie usług przemieszczania. Konsumpcja usług transportowych może odbywać się w dwojaki sposób, zarówno indywidualnie jak i zbiorowo, przy czym fakt zbiorowej konsumpcji może wpłynąć na obniżenie jakości i zmniejszenie ilości danych usług.

Szczegółowa analiza cech omawianego rynku pozwala na ich uporządkowanie, dokonanie charakterystyki oraz wyodrębnienie pewnych prawidłowości ograniczających swobodne funkcjonowanie rynku przewozów gałęziowych. Do owych cech możemy zaliczyć²²:

- jednoczesność produkcji i konsumpcji usług transportowych, które mają charakter niematerialny, uniemożliwiających wytwarzanie ich na zapas, dlatego należy dopasować rozmiary podaży do aktualnego popytu na obsługę transportową,
- odmienność ciągów przewozowych na obu kierunkach danego szlaku (tzw. dwukierunkowość transportu), stwarzających problem braku pasażerów lub ładunków na kierunkach o mniejszym natężeniu przewozów,

²¹ D. Rucińska, A. Ruciński (red.), *Marketing na rynku usług lotniczych*. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2002, s. 13.

²² A. Piskozub, *Gospodarowanie w transporcie*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1982, s. 62-63.

- wahania w czasie popytu na usługi przemieszczania, wymagające dostosowania podaży do okresowych i regularnych szczytów popytu na przewozy,
- mała elastyczność cenowa popytu na przewozy wobec zmian dochodów i cen za usługi transportowe sprawiająca, że obniżenie stawek przewozowych ma znacznie ograniczony wpływ na rozmiary zapotrzebowania,
- większa stabilność profilu produkcji transportowej w porównaniu z produkcją rzeczową, w wyniku której malejący popyt na usługi transportowe stwarza przewoźnikom poważne trudności dotyczące zmiany profilu działalności,
- trudności w kształtowaniu stanu równowagi rynkowej, wynikające z rozproszonego popytu i podaży usług transportowych,
- występowanie znacznej liczby cząstkowych rynków przewozowych nieobjętych kompleksową koordynacją i wynikający z tego powodu brak powiązań funkcjonalnych oraz możliwości bieżącego monitorowania ogólnej sytuacji rynkowej,
- niezależność kierunków i natężeń niektórych przewozów od ogólnogospodarczych przedsięwzięć transportowych i polityk cen za usługi transportowe na rynku.

Wyżej wymienione cechy należy uzupełnić jeszcze o dwie dodatkowe właściwości²³:

- wysoki udział kosztów stałych wytwarzania usług transportowych,
- istnienie specyficznych stosunków konkurencyjnych na rynku transportowym.

Przedmiotem obrotu rynkowego na rynkach gałęziowych jest produkcja usług, która sprowadza się do działalności, stawiającej sobie za cel nadrzędny zaspokojenie potrzeb transportowych zgłaszanych w poszczególnych jego segmentach.

Potrzeba transportowa oznacza chęć lub konieczność realizacji przemieszczania z jednego miejsca w drugie za pomocą środków transportu. Potrzeby transportowe mają charakter wtórny w stosunku do potrzeb gospodarczo – społecznych. Oznacza to, że aby zaistniała potrzeba transportowa, musi najpierw zaistnieć jakaś inna potrzeba pierwotna, której zaspokojenie wymaga pokonania pewnej odległości²⁴.

Popyt i podaż usług transportowych zmienia się w zależności od sytuacji na rynku, która jest uzależniona od wielu czynników, takich jak:

- rozmieszczenie ludności,
- wykorzystanie czasu wolnego,
- wysokość dochodu rozporządzalnego (stan zamożności społeczeństwa),

²³ J. M. Thomson, *Nowoczesna ekonomika transportu*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1978, s. 195-225.

²⁴ A. Koźlak, *Ekonomika transportu*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2008, s. 91.

- lokalizacja ośrodków badawczo – naukowych i parków przemysłowych,
- lokalizacja działalności kulturalnej oraz rekreacyjnej,
- warunki klimatyczne,
- regulacje prawne,
- wielkość i rodzaj przemysłu,
- rozmieszczenie ośrodków przemysłowych,
- stan infrastruktury liniowej i punktowej poszczególnych gałęzi transportowych,
- lokalizacja zasobów naturalnych.

Przykład teoretyczny 1.3.1

Ogólnopolska sieć sklepów sportowych „Sportex” postanowiła rozszerzyć swoją dotychczasową działalność o stoiska z odzieżą sportową. Podczas analizy rynku znaleziono firmę X, która jest znanym producentem odzieży sportowej o wysokiej jakości i renomie. Niestety najbliższa z 2 fabryk firmy X zlokalizowana jest w Tajlandii, w prowincji Ranong skąd można odbierać towary. Istnieje możliwość składania zamówień za pośrednictwem strony internetowej producenta, natomiast obowiązek wykonania czynności transportowych spoczywa na stronie kupującej. Przewóz zamówionej konfekcji może wykonać firma transportowo – spedycyjna „AzjaTrans” w korzystnej cenie.

Pytania i odpowiedzi:

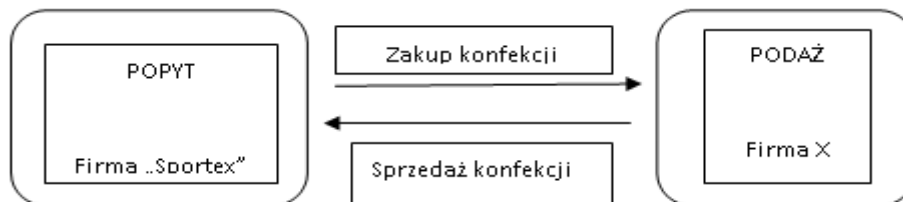
- Która potrzeba jest potrzebą pierwotną? Kto reprezentuje stronę popytową, a kto podaźową?

Pierwotną potrzebą w analizowanym przykładzie jest chęć posiadania przez firmę „Sportex” konfekcji producenta X. A zatem stroną popytową jest „Sportex”, a stroną podaźową reprezentuje firma X.

- Potrzeba transportowa jest potrzebą wtórną. Kto w tym przypadku reprezentuje popyt, a kto podaź?

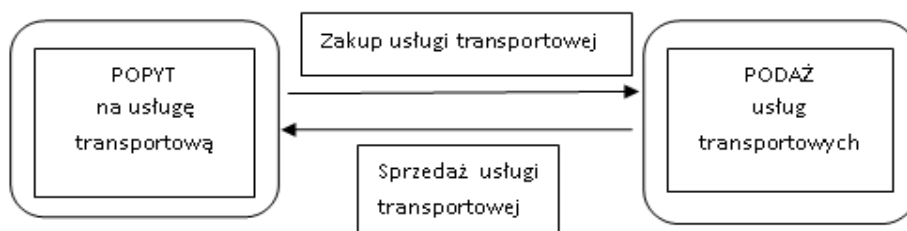
Stroną popytową jest „Sportex”, a „AzjaTrans” może zaspokoić tę potrzebę jako strona podaźowa.

Rozwiązanie graficzne przykładu:

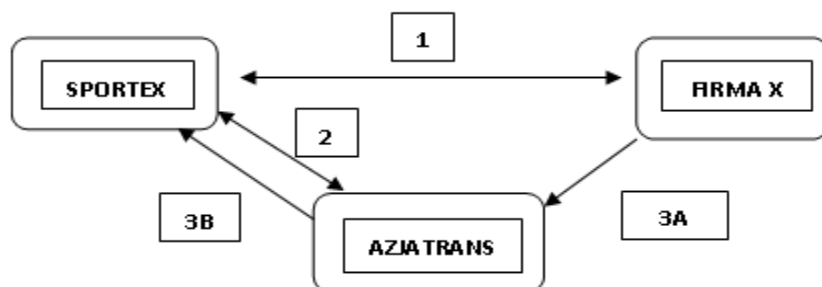


Rys. 1.3.2. Graficzne rozwiązanie przykładu – potrzeba posiadania konfekcji firmy X

Źródło: Opracowanie własne



Rys. 1.3.3. Graficzne rozwiązanie przykładu – potrzeba transportowa
Źródło: Opracowanie własne



Rys. 1.3.4. Graficzne rozwiązanie przykładu – potrzeba posiadania konfekcji firmy X
Źródło: Opracowanie własne

Funkcje rynku transportowego

Funkcjonowanie działalności transportowej jest w dużej mierze uzależnione od administracji państwowej i podlega jej kontroli. Znaczącą rolę państwa widać przede wszystkim w ograniczonej decyzyjności podmiotów rynku transportowego, np. w odniesieniu do stawek taryfowych bądź amortyzacyjnych. Silne oddziaływanie państwa na działalność transportową wynika z faktu, że transport znacząco wpływa na tempo rozwoju gospodarki oraz współpracę danego kraju z rynkami międzynarodowymi. Odzwierciedleniem roli transportu w życiu gospodarczym państwa są jego funkcje. Rynek usług transportowych spełnia sześć istotnych funkcji:

- funkcja realizacyjna,
- funkcja informacyjna,
- funkcja regulacyjna,
- funkcja weryfikacyjna,
- funkcja integracyjna,
- funkcja kreowania innych rynków.

Funkcja realizacyjna

Polega ona na realizacji procesu wymiany usług transportowych na rzecz pasażerów i ładunków, a rynek jest swoistym katalizatorem, który ułatwia zawarcie transakcji kupna – sprzedaży. Ułatwia on odnalezienie się właściwego przewoźnika i klienta. Dobrze zorganizowany rynek zwiększa szansę sprzedaży usług przez przedsiębiorstwa oraz zwiększa użytkownikom możliwość pełniejszego zaspokojenia potrzeb.

Funkcja informacyjna

Rynek dostarcza informacji o stopniu zgodności popytu z podażą, o równowadze lub jej braku, o zaburzeniach w funkcjonowaniu rynku. Prowadzi także do publicznego ujawnienia cen stosowanych przez przewoźników.

Funkcja regulacyjna

Obejmuje gromadzenie, przetwarzanie i przekazywanie informacji oraz podejmowanie racjonalnych decyzji w zakresie rozwoju transportu. Rynek transportowy tak oddziałuje na działalność transportową, aby jak najlepiej dostosować ją do bieżących i przyszłych potrzeb użytkowników. Rynek reguluje przepływ informacji o występujących potrzebach i możliwościach ich zaspokojenia, a także przepływ informacji między przewoźnikami. Działanie funkcji regulacyjnej rynku polega również na zbieraniu informacji i podejmowaniu decyzji dotyczących zasilenia transportu w środki produkcji i siłę roboczą.

Funkcja weryfikacyjna

Funkcja ta ma na celu dokonanie społecznej weryfikacji użyteczności poszczególnych usług transportowych, czyli na jakie usługi jest zapotrzebowanie, a na jakie maleje popyt. Przyczyny braku zainteresowania niektórymi usługami transportowymi mogą być różne:

- zmiana struktury rodzajowej przepływającej masy towarowej (zwiększenie produkcji towarów wysoko przetworzonych może prowadzić do zmniejszenia popytu na przewozy ładunków masowych),
- zbyt niska jakość oferowanych usług, nieodpowiadająca wymaganiom użytkowników,
- zbyt wysoka cena usługi i istnienie tańszych substytutów.

Funkcja integracyjna

Tworzenie powiązań transportowych integruje działalność społeczno-gospodarczą poszczególnych podmiotów gospodarczych, regionów i państw. Poza tym umożliwia powiązanie ze sobą przedsiębiorstw przemysłowych i handlowych, różnych branż i gałęzi produkcji, instytucji i urzędów w jeden organizm gospodarczy. Integracja może przyjmować dwie formy:

- integracji poziomej, która polega na powstawaniu pewnych związków lub współpracy rynkowej firm o tym samym profilu działalności (podmioty te rezygnują z dotychczasowej konkurencji, licząc na uzyskanie efektów synergii) lub integracji pewnych obszarów gospodarczych,
- integracji pionowej, która obejmuje współdziałanie przedsiębiorstw zajmujących różne miejsca w procesie produkcji i dystrybucji, ale mających ten sam cel. Przedsiębiorstwa transportowe, spedycyjne, logistyczne współpracują ze sobą w tworzeniu sprawnych łańcuchów dostaw lub kanałów dystrybucyjnych.

Funkcja kreowania innych rynków

Funkcja ta w gospodarce sprowadza się do określania zakresu współzależności między rynkiem transportowym a innymi rynkami dóbr materialnych i usług. Rynek usług transportowych nie mógłby istnieć bez rynków towarowych, ponieważ nie byłoby przedmiotu transportu (ładunków), ale jednocześnie usługi transportowe są niezbędnym warunkiem zaopatrzenia, produkcji i konsumpcji i bez nich nie mogłyby istnieć inne, rynki towarowe i usług²⁵.

Natężenie wpływów państwa na funkcjonowanie rynku transportowego zależy po części od struktury rynkowej, najsilniejszy wpływ jest w przypadku rynków monopolistycznych.

Tabela 1.3.1. Struktura europejskiego rynku transportowego

Gałąź transportu	Struktura rynku
Kolej	Monopol, dążenie do prywatyzacji na podstawie dyrektywy 91/440 UE
Żegluga śródlądowa Reńska Północ – Południe	Konkurencja Przydziały ładunku według kolejności zgłoszeń (regulacja rządowa)
Transport samochodowy (towary)	Konkurencja
Żegluga: Liniowa	Monopol i oligopol
Trampowa	Konkurencja
Lotnictwo	Oligopol, monopol (na mniej ważnych trasach)
Transport publiczny	Monopol operacyjny

Źródło: W. Grzywacz, K. Wojewódzka-Król, W. Rydzkowski, *Polityka Transportowa*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2003, s. 259

²⁵ A. Koźlak, *Ekonomika transportu*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2008, s. 205-206.

Powyższa tabela obrazuje struktury rynkowe poszczególnych gałęzi transportu na europejskim rynku transportowym. Pojęcie monopolu w danej gałęzi sugeruje ograniczenie działania konkurencji na tym terenie. Z uwagi na zróżnicowany stan procesów deregulacyjnych i prywatyzacyjnych w poszczególnych gałęziach można wyróżnić kilka podstawowych form własności:

- całkowicie prywatną,
- częściowo prywatną i częściowo państwową, w różnych proporcjach,
- państwową.

Te formy własności w ostatnich latach uległy różnorodnym przekształceniom. Transport lotniczy stanowi tutaj idealny przykład obrazujący zmianę struktury własnościowej, gdzie przewoźnicy flagowi byli całkowicie lub w większej części własnością państwa, a obecnie znajdują się przynajmniej częściowo, w rękach prywatnych²⁶.

Pojęcie usługi logistycznej

Dynamiczny rozwój rynku logistycznego w Polsce oraz rosnące zainteresowanie problematyką doskonalenia działalności gospodarczej na szczeblu mikro- i makroekonomicznym spowodowały powstanie wielu teorii i opracowań dotyczących terminologii z tego zakresu. Zanim przejdziemy do wyjaśnienia pojęcia usługi logistycznej zaczniemy od przypomnienia sobie kilku definicji logistyki.

Najczęściej stosowane definicje logistyki:

- jest to zarządzanie procesami przemieszczania dóbr i/lub osób oraz działaniami wspomagającymi te procesy w systemach, w których one zachodzą²⁷,
- jest to organizacja, realizacja i kontrola przepływu surowców, materiałów, i produktów od miejsc ich wytwarzania do miejsc, w których odbiorcy zgłaszają na nie zapotrzebowanie, w oparciu o znajomość potrzeb rynku i odpowiednio zorganizowany przepływ informacji pomiędzy współpracującymi przedsiębiorstwami,
- jest to proces kierowania ruchem surowców, półfabrykatów i gotowych produktów oraz przepływ związanych z tym informacji pomiędzy miejscami ich pochodzenia i konsumpcji, począwszy od pierwotnego producenta, a skończywszy na ostatecznym odbiorcy, przez wszystkie fazy procesów przetwarzania²⁸.

Przypomnienie definicji logistyki pozwoli nam teraz na zrozumienie istoty usługi logistycznej, opracowanie definicji oraz wskazanie jej cech. Pojęcie usługi jako odrębnej działalności zarobkowej, która dostarcza określonych korzyści, za-

²⁶ W. Grzywacz, K. Wojewódzka-Król, W. Rydzkowski, *Polityka Transportowa*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2003, s. 259.

²⁷ M. Fertsch (red.), *Podstawy logistyki*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2008, s. 9.

²⁸ T. Szczepaniak (red.), *Transport i spedycja w handlu zagranicznym*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002, s. 344.

spokaja określone potrzeby nabywców, które nie muszą być związane w sposób bezpośredni ze sprzedażą produktów lub innych usług, ma znaczenie kluczowe. Ponieważ w szerokim ujęciu usługa logistyczna, obok czynności transportowo-spedycyjnych obejmuje usługi terminalowe, począwszy od cross-dockingu, przez magazynowanie, po kompletację oraz czynności uszlachetniające tj. metkowanie, polonizacja, re-packing, drobne naprawy, tworzenie zestawów promocyjnych i inne. Co więcej, zamawiając usługę logistyczną, klienci oczekują od firmy logistycznej zarządzania stanem swoich zapasów, kompleksowej obsługi dystrybucji czy doradztwa logistycznego np. w zakresie wyznaczania trasy przewozu lub bazy dostawy.

Tabela 1.3.2. Elementy składowe usługi logistycznej

Czynności transportowe	Czynności spedycyjne
Crossdocking	Magazynowanie
Kompletacja	Czynności dodatkowe, uszlachetniające - metkowanie, - foliowanie, - drobne naprawy, - polonizacja, - itp.
Kompleksowa obsługa dystrybucji	Doradztwo logistyczne

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: W. Rydzkowski, Usługi logistyczne, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2007, s. 12

Trzy elementy, które zostały wyróżnione z tabeli 1.3.2., wchodzą w zakres usług terminalowych.

Cechy usługi logistycznej:

- odejście od typowo wtórnego popytu na tę usługę, podczas gdy usługa transportowa świadczona jest w wyniku powstania wtórnego popytu,
- cena usługi logistycznej jest funkcją cen magazynowania, transportu i procesu obsługi klienta,
- usługa logistyczna podnosi nie tylko wartość towaru, ale także konkurencyjność na rynkach międzynarodowych.

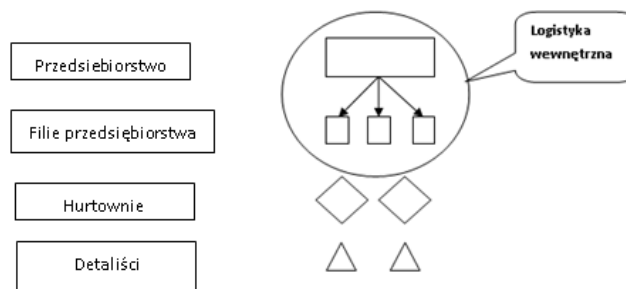
Postępujący wzrost złożoności systemów logistycznych zmusza przedsiębiorstwa do zlecenia obsługi logistycznej wyspecjalizowanym firmom logistycznym sektora TSL (Transport, Spedycja, Logistyka). Jeszcze kilka lat temu, by przesłać towar do klienta, wystarczyło pośrednictwo firm transportowych lub spedycyjnych.

Obecnie obserwuje się zainteresowanie szerszą gamą usług logistycznych, które rozwiązują problemy w sposób kompleksowy i bardziej sprawny. W wyniku tego zainteresowania wykształciły się nowe modele usług logistycznych, które są związane z pojęciem outsourcingu usług. Jest to staranny dobór i zaangażowanie wyspecjalizowanych dostawców zewnętrznych. Zleceniodawca może we współpracy z dostawcą odnieść korzyści na poziomie strategicznym i w rezultacie skupić się na rozwoju kluczowych kompetencji, z których wynika jej przewaga konkurencyjna²⁹. W praktyce wykształciły się modele proste, które oferują proste usługi logistyczne, takie jak transport i spedycja, oraz bardziej złożone i świadczone przez operatorów logistycznych.

Klasyfikacja operatorów logistycznych

1PL

1st Party Logistics oznacza wykonywanie prostych usług logistycznych – najczęściej transportowych lub magazynowych realizowanych wewnątrz przedsiębiorstwa w ramach tzw. samoobsługi logistycznej.



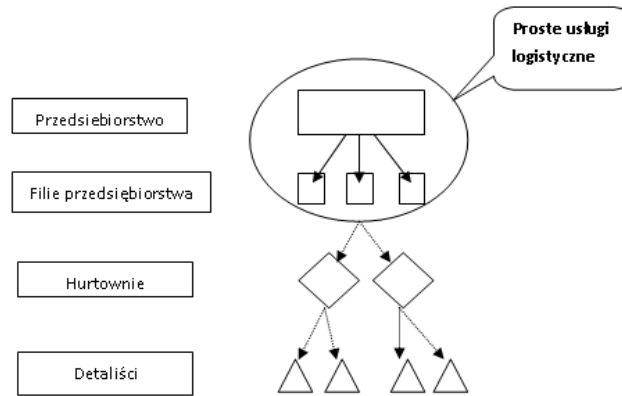
Rys. 1.3.5. Model 1PL

Źródło: I. Fechner, Zarządzanie łańcuchem dostaw, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2007, s. 237

2PL

2nd Party Logistics oznacza wykonywanie przez przedsiębiorstwo usługowe (operator logistyczny) prostych usług logistycznych takich jak transport czy spedycja.

²⁹ I. Fechner, Zarządzanie łańcuchem dostaw, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2007, s. 232.

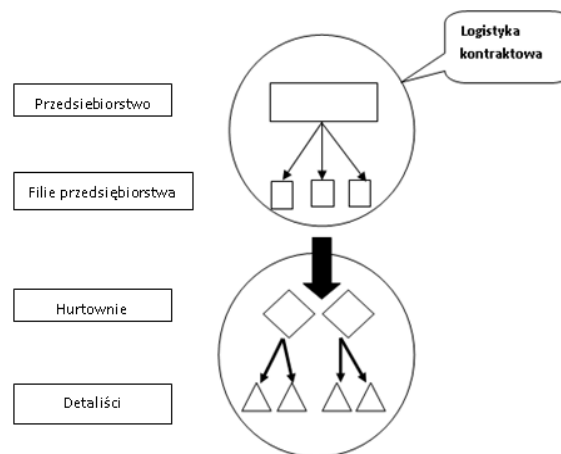


Rys. 1.3.6. Model 2PL

Źródło: I. Fechner, Zarządzanie łańcuchem dostaw, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2007, s. 237

3PL

3rd Party Logistics oznacza świadczenie przez operatora logistycznego bardziej złożonych usług logistycznych takich jak magazynowanie, pakowanie, kompletacja, transport do odbiorcy wykonywanych w ramach tzw. logistyki kontraktowej, w ramach której usługodawca logistyczny przejmuje od zleceniodawcy część procesu logistycznego angażując do tego celu przede wszystkim własne zasoby, ale podnajmując również innych usługodawców do świadczenia prostych usług – najczęściej przewozowych.

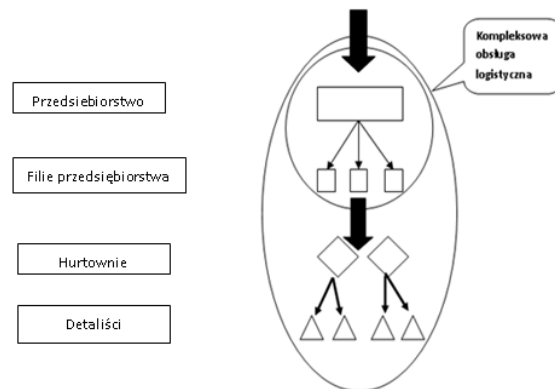


Rys. 1.3.7. Model 3PL

Źródło: I. Fechner, Zarządzanie łańcuchem dostaw, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2007, s. 237

4PL

4th Party Logistics oznacza usługodawcę logistycznego, któremu jako jedyne-
mu, zleceniodawca powierza pełną obsługę logistyczną poprzez przekazanie mu
zadania realizacji i koordynacji całego procesu logistycznego. Operator logistyczny
typu 4PL nie jest jedynym wykonawcą tego zadania – może mieć wielu podwyko-
nawców – operatorów typu 3 i 2PL.



Rys. 1.3.8. Model 4PL

Źródło: I. Fechner, Zarządzanie łańcuchem dostaw, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań
2007, s. 237

Modele zachowań przedsiębiorstw transportowych na rynku

Warunki panujące na rynku usług transportowych mają charakter zmienny, co znacząco wpływa na sposób zarządzania przedsiębiorstwem transportowym. Strategie dotyczące prowadzenia firm transportowych sprzed 10 lat są już często nieaktualne i mało efektywne. Zmiana sytuacji na rynku, jaka nastąpiła na przestrzeni minionej dekady spowodowała, że wykształciły się nowe kierunki rozwijania działalności oraz innowacyjne sposoby prowadzenia firm na rynku TSL.

Polskie firmy transportowe mają bardzo zróżnicowane możliwości rozwojowe. Jedne z nich działają efektywnie w tych obecnie nietypowych (przejściowych) warunkach oraz mają stosowny potencjał strategiczny. Taka sytuacja pozwala na prognozowanie rozwoju. Trudności przedsiębiorstw transportowych:

- strukturalne,
- społeczne,
- organizacyjne,
- ekonomiczne.

Trudności te są charakterystyczne dla gospodarek wdrażających mechanizmy rynkowe. Dla tej grupy przedsiębiorstw aktualnie zasadniczym problemem nie jest ich rozwój, ale przede wszystkim przetrwanie i utrzymanie, przynajmniej w części, dotychczasowej pozycji na rynku transportowym. Modelowo rzecz ujmując, można

umownie wyróżnić cztery typowo rynkowe sytuacje strategiczne dla polskich firm transportowych:

- model zachowawczy
- model na przetrwanie,
- model poszukiwania szans rynkowych,
- model kreowania rozwoju.

Tabela 1.3.3. Zestawienie cech modelu zachowawczego z zalecanymi przedsięwzięciami

Cechy charakterystyczne dla modelu	Zalecane przedsięwzięcia
<ul style="list-style-type: none"> • brak własnej wizji przyszłości, • pozycja rynkowa do obrony przed konkurencją, • maksyma działania: kontynuacja • brak bodźców do myślenia strategicznego, • taktyka obronna w sytuacjach zagrożenia, • sytuacja finansowa zadowalająca 	<ul style="list-style-type: none"> • ekspansja technologiczna, • ekspansja rynkowa <ul style="list-style-type: none"> - umacnianie dotychczasowej pozycji - wchodzenie na nowe rynki • dywersyfikacja działalności <ul style="list-style-type: none"> - inwestycyjna - schodzenia z branży - podtrzymująca - zabezpieczająca

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: W. Rydzkowski, K. Wojewódzka-Król (red.), Transport, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006, s. 412

Tabela 1.3.4. Zestawienie cech modelu na przetrwanie z zalecanymi przedsięwzięciami

Cechy charakterystyczne dla modelu	Zalecane przedsięwzięcia
<ul style="list-style-type: none"> • kryzys organizacyjny i finansowy • zagrożona pozycja rynkowa • brak własnej wizji przyszłości • w działaniu dominuje „dzień dzisiejszy” • brak wyobraźni „co będzie jutro” • pełzający kryzys „dziedzinowy” • sytuacja finansowa zagrażająca istnieniu firmy • brak motywacji do tworzenia strategii 	<ul style="list-style-type: none"> • opracować strategię natychmiastową: <ul style="list-style-type: none"> - ustalić kierunek natarcia, bazując na analizie SWOT - konsekwentnie wdrażać strategię - analizować sytuację na rynku (co robi konkurencja) • uwzględniać czynniki i elementy: <ul style="list-style-type: none"> - fachowość kadr - poziom technologiczny w branży - jakość oferowanych usług - rynek (trendy zmian w popycie) - wydajność załogi - ekonomikę skali - strukturę organizacyjną • dokonywać zmian na bieżąco

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: W. Rydzkowski, K. Wojewódzka-Król (red.), Transport, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006, s. 414

Tabela 1.3.5. Zestawienie cech modelu poszukiwania szans rynkowych z zalecanymi przedsięwzięciami

Cechy charakterystyczne dla modelu	Zalecane przedsięwzięcia
<ul style="list-style-type: none"> firma ma własną wizję przyszłości, ale nie sprawdza się ona w praktyce kryzys organizacyjny (skostniałe struktury organizacyjne) zagrożona pozycja rynkowa (stały spadek popytu na oferowane usługi, gwałtowne zmniejszanie się wpływów ze sprzedaży) pogarszająca się sytuacja finansowa: znaczny wzrost zobowiązań, brak funduszy na odnowę majątku rzeczowego itp. uzewnętrzniają się postawy prorynkowe wśród kadry kierowniczej i załogi 	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystywać szansę, jaką stwarza kryzys, i dokonać reorientacji strategicznej strategia ucieczkowa <ul style="list-style-type: none"> - stopniowe wycofywanie się z rynku strategia obronna <ul style="list-style-type: none"> - konsolidacja - program redukcji kosztów strategia ekspansywna <ul style="list-style-type: none"> - inwestowanie w nowe segmenty rynku podtrzymać proces rewolucyjnych zmian

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: W. Rydzkowski, K. Wojewódzka-Król (red.), Transport, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006, s. 417

Tabela 1.3.6. Zestawienie cech modelu kreowania rozwoju z zalecanymi przedsięwzięciami

Cechy charakterystyczne dla modelu	Zalecane przedsięwzięcia
<ul style="list-style-type: none"> firma ma własną wizję przyszłości, która się sprawdza silna pozycja finansowa pojawiające się zagrożenia są do pokonania we własnym zakresie firma wie, czego chce i jak to osiągnąć zdolność do podejmowania ryzyka menedżerowie firmy są świadomi, że brak zagrożenia stwarza tendencje do dryfowania w kierunku mierności, a potem kryzysu 	<ul style="list-style-type: none"> poszukiwanie odpowiedzi na pytanie: jak zawojować świat organizacji i umocnić pozycję na rynku <ul style="list-style-type: none"> - ekspansja i przywództwo kosztowe wykorzystanie w szerokim zakresie strategii przedsiębiorczych, jak: <ul style="list-style-type: none"> - strategia silnego wynalazku - strategia przewodzącego na rynkach produktu/usługi - strategia mody - strategia monopolu - inne strategie

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: W. Rydzkowski, K. Wojewódzka-Król (red.), Transport, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006, s. 419

Przykład teoretyczny 4

Klasa zostaje podzielona na 4 grupy. W grupach 4-6 osobowych przedstawiają w kontekście przedsiębiorstw transportowych cechy jednego z zaprezentowanych

4 modeli, odgrywając scenki rodzajowe. Pozostałe grupy komentują i przedstawiają propozycje poprawy funkcjonowania (również z uwzględnieniem cech swojego modelu).

Literatura

1. J. Burnewicz (red.), *Ekonomika transportu*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1993
2. B. de Witt, R. Meyer, *Synteza strategii*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2009
3. I. Fechner, *Zarządzanie łańcuchem dostaw*, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2007
4. M. Fertsch (red.), *Podstawy logistyki*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2008
5. W. Grzywacz, K. Wojewódzka-Król, W. Rydzkowski, *Polityka Transportowa*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2003
6. A. Koźlak, *Ekonomika transportu. Teoria i praktyka gospodarcza*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2007
7. E. Mendyk, *Ekonomika i organizacja transportu*, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2002
8. A. Piskozub, *Gospodarowanie w transporcie*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1982
9. K. Rokoszko, *Potrzeby transportowe i polityka ich zaspokajania*, [w:] A. Piskozub (red.), *Ekonomika transportu*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1979
10. D. Rucińska, A. Ruciński (red.), *Marketing na rynku usług lotniczych*. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2002
11. W. Rydzkowski, K. Wojewódzka-Król (red.), *Transport*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007
12. W. Rydzkowski, *Usługi logistyczne*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2007
13. M. Stajniak, M. Hajdul, M. Foltyński, A. Krupa, *Transport i Spedycja*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2008
14. T. Szczepaniak (red.), *Transport i spedycja w handlu zagranicznym*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002
15. J. M. Thomson, *Nowoczesna ekonomika transportu*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1978
16. W. Wrzosek, *Funkcjonowanie rynku*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002

ROZDZIAŁ 2

ANALIZA SWOT

2.1. Podstawowe pojęcia

Analiza SWOT to metoda analizy strategicznej, służy do badania otoczenia organizacji i analizy jej wnętrza.

SWOT jest akronimem angielskich słów: Strengths – mocne strony organizacji, Weaknesses – słabe strony organizacji, Opportunities – szanse w otoczeniu, Threats – zagrożenia w otoczeniu.

Mocne strony organizacji to umiejętności lub potencjalne możliwości organizacji na zrozumienie strategii i wprowadzenie jej w życie. Analiza SWOT dzieli mocne strony na dwie kategorie:

- powszechnie występujące mocne strony,
- wyróżniające się umiejętności.

Powszechnie występująca mocna strona to umiejętność albo potencjał, którymi dysponują prawie wszystkie konkurujące ze sobą firmy. Jeżeli duża liczba firm potrafi wdrażać tę samą strategię, mamy do czynienia z równością konkurencyjną. Wówczas organizacje osiągają raczej przeciętne wyniki. Jednak głównym celem analizy SWOT jest ujawnienie wyróżniających się umiejętności organizacji, czyli takich mocnych stron, które ma tylko niewielka liczba firm. Wyróżniające się umiejętności występują rzadko, ale organizacje wykorzystujące takie mocne strony, często uzyskują przewagę konkurencyjną i lepsze wyniki od przeciętnie osiągniętych.

Słabe strony organizacji to te umiejętności, których brak uniemożliwia organizacji dokonać wyboru i wdrażać strategię wspierającą jej misję. Organizacje, które nie potrafią dostrzec lub przezwyciężyć swoich słabych stron, będą w niekorzystnej pozycji konkurencyjnej.

Szanse organizacji to obszary, które mogą być podstawą uzyskiwania przez nią lepszych wyników.

Zagrożenia dla organizacji to obszary, które utrudniają organizacji osiągnięcie dobrych wyników.

Dla określenia szans i zagrożeń można wykorzystać model pięciu sił Portera. Analizując przykładowo bariery wejścia i wyjścia można sformułować następujące przypuszczenia, że przykładowo:

Firmy transportowe w sektorach o wysokich barierach wejścia:

- pomijają przy formułowaniu strategii słabe sygnały rynkowe,
- prowadzą grę polityczną z państwem, dążąc do uzyskania preferencji kosztem innych sektorów (gałęzi) transportu.

Natomiast firmy transportowe w sektorach o niskich barierach wejścia:

- preferują strategie oparte o jakość,
- wykazują tendencje do porozumień cenowych,
- formułują strategie biernie względem istniejącego podziału rynku między przedsiębiorstwa i grupy strategiczne,
- prowadzą grę polityczną z państwem, domagając się ochrony przed konkurencją zagraniczną.

Analiza SWOT polega na zidentyfikowaniu wymienionych czterech grup czynników, opisanie ich wpływu na rozwój organizacji, a także możliwości organizacji do ich osłabiania lub wzmocnienia. Porównanie szans i zagrożeń z mocnymi i słabymi stronami firmy pozwala na określenie jej pozycji strategicznej, i może być źródłem pomysłów na jej strategię.

Nie jest konieczne systematyczne wyodrębnianie i opisywanie wszystkich czynników, ale zidentyfikowanie czynników kluczowych, które mogą mieć decydujący wpływ na przyszłość przedsiębiorstwa.

W przeprowadzeniu analizy SWOT pomocne mogą być pytania zestawione w tabelach 2.1.1 i 2.1.2.

Tabela 2.1.1. Przykładowe pytania do wykonania analizy SWOT (cz. 1)

POTENCJALNE MOCNE STRONY	POTENCJALNE SŁABE STRONY
<p>Czy nie istnieje presja konkurencji?</p> <p>Czy pozycja przedsiębiorstwa na tle konkurentów jest znacząca? np. przedsiębiorstwo ma przewagę kosztową (robi to samo, ale taniej)?</p> <p>Czy zdolność przedsiębiorstwa do konkurencji jest duża? np. czy strategię funkcjonalną są dobrze przemyślane?</p> <p>Co przedsiębiorstwo posiada, a czego inni nie mają? np. doświadczonej kadry kierowniczej? Nie mają doświadczeń w danym obszarze działalności?</p> <p>Czy posiadane zasoby są wystarczające? a może unikalne?</p> <p>Co przedsiębiorstwo robi lepiej od konkurencji, albo czego konkurencja nie robi wcale? Co wyróżnia produkt i sposób działania? Czy opinia u klientów na ten temat jest dobra?</p> <p>Czy przedsiębiorstwo jest zdolne do innowacji produktowych?</p> <p>Na czym polega przewaga techniczna i technologiczna? np. czy firma dysponuje własnymi technologiami?</p>	<p>Co przedsiębiorstwo robi gorzej niż konkurencja ?</p> <p>Jakie działania, zasoby, technologie, wymagają poprawy? Brak jasno wytyczonej strategii? Błędy we wdrażaniu strategii? Brak kluczowych umiejętności?</p> <p>Jakie są problemy w przedsiębiorstwie? Czy brakuje środków np. na finansowanie zmian organizacyjnych, technologicznych? Czy rentowność, potencjał wytwórczy jest niski? Czy brakuje liderów wśród kadry kierowniczej? Czy <i>image</i> firmy, poziom marketingu jest słaby? Czy przedsiębiorstwo nie nadąża za postępem naukowo -technicznym? Czy przedsiębiorstwo ma trudności w rozwiązywaniu tych problemów?</p> <p>Czy pozycja konkurencyjna przedsiębiorstwa jest słaba? Czy konkurencja wykorzystuje słabości przedsiębiorstwa? A może konkurencja próbuje tę pozycję osłabić?</p>

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 2.1.2. Przykładowe pytania do wykonania analizy SWOT (cz. 2)

POTENCJALNE SZANSE	POTENCJALNE ZAGROŻENIA
Jakie są szanse przedsiębiorstwa na tle otoczenia rynkowego?	Jakie są zagrożenia finansowe i nie-finansowe w otoczeniu rynkowym przedsiębiorstwa?
Czy wzrost rynku jest duży? Czy pojawiają się nowe grupy klientów?	Czy nabywcy naszych produktów, usług nie zmieniają potrzeb i gustów, a firma nie będzie w stanie odpowiedzieć na te zmiany?
Czy rywalizacja w sektorze jest ograniczona?	Czy klienci zaczną częściej kupować substytuty naszych produktów? Czy rynek, na którym oferujemy nasze produkty, usługi nie zacznie się kurczyć? np. nastąpią niekorzystne zmiany demograficzne ?
Czy są szanse wejścia na nowe rynki, przejścia do lepszej grupy strategicznej, integracji poziomej (połączenia sił z konkurencyjną firmą)?	Czy mogą pojawić się nowi konkurenci?
Jak wytypowane szanse wpływają na rozwój przedsiębiorstwa?	Czy nasi dotychczasowi nabywcy lub dostawcy nie zwiększą swojej siły przetargowej (nie będą mogli wywierać na firmę presji np. co do obniżania cen na usługi)?
Jakie zmiany technologiczne pojawiają się? Czy istnieje możliwość poszerzenia asortymentów, dywersyfikacji wyrobów, podjęcia produkcji wyrobów komplementarnych?	
Czy pozycja finansowa przedsiębiorstwa jest stabilna?	

Źródło: Opracowanie własne

Postępowanie w analizie SWOT można przedstawić w postaci kolejnych kroków do zrealizowania³⁰:

KROK 1. Udzielenie odpowiedzi na podstawowe pytania dotyczące profilu i zakresu działalności przedsiębiorstwa, określenia klientów i ich potrzeb (określenie segmentów obsługiwanego rynku) oraz podejścia naczelnego kierownictwa organizacji.

³⁰ G. Gierszewska, M. Romanowska, Analiza strategiczna przedsiębiorstwa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2003, s. 237-241.

Tabela 2.1.3. Postępowanie w analizie SWOT

KROK 1. Określenie profilu przedsiębiorstwa			
	KROK 4. Określenie słabych i mocnych stron przedsiębiorstwa		
Czynniki wewnętrzne	KROK 5. Sformułowanie wariantów strategicznych KROK 6. Strategie i taktyki działania KROK 7. Plan strategiczny	Lista mocnych stron organizacji (S)	Lista słabych stron organizacji (W)
Czynniki zewnętrzne			
KROK 2. Identyfikacja i ocena otoczenia przedsiębiorstwa KROK 3. Prognozy	Lista szans w otoczeniu (O)	SO:	WO:
	Lista zagrożeń w otoczeniu (T)	ST:	WT:
		Strategia maxi-maxi	Strategia mini-maxi
		Strategia maxi-mini	Strategia mini-mini

Źródło: G. Gierszewska, M. Romanowska, Analiza strategiczna przedsiębiorstwa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2003, s. 239

KROK 2. Identyfikacja otoczenia firmy, zarówno makrootoczenia, jak i otoczenia konkurencyjnego oraz ich ocena w kontekście szans i zagrożeń.

KROK 3. Sporządzenie analiz obecnej sytuacji przedsiębiorstwa i prognoz na przyszłość, również w kontekście przewidywanych szans i zagrożeń występujących w otoczeniu.

KROK 4. Określenie słabych i mocnych stron organizacji oraz skupienie się na wewnętrznych zasobach przedsiębiorstwa, którymi będzie ono dysponowało w przyszłości.

KROK 5. Sformułowanie wariantów, celów strategicznych dla przedsiębiorstwa.

KROK 6. Określenie działań, które musi podjąć przedsiębiorstwo, aby osiągnąć cele strategiczne. Ponowna analiza kroków od pierwszego do szóstego, pod kątem logiczności, zwartości, określenia powiązań, wyeliminowania ewentualnych sprzeczności.

KROK 7. Przygotowanie planu strategicznego opartego o analizę słabych i mocnych stron organizacji w powiązaniu z szansami oraz zagrożeniami występującymi w otoczeniu.

2.2. Strategie przedsiębiorstwa

Dzięki analizie SWOT można sformułować strategię przedsiębiorstwa – również transportowego.

Strategia maxi-maxi to strategia silnej ekspansji i zdywersyfikowanego rozwoju. Przykładem może być firma, która dysponuje nowoczesną technologią i dużym potencjałem produkcyjnym, może przy szybko wzrastającym rynku jednocześnie inwestować w nowe produkty i zdobywać nowe segmenty rynku.

Strategia mini-maxi polega na wykorzystywaniu szans przy jednoczesnym zmniejszaniu lub poprawianiu niedociągnięć wewnętrznych. Przykładem są firmy będące w słabej kondycji finansowej, które dążą do zawarcia aliansu strategicznego z innym przedsiębiorstwem, w celu wykorzystania szans związanych z otwieraniem się nowych rynków zbytu.

Strategia maxi-mini

Tutaj źródłem trudności rozwojowych dla firmy jest niekorzystny układ warunków zewnętrznych. Przedsiębiorstwo może mu przeciwstawić duży potencjał wewnętrzny i próbować przezwyciężyć zagrożenia, wykorzystując swoje liczne mocne strony. Na przykład w warunkach kurczącego się popytu silne przedsiębiorstwo, o dobrej kondycji konkurencyjnej, może wybrać strategię eliminowania z rynku lub wykupienia jednego z konkurentów i przejęcia jego udziałów rynkowych.

Strategia mini-mini

Firma w takiej sytuacji jest pozbawiona szans rozwojowych. Działa w nieprzychylnym otoczeniu, a jej potencjał zmian jest niewielki. Nie ma istotnych mocnych stron, które mogłaby przeciwstawić zagrożeniom i wykorzystać do poprawienia swoich słabych stron. Strategia mini-mini sprowadza się w wersji pesymistycznej do likwidacji, w optymistycznej zaś – do starań o przetrwanie lub połączenie się z inną organizacją.

Co składa się na marketing w odniesieniu do usług transportowych?

Marketing znajduje zastosowanie na rynku usług transportowych. Marketing oznacza zespół działań polegających na przewidywaniu potrzeb nabywców oraz

kształtowaniu oferty podaźowej towarów i usług zgodnie z zapotrzebowaniem rynku. W szerszym ujęciu jest koncepcją działalności gospodarczej oraz zbiorem instrumentów i czynności związanych z badaniem i kształtowaniem rynku.

Funkcja marketingu integruje poszczególne obszary zarządzania firmą i wpływa na realizację pozostałych funkcji w przedsiębiorstwie

Segmentacja rynku to jego podział na jednorodne grupy z punktu widzenia reakcji konsumentów, na produkty marketingu. Dokładne zdefiniowanie rynku docelowego jest najistotniejszym działaniem marketingowym w przedsiębiorstwie transportowym.

Tabela 2.1.4. Kryteria segmentacji przewozów pasażerskich

Kryteria odnoszące się do pasażera	Społeczno-ekonomiczne	Demograficzne	Psychologiczne
	Dochód Zawód Wykształcenie Miejsce zamieszkania Miejsce pracy Miejsce wypoczynku	Wiek Płeć Narodowość Faza w cyklu życia rodziny Status rodzinny narodowość	Styl życia Aktywność Zainteresowania Opinie
Kryteria odnoszące się do usługi transportowej	Wzorce konsumpcji	Warunki zakupu	Oferowane korzyści
	Częstotliwość korzystania z usług danego przewoźnika Dostępność do innych środków transportu Lojalność wobec przewoźnika Przyzwyczajenia pasażerów do danego typu usługi	Warunki zakupu usługi Czas zakupu Impuls Okazje Częstotliwość zakupu usług Wielkość jednorazowego zakupu Sposób płatności	Wiedza pasażera o oferowanych usługach Postrzeganie korzyści (wygoda, ulgi, oszczędności) Predyspozycje pasażerów

Źródło: A. Koźlak, *Ekonomika transportu. Teoria i praktyka gospodarcza*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2007, s. 186

Wybór kryteriów segmentacji w dużym stopniu zależy od rodzaju usług, które przedsiębiorstwo transportowe zamierza zaoferować. Nabywcy usług transportowych, należący do różnych segmentów, różnią się między sobą poziomem konsumpcji usług, wymaganiami co do ich jakości, sposobami reakcji na zmiany cen, środki promocji, w tym reklamy, itp. Podstawowe przesłanki segmentacji rynku przewozów pasażerskich wynikają z³¹:

- dążenia przewoźników do dostosowania świadczonych usług do oczekiwań klientów (przyczynia się to do zwiększania oferty usług transportowych i poprawy konkurencyjności przedsiębiorstwa),
- potrzeby dotarcia do pasażerów, których preferencje są uwzględniane przy kształtowaniu zakresu i form usług transportowych,
- możliwości szybszego reagowania na zmiany na rynku, dzięki stałym obserwacjom poszczególnych segmentów,
- możliwości dokładniejszego określenia czasu wprowadzenia zmian na rynku, przyjmując kryteria wyjściowe w stosunku do zachowań pasażera i cech usług transportowych (rys. 2.1.4).

Nawet duże przedsiębiorstwo najczęściej nie może obsługiwać wszystkich segmentów rynku, ze względu na ograniczone zasoby oraz efekty ekonomiczne, które w dużej mierze zależą od specjalizacji. Informacja o segmentach występujących na danym rynku umożliwia określenie rynku docelowego, który firma chce obsługiwać i do którego zamierza kierować narzędzia marketingowego działania. Przedsiębiorstwa transportowe mogą obsługiwać jeden lub kilka segmentów rynku; zależy to od wielkości przedsiębiorstwa, a także od struktury rynku.

Wszelka działalność marketingowa składa się z dwóch elementów: wyboru celu i ustalenia kompozycji składników marketingu. Każdy użytkownik transportu, podejmując decyzję o zakupie usługi transportowej, kieruje się subiektywnymi odczuciami. W celu odpowiedniego kształtowania zachowań konsumenckich, szczególnie przekształcania potencjalnych klientów w lojalnych nabywców usług, przedsiębiorstwa mają do dyspozycji szereg instrumentów.

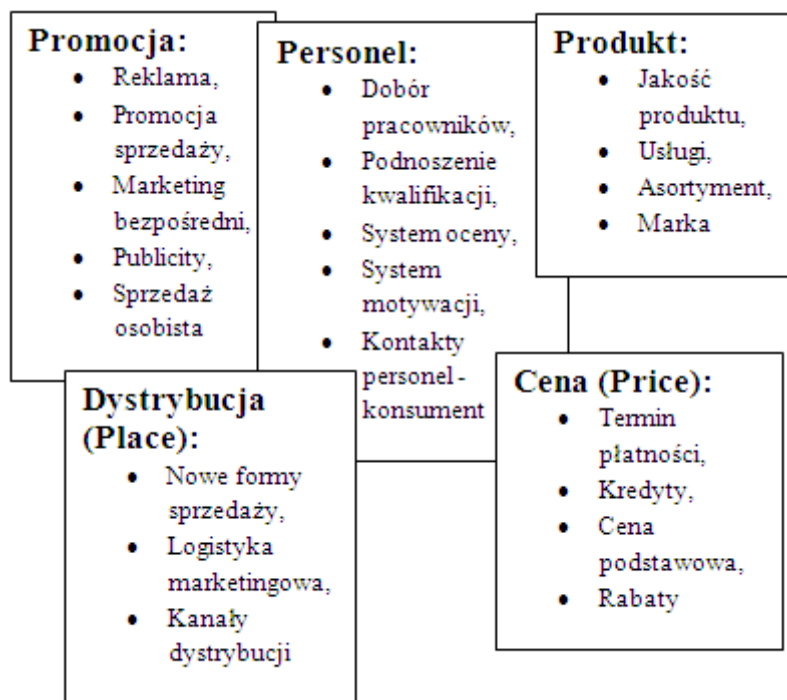
Instrumenty marketingowe są to wszelkie materialne i niematerialne środki, za pomocą których w sposób celowy wpływa się na postawy i zachowania nabywców. Zbiór narzędzi marketingowych na docelowym rynku działania nazywa się marketingiem-mix³².

Najbardziej popularna klasyfikacja instrumentów marketingu jest zgodna z koncepcją „4P”: produkt – product, cena – price, dystrybucja – place, promocja – promotion. Ze względu na specyfikę działalności usługowej oraz cechy odróżniające usługi od dóbr materialnych, w marketingu usług nieodzowne jest dodanie

³¹ L. Grabarski, *Zachowania nabywców*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1998, s. 36.

³² P. Kotler, *Marketing. Analiza, planowanie, wdrażane kontrola*, Felberg SJA, Warszawa 1999, s. 89.

piątego P, czyli ludzi, personelu firmy – people. Bezpośredni kontakt pracowników z klientami oraz jednoczesność wytwarzania i konsumowania wielu rodzajów usług, m.in. transportowych, decydują o roli, jaką odgrywają pracownicy firmy w procesie świadczenia usług³³.



Rys. 2.1.1. Instrumenty marketingu usług

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: podstawie: A Koźlak, *Ekonomika transportu. Teoria i praktyka gospodarcza*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2007, s. 187

Problemem jest niematerialność usługi transportowej i związana z tym niemożliwość zaprezentowania jej fizycznie. Nabywca usługi nie ma możliwości oceny jej walorów np. jakości usługi, dopóki z niej nie skorzysta. W związku z tym nabywcy przy wyborze usługi kierują się głównie opinią o przewoźniku, a mniej reklamą usług. Dlatego też w transporcie szczególną uwagę należy zwrócić na **dobór pracowników**, którzy mają bezpośredni kontakt z klientem. Od ich kwalifikacji, predyspozycji, chęci i umiejętności zależy poziom świadczonych przez firmę usług. Promowanie marki usługi i jej producenta (nazwy firmy, logo,

³³ A. Koźlak, *Ekonomika transportu. Teoria i praktyka gospodarcza*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2007, s. 187.

identyfikująca kolorystyka, atrakcyjna reklama) należy do ważniejszych instrumentów marketingowych w transporcie³⁴.

Jakość usług transportowych można ocenić poprzez cenę i takie cechy jak: komfort podróży, czas przewozu, marka firmy.

Cena jako element marketingu nie występuje sama, ale w powiązaniu z innymi instrumentami np.³⁵:

- określanie polityki cenowej przedsiębiorstwa i sposobów jej realizacji,
- analizowanie cen konkurencyjnych usług,
- wybór właściwych metod ustalania cen danych usług,
- wyznaczanie cen,
- ustalenie warunków sprzedaży usług,
- sztukę negocjacji cenowych,
- ustalanie różnych form, metod i wielkości opustów, rabatów i innych sposobów zachęty do zakupu usług transportowych.

Należy pamiętać, że ceny nie mogą być kształtowane poprzez narzędzia marketingowe, jeżeli występują w postaci taryf, ustalanych przez państwo lub organizacje międzynarodowe.

Marketingowa koncepcja kształtowania cen musi uwzględniać następujące założenia³⁶:

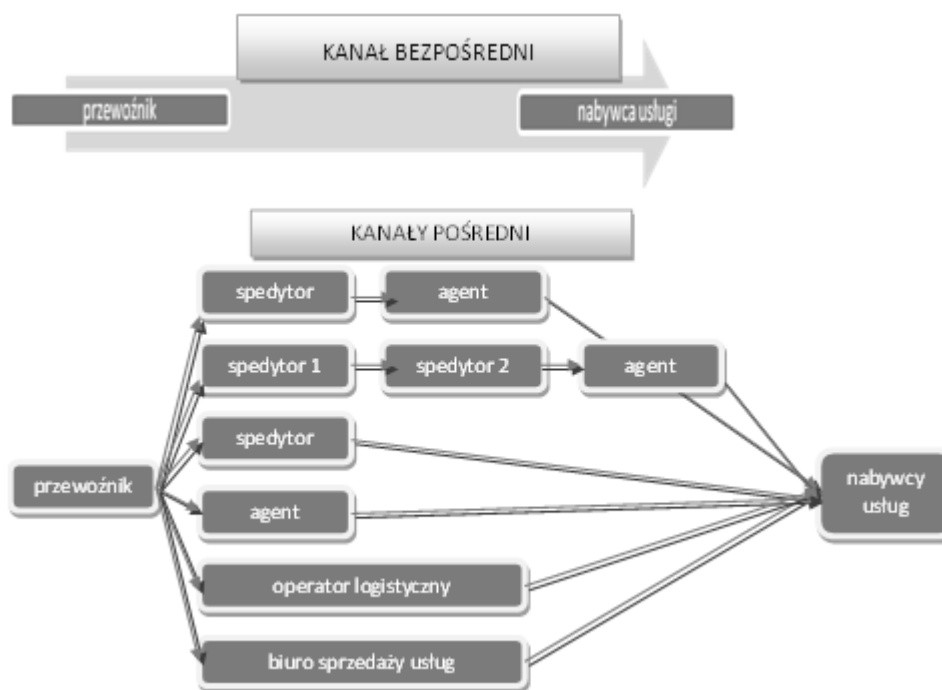
- rodzaju relacji przewozowej, czyli np. trasy, połączenia, np. zwykłe, pospieszne,
- przestrzeni, w obrębie której świadczone są usługi (np. w granicach miasta, kraju, długości przejazdu),
- czasu świadczenia usług – w określonych dniach, godzinach,
- wielkości jednorazowej sprzedaży usług,
- formy płatności za usługę np. przed zrealizowaniem usługi, po jej zrealizowaniu, odroczenie terminu płatności.

Sprzedaż usług transportowych będzie tym lepsza, im lepiej zostaną zorganizowane kanały dystrybucji i sieci punktów sprzedaży. Kanał dystrybucji w transporcie oznacza organizację sprzedaży usług obejmującą wszystkie podmioty zaangażowane w dostarczenie usług końcowym odbiorcom. Liczba pośredników w kanałach dystrybucji w transporcie zazwyczaj jest mniejsza niż na innych rynkach. Można wyróżnić dwa rodzaje kanałów dystrybucji: bezpośrednie i pośrednie.

³⁴ D. Rucińska, A. Ruciński, O. Wyszomirski, Zarządzanie marketingowe na rynku usług transportowych, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2004, s. 165-166.

³⁵ W. Paprocki, Marketing usług kolejowych, Kolejowa Oficyna Wydawnicza, Warszawa 1996, s. 26.

³⁶ A. Koźlak, Ekonomia transportu. Teoria i praktyka gospodarcza, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2007, s. 188.



Rys. 2.1.2. Instrumenty marketingu usług

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: A Koźlak, *Ekonomika transportu. Teoria i praktyka gospodarcza*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2007, s. 190

W odniesieniu do dystrybucji działania i decyzje marketingowe obejmują³⁷:

- wybór najkorzystniejszych kanałów dystrybucji (sprzedaży, prezentacji oferty),
- opracowanie programów współdziałania z pośrednikami i klientami finalnym,
- kreowanie nowych metod dystrybucji usług,
- kształtowanie własnej sieci sprzedaży usług,
- minimalizowanie kosztów sprzedaży.

Promocja usług transportowych jest formą oddziaływania na rynek i kompozycją różnych form komunikowania się z nabywcami oraz kształtowania więzi ze środowiskiem. Przedsiębiorstwa komunikując się z rynkiem ułatwiają nabywcom dokonywanie wyboru takich usług transportowych, które najlepiej zaspokoją ich wymagania jakościowe.³⁸ Promocja usług transportowych polega na oddziaływaniu na nabywcę, przekazywaniu mu informacji o cechach, jakości i korzyściach

³⁷ W. Paprocki, *Marketing usług kolejowych*, KOW, Warszawa 1996, s. 34.

³⁸ D. Rucińska, A. Ruciński, O. Wyszomirski, *Zarządzanie marketingowe na rynku usług transportowych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2004, s. 183.

z tytułu nabycia określonych usług, a także na kształtowaniu wyobrażenia i wiedzy o przedsiębiorstwie transportowym w celu stworzenia lepszej sytuacji konkurencyjnej na rynku. Promocja jest sposobem komunikowania się przedsiębiorstwa z otoczeniem, który ma przyczynić się do zwiększenia popytu na świadczone usługi transportowe. Szczegółowe cele promocji na rynku usług transportowych mają za zadanie³⁹:

- wzbudzić zainteresowanie usługami świadczonymi przez daną firmę,
- utrwalić świadomość istnienia danej firmy transportowej na rynku,
- kreować i utrzymywać właściwy wizerunek firmy,
- upowszechniać wiedzę o danej usłudze,
- rozbudzać zainteresowanie nową ofertą wprowadzoną na rynek,
- eksponować odrębność i oryginalność oferty,
- podkreślać korzyści wynikające z nabycia danej usługi,
- korygować i eliminować błędne rozumienie usługi lub intencji firmy,
- sygnalizować każdą modyfikację lub innowację usługi,
- zachęcać do kupna usług.

Stosowanie poszczególnych form i technik promocji zależy od⁴⁰:

- Celów promocyjnych przedsiębiorstwa,
- Rodzaju i stopnia rozpoznania rynku,
- Preferencji i zachowań nabywców,
- Stopnia nasycenia rynku usługami,
- Budżetu promocji oraz
- Specyficznych cech każdego z narzędzi promocji.

Przykład teoretyczny 2.2.1

Umiejętności decyzyjne odnoszą się do zdolności prawidłowego rozpoznania i zdefiniowania problemów i możliwości, a następnie odpowiedniego trybu działania w celu rozwiązywania problemów i wykorzystania możliwości. Wiele organizacji wykorzystuje analizę typu SWOT jako część procesu formułowania strategii. Niniejsze ćwiczenie pomoże zrozumieć, w jaki sposób można uzyskać informacje niezbędne do takiej analizy i jak się nimi posługiwać w podejmowaniu decyzji.

Załóżmy, że właśnie zatrudniono Cię na stanowisku kierowniczym w średniej wielkości firmie transportowej, która zajmuje się transportem i spedycją. W ostatnich latach wyniki finansowe firmy stopniowo pogarszały się. Twoim zadaniem jest dokonanie zasadniczego przełomu na tym polu. Spotkania z obecnymi i poprzednimi menedżerami przekonały Cię, że potrzebna jest nowa strategia. Wcześniejsze sukcesy firmy wynikały częściowo z niskiego poziomu konkurencji

³⁹ R. Rogoziński, Nowy marketing usług, Wydawnictwo AE, Poznań 2000, s. 154.

⁴⁰ D. Rucińska, A. Ruciński, O. Wyszomirski, Zarządzanie marketingowe na rynku usług transportowych, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2004, s. 184.

w branży, pozwalało to firmie uzyskiwać wyższe ceny. Jednak konkurencja zaostrzyła się również pod kątem oferowanej jakości usług transportowo- spedycyjnych. Firma utraciła reputację, a koszty wciąż utrzymują się na względnie wysokim poziomie. Pragniesz zacząć od wykonania analizy SWOT.

Zadania wspomagające:

- sporządź wykaz źródeł, w których będziesz poszukiwał informacji o mocnych i słabych stronach firmy oraz o otwierających się przed nią szansach i czekających ją zagrożeniach,
- uporządkuj poszczególne źródła ze względu na ich wiarygodność,
- następnie uporządkuj je ze względu na łatwość dostępu.

Jak pewny powinienes być, podejmując decyzję na podstawie otrzymanych informacji?

Przykład teoretyczny 2.2.2

Przykład analizy SWOT przeprowadzonej dla przedsiębiorstwa zajmującego się produkcją autobusów.

W ofercie firma ma około 20 rodzajów autobusów. Firma rozpoczęła działalność w latach 90-tych. Jest firmą dużą, zatrudnia powyżej 1000 pracowników. Przedsiębiorstwo osiągnęło pozycję równoprawnego konkurenta dla dotychczas działających producentów samochodów na rynku europejskim. Firma działa na rynku polskim, gdzie lokuje około 20% swojej produkcji, resztę produkcji eksportuje do krajów europejskich.

Jakie znasz firmy, które są konkurentami na rynku polskim?

Jakimi produktami może opisana firma konkurować, tzn. jakie byś wskazał innowacje produktowe dzięki, którym mogłaby ona uzyskać przewagę konkurencyjną?

Sprawdź (na przykład w roczniku statystycznym), jaka jest wielkość produkcji dla wskazanego produktu? Czy produkcja na poziomie 1000 szt. rocznie to dużo, czy mało?

Jakie zaleciłbyś działania dla opisanej firmy ,jeżeli wiadomo, że jej celem sformułowanym w misji jest osiągnięcie długotrwałej pozycji na rynku europejskim?

Co mogłoby odróżniać firmę o wskazanym profilu działalności od konkurencji?

Jakie działania marketingowe mogły wspomóc firmę produkującą dla branży przewozów pasażerskich?

Strategia dalszego rozwoju firmy zakłada rozszerzanie oferty i jej dywersyfikację. Poza dostarczeniem produktów o wysokiej jakości firma chciałaby dostosować się do różnorodnych potrzeb klientów.

Czy uważasz, że zasadnym byłoby rozszerzenie działalności produkcyjnej przedsiębiorstwa, skoro firma eksportuje aż 80% swojej produkcji? Weź pod uwagę fakt, że autobusy nie są produktem masowym.

Czy firma powinna rozszerzać swoją ofertę produktów i rozpocząć produkcję innych środków transportu?

Przygotuj analizę SWOT opisanego przedsiębiorstwa i spróbuj określić, która ze strategii: mini-mini, maxi-mini, maxi-maxi czy mini-maxi byłaby dla niej najbardziej odpowiednia?

Przykładowe rozwiązanie

Silne strony:

- elastyczność, zdolność adaptacji,
- bliska współpraca z klientami,
- wizerunek firmy rodzinnej,
- wprowadzenie do portfela produktów bardzo nowoczesnych i wychodzących naprzeciw społecznym oczekiwaniom,
- duża dywersyfikacja produkcji,
- duża skuteczność w zdobywaniu zamówień sektora publicznego.

Słabe strony:

- niewielka siła finansowa firmy,
- brak własnego zaplecza naukowo-badawczego,
- konieczność korzystania z usług dostawców komponentów,
- przewaga konkurencyjna firmy uzależniona od wyspecjalizowanych komponentów z zewnątrz,
- brak efektów skali,
- brak możliwości podjęcia otwartej walki z konkurentami,
- produkcja w jednym kraju – uzależnienie od sytuacji wewnętrznej,
- relatywnie słaba siła firm wobec klientów.

Szanse:

- duży popyt na produkty branży,
- wysoki poziom inwestycji sektora publicznego,
- dostępność nowych technologii,
- wyższa świadomość ekologiczna społeczeństwa – nacisk na ekologiczne inwestycje władz publicznych,
- duże zaplecze naukowo-badawcze branży – możliwość uczenia się,
- relatywnie duża przychylność dla polskich produktów,
- wzrost znaczenia Polski za granicą w ramach integracji europejskiej,
- zmniejszenie regulacji dotyczących eksportu.

Zagrożenia:

- duża siła konkurencji,
- większa restrykcyjność regulacji prawnych dotyczących norm jakości, ochrony środowiska, prawa pracy,
- wyższe wymagania społeczeństwa w zakresie ochrony środowiska,
- skrócenie cyklu życia technologii,

- wzrost wymagań jakościowych,
- wzrost jakości i innowacyjności produktów konkurencji.

Według powyższych danych należy stwierdzić, że strategię firmy można określić jako mini-maxi. Firma powinna wykorzystać sprzyjający układ warunków zewnętrznych przy jednoczesnym zmniejszaniu lub poprawianiu niedociągnięć wewnętrznych, w tym przypadku rozumianych głównie jako niedostateczna siła finansowa w porównaniu do konkurentów z branży o dużej sile i światowym zasięgu⁴¹.

Literatura

1. G. Gierszewska, M. Romanowska, Analiza strategiczna przedsiębiorstwa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2003
2. L. Grabarski, Zachowania nabywców, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1998
3. P. Kotler, Marketing. Analiza, planowanie, wdrażane kontrola, Felberg SJA, Warszawa 1999
4. A. Koźlak Ekonomia transportu. Teoria i praktyka gospodarcza, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2007
5. W. Paprocki, Marketing usług kolejowych, Kolejowa Oficyna Wydawnicza, Warszawa 1996
6. R. Rogoziński, Nowy Marketing usług, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Poznań 2000
7. D. Rucińska, A. Ruciński, O. Wyszomirski, Zarządzanie marketingowe na rynku usług transportowych, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2004

⁴¹ Opracowano na podstawie zbiorowej pracy zaliczeniowej w ramach przedmiotu Zarządzanie logistyką, WSL, Poznań 2008.

ROZDZIAŁ 3

USŁUGI TRANSPORTOWE

3.1. Podstawowe pojęcia

Koszty eksploatacyjne mogą obejmować różne pozycje w zależności od tego, jakiej gałęzi transportu dotyczą. Jednak w przypadku każdego ze środków transportu – zarówno samochodowego, kolejowego, lotniczego, morskiego i żegluga śródlądowej ich elementem będzie amortyzacja.

Amortyzacja związana jest ze zmniejszaniem się wartości środka trwałego, co nazywa się umorzeniem. Odniesienie wartości tego zużycia środka trwałego w ciężar kosztów nazywa się amortyzacją. Warto rozróżniać te dwa pojęcia chociaż kwota umorzenia jest taka sama jak kwota amortyzacji.

Użyto tu pojęcia środka trwałego – środki transportu również są przykładem środka trwałego i są ujęte w Klasyfikacji Śródków Trwałych. Inne środki trwałe to np. budynki, maszyny, komputery.

To jak długo będziemy dokonywać odpisów amortyzacyjnych wynika ze stosowanej stopy amortyzacji, czyli procentowego wskaźnika zużycia środka trwałego w danym okresie w stosunku do jego początkowej wartości. Tabela stawek amortyzacyjnych czyli Wykaz rocznych stawek amortyzacyjnych poszczególnych środków trwałych jest załącznikiem do ustawy o podatku dochodowym od osób fizycznych i prawnych.

Można stosować różne metody wprowadzania odpisów amortyzacyjnych. Najpopularniejszą w Polsce jest metoda liniowa. Polega ona na dokonywaniu takich samych wartościowo odpisów w każdej jednostce czasu (roku, kwartale, miesiącu, tygodniu). Kwotę amortyzacji obliczamy mnożąc wartość początkową środka transportu i stawkę amortyzacyjną. Wartością początkową najczęściej jest cena zakupu, ale gdybyśmy zainstalowali np. instalację gazowego napędu lub dostosowali w inny sposób środek transportu do eksploatacji, to możemy doliczyć poniesione w związku z tym koszty do wartości początkowej środka transportu.

$$K_a = W_p \times a$$

gdzie:

K_a - roczna kwota amortyzacji

W_p - wartość początkowa środka transportu

a - procentowa stawka amortyzacyjna odczytana z wykazu

Stawki amortyzacji są różne dla różnych środków transportu, na przykład dla samochodu ciężarowego wynoszą 20%, dla samolotów – 14%, a dla taboru kolejowego i pływającego – 7%. Różnice te wynikają z krótszego lub dłuższego okresu amortyzacji, czasu zużycia się środka transportu.

Druga metoda to metoda degresywna, gdyż roczna kwota zużycia jest z roku na rok mniejsza. Dokonywane odpisy są wyższe w początkowym okresie i przez to (w porównaniu z metodą liniową) skraca się okres amortyzacji.

Zużycie środka transportu ustala się następująco:

- w 1-szym roku – od wartości początkowej,
- w następnych latach – od wartości resztowej (czyli tej wartości, która jeszcze została do zamortyzowania po dokonaniu odpisu za kolejny rok),
- od momentu zmniejszenia się kwoty odpisu obliczonego według metody degresywnej od kwoty amortyzacji obliczonej według metody liniowej – „przechodzimy na” metodę liniową.

Inne stosowane metody to metoda sum cyfr rocznych, metoda progresywna (opóźniona) w kolejnych okresach odpisujemy coraz wyższe kwoty, czy też metoda „według 30%” (dla fabrycznie nowych środków, w pierwszym roku odpisujemy 30% wartości początkowej. Od 1 września 2007 roku metoda naturalna już nie funkcjonuje.

3.2. Obliczanie kosztów eksploatacji środków transportu

Do obliczeń związanych z dokonywaniem odpisów amortyzacyjnych przydatnym narzędziem może okazać się arkusz kalkulacyjny np. Excel. Niewątpliwą korzyścią wykorzystania arkusza kalkulacyjnego jest wyeliminowanie pomyłek obliczeniowych i oszczędność czasu, gdyż raz skonstruowany dokument z wprowadzonymi odpowiednimi formułami, może służyć przez długi czas, łatwiej również analizować dane – od razu otrzymując wyniki obliczeń po wprowadzeniu zmian, w którejkolwiek danej. Wykorzystując arkusz kalkulacyjny, można szybciej i łatwiej porównać różne możliwe metody stosowane do obliczania amortyzacji. Pozwala więc na podjęcie trafniejszych decyzji co do wyboru odpowiedniej – najbardziej korzystnej metody.

Najkorzystniejszą metodą dla podatnika jest metoda pozwalająca uzyskiwać jak największe kwoty odpisów, szczególnie w początkowym okresie użytkowania. Odpisy amortyzacyjne są zaliczane w ciężar kosztów. Im wyższe koszty, tym niższy dochód (odejmujemy je od przychodu), a im niższy dochód, tym niższy podatek dochodowy do zapłacenia na poczet skarbu państwa.

Lepiej dokonywać wyższych odpisów w początkowym okresie, gdyż nie zawsze jest tak, że zakupiony środek transportu będzie amortyzowany dopóki kwota odpisu amortyzacyjnego nie wyniesie „0”. Innymi przypadkami zaprzestania dokonania odpisów amortyzacyjnych są sytuacje sprzedania środka transportu np.

ciężarówce o dużym przebiegu po trzech latach użytkowania, jego utrata np. w wyniku kradzieży bądź niemożliwość dalszego użytkowania ze względu np. na zatonięcie statku.

Przykład teoretyczny 3.2.1

W poniższym ćwiczeniu uczeń ma za zadanie przeciwiczyć poprzez wprowadzenie odpowiednich danych i formuł możliwości wykorzystania arkusza kalkulacyjnego do obliczania amortyzacji.

Dla każdej funkcji (w arkuszu kalkulacyjnym Excel) a jest ich 6, dotyczącej obliczania amortyzacji został podany odrębny przykład⁴².

Funkcja SLN - zwraca wartość amortyzacji liniowej środka trwałego dla jednego okresu. Jej formuła przedstawia się następująco:

$SLN(\text{koszt}; \text{odzysk}; \text{czas_życia})$, gdzie:

Koszt – to koszt (wartość) początkowy środka trwałego,

Odzysk – to wartość środka trwałego po zakończeniu okresu amortyzacji (argument ten nazywany jest nieraz wartością odzyskaną środka trwałego).

Czas_życia – to liczba okresów, w których środek trwały jest amortyzowany (argument ten nazywany jest nieraz czasem użytkowania środka trwałego).

Przykład teoretyczny 3.2.1.1

Załóżmy, że zakupiono ciężarówkę o wartości 300 000 zł. Czas użytkowania pojazdu określono na 10 lat, a wartość końcową na 7500 zł. Ile wynosi odpis amortyzacyjny za każdy rok?

Postać funkcji będzie następująca: $SLN(30\ 000; 7500; 10)$

Tabela 3.1.1. Dane ćwiczeniowe

Dane	Opis
30 000	Wartość
7 500	Wartość odzyskana
10	Lata czasu użytkowania
Formuła	Opis (wynik)
2 250,00 zł	Odpis amortyzacyjny dla każdego roku (2 250)

Źródło: Opracowanie własne

Arkusz kalkulacyjny przedstawia się tak jak powyżej. Dane i opis wprowadzasz bezpośrednio w komórki, które powinny mieć odpowiedni format. Wszystkie z napisami: format ogólny lub tekstowy, natomiast komórka A6 ma odpowiednią funkcję, tutaj w postaci: $fx = SLN(A2; A3; A4)$.

⁴² Wszystkie opisy i przykłady liczbowe kolejnych funkcji są dostępne i pochodzą z pomocy dotyczącej danej funkcji oferowanej przez firmę Microsoft Office.

Funkcja DB – zwraca amortyzację środka trwałego w podanym okresie, obliczoną z wykorzystaniem metody równomiernie malejącego salda – odpisy są coraz mniejsze, czyli jest to metoda degresywna. Jej formuła przedstawia się następująco:

DB (koszt;odzysk;czas_życia;okres;miesiąc)

Koszt, Odzysk, Okres użytkowania – jak w przypadku powyższym.

Okres – to okres, dla którego zostanie obliczona amortyzacja. Argument okres musi być wyrażony w tych samych jednostkach, co argument czas_życia.

Miesiąc – to liczba miesięcy w pierwszym roku. Jeżeli argument zostanie pominięty, przyjmowana jest liczba miesięcy równa 12.

Spostrzeżenia

Metoda równomiernie malejącego salda polega na obliczaniu amortyzacji przy stałej stawce. Funkcja DB używa następujących formuł do obliczenia amortyzacji w danym okresie:

(koszt — całkowita amortyzacja z poprzednich okresów) * stawka

gdzie:

stawka = $1 - ((\text{odzysk} / \text{koszt})^{(1 / \text{czas_życia})})$, zaokrąglona do trzech miejsc dziesiętnych.

Amortyzację dla pierwszego i ostatniego okresu oblicza się inaczej. Dla pierwszego okresu funkcja DB używa następującej formuły:

$\text{koszt} * \text{stawka} * \text{miesiąc} / 12$

Dla ostatniego okresu funkcja DB używa następującej formuły:

$((\text{koszt} - \text{całkowita amortyzacja z poprzednich okresów}) * \text{stawka} * (12 - \text{miesiąc})) / 12$

Przykład teoretyczny 3.2.1.2

Fabryka zakupiła nowy, specjalistyczny środek transportu, który kosztował 1 000 000 zł. Okres jego amortyzacji wynosi 6 lat. Po okresie amortyzacji wartość urządzenia będzie wynosić 100 000 zł. Przedstaw przebieg amortyzacji w okresie, w którym maszyna była używana. Wynik możesz zaokrąglić do pełnych złotych.

Tabela 3.1.2. Dane ćwiczeniowe

Dane	Opis
1 000 000	Koszt początkowy
100 000	Wartość odzyskana
6	Okres użytkowania wyrażony w latach
Formuła	Opis (wynik)
186 083,33 zł	Amortyzacja w pierwszym roku z uwzględnieniem w obliczeniach tylko 7 miesięcy (186 083,33)
259 639,42 zł	Amortyzacja w drugim roku (259 639,42)
176 814,44 zł	Amortyzacja w trzecim roku (176 814,44)
120 410,64 zł	Amortyzacja w czwartym roku (120 410,64)
81 999,64 zł	Amortyzacja w piątym roku (81 999,64)
55 841,76 zł	Amortyzacja w szóstym roku (55 841,76)
15 845,10 zł	Amortyzacja w siódmym roku z uwzględnieniem w obliczeniach tylko 5 miesięcy (15 845,10)

Źródło: Opracowanie własne

Funkcja DDB – zwraca amortyzację środka trwałego w podanym okresie, obliczoną przy użyciu metody podwójnie malejącego salda lub innej metody określonej przez użytkownika.

Składnia: DDB(koszt;odzysk;czas_życia;okres;współczynnik)

Koszt, Odzysk, Czas_życia, Okres – podobnie jak w poprzednim przypadku.

Współczynnik - to szybkość zmniejszania się salda. Jeżeli współczynnik ten zostanie pominięty, to zakłada się, że wynosi 2 (metoda podwójnie malejącego salda). Wszystkie argumenty muszą być liczbami dodatnimi.

Spostrzeżenia

Metoda podwójnie malejącego salda oblicza amortyzację w sposób przyspieszony. Wartość amortyzacji jest największa w pierwszym okresie i maleje w następnych okresach. Funkcja DDB używa następującej formuły do obliczenia amortyzacji w danym okresie:

$$\text{Min}(\text{cost} - \text{total depreciation from prior periods}) * (\text{factor}/\text{life}), (\text{cost} - \text{salvage} - \text{total depreciation from prior periods})$$

Jeżeli użycie metody podwójnie malejącego salda jest niepożądane, należy zmienić współczynnik.

Funkcja DDB może być używana, jeżeli konieczne jest przełączenie do metody równomiernie malejącego salda wówczas, gdy amortyzacja jest większa niż obliczone malejące saldo.

Przykład teoretyczny 3.1.1.3

Załóżmy, że firma kurierska zakupiła za 2400 zł nowy środek transportu. Jego czas eksploatacji określono na 10 lat. Wartość końcowa wynosi 300 zł. Poniższe przykłady pokazują amortyzacje w różnych okresach. Wyniki zaokrąglono do pełnych groszy.

Tabela 3.1.3. Dane ćwiczeniowe

Dane	Opis
2400	Koszt początkowy
300	Wartość odzyskana
10	Czas życia wyrażony w latach
Formuła	Opis (wynik)
1,32 zł	Amortyzacja w pierwszym dniu. Program Microsoft Excel automatycznie zakłada, że współczynnik jest równy 2 (1,32)
40,00 zł	Amortyzacja w pierwszym miesiącu (40,00)
480,00 zł	Amortyzacja w pierwszym roku (480,00)
306,00 zł	Amortyzacja w drugim roku, obliczona przy użyciu współczynnika równego 1,5 zamiast metody podwójnie malejącego salda (306,00)
22,12 zł	Amortyzacja w dziesiątym roku. Program Microsoft Excel automatycznie zakłada, że współczynnik jest równy 2 (22,12)
Uwaga Wyniki są zaokrąglane do dwóch miejsc dziesiętnych.	

Źródło: Opracowanie własne

Funkcja SYD – zwraca amortyzację środka trwałego w podanym okresie metodą sumy cyfr wszystkich lat amortyzacji.

Składnia : SYD(koszt;odzysk;czas_życia;okres)

Koszt -to początkowy koszt środka trwałego.

Odzysk - to wartość środka trwałego po zakończeniu okresu amortyzacji (argument ten nazywany jest nieraz wartością odzyskaną środka trwałego).

Czas_życia to liczba okresów, w których środek trwały jest amortyzowany (argument ten nazywany jest nieraz czasem użytkowania środka trwałego).

Okres to okres czasu; argument okres musi być podany w takich samych jednostkach, jak argument czas_życia.

Spostrzeżenia

Funkcja SYD obliczana jest w następujący sposób:

$$SYD = \frac{(koszt - odzysk) * (czas_życia - okres + 1) * 2}{(czas_życia)(czas_życia + 1)}$$

Przykład teoretyczny 3.1.1.4

Jeżeli kupiliśmy za 30 000 zł samochód ciężarowy, który ma czas użytkowania 10 lat i wartość odzysku 7500 zł. Ile wyniosą roczne odliczenia za pierwszy i dziesiąty rok?

Tabela 3.1.4. Dane ćwiczeniowe

Dane	Opis
30 000	Koszt początkowy
7 500	Wartość odzyskana
10	Rozpiętość czasu w latach
Formuła	Opis (wynik)
4 090,91 zł	Roczne odliczenie amortyzacyjne za pierwszy rok (4090,91)
409,09 zł	Roczne odliczenie amortyzacyjne za 10-ty rok (409,09)

Źródło: Opracowanie własne

Funkcja AMORLINC - zwraca amortyzację dla każdego okresu rozrachunkowego. Funkcja ta jest dostosowana do francuskiego systemu księgowego. Jeśli zakupu środka trwałego dokonuje się w połowie roku rozrachunkowego, to pod uwagę bierze się amortyzację podzieloną proporcjonalnie.

Składnia:

AMORLINC(cena;zakup_data;pierwszy_okres;odzysk;okres;stopa;podstawa)

Daty powinny być wprowadzane przy użyciu funkcji DATA lub jako wynik innych formuł lub funkcji. Na przykład, aby wpisać dzień 23 maja 2008 roku, należy zastosować funkcję DATA(2008;5;23). Mogą wystąpić problemy, jeśli daty będą wprowadzane jako tekst.

Koszt - to cena zakupu środka trwałego.

Zakup_data - to data zakupu środka trwałego.

Pierwszy_okres - to data kończąca pierwszy okres.

Odzysk - to wartość na koniec okresu użytkowania środka trwałego.

Okres - to okres.

Stopa - to stopa amortyzacji.

Podstawa - to podstawa roczna, która ma być używana.

Tabela 3.1.5. Dane ćwiczeniowe

Podstawa	System daty
0 lub pominięta	360 dni (metoda NASD)
1	Bieżący
3	365 dni w roku
4	360 dni w roku (metoda europejska)

Źródło: Opracowanie własne

Spostrzeżenia

Program Microsoft Excel przechowuje daty jako kolejne liczby porządkowe, aby można ich było używać w obliczeniach. Domyślnie data 1 stycznia 1900 jest liczbą porządkową 1, a data 1 stycznia 2008 jest liczbą porządkową 39448, ponieważ występuje 39 448 dni po dacie 1 stycznia 1900. W programie Microsoft Excel dla Macintosha jest używany inny system dat jako domyślny.

Przykład teoretyczny 3.1.1.5

Załóżmy, że urządzenie transportowe zakupiono 19 sierpnia 2008 roku. Cena początkowa wynosiła 2400 zł, a końcowa 300 zł przy 15% stopie amortyzacji. 31 grudnia 2008 roku jest końcem pierwszego okresu. Ile wynosi wartość amortyzacji w pierwszym okresie?

Tabela 3.1.6. Dane ćwiczeniowe

Dane	Opis
2400	Koszt
2008-08-19	Data zakupu
2008-12-31	Koniec pierwszego okresu
300	Wartość końcowa
1	Okres
15%	Stopa amortyzacji
1	Podstawa bieżąca (patrz powyżej)
Formuła	Opis (wynik)
360	Pierwszy okres amortyzacji (360)

Źródło: Opracowanie własne

Funkcja AMORDEGRC - zwraca amortyzację dla każdego okresu rozrachunkowego. Funkcja ta jest dostosowana do francuskiego systemu księgowego. Jeśli zakupu dokonuje się w połowie roku rozrachunkowego, to pod uwagę bierze się amortyzację podzieloną proporcjonalnie. Jest to funkcja podobna do funkcji AMORLINC, oprócz tego, że współczynniki amortyzacji stosowane w obliczeniach zależą od okresu użytkowania środków trwałych.

Składnia

AMORDERC(cena;zakup_data;pierwszy_okres;odzysk;okres;stopa;podstawa).

Daty powinny być wprowadzane przy użyciu funkcji DATA lub jako wynik innych formuł lub funkcji. Na przykład, aby wpisać dzień 23 maja 2008 roku, należy zastosować funkcję DATA(2008;5;23). Mogą wystąpić problemy, jeśli daty będą wprowadzane jako tekst.

Koszt - to cena zakupu środka trwałego.

Zakup_data - to data zakupu środka trwałego.

Pierwszy_okres - to data kończąca pierwszy okres.

Odzysk - to wartość na koniec okresu użytkowania środka trwałego.

Okres - to okres.

Stopa - to stopa amortyzacji.

Podstawa - to podstawa roczna, która ma być używana.

Tabela 3.1.7. Dane ćwiczeniowe

Podstawa	System daty
0 lub pominięta	360 dni (metoda NASD)
1	Bieżący
3	365 dni w roku
4	360 dni w roku (metoda europejska)

Źródło: Opracowanie własne

Spostrzeżenia

Program Microsoft Excel przechowuje daty jako kolejne liczby porządkowe, aby można ich było używać w obliczeniach. Domyślnie data 1 stycznia 1900 jest liczbą porządkową 1, a data 1 stycznia 2008 jest liczbą porządkową 39448, ponieważ występuje 39 448 dni po dacie 1 stycznia 1900. W programie Microsoft Excel dla Macintosha jest używany inny system dat jako domyślny.

Funkcja ta będzie zwracać amortyzację do chwili umorzenia środka trwałego lub do chwili, gdy skumulowana wartość amortyzacji przekroczy cenę zakupu pomniejszoną o wartość końcową.

Tabela 3.1.8. Współczynniki amortyzacji

Czas użytkowania środków trwałych (1/stopa)	Współczynnik amortyzacji
Pomiędzy 3 a 4 rokiem	1,5
Pomiędzy 5 a 6 rokiem	2
Więcej niż 6 lat	2,5

Źródło: Opracowanie własne

Stopa amortyzacji będzie rosła do 50 procent dla okresów poprzedzających ostatni okres i wzrośnie do 100 procent dla ostatniego okresu.

Jeśli czas użytkowania środków trwałych zamyka się między 0 (zero) a 1, 1 a 2, 2 a 3 lub 4 a 5, zwracana jest wartość błędu #LICZBA!.

Przykład teoretyczny 3.1.1.6

Załóżmy, że w dniu 19 sierpnia 2008 roku firma zakupiła środek transportu. Cena zakupu wynosiła 2400 zł, a wartość końcowa 300 zł przy 15% stopie procentowej. 31 grudnia 2008 jest końcem pierwszego okresu. Wartość umorzeniowa za pierwszy okres wynosi?

Tabela 3.1.9. Dane ćwiczeniowe

Dane	Opis
2400	Koszt
2008-08-19	Data zakupu
2008-12-31	Koniec pierwszego okresu
300	Wartość końcowa
1	Okres
15%	Stopa amortyzacji
1	Podstawa bieżąca (patrz powyżej)
Formuła	Opis (wynik)
776	Pierwszy okres amortyzacji (776)

Źródło: Opracowanie własne

ROZDZIAŁ 4

PLANOWANIE

PROCESU TRANSPORTOWEGO

4.1. Podstawowe pojęcia

Zbiór czynników determinujących sukces przedsiębiorstw jest odmienny w zależności od rynku, na jakim one funkcjonują. Jednak w przypadku każdej firmy, bez względu na specyfikę sektorową, elementem kluczowym dla pozycji rynkowej firmy są obsługiwani klienci. Klient jest ostatecznym weryfikatorem skuteczności i efektywności funkcjonowania przedsiębiorstwa. Organizowanie zadań transportowych przez firmy transportowe czy też spedycyjne stanowi ich podstawowy profil działalności i od jakości tej usługi zależy pozycja przedsiębiorstw na rynku.

Proces transportowy to ciąg kolejno następujących czynności, które stanowią pewną całość, w wyniku których towar zostanie dostarczony odbiorcy w jak naj-sprawniejszy sposób.

Procesy transportowe powinny być realizowane zgodnie z wymaganiami klientów, którzy przede wszystkim cenią sobie szybkość reakcji na zamówienie. Towar powinien być dowieziony bezpiecznie, sprawnym pojazdem, a firma powinna osiągnąć maksymalny zysk z danej usługi przewozowej.

Fazy przebiegu procesu transportowego:

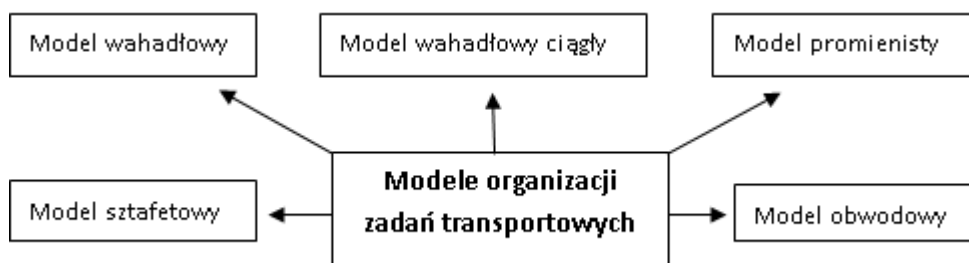
- koncepcyjne przygotowanie procesu przemieszczania,
- przygotowanie ładunku do przewozu,
- organizacja procesu przemieszczania,
- fizyczne przemieszczenie ładunku – w tym: kompletacja w magazynie, załadunek środka transportowego, transport, dostarczenie towaru,
- obsługa procesu od strony prawno-finansowej,
- analiza kosztów i ocena przebiegu procesu transportowego.

Każde zadanie transportowe ma swoją specyfikę, która wyróżnia nowe zlecenie od poprzednich. Poziom złożoności obsługi procesu wykonania usługi transportowej jest uzależniony od następujących czynników:

- przedmiotu przewozu, czyli właściwości fizycznych i chemicznych ładunku,
- zasięgu gestii transportowej eksportera i importera,
- wymogów zleceniodawcy dot. np. czasu dostawy,

- sposobu przewozu, rodzaju środka transportowego oraz gałęzi transportu,
- liczby podmiotów w procesie transportowym,
- masy ładunkowej oraz możliwości stworzenia jednostki ładunkowej,
- odległości oraz trasy przewozu.

Zanim jednak przejdziemy do omówienia procesu realizacji usługi, warto przedstawić sposoby realizacji zadań transportowych (fizyczne przemieszczenie ładunków) z wykorzystaniem ujęcia modelowego. W związku ze specyfiką przewozową oraz różnymi sposobami realizowania usług transportowych w praktyce rynkowej wykształciły się określone modele.



Rys. 4.1.1. Modele organizacji zadań transportowych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: M. Stajniak, M. Hajdul, M. Foltiński, A. Krupa, Transport i spedycja, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2008, s. 91-93

4.2. Obsługa procesu usługi transportowej

Obsługa procesu transportowego w transporcie krajowym nie należy do zadań bardzo skomplikowanych. Wiąże się ona z wypełnieniem dokumentów dwójakiego rodzaju. Pierwsza grupa dokumentów to dokumenty, które występują w usługach transportowych tj. oferta, zlecenie transportowe i list przewozowy. Drugą grupę stanowią dokumenty towarzyszące, przykładem jest faktura wystawiana przez przedsiębiorstwo transportowe, która stanowi potwierdzenie zawarcia umowy handlowej. Fakt tworzenia dokumentów może wynikać z nakazu zamieszczonego w odpowiednim akcie normatywnym, tworzącym podstawę prawną albo wynikać z woli podmiotów chcących w formie pisemnej utrwalić dane zdarzenie gospodarcze⁴³. Proces realizacji zamówienia na wykonanie usługi transportowej został przedstawiony na diagramie.

⁴³ I. Dembińska-Cyran, M. Gubała, Podstawy zarządzania transportem w przykładach, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2005, s. 231.



Rys. 4.2.1. Proces realizacji usługi transportowej w aspekcie dokumentacyjnym
Źródło: Opracowanie własne

Zapytanie ofertowe

Jest to pytanie o możliwość wykonania usługi transportowej określonego towaru kierowane przez klienta do firmy transportowej. Ma charakter rozpoznawczy, fakultatywny, nie jest wiążące, ponieważ nie ma w nim oświadczenia woli. Występuje ono najczęściej w formie pisemnej (e-mail, fax), w której określona jest specyfika towaru, miejsce załadunku i rozładunku oraz termin realizacji (zamknięcia) zadania. Obecnie możliwe jest zadanie pytania ofertowego przy wykorzystaniu formatki udostępnionej na stronie internetowej usługodawcy. Może również przyjąć formę ustną, ponieważ nie jest ono dokumentem (rozmowa telefoniczna).

Oferta

W odpowiedzi na zapytanie ofertowe tworzona jest oferta przedsiębiorstwa transportowego kierowana do klienta. Nie ma ona charakteru wiążącego, stanowi jedynie zaproszenie do współpracy. W ofercie powinno znaleźć się kilka podstawowych elementów takich jak: cena oraz termin akceptacji oferty przez stronę zamawiającą. Oferta powinna być sformułowana w taki sposób, aby umowa mogła dojść do skutku przez przyjęcie oferty bez potrzeby przeprowadzania dalszych pertraktacji⁴⁴.

Zlecenie transportowe

Może przyjąć dowolną formę, jednak forma pisemna ułatwia postępowanie dowodowe. W zleceniu powinny znaleźć się dane zleceniodawcy i zleceniobiorcy.

⁴⁴ Słownik ekonomiki i organizacji przedsiębiorstwa. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1991.

Planowanie procesu transportowego

Dodatkowo powinny pojawić się informacje na temat przedmiotu usługi oraz rodzaju przesyłki, wymaganego pojazdu, terminu załadunku, miejsca załadunku, terminu wyładunku, miejsca wyładunku, stawki za transport oraz sposobu zapłaty. Zlecenie transportowe jest dokumentem, którego autorem jest firma transportowa, a zatem każda firma transportowa może mieć inną oprawę graficzną tego samego dokumentu. Poniżej, dla porównania zostały przedstawione dwa zlecenia transportowe.

LOGO Przedsiębiorstwa transportowego		_____ miejsowość i data
ZLECENIE TRANSPORTOWE		
Dane Zleceniodawcy usługi transportowej		
Dane Zleceniobiorcy usługi transportowej		
Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za transport	_____	
	<i>Tel.</i> _____ <i>fax</i> _____ <i>e-mail</i> _____	
Rodzaj towaru		
Waga brutto		
Rodzaj opakowania		
Ilość opakowań		
Warunki przewozu/temperatura		
Data i godz. załadunku	_____	Data i godz. rozładunku
	<i>godz. od do</i>	_____
		<i>godz. od do</i>
Miejsce załadunku		
Miejsce rozładunku		
Stawka frachtowa		Wymiana palet
Uwagi		
_____ Pieczeń i podpis osoby zlecającej wykonanie usługi		

Rys. 4.2.2. Zlecenie transportowe I
Źródło: Opracowanie własne

ZLECENIE TRANSPORTOWE	
Data nadania przesyłki _____	
Oczekiwana godzina odbioru przesyłki od _____ do _____	
ZLECENIODAWCA (nazwa firmy lub dane osoby prywatnej)	
nazwa firmy _____	
kod pocztowy _____ miejscowość _____	
ul. _____ nr _____	
dział _____ piętro _____ pokój _____	
osoba kontaktowa _____ tel. _____	
ADRES NADAWCY (nazwa firmy lub dane osoby prywatnej)	
nazwa firmy _____	
kod pocztowy _____ miejscowość _____	
ul. _____ nr _____	
dział _____ piętro _____ pokój _____	
osoba kontaktowa _____ tel. _____	
ADRES ODBIORCY (nazwa firmy lub dane osoby prywatnej)	
nazwa firmy _____	
kod pocztowy _____ miejscowość _____	
ul. _____ nr _____	
dział _____ piętro _____ pokój _____	
osoba kontaktowa _____ tel. _____	
PŁATNIK – ODBIORCA <input type="checkbox"/> – NADAWCA <input type="checkbox"/>	
CHARAKTERYSTYKA PRZESYŁKI	
ilość paczek _____	
ciężar pojedynczej paczki _____	
gabaryty szerokość _____ wysokość _____ długość _____	
_____	_____
data złożenia zlecenia	imię i nazwisko oraz czytelny podpis osoby składającej zlecenie

Rys. 4.2.3. Zlecenie transportowe II
Źródło: <http://formularze.iform.pl> z dn. 15.12.2010r.

Umowa przewozu

W umowie przewoźnik zobowiązuje się w zakresie działalności swojego przedsiębiorstwa do przewiezienia za wynagrodzeniem osób lub rzeczy. Umowa może być zawarta zarówno w formie pisemnej jak i ustnej. Wysyłający powinien podać przewoźnikowi adres odbiorcy, miejsce przeznaczenia, oznaczenie przesyłki według rodzaju, ilość oraz sposób opakowania, jak również wartość rzeczy szczególnie cennych zgodnie z art. 779 k.c. Jeśli w umowie występuje odbiorca rzeczy, to jej charakter jest na rzecz osoby trzeciej. Art. 780. §1 k.c. Na żądanie przewoźnika wysyłający powinien wystawić list przewozowy zawierający dane wymienione w art. 779 k.c., a ponadto wszelkie istotne postanowienia umowy.

W przypadku zawarcia umowy najmu środka transportowego do przewozu osób sporządza się odrębną umowę, która powinna zawierać takie informacje, jak dane zleceniodawcy, trasę przejazdu do miejsca przeznaczenia oraz trasę powrotną, ilość dni najmu, miejsce oraz dokładną datę i godzinę podstawienia środka transportowego, a także ilość przewożonych osób.

List przewozowy

Obowiązek wypełnienia listu przewozowego spoczywa na nadawcy, jednak w praktyce wypełniany jest on przez przewoźnika w oparciu o informacje dostarczone przez nadawcę w zleceniu transportowym. Przewoźnik dodatkowo musi wprowadzić informacje dotyczące ceny za wykonanie usługi. Aby dokument nabrał mocy wiążącej, powinien zostać podpisany przez obie strony (nadawcę oraz przewoźnika). Za moment zawarcia umowy pomiędzy stronami przyjmuje się przekazanie ładunku oraz listu przewozowego.

Funkcje listu przewozowego:

- instrukcyjna,
- legitymująca,
- dowodowa,
- informacyjna.

List przewozowy składa się z czterech części. W tabeli został dokonany podział części listu przewozowego pomiędzy podmioty, biorące udział w obsłudze i realizacji usługi przewozowej.

Wirtualne Laboratoria

UMOWA – ZLECENIE PRZEWOZU OSÓB ORAZ WYNAJMU AUTOBUSU			
I OGÓLNE DANE DOTYCZĄCE WYNAJMU			
Data podstawienia autobusu	Godzina podstawienia autobusu	Miejsce podstawienia autobusu	Liczba pasażerów
_____ <i>dzień, miesiąc, rok</i>	_____ <i>godzina minuty</i>	_____ <i>dokładny adres</i>	_____
Trasa przejazdu			
Trasa powrotna			
Dodatkowe usługi zapewnione przez Zleceniodawcę	Oplaty parkingowe Oplaty drogowe Oplaty graniczne Pilot Noclegi kierowcy/ów Wyżywienie kierowcy/ów	Tak _____ Nie _____ Tak _____ Nie _____ Tak _____ Nie _____ Tak _____ Nie _____	
Uwagi i postanowienia specjalne			
II DANE ZLECENIODAWCY			
Nazwa firmy/ Imię i Nazwisko Zleceniodawcy			
Nr NIP/seria i nr dowodu tożsamości			
Adres <i>ul. _____ nr _____ - _____</i>			
Wystawienie faktury VAT	Tak _____ Nie _____	Zaliczka Wysekość zaliczki	Tak _____ Nie _____ (PLN)
Imię i Nazwisko osoby odpowiedzialnej za wynajem			
Tel. kontaktowy			
Tel. komórkowy			
E-mail			
III KOSZTY WYNAJMU			
Stawka w zł za km	_____ PLN/km	Stawka podatku VAT	_____ %
Całkowity koszt wynajmu	_____ PLN		
Termin płatności	_____ <i>dzień, miesiąc, rok</i>	Sposób płatności	<i>gotówka przelew</i>
Całkowity koszt wynajmu	_____ PLN		
Warunki najmu			
<ol style="list-style-type: none"> Najemca zobowiązuje się przestrzegać postanowień zawartych a. „Ogólnych Warunkach Przewozowych”; Osoby korzystające z wynajętego pojazdu zobowiązane są do przestrzegania przepisów porządkowych, odpowiadają finansowo za szkody wyrządzone w pojeździe; Osobie dysponującej pojazdem nie wolno stawiać kierowcy żądań, które byłyby sprzeczne z przepisami o bezpieczeństwie ruchu drogowego; Należność za usługę przewozową opłacana jest wg cen umownych; W przypadku odwołania zamówionego pojazdu Zleceniodawca ma prawo do zatrzymania wpłaconej zaliczki tytułem pokrycia kosztów administracyjnych. 			
(pieczęć i podpis osoby zlecającej usługę przewozową)			Uwagi

Rys. 4.2.4. Umowa wynajmu środka transportowego do przewozu osób
Źródło: Opracowanie własne

Tabela 4.2.1. Elementy składowe listu przewozowego

Element listu przewozowego	Przeznaczenie dokumentu
Oryginał listu przewozowego	Towarzyszy przesyłce do momentu dostarczenia do odbiorcy. Oryginał wraz z przesyłką trafia do odbiorcy.
Cedula przewozowa	Towarzyszy przesyłce do momentu dostarczenia do odbiorcy. Podpisana przez odbiorcę cedula pozostaje u przewoźnika i stanowi dowód wykonania usługi.
Grzbiet listu przewozowego	Pozostaje w miejscu nadania.
Wtórnik listu przewozowego	Jest dokumentem, który potwierdza zawarcie umowy o przewóz, przeznaczonym dla nadawcy.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: T. Szczepaniak (red.), Transport i spedycja w handlu zagranicznym, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002

Protokół szkodowy

Jest to dokument sporządzany przed odbiorem towaru od przewoźnika. Sporządzenie tego dokumentu leży w obowiązku przewoźnika, który może go przygotować na żądanie osoby uprawnionej (odbiorcy) bądź z własnej inicjatywy. W przypadku odmówienia przez przewoźnika sporządzenia protokołu, odbiorca ma prawo opracowania komisyjnego protokołu szkodowego.

Obsługa procesu transportowego dla materiału niebezpiecznego

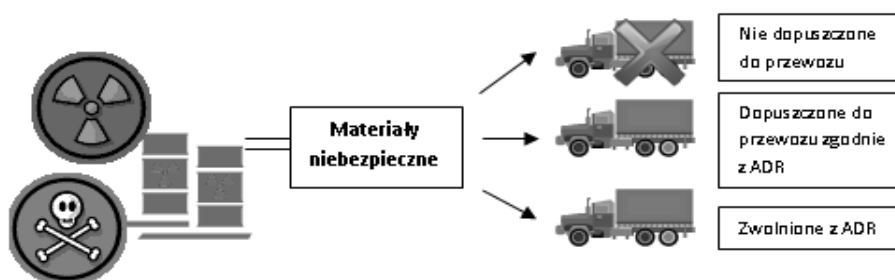
Przewóz materiałów niebezpiecznych obejmuje wszystkie ładunki, które stwarzają w określonych warunkach zagrożenie dla otoczenia. Przewozy te zaliczane są do przewozów specjalistycznych. Z punktu widzenia prawa materiały niebezpieczne to takie materiały i przedmioty, których przewóz – na podstawie odpowiednich przepisów- jest albo zabroniony, albo dopuszczony jedynie na określonych w tych przepisach warunkach lub zastosowaniem częściowych zwolnień z tych warunków⁴⁵. Nadawca takiego towaru powinien sklasyfikować go zgodnie z obowiązującymi oznaczeniami, sporządzić instrukcję postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia (uszkodzenia ładunku) oraz dostarczyć wymagane opakowanie.

Transport materiałów niebezpiecznych podlega szczególnym rygorom w zakresie klasyfikacji materiału, jego dopuszczenia do przewozu, doboru opakowania, oznakowania oraz wymagań wobec kierowcy, środka transportu, a także realizacji samego przewozu⁴⁶. W zależności od gałęzi transportu mamy do czynienia z od-

⁴⁵ B. Hancyk, K. Grzegorzczak, Buchcar Transport drogowy materiałów niebezpiecznych ADR 2000, IMAGE, Warszawa 2000, s. 7.

⁴⁶ Tamże, s. 7.

miennymi aktami prawnymi i konwencjami, które w sposób jasny i klarowny przedstawiają warunki realizacji przewozu materiałów niebezpiecznych.



Rys. 4.2.5. Możliwości przewozu materiałów niebezpiecznych względem przepisów ADR
 Źródło: Opracowanie własne na podstawie: B. Hancyk, K. Grzegorzczak, Buchcar Transport drogowy materiałów niebezpiecznych ADR 2000, IMAGE, Warszawa 2000, s. 7

Tabela 4.2.2. Podział regulacji prawnych ze względu na gałąź transportu

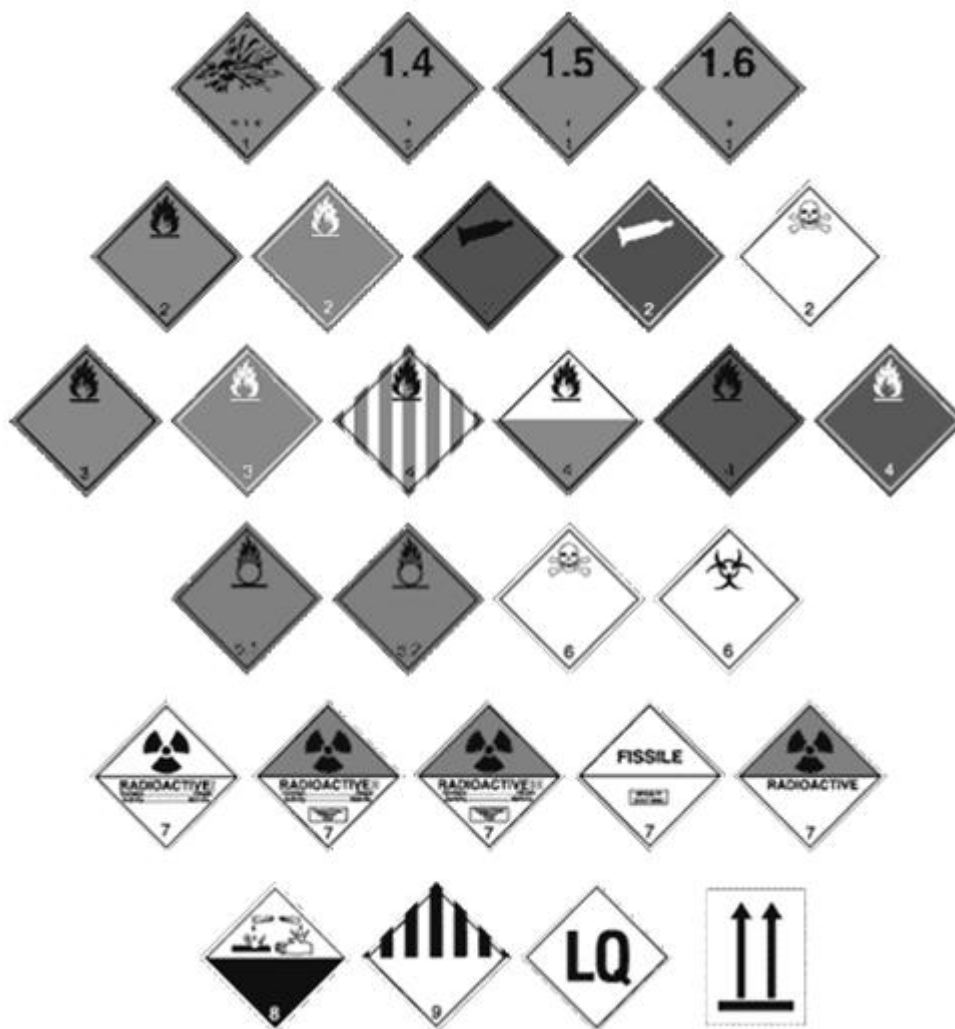
Gałąź transportu	Regulacja
Transport drogowy	Umowa ADR
Transport lotniczy	Regulacja IATA – DGR
Transport morski	Kodeks IMDG
Żegluga śródlądowa	Umowa ADN – ADNR
Transport kolejowy	Regulamin RID

Źródło: Opracowanie własne

Przepisy dotyczące materiałów niebezpiecznych ściśle określają:

- ich podział,
- dobór opakowań transportowych,
- wymagania konstrukcyjne dotyczące pojazdów,
- zasady oznakowania sztuk przesyłki z materiałami niebezpiecznymi,
- zakazy dotyczące łączenia lub przewożenia jednym środkiem transportowym ładunków sklasyfikowanych jako niebezpieczne,
- oznakowanie pojazdów, kontenerów i cystern,
- dokumenty wymagane przy przewozie,
- postępowanie w sytuacjach zagrożenia dla otoczenia.

Na rysunku zostały zaprezentowane oznaczenia materiałów niebezpiecznych stosowane w praktyce.



Rys. 4.2.6. Oznaczenia wybranych materiałów niebezpiecznych
Źródło: <http://www.alarado.pl> z dn. 16.12.2010r.

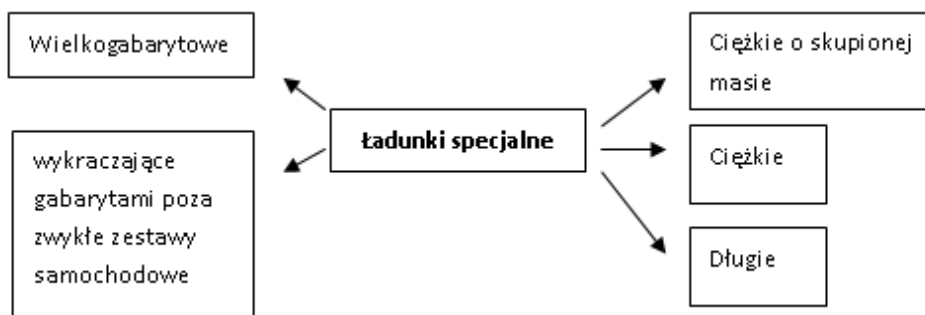
Obsługa procesu wykonania usługi transportowej dla materiału ponadgabarytowego

Realizacja przewozów specjalnych polega przede wszystkim na kompleksowej obsłudze transportowo-spedycyjnej pojazdów z ładunkiem lub bez ładunku, o masie, naciskach osi lub wymiarach (długość, szerokość, wysokość) przekraczających

dopuszczalne wielkości określone w przepisach o ruchu drogowym. Normy dotyczą również samego ładunku:

- wymiarów ładunku, a ściślej rzecz biorąc wymiarów zewnętrznych zestawu po załadowaniu. Przewóz specjalny występuje w momencie przekroczenia dopuszczalnej granicy choćby o 1 cm,
- wagi zestawu drogowego po załadowaniu, przy czym chodzi tu o łączną masę (dopuszczalne naciski na oś nie mogą być przekraczane ze względu na wytrzymałość drogi).

Ze względu na specyfikę ładunków możemy wyróżnić następujące grupy ładunków specjalnych, co ilustruje poniższy rysunek.



Rys. 4.2.7. Rodzaje ładunków specjalnych
Źródło: Opracowanie własne

W przypadku ładunków zaliczanych do grupy szczególnie ciężkich, okres oczekiwania na wydanie odpowiedniego zezwolenia może wynosić do 14 dni od daty złożenia wniosku.

Najbardziej typowe i najczęściej spotykane w Europie wymiary pojazdów przedstawiają się następująco:

- długość zestawu drogowego z naczepą - 16,50 m,
- długość z przyczepą - 18,50 m,
- szerokość pojazdu - 2,50 metra (dla chłodni - 2,60 metra, choć ze względu na sztywną zabudowę nie ma możliwości przekroczenia tego wymiaru),
- wysokość pojazdu – 4 metry.

Dopuszczalna masa zestawu drogowego w Europie wynosi od 38 do 42 ton i jest to uzależnione od wewnętrznych regulacji danego kraju.

Zleceniodawca przewozu ładunków ponadnormatywnych nie ma odpowiedniej wiedzy czy doświadczenia, a zatem wymaga od przewoźnika objęcia nadzoru nad wykonaniem usługi transportowej zgodnie z obowiązującymi zasadami i wymogami prawnymi. W przygotowanej ofercie należy umieścić informacje dotyczące sposobu przetransportowania danego ładunku, technologii załadunku i wyładunku.

Przy opracowywaniu planu trasy przewozów specjalnych szczególną uwagę należy zwrócić na:

- szerokość dróg,
- występujące ronda oraz możliwości wjazdu i wyjazdu z nich bez spowodowania uszkodzeń samego ładunku i infrastruktury drogowej,
- wysokość wiaduktów,
- przy wysokościach zestawów transportowych powyżej 4 metrów należy uwzględnić linie energetyczne czy telefoniczne,
- nośność mostów.

Przed realizacją tego typu zlecenia transportowego w zaplanowaną trasę wysyłany jest samochód – pilot, który sprawdza trasę pod względem możliwości i bezpieczeństwa przejazdu.

Inwestor, który chce wybudować elektrownię wiatrową, w skład której wchodzi 20 konstrukcji wiatraków, musi liczyć się z koniecznością przeprowadzenia około 220 transportów ponadgabarytowych pod presją napiętego harmonogramu odbioru i montażu.

Obsługa ładunków w układzie gałęziowym

Specyfika ładunku, czyli jego właściwości fizyczne i chemiczne, istotnie wpływają na wybór technologii przewozu oraz samego przeładunku. O wyborze gałęzi transportowej najczęściej decydują takie czynniki jak podatność transportowa ładunku oraz czas realizacji danego zadania transportowego. Poniżej zestawione są informacje dotyczące cech specyficznych poszczególnych gałęzi transportowych – rodzaju przewożonych ładunków, dostępności gałęzi, prędkości eksploatacyjnej itp.

Cechy transportu wodnego śródlądowego:

- mała dostępność (możliwość korzystania z określonych szlaków wodnych jest uzależniona od warunków naturalnych),
- duża zgodność układu dróg z przebiegiem ciągów ładunkowych, związaną z rolą dróg wodnych w zagospodarowaniu przestrzennym (duży popyt),
- mała szybkość techniczna,
- istotna rola sezonowości,
- duża ładowność i przestrzenność środka transportowego,
- masowość,
- duże bezpieczeństwo przewozu.

Cechy transportu morskiego:

- światowy zasięg obsługiwanych szlaków przewozowych,
- zdolność do masowych przewozów ładunków o najszerszym wachlarzu podatności przewozowej,
- najkorzystniejsze stawki przewozowe na dużych odległościach,
- mała prędkość eksploatacyjna,

- niska częstotliwość oraz terminowość realizacji zadań transportowych,
- konieczność wykorzystania usług dowozowo-odwozowych w związku ze stosunkowo niską dostępnością przestrzenną portów morskich.

Cechy transportu samochodowego:

- najlepsza ze wszystkich gałęzi transportu dostępność przestrzenna (gęsta i spójna sieć),
- możliwość wykonywania przewozów w relacji dom – dom,
- korzystna oferta pod kątem czasu realizacji zadań transportowych, wynikająca z dużej szybkości eksploatacyjnej,
- możliwości realizacji czynności dowozowo-odwozowych do innych gałęzi transportowych,
- przystosowanie taboru do przewozu prawie wszystkich ładunków.

Cechy transportu kolejowego:

- zdolność do przewozu ładunków masowych,
- niskie stawki przewozowe przy przewozach na średnie i duże odległości,
- stosunkowo rozległa sieć połączeń kolejowych dostosowana do lokalizacji głównych rynków zaopatrzenia i zbytu,
- specjalistyczny tabor przystosowany do przewozów ładunków
- o zróżnicowanej podatności transportowej,
- możliwość dostawy ładunku do innych gałęzi transportu,
- wysoka niezawodność przewozu, duża regularność i częstotliwość przewozów,
- najbardziej przyjazna środowisku gałąź transportu.

Cechy transportu lotniczego:

- możliwość przewozu stosunkowo niewielkiej partii produktów o specyficznej podatności naturalnej, technicznej i ekonomicznej,
- najkorzystniejsza oferta czasowa na duże odległości,
- rosnąca dostępność transportu lotniczego,
- najwyższy spośród wszystkich gałęzi transportu poziom bezpieczeństwa przewożonego ładunku,
- konieczność wspomagania się innymi gałęziami transportu (zwłaszcza transportu samochodowego) przy realizacji czynności dowozowo-odwozowych,
- wysokie koszty przemieszczania przy bardzo dużej regresji kosztów jednostkowych na dalszych odległościach.

Literatura

1. I. Dembińska-Cyran, M. Gubała, Podstawy zarządzania transportem w przykładach, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2005
2. B. Hancyk, K. Grzegorzczak, Buchcar Transport drogowy materiałów niebezpiecznych ADR 2000, IMAGE, Warszawa 2000
3. <http://formularze.iform.pl> z dn. 15.12.2010r.
4. <http://www.alarado.pl> z dn. 16.12.2010r.
5. Słownik ekonomiki i organizacji przedsiębiorstwa. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1991
6. M. Stajniak, M. Hajdul, M. Foltyński, A. Krupa, Transport i spedycja, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2008
7. T. Szczepaniak (red.), Transport i spedycja w handlu zagranicznym, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002

ROZDZIAŁ 5

OPRACOWANIE PLANU

ZADANIA LOGISTYCZNEGO

5.1. Plan zadania logistycznego

Idea grupowania zamówień została opracowana w celu minimalizacji kosztów utrzymania i uzupełniania zapasów produktów/materiałów.

Zakład produkcyjny „ZETA” zużywa 10 ton makulatury w ciągu 5 dni na produkcję ręczników papierowych. Cena ewidencyjna zakupu 1 tony makulatury wynosi 20 zł, a wartość netto jednej rolki ręcznika papierowego wynosi 1,20zł (VAT 22%). Ręczniki papierowe pakowane są w opakowania foliowe (zgrzewki) po 2 sztuki, a następnie w kartony po 16 zgrzewek i kompletowane na palety po 20 kartonów. Dostawy od dostawców muszą być realizowane codziennie w systemie 1 dostawca - 1 dostawa.

Czas przewozu ręczników do odbiorców nie może być dłuższy niż 10 godzin. Średnia prędkość przewozu transportem samochodowym wynosi 40 km/h, przyjęty maksymalny czas rozładunku u pierwszego odbiorcy – 1 godzina. Zakład produkcyjny musi dokonać wyboru jednego dostawcy spośród pięciu, metodą średniej ważonej w oparciu o wcześniej ustalone kryteria.

Opracuj projekt realizacji czynności logistycznych zakładu produkcyjnego „ZETA” związanych z wyborem dostawcy makulatury i przewoźnika ręczników papierowych.

Projekt realizacji prac powinien zawierać:

- tytuł pracy,
- założenia, czyli dane wynikające z treści zadania i załączników,
- wybór dostawcy i określenie dziennej wielkości dostaw,
- czas i koszt dostawy ręczników papierowych do każdego odbiorcy według wariantów przewozu,
- wybór wariantu przewozu i przewoźnika,
- obliczenie ilości i wartości sprzedanych wyrobów gotowych według cen ewidencyjnych,
- sporządzone dokumenty: dowód Pz i Wz, list przewozowy, faktura VAT sprzedaży ręczników papierowych dla jednego odbiorcy.

Załącznik 1

Tabela 5.1.1. Kryteria wyboru dostawcy

Dostawca	Cena waga 0,2	Jakość waga 0,2	Terminowość dostaw waga 0,2	Elastyczność dostaw waga 0,1	Wielkość dostaw waga 0,1
Dostawca A	5	6	7	2	1
Dostawca B	6	4	4	2	7
Dostawca C	5	3	6	4	3
Dostawca D	8	5	6	8	2
Dostawca E	5	7	2	3	5

Źródło: Opracowanie własne

Załącznik 2

Tabela 5.1.2. Dzielne zamówienia ręczników papierowych składane przez odbiorców

Odbiorca	Ilość
ALFA	6 palet
BETA	7 palet
OMEGA	9 palet

Źródło: Opracowanie własne

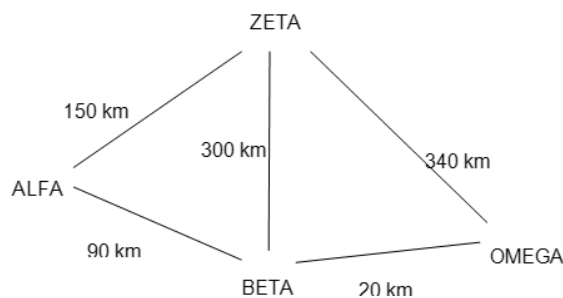
Załącznik 3

Tabela 5.1.3. Warianty przewozu

Wariant I	Wariant II	Wariant III
Bezpośrednie dostawy z ZETA do każdego z odbiorców	Bezpośrednia dostawa z ZETA do ALFA oraz łączona do OMEGA i BETA	Przewóz jednym środkiem transportu z ZETA do OMEGA a drugim do ALFA i BETA

Źródło: Opracowanie własne

Załącznik 4



Rys. 5.1.1. Odległości odbiorców od zakładu produkcyjnego „ZETA”

Źródło: Opracowanie własne

Załącznik 5

Tabela 5.1.4. Cennik przewozu

Firma przewozowa	Taryfa przewozowa
TR	do 60 km – 300 zł 61 – 100 km – 400 zł 101 – 200 km – 600 zł 201 – 300 km – 700 zł 301 – 400 km – 800 zł powyżej 401 km – 1000 zł
WR	1–1000 opakowań foliowych (zgrzewek): 1,50 zł za kilometr 1001 – 2000 opakowań foliowych (zgrzewek): 1,70 zł za kilometr 2001 – 3000 opakowań foliowych (zgrzewek): 2,10 zł za kilometr powyżej 3001 opakowań foliowych (zgrzewek): 2,30 zł za kilometr
BR	do 80 km – 50 zł do 150 km stawka jak do 80 km oraz za każdy następny kilometr ponad 80 km – 2,20 zł do 250 km stawka jak do 80 km oraz za każdy następny kilometr ponad 80 km – 2,00 zł do 350 km stawka jak do 80 km oraz za każdy następny kilometr ponad 80 km – 1,80 zł Powyżej 351 km stawka jak do 80 km oraz za każdy następny kilometr ponad 80 km – 1,60 zł

Źródło: Opracowanie własne

Załącznik 6

Dane kontrahentów:

Zakład produkcyjny „ZETA”

ul. Wolna 12

60-120 Poznań

NIP 221 – 112 – 11 - 22

REGON 123 123 234

UM Bank

98 9999 6666 0000 2222 9999 0000

„ALFA”

ul. Wąska 9

65-432 Zielona Góra

NIP 123 - 124 - 23 - 24

REGON 234 345 456

„BETA”
ul. Szybka 129
48-260 Prudnik
NIP 566 - 222 - 88 - 00
REGON 200 456 890

„OMEGA”
ul. Zwycięzców 54
26-110 Skarżysko – Kamienna
NIP 765 – 230 – 00 – 23
REGON 987 999 88 65

Numer ostatniej faktury VAT : 132 / FV / 10

Rozwiązanie

Ad. 1 - Tytuł pracy

Projekt realizacji czynności logistycznych zakładu produkcyjnego „ZETA” związanych z wyborem dostawcy makulatury i przewoźnika ręczników papierowych.

Ad. 2 - Założenia, czyli dane wynikające z treści zadania i załączników

- zakład „ZETA” produkuje ręczniki papierowe,
- zakład zużywa 10 ton makulatury w ciągu 5 dni,
- cena ewidencyjna zakupu 1 tony makulatury wynosi 20 zł,
- wartość netto jednej rolki ręcznika papierowego wynosi 1,20zł (VAT 22%),
- ręczniki papierowe pakowane są w opakowania foliowe (zgrzewki) po 2 sztuki,
- opakowania z ręcznikami pakowane są w kartony po 16 zgrzewek,
- kartony układane są na paletach po 20 kartonów,
- dostawy makulatury muszą być realizowane codziennie w systemie 1 dostawca - 1 dostawa,
- czas przewozu ręczników do odbiorców nie może być dłuższy niż 10 godzin,
- średnia prędkość przewozu transportem samochodowym wynosi 40 km/h,
- przyjęty maksymalny czas rozładunku u pierwszego odbiorcy wynosi 1 godz.,
- zakład produkcyjny musi dokonać wyboru jednego dostawcy makulatury spośród pięciu,

- wybór dostawcy musi być dokonany metodą średniej ważonej w oparciu o wcześniej ustalone kryteria,
- załącznik 1 – kryteria wyboru dostawcy,
- załącznik 2 – dzienne zamówienia ręczników papierowych składane przez odbiorców
- załącznik 3 – warianty przewozu,
- załącznik 4 – odległości odbiorców od zakładu produkcyjnego „ZETA”,
- załącznik 5 – cennik przewozu,
- załącznik 6 – dane kontrahentów.

Ad. 3 - Wybór dostawcy i określenie dziennej wielkości dostaw

$$\text{Dostawca A} = \frac{0,2 \times 5 + 0,2 \times 6 + 0,2 \times 7 + 0,1 \times 2 + 0,1 \times 1}{0,2 + 0,2 + 0,2 + 0,1 + 0,1} = \frac{1 + 1,2 + 1,4 + 0,2 + 0,1}{0,8} = \frac{3,9}{0,8} = 4,875$$

$$\text{Dostawca B} = \frac{0,2 \times 6 + 0,2 \times 4 + 0,2 \times 4 + 0,1 \times 2 + 0,1 \times 7}{0,2 + 0,2 + 0,2 + 0,1 + 0,1} = \frac{1,2 + 0,8 + 0,8 + 0,2 + 0,7}{0,8} = \frac{3,7}{0,8} = 4,625$$

$$\text{Dostawca C} = \frac{0,2 \times 5 + 0,2 \times 3 + 0,2 \times 6 + 0,1 \times 4 + 0,1 \times 3}{0,2 + 0,2 + 0,2 + 0,1 + 0,1} = \frac{1 + 0,6 + 1,2 + 0,4 + 0,3}{0,8} = \frac{3,5}{0,8} = 4,375$$

$$\text{Dostawca D} = \frac{0,2 \times 8 + 0,2 \times 5 + 0,2 \times 6 + 0,1 \times 8 + 0,1 \times 2}{0,2 + 0,2 + 0,2 + 0,1 + 0,1} = \frac{1,6 + 1 + 1,2 + 0,8 + 0,2}{0,8} = \frac{4,8}{0,8} = 6$$

$$\text{Dostawca E} = \frac{0,2 \times 5 + 0,2 \times 7 + 0,2 \times 2 + 0,1 \times 3 + 0,1 \times 5}{0,2 + 0,2 + 0,2 + 0,1 + 0,1} = \frac{1 + 1,4 + 0,4 + 0,3 + 0,5}{0,8} = \frac{3,6}{0,8} = 4,5$$

Jako dostawcę makulatury należy wybrać Dostawcę D, gdyż ma najwyższą ocenę wyliczoną przy pomocy średniej ważonej.

Dzienna wielkość dostaw:

$$\frac{10 \text{ ton}}{5 \text{ dni}} = 2 \text{ tony}$$

Dzienna wielkość dostaw makulatury wynosi 2 tony.

Ad. 4 - Czas i koszt dostawy ręczników papierowych do każdego odbiorcy według wariantów przewozu

Czas dostawy ręczników:

Opracowanie planu zadania logistycznego

Wariant I

ZETA do ALFA

$$\frac{150 \text{ km}}{40 \text{ km/h}} = 3\text{h } 45 \text{ minut}$$

ZETA do BETA

$$\frac{300 \text{ km}}{40 \text{ km/h}} = 7\text{h } 30 \text{ minut}$$

ZETA do OMEGA

$$\frac{340 \text{ km}}{40 \text{ km/h}} = 8\text{h } 30 \text{ minut}$$

Wariant II

ZETA do ALFA

$$\frac{150 \text{ km}}{40 \text{ km/h}} = 3\text{h } 45 \text{ minut}$$

ZETA do OMEGA i BETA

$$\frac{340 \text{ km} + 20 \text{ km}}{40 \text{ km/h}} = \frac{360 \text{ km}}{40 \text{ km/h}} = 9\text{h} + 1 \text{ h na rozładunek} = 10 \text{ h}$$

Wariant III

ZETA do OMEGA

$$\frac{340 \text{ km}}{40 \text{ km/h}} = 8\text{h } 30 \text{ minut}$$

ZETA do ALFA i BETA

$$\frac{150 \text{ km} + 90 \text{ km}}{40 \text{ km/h}} = \frac{240 \text{ km}}{40 \text{ km/h}} = 6\text{h} + 1 \text{ h na rozładunek} = 7 \text{ h}$$

Koszt dostawy ręczników papierowych do każdego odbiorcy według wariantów przewozu, przedstawia tabela.

Tabela 5.1.5. Koszt dostawy ręczników papierowych do każdego odbiorcy według wariantów przewozu

Wariant Firma	I	II	III
TR	ZETA – ALFA 150 km cena <u>600 zł</u> ZETA – BETA 300 km cena <u>700 zł</u> ZETA – OMEGA 340 km cena <u>800 zł</u>	ZETA – ALFA 150 km cena <u>600 zł</u> ZETA – OMEGA i BETA 360 km cena <u>800 zł</u>	ZETA – OMEGA 340 km cena <u>800 zł</u> ZETA – ALFA i BETA 240 km cena <u>700 zł</u>
RAZEM	600 + 700 + 800 = 2100 zł	600 + 800 = 1400 zł	800 + 700 = 1500 zł
WR	ZETA – ALFA 150 km cena 1, 70 ZŁ x 150 km = <u>255 zł</u> ZETA – BETA 300 km cena 2,10 zł x 300 zł = <u>630 zł</u> ZETA – OMEGA 340 km cena 2,10zł x 340 km = <u>714 zł</u>	ZETA – ALFA 150 km cena 1, 70 ZŁ x 150 km = <u>255 zł</u> ZETA – OMEGA i BETA 360 km cena 2,30zł x 360km = <u>828 zł</u>	ZETA – OMEGA 340 km cena 2,10zł x 340 km = <u>714 zł</u> ZETA – ALFA i BETA 240 km cena 2,30zł x 240km = <u>552 zł</u>
RAZEM	255+ 630+ 714 =1599zł	255 + 828 = 1083 zł	714 + 552 = 1266 zł
BR	ZETA – ALFA 150 km cena 50zł + (70 km x 2,20 zł) = 50 zł + 154 zł = <u>204 zł</u> ZETA – BETA 300 km cena 50 zł + (220 km + 1,80 zł) = 50 zł + 396 zł = <u>446 zł</u> ZETA – OMEGA 340 km cena 50 zł + (260 km x 1,80 zł) = 50 zł + 468 zł = <u>518 zł</u>	ZETA – ALFA 150 km cena 50zł + (70 km x 2,20 zł) = 50 zł + 154 zł = <u>204 zł</u> ZETA – OMEGA i BETA 360 km cena 50 zł + (280 km x 1,60 zł) = 50 zł x 448 zł = <u>498 zł</u>	ZETA – OMEGA 340 km cena 50 zł + (260 km x 1,80 zł) = 50 zł + 468 zł = <u>518 zł</u> ZETA – ALFA i BETA 240 km cena 50 zł + (160km x 2 zł) = 50 zł + 320 zł = <u>370 zł</u>
RAZEM	204+ 446+ 518 =1168zł	204 + 498 = 702 zł	518 + 370 = 888 zł

Źródło: Opracowanie własne

Ad. 5 - Wybór wariantu przewozu i przewoźnika

Tabela 5.1.6. Analiza przewozów i przewoźnika

Wariant Firma	I	II	III
TR	2100 zł	1400 zł	1500 zł
WR	1599 zł	1083 zł	1266 zł
BR	1168 zł	<u>702 zł</u>	888 zł

Źródło: Opracowanie własne

Najkorzystniejszą ofertę pod względem cenowym ma firma przewozowa BR w drugim wariantie przewozu.

Ad. 6 - Obliczenie ilości i wartości sprzedanych wyrobów gotowych według cen ewidencyjnych

ALFA

2 ręczniki x 16 zgrzewek x 20 kartonów x 6 palet = 3840 sztuk

3840 sztuk x 1,20 zł = 4608 zł netto

4608 zł x 22% = 5621,76 zł brutto

BETA

2 ręczniki x 16 zgrzewek x 20 kartonów x 7 palet = 4480 sztuk

4480 sztuk x 1,20 zł = 5376 zł netto

5376 zł x 22% = 6558,72 zł brutto

OMEGA

2 ręczniki x 16 zgrzewek x 20 kartonów x 9 palet = 5760 sztuk

5760 sztuk x 1,20 zł = 6912 zł netto

6912 zł x 22% = 8432,64 zł brutto

Łączna ilość i wartość sprzedanych ręczników papierowych

3840 szt. + 4480 szt. + 5760 szt. = 14080 sztuk

4608 zł + 5376 zł + 6912 zł = 16896 zł netto

5621,76 zł + 6558,72 zł + 8432,64 zł = 20613,12 zł brutto

Ad. 7 - Sporządzone dokumenty: dowód Pz i Wz, list przewozowy, faktura VAT sprzedaży ręczników papierowych dla jednego odbiorcy

Wirtualne Laboratoria


Zakład produkcyjny „ZETA” ul. Wolna 12 60-120 Poznań REGON 123 123 234 Zakład (pieczęć)		Nazwa i adres dostawcy Dostawca D		PZ przyjęcie materiałów z zewnątrz	Nr bieżący 1/10	Egz. 2				
Nr zamówienia	Środek transportu	Przeznaczenie	Data wysyłki		Nr magazynowy	Data wystawienia 14.11.2010 r.				
	Samochód	produkcja		Wysyłka na koszt odbiorcy	Nr i data faktury - specyfikacji					
Nazwa materiału	KTM – symbol indeksu	J.m.	Cena za j.m.		Ilość (w j. m.)		Wartość		Konto syntez. mater.	Zapas (ilość)
			zł	gr	zadysponowana	wydana	zł	gr		
makulatura	---	tona	20	00	2	2	40	00		
Uwagi wydania	kontrola	Dostarczył 14.11.2010 r. (data) (podpis)	Ewidencja wartość.	ilość.	Wystawił 14.11.2010 r. (data) (podpis)	Zatwierdził 14.11.2010 r. (data) (podpis)				

Rys. 5.1.2. Dokument PZ
Źródło: Opracowanie własne

Zakład produkcyjny „ZETA” ul. Wolna 12 60-120 Poznań REGON 123 123 234 Zakład (pieczęć)		Nazwa i adres odbiorcy „ALFA” ul. Wąska 9 65-432 Zielona Góra REGON 234 345 456		WZ Wydanie materiałów na zewnątrz	Nr bieżący 1/10	Egz. 2				
Nr zamówienia	Środek transportu	Przeznaczenie	Data wysyłki		Nr magazynowy	Data wystawienia 15.11.2010 r.				
	Samochód	Sprzedaż		Wysyłka na koszt odbiorcy	Nr i data faktury - specyfikacji					
Nazwa materiału	KTM – symbol indeksu	J.m.	Cena za j.m.		Ilość (w j. m.)		Wartość		Konto syntez. mater.	Zapas (ilość)
			zł	gr	zadysponowana	wydana	zł	gr		
Ręczniki papierowe	---	szt.	1	20	3840	3840	4608	00		
Uwagi wydania	kontrola	Wydał 15.11.2010 r. (data) (podpis)	Ewidencja wartość.	ilość.	Wystawił 15.11.2010 r. (data) (podpis)	Zatwierdził 15.11.2010 r. (data) (podpis)				

Rys. 5.1.3. Dokument WZ
Źródło: Opracowanie własne

Wirtualne Laboratoria

Płatnik Zakład produkcyjny „ZETA” ul. Wolna 12 60-120 Poznań REGON 123 123 234		Faktura VAT ORYGINAŁ / KOPIA* Nr 133/ FV / 10				Miejscowość: Poznań Data sprzedaży: 15.11.2010 r. Data wystawienia faktury: 16.11.2010 r.							
SPRAWDZAJĄCY Firma (imię i nazwisko): Zakład produkcyjny „ZETA” Adres: ul. Wolna 12 60-120 Poznań NIP: 221 – 112 – 11 - 22		MAJĄCY Firma: ALFA” Adres: ul. Wąska 9 65-432 Zielona Góra NIP: 123 - 124 - 23 – 24											
Lp.	Nazwa towaru / usługi	Symbol klasyf. statyst. (PKWiU)	Ilość	j. m.	Cena jednostkowa bez podatku netto		Wartość towaru (usługi) bez podatku netto		Stawka VAT	Kwota podatku		Wartość towaru (usługi) wraz z podatkiem brutto	
					zł.	gr.	zł.	gr.		%	zł.	gr.	zł.
1.	Ręczniki papierowe		3840	szt.	1	20	4608	00	22	1013	76	5621	76
Sposób zapłaty: przelew termin zapłaty: 14 dni W Banku: UM Bank Nr konta: 98 9999 6666 0000 2222 9999 0000					Zestawienie sprzedaży wg stawek podatku:		4608	00	22%	1013	76	5621	76
									7%				
									3%				
									0%				
									zw.				
Do zapłaty: 5621 zł 76 gr słownie: zł/gr pięć tysięcy sześćset dwadzieścia jeden zł 76/100					RAZEM:		4608	00	X	1013	76	5621	76
Adnotacje:					Podpis wystawcy faktury: 								

Rys. 5.1.5. Faktura VAT
Źródło: Opracowanie własne

CZEŚĆ 3

**WYBRANE PROCESY
ZACHODZĄCE
W PRZEDSIĘBIORSTWIE**

ROZDZIAŁ 1

MAGAZYNOWANIE

1.1. Podstawowe pojęcia

Magazyn (zgodnie z normą PN-N-01800:1984 Gospodarka magazynowa – Terminologia podstawowa) to jednostka funkcjonalno-organizacyjna przeznaczona do magazynowania dóbr materialnych (zapasów) w wyodrębnionej przestrzeni budowli magazynowej według ustalonej technologii, wyposażona w odpowiednie środki techniczne, zarządzana i obsługiwana przez zespół ludzi.

W inny sposób magazyn można zdefiniować jako planowana przestrzeń dla efektywnego przechowywania i manipulowania zapasami.

Przestrzeń magazynu jest budowlą magazynową, która umożliwia sprawną i bezpieczną realizację procesu magazynowania. Zapewnia wymagane warunki przechowywania zapasów oraz zabezpiecza towary przed ubytkami ilościowymi i obniżeniem jakości.

Magazyny można dzielić podzielić według różnych kryteriów, z których najistotniejsze to:

- przeznaczenie,
- postać przechowywanych materiałów,
- warunki przechowywania,
- rozwiązania techniczno-organizacyjne,
- grupy i rodzaje budowli magazynowych.

Uwzględniając przeznaczenie magazyny dzieli się na:

- przemysłowe (surowców, półfabrykatów, opakowań, wyrobów gotowych, materiałów do utrzymania ruchu), zapewniające ciągłość produkcji i zbytu,
- dystrybucyjne (handlowe), które zapewniają rozdział towarów oraz ciągłość zaopatrzenia materiałowego i konsumpcji,
- rezerwowe, służące gromadzeniu i przechowywaniu zapasów na dłuższy czas.

Ze względu na postać przechowywanych materiałów rozróżnia się magazyny:

- materiałów tzw. sztukowych, uformowanych i składowanych w postaci wszelkiego rodzaju jednostek ładunkowych (palety, kontenery, pojemniki, pakiety, wiązki),
- materiałów sypkich składowanych luzem (pryzmy, silosy),
- cieczy lub gazów składowanych w dużych zbiornikach.

Z uwagi na warunki przechowywania i zagrożenia występują magazyny:

- materiałów, które nie wymagają specjalnych warunków i nie stwarzają zagrożeń,
- materiałów, wymagających ściśle określonych warunków przechowywania,
- materiałów, które stwarzają zagrożenie.

Magazyny materiałów sztukowych pod kątem rozwiązań technicznych i organizacyjnych można podzielić na magazyny o składowaniu:

- zapewniającym bezpośredni dostęp do każdej jednostki ładunkowej w dowolnej chwili (bez przemieszczania innych jednostek),
- bez bezpośredniego dostępu do wszystkich jednostek ładunkowych w każdej chwili (konieczne jest przemieszczanie innych jednostek),
- mieszanym, częściowo z dostępem, częściowo bez bezpośredniego dostępu.

Poniżej przedstawiono podział magazynów według grup (otwarte, półotwarte, zamknięte) i rodzajów budowli magazynowych:

1. Otwarte – składowiska (place składowe):
 - z nawierzchnią gruntową,
 - z nawierzchnią twardą,
2. Półotwarte:
 - zasieki (ze ścianami ażurowymi lub pełnymi),
 - wiaty (nieosłonięte lub osłonięte),
 - zbiorniki otwarte,
3. Zamknięte:
 - zbiorniki zamknięte,
 - zasobniki (bunkry),
 - silosy,
 - budynki magazynowe.

W Polsce nadal nie ma prawnej definicji magazynu wysokiego składowania. Przyjmuje się, że magazyn wysokiego składowania znajduje się w budynku, którego wysokość przekracza 12m.

Większość istniejących magazynów posiada przestrzeń podzieloną na cztery strefy, które odpowiadają podstawowym fazom procesu magazynowania. Wyróżnia się strefy:

- przyjęć,
- składowania,
- kompletacji,
- wydań.

Strefa przyjęć jest wydzieloną przestrzenią przeznaczoną do wykonywania czynności operacyjno-technologicznych, związanych z przyjęciem towarów do magazynu.

Strefa składowania to wydzielona przestrzeń przeznaczona dla składowania przechowywanych towarów. Jest zasadniczą przestrzenią w magazynach. Jej wielkość jest uzależniona od poziomu przechowywanego zapasu oraz od zastosowanej technologii składowania. Ze względu na warunki przechowywania, w obrębie strefy składowania mogą być wydzielone pomieszczenia:

- o różnej temperaturze,
- zapewniające szczególne warunki bezpieczeństwa,
- w szczególny sposób zabezpieczone przed kradzieżą,
- wymagane przez obowiązujące przepisy.

W strefie składowania może odbywać się kompletacja.

Strefa kompletacji jest przestrzenią przeznaczoną wyłącznie do kompletacji towarów. Jej wydzielenie pozwala na skrócenie drogi pokonywanej przez pracowników podczas pobierania towarów. Wpływa to na ograniczenie czasu potrzebnego do skompletowania zamówień. Kompletacja może odbywać się w strefie składowania. W takim przypadku nie wydziela się strefy kompletacji.

Strefa wydań to wydzielona przestrzeń przeznaczona czynności organizacyjno-technicznych związanych z wydaniem i ekspedycją towarów. Strefa wydań może być połączona ze strefą przyjęć. Wówczas powstaje jedna strefa przyjęć – wydań.

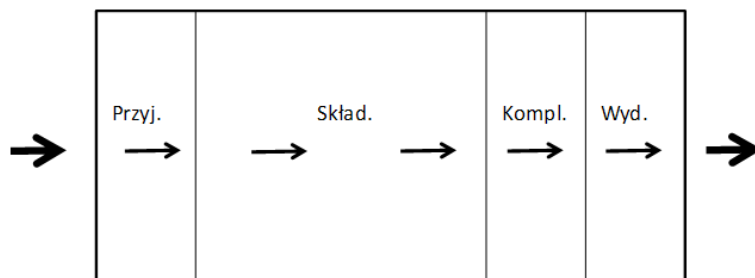
Zagospodarowanie strefy składowania zależy od sposobu i technologii składowania, zagospodarowana. Występuje składowanie rzędowe lub blokowe, uwarunkowane poprzez zastosowaną technologię i wyposażenie, wysokość lub konstrukcję budynku.

Magazyny różnią się wzajemnym rozmieszczeniem stref względem siebie. Z tego względu wyróżnia się trzy zasadnicze **układy technologiczne** magazynów:

- przelotowy,
- kątowy,
- workowy.

W **układzie przelotowym** strefy przyjęć i wydań są po przeciwnych stronach strefy składowania (Rys. 1.1.1).

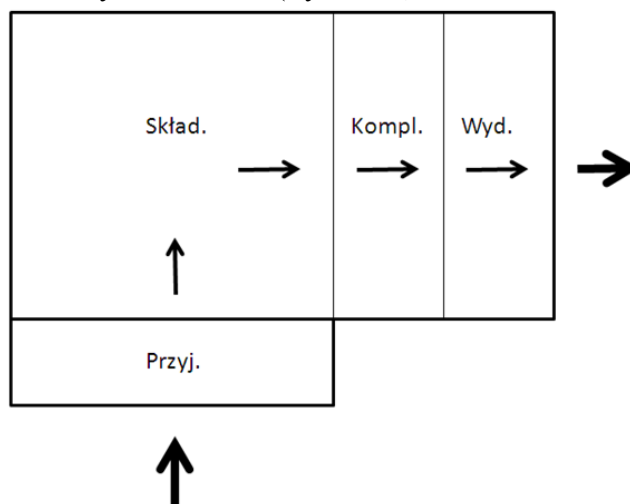
Wydzielona strefa kompletacji we wszystkich układach znajduje się między strefą składowania oraz strefą wydań.



Oznaczenia:
Kompl. - strefa kompletacja
Przyj. - strefa przyjęć
Skład - strefa składowania
Wyd. - strefa wydań

Rys. 1.1.1. Magazyn w układzie technologicznym przelotowym
Źródło: Opracowanie własne

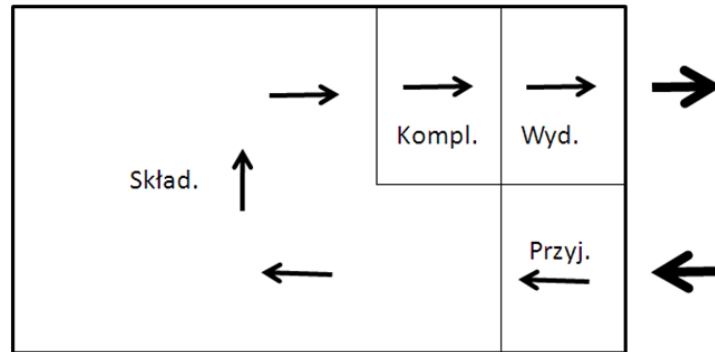
Układ kątowy cechuje się rozmieszczeniem strefy przyjęć i wydań przy sąsiednich ścianach strefy składowania (Rys. 1.1.2).



Oznaczenia:
Kompl. - strefa kompletacja
Przyj. - strefa przyjęć
Skład - strefa składowania
Wyd. - strefa wydań

Rys. 1.1.2. Magazyn w układzie technologicznym kątowym
Źródło: Opracowanie własne

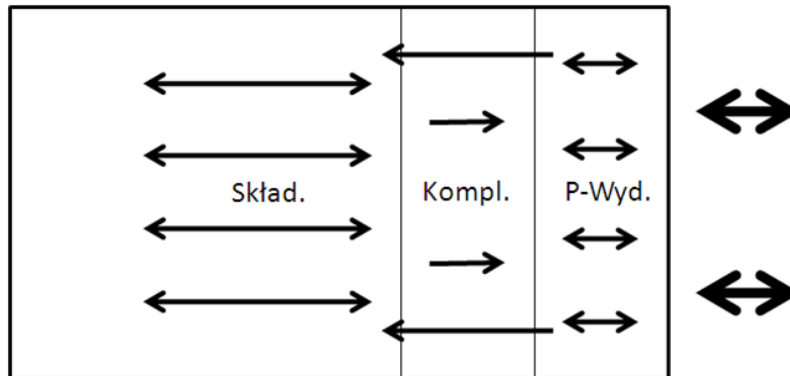
Magazyn o **układzie workowym** posiada strefy przyjęć i wydań przy tej samej ścianie strefy składowania. Strefa przyjęć może być oddzielona od strefy wydań lub mogą one tworzyć jedną wspólną strefę przyjęć – wydań (Rys. 1.1.3, Rys. 1.1.4).



Oznaczenia:
 Kompl. - strefa kompletacja
 Przyj. - strefa przyjęć
 Skład - strefa składowania
 Wyd. - strefa wydań

Rys. 1.1.3. Magazyn w układzie technologicznym workowym z oddzielonymi strefami przyjęć oraz wydań

Źródło: Opracowanie własne



Oznaczenia:
 Kompl. - strefa kompletacja
 P-Wyd. - strefa przyjęć - wydań
 Przyj. - strefa przyjęć

Rys. 1.1.4. Magazyn w układzie technologicznym workowym z połączoną strefą przyjęć – wydań

Źródło: Opracowanie własne

1.2. Procesy magazynowe

Proces magazynowy to zespół działań operacyjnych związanych z przyjmowaniem, składowaniem, kompletacją i wydawaniem dóbr materialnych w odpowiednio przystosowanych do tego miejscach i przy spełnieniu określonych warunków organizacyjnych i technologicznych. Proces magazynowy składa się z przepływu materiałów i informacji. Proces magazynowy dzieli się na cztery podstawowe fazy:

- przyjmowanie,
- składowanie,
- kompletacja (inaczej nazywana kompletowaniem),
- wydawanie.

1.2.1. Przyjmowanie

Przyjmowanie towaru wiąże się z potwierdzeniem odbioru, po którym odpowiedzialność za towar przenosi się na odbiorcę. Przyjęcia mogą być wewnętrzne (np. na podstawie dokumentu Pw) lub zewnętrzne (dokumentem Pz). Zasadniczymi zadaniami realizowanymi przy przyjmowaniu towarów są:

- rozładunek,
- sortowanie,
- identyfikacja,
- kontrola ilościowa i jakościowa,
- przygotowanie towarów do składowania,
- przekazywanie dostawy do strefy składowania.

Rozładunek dostawy następuje z wykorzystaniem posiadanych środków transportu wewnętrznego i urządzeń przeładunkowych.

Sortowanie jest rozdzielaniem towaru na grupy według podobieństwa cech fizycznych w celu ich przemieszczenia do odpowiednich stref przechowalniczych lub do różnych części strefy składowania.

Identyfikacja to stwierdzenie tożsamości lub jednoznaczne rozpoznanie towaru. Pełna identyfikacja powinna zapewnić odczytanie między innymi nazwy i kodu, producenta, daty produkcji, terminu trwałości) i deklarowanej ilości. Przy identyfikacji jednostek jednorodnych coraz częściej wykorzystuje się etykiety logistyczne zgodne ze światowym standardem GS1.

Kontrola ilościowa i jakościowa jest przeprowadzana po dokonaniu identyfikacji dostarczonego towaru. Kontrola ilościowa ogranicza się najczęściej do przeliczenia materiału, jego zmierzenia lub zważenia i porównania otrzymanych danych z zapisami w dokumentach dostawy.

Kontrola jakościowa przeważnie ogranicza się do sprawdzenia, czy jednostki ładunkowe i ich zabezpieczenia nie są mechanicznie uszkodzone. Niektóre towary wymagają skontrolowania pobranych próbek.

Przygotowanie towarów do składowania jest wymagane w przypadku, gdy jednostka ładunkowa ma postać, która nie umożliwia składowania.

Przekazywanie dostawy do strefy składowania występuje wówczas, gdy towar jest przewożony przez pracowników dokonujących przyjęcia.

1.2.2. Składowanie

Składowanie to zgodnie z normą PN-N-01800:1984 zbiór czynności związanych z umieszczeniem (ułożeniem) zapasów na powierzchni lub w przestrzeni składowej budowli magazynowej (np. w urządzeniach do składowania), w sposób usystematyzowany, odpowiednio do właściwości zapasów i istniejących warunków. Podstawowymi zadaniami realizowanymi podczas fazy składowania towarów są:

- odbiór towarów ze strefy przyjęć,
- rozmieszczenie towarów w strefie składowania,
- przechowywanie towarów,
- okresowa kontrola,
- przekazanie towarów do strefy kompletacji.

Odbiór towarów ze strefy przyjęć w ramach fazy składowania jest realizowany przez pracowników obsługujących strefę składowania.

Rozmieszczenie towarów w strefie składowania zależy między innymi od:

- wymaganych warunków przechowywania,
- typu jednostki ładunkowej w składowaniu,
- technologii składowania,
- parametrów obrotu grup asortymentowych.

Każdy towar musi być umieszczony w takiej części magazynu, która zapewnia odpowiednie warunki przechowywania (np. temperatura i wilgotność powietrza), specjalne wymagania dotyczące ograniczonego dostępu lub wynikające z przepisów przeciwpożarowych.

Przechowywanie towarów polega na utrzymywaniu wymaganych warunków przechowywania.

Przekazanie towarów do strefy kompletacji występuje w przypadku wydzielenia w magazynie takiej strefy.

W procesach magazynowych występują także przesunięcia międzymagazynowe, którym towarzyszą dokumenty MM.

1.2.3. Kompletacja

Norma PN-N-01800:1984 definiuje kompletowanie jako operację w procesie magazynowym, polegającą na pobraniu zapasów ze stosów lub urządzeń do składowania w celu utworzenia zbioru zapasów zgodnie ze specyfikacją asortymentową i ilościową dla określonego odbiorcy. Kompletowanie może odbywać się w strefie składowania lub w wydzielonej strefie kompletacji. Przy kompletowaniu

(podobnie przy wydawaniu jednostek ładunkowych bez zmiany ich postaci) można zastosować jedną z trzech zasad, związanych z kolejnością wydań z magazynu:

- LIFO (ostatnie przyszło pierwsze wyszło),
- FIFO (pierwsze przyszło pierwsze wyszło),
- FEFO (pierwsze traci ważność pierwsze wyszło).

Podstawowe zadania fazy kompletacji to:

- przygotowanie jednostek ładunkowych dla potrzeb kompletacji,
- kompletowanie zamówień,
- kontrola ilościowa,
- pakowanie i formowanie jednostek transportowych,
- przemieszczenie do strefy wydań.

Przygotowanie jednostek ładunkowych dla potrzeb kompletacji zapewnia pracownikom najszybszy i bezpośredni dostęp do pobieranych towarów.

Kompletowanie zamówień może być realizowane:

- w strefie składowania lub w strefie kompletacji,
- według zamówień lub według asortymentów,
- metodą człowiek do towaru lub towar do człowieka.

Kontrola ilościowa potwierdza kompletność stworzonej jednostki ładunkowej i zgodność ze zleceniem kompletacyjnym (zamówieniem), pod kątem asortymentu i ilości.

Pakowanie i formowanie jednostek transportowych służy głównie ochronie towaru przed uszkodzeniem lub ochronie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem towaru oraz zapewnia identyfikację.

Do strefy wydań przemieszczane są skompletowane, uformowane i oznakowane jednostki ładunkowe.

1.2.4. Wydawanie

Wydawanie towarów to fizyczne czynności związane z wydaniem z magazynu towarów dla ustalonego odbiorcy wraz z potwierdzeniem przekazania dóbr przez wydającego i odbierającego. Wydawanie towarów z magazynu jest ostatnią fazą procesu magazynowania. Rozróżnia się wydanie wewnętrzne (dokumentem Ww) oraz zewnętrzne (na podstawie dokumentu Wz).

Zasadniczymi zadaniami realizowanymi przy wydawaniu towarów są:

- pakowanie i formowanie jednostek transportowych,
- kontrola wydania,
- załadunek środków transportu.

Pakowanie i formowanie jednostek transportowych w strefie wydań dotyczy jednostek ładunkowych, które wcześniej skompletowano i nie spakowano lub gdy tego wymagają jednostki ładunkowe wydawane w takiej samej postaci, w jakiej zostały dostarczone do magazynu.

Kontrola wydania polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentami wydania przygotowanego towaru.

Zaladunek środków transportu następuje po uzyskaniu pozytywnego wyniku kontroli. Na kolejność i przebieg załadunku ma wpływ kolejność przyszłego rozładunku (przy kilku rozładunkach na trasie przejazdu), postać ładunku, rodzaj środka transportu i typ frontu przeładunkowego.

1.3. Sposoby ułożenia i piętrzenia jednostek ładunkowych

W magazynach najczęściej stosuje się jeden z dwóch sposobów składowania: składowanie rzędowe lub składowanie blokowe.

Składowanie rzędowe polega na ułożeniu jednostek ładunkowych w rzędach, w sposób który umożliwia swobodny dostęp do każdej z nich dzięki licznym korytarzom. Wyjątkiem jest sytuacja, w której jednostki ładunkowe są piętrzone w stosy. Wówczas bezpośrednio dostępna jest tylko górna jednostka każdego stosu.

Towary można składować w jednym poziomie, piętrzyć w stosy lub umieszczać w regałach na wielu poziomach.

Do zalet składowania rzędowego należą:

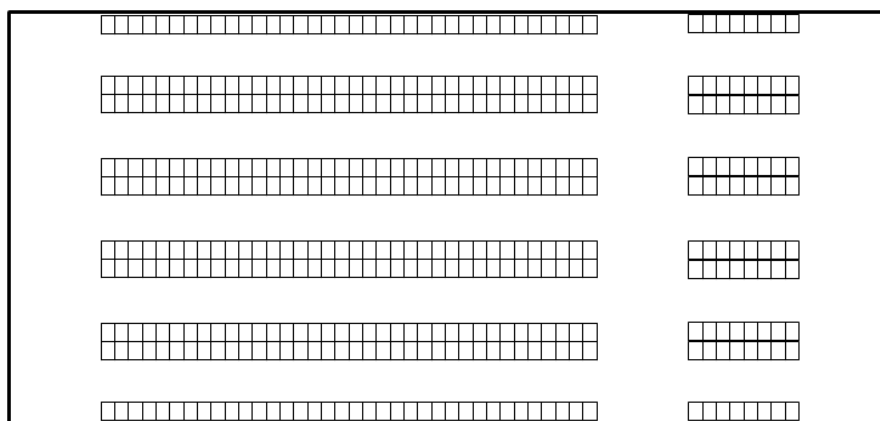
- swobodny dostęp do każdego asortymentu i najczęściej do każdej jednostki ładunkowej,
- przejrzystość rozmieszczenia jednostek ładunkowych,
- łatwa organizacja prac.

Wadami są:

- duża liczba dróg transportowych,
- niski wskaźnik wykorzystania powierzchni magazynowej.

Składowanie rzędowe może występować bez urządzeń do składowania lub z ich wykorzystaniem. Najczęściej spotykanymi urządzeniami są regały stałe ramowe bezpółkowe lub półkowe.

Przykład magazynu ze składowaniem rzędowym bez urządzeń pokazano na Rys. 1.3.1.



Rys. 1.3.1. Przykład magazynu ze składowaniem rzędownym
Źródło: Opracowanie własne

Składowanie blokowe polega na ułożeniu jednostek ładunkowych na posadzce magazynu jedna przy drugiej. Zachowuje się między nimi wymagane luzy manipulacyjne, które zabezpieczają jednostki ładunkowe przed uszkodzeniami mechanicznymi. W zależności od ilości asortymentu składowanego towaru tworzy się bloki dwu-, trzy- i wielorzędowe, po kilka jednostek ładunkowych w rzędzie bloku⁴⁷.

Jednostki ładunkowe wewnątrz bloku są dostępne po przemieszczeniu ładunków, które ją oddzielają od korytarza. Wśród rodzajów składowania blokowego występuje składowanie:

- bez urządzeń w jednym poziomie,
- bez urządzeń w kilku poziomach (przy piętrzeniu jednostek ładunkowych w stosy),
- w blokach z wykorzystaniem regałów (np. przepływowych lub zblokowanych).

Zaletą składowania blokowego jest efektywne wykorzystanie powierzchni magazynowej.

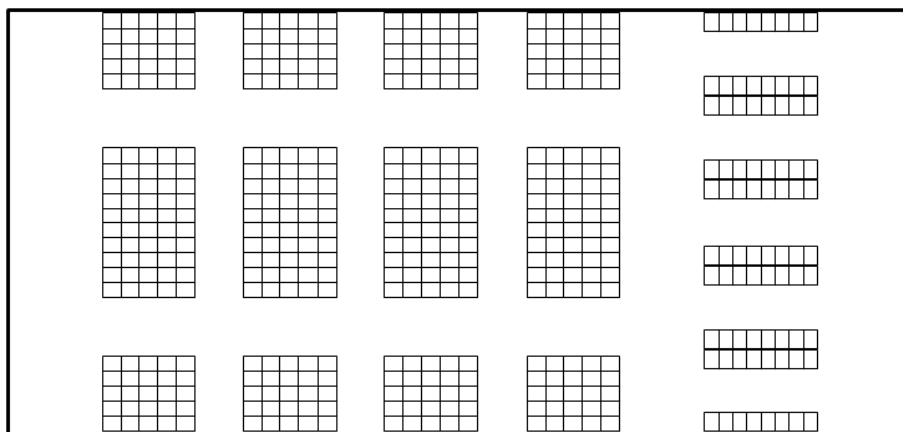
Wady składowania blokowego to:

- brak bezpośredniego dostępu do jednostek ładunkowych w środku bloku,
- trudność z zastosowaniem zasady wydawania jednostek ładunkowych w kolejności, w jakiej były dostarczone do magazynu.

Składowanie blokowe występuje na ogół przy magazynowaniu małej liczby pozycji asortymentowych o dużym zapasie.

Schemat magazynu ze składowaniem blokowym w strefie składowania oraz ze składowaniem rzędownym w strefie przyjęć – wydań pokazano na Rys. 1.3.2.

⁴⁷ Na podstawie: M. Kaczmarek, A. Korzeniowski, Z. Skowroński, A. Weselik, Zarządzanie gospodarką magazynową, PWE, Warszawa 1997.



Rys. 1.3.2. Schemat magazynu ze składowaniem blokowym w strefie składowania oraz ze składowaniem rzędowym w strefie przyjęć – wydań

Źródło: Opracowanie własne

Piętrzeniem jednostek ładunkowych jest ich układanie w stosach (bezpośrednio jedna na drugiej) lub w gniazdach regałowych, lub w kanałach przepływowych.

Do rodzajów piętrzenia jednostek ładunkowych należy piętrzenie:

1. Bez urządzeń do składowania:
 - bezpośrednio,
 - pośrednio,
2. W urządzeniach do składowania:
 - w regałach stałych,
 - w regałach przejezdnych,
 - w regałach przepływowych,
 - w regałach zblokowany.

Piętrzenie bezpośrednie bez urządzeń do składowania polega na układaniu jednej paletowej jednostki ładunkowej bezpośrednio na drugiej. Dopuszczalna wysokość tworzonego stosu zależy od wytrzymałości na ściskanie piętrzonych towarów lub ich opakowań. W ramach jednego stosu należy piętrzyć jednostki ładunkowe wyłącznie tego samego towaru. Piętrzenie bezpośrednie w stosy zilustrowano na rysunku 1.3.3.



Rys. 1.3.3. Piętrzenie bezpośrednie w stosy
Źródło: fot. Michał Niemczyk.

Piętrzeniem pośrednim bez urządzeń do składowania jest układanie paletowych jednostek ładunkowych uformowanych na paletach płaskich wyposażonych w nadstawki paletowe lub na stosowanie palet skrzyniowych. Piętrzenie pośrednie pozwala na budowanie stosów z ładunków lub opakowań o dowolnej wytrzymałości na ściskanie.



Rys. 1.3.4. Piętrzenie pośrednie bez urządzeń do składowania
Źródło: fot. Michał Niemczyk.

Piętrzenie w urządzeniach do składowania (w regałach) występuje przy stosowaniu mechanizacji prac magazynowych (Rys. 1.3.5). Najczęściej spotyka się tego rodzaju piętrzenie w przypadku paletowych jednostek ładunkowych uformowanych na paletach płaskich:

- z ładunków o małej wytrzymałości na ściskanie,
- z ładunków o nieregularnym kształcie,
- z jednostek ładunkowych częściowo rozformowanych.



Rys. 1.3.5. Piętrzenie w regale stałym ramowym bezpółkowym
Źródło: fot. Michał Niemczyk.

1.4. Wydajność i koszty magazynowania

1.4.1. Analiza wydajności magazynów

Wydajność magazynowania jest miarą sprawności realizowania procesów w magazynie. Może być obliczana jako stosunek efektów wykonanej pracy do liczby pracowników⁴⁸.

Do pomiaru i oceny zjawisk ilościowych, w tym wydajności, wykorzystuje się mierniki i wskaźniki. Do oceny zjawisk jakościowych stosuje się tylko wskaźniki.

⁴⁸ Rozdział opracowano na podstawie: J. Twaróg, Mierniki i wskaźniki logistyczne, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2005, oraz M. Fertsch (red.), Słownik terminologii logistycznej, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2006.

Mierniki odzwierciedlają zjawiska, fakty i zdarzenia ilościowe oraz służą do ich pomiaru. Są wyrażane liczbowo w odpowiednich jednostkach miary.

Wskaźnik najczęściej jest liczbą wyjaśniającą wzajemny stosunek dwóch wielkości o tych samych jednostkach miary. Jest liczbą względną, na ogół wyrażaną w procentach.

Mierniki i wskaźniki pozwalają porównywać wielkości planowane z wielkościami rzeczywiście osiągniętymi. Możliwa teoretycznie wydajność magazynu jest określana parametrami, które dotyczą składowania oraz manipulowania zapasami. Parametry te służą ocenie efektywności wykorzystania posiadanych zasobów magazynowych (ludzi, wyposażenia, budowli) i porównaniu wyników w kolejnych okresach czasu.

Mierniki i wskaźniki w magazynowaniu są liczbami uzyskanymi z pomiaru. Pozwalają scharakteryzować określone zdarzenia lub stan i służą ich ocenie.

Do podstawowych wskaźników należą:

- wskaźnik pokrycia zapotrzebowania zapasem,
- wydajność pracy,
- wydajność kompletacji,
- poprawność kompletacji,
- średnie dzienne przyjęcie,
- średnie dzienne wydanie,
- stopień wykorzystania magazynu.

Poniżej przedstawiono niektóre ze wskaźników:

Wskaźnik pokrycia zapotrzebowania zapasem

$$\text{Wskaźnik pokrycia} = \frac{\text{zapas średni}}{\text{średniodzienny popyt w okresie objętym pomiarem}} \quad [\text{dni}]$$

Obliczając wskaźnik pokrycia zapotrzebowania zapasem, średni zapas i zrealizowany popyt należy określić w tych samych jednostkach.

Wydajność pracy

$$\text{Wydajność pracy} = \frac{\text{wielkość obrotu magazynowego}}{\text{średnia liczba pracowników zatrudnionych w magazynie}}$$

Wydajność pracy jest definiowana najczęściej w jednostkach [pjł/pracownik], [kg/pracownik] lub [zł/pracownik]

Wielkość obrotu magazynowego jest rozumiana jako suma przyjęć i wydań.

Wydajność kompletacji

$$\text{Wydajność kompletacji} = \frac{\text{liczba skompletowanych pozycji}}{\text{liczba pracowników} \times \text{nominalny czas pracy}} \quad [\text{pozycja/roboczegodzina}]$$

Poprawność kompletacji

$$\text{Poprawność kompletacji} = \frac{\text{liczba pozycji skompletowanych poprawnie}}{\text{liczba pozycji skompletowanych}} \times 100 [\%]$$

Średnie dzienne przyjęcie

$$\text{Średnie dzienne przyjęcie} = \frac{\text{suma przyjęć}}{\text{liczba dni w badanym okresie}} \quad [\text{pił}], [\text{zł}] \text{ lub } [\text{t}]$$

Średnie dzienne wydanie

$$\text{Średnie dzienne wydanie} = \frac{\text{suma wydań}}{\text{liczba dni w badanym okresie}} \quad [\text{pił}], [\text{zł}] \text{ lub } [\text{t}]$$

Stopień wykorzystania magazynu

$$\text{Stopień wykorzystania magazynu} = \frac{\text{liczba zajętych miejsc składowania}}{\text{liczba miejsc składowania}} \quad [\text{pił}], [\text{zł}] \text{ lub } [\text{t}]$$

Istnieje także grupa mierników i wskaźników w magazynowaniu, które charakteryzują kompleksowo działalność magazynu. Najważniejsze z nich to:

- wykorzystanie powierzchni użytkowej magazynu,
- wykorzystanie kubatury użytkowej magazynu.

Wykorzystanie powierzchni użytkowej magazynu

$$\text{Wykorzystanie powierzchni użytkowej magazynu} = \frac{\text{powierzchnia użytkowa magazynu}}{\text{pojemność magazynu}} \quad [\text{m}^2/\text{pjł}]$$

Wykorzystanie kubatury użytkowej magazynu

$$\text{Wykorzystanie kubatury użytkowej magazynu} = \frac{\text{kubatura użytkowa magazynu}}{\text{pojemność magazynu}} \quad [\text{m}^3/\text{pjł}]$$

1.4.2. Analiza kosztów magazynowania

Koszty magazynowania to wyrażone w jednostkach pieniężnych nakłady bezpośrednio związane z przebiegiem procesów magazynowych. Dotyczą zużycia środków technicznych, materiałów, paliwa i energii oraz płac pracowników. Są rozliczane w ustalonym okresie lub na określoną partię towarów. Do wskaźników kosztowych w magazynowaniu należą między innymi:

- koszty miejsca składowania,
- koszt przejścia palety przez magazyn w skali roku.

Koszty miejsca składowania

$$\text{Koszty miejsca składowania} = \frac{\text{koszty magazynowania}}{\text{liczba miejsc składowania}} \quad [\text{zł/pjł}]$$

Koszt przejścia palety przez magazyn w skali roku

$$\text{Koszt przejścia palety przez magazyn w skali roku} = \frac{\text{roczny koszt magazynowania}}{\text{roczny przepływ jednostek przez magazyn}} \quad [\text{zł/pjł}]$$

Literatura

1. M. Fertsch (red.), Słownik terminologii logistycznej, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2006
2. M. Kaczmarek, A. Korzeniowski, Z. Skowroński, A. Weselik, Zarządzanie gospodarką magazynową, PWE, Warszawa 1997
3. A. Niemczyk, Magazynowanie, w: Logistyka, D. Kisperska-Moroń, S. Krzyżaniak (red.), Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2009, s. 175-185
4. A. Niemczyk, Zapasy i Magazynowanie, tom 2, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2008
5. A. Niemczyk, Zarządzanie magazynem, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2010
6. J. Twaróg, Mierniki i wskaźniki logistyczne, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2005

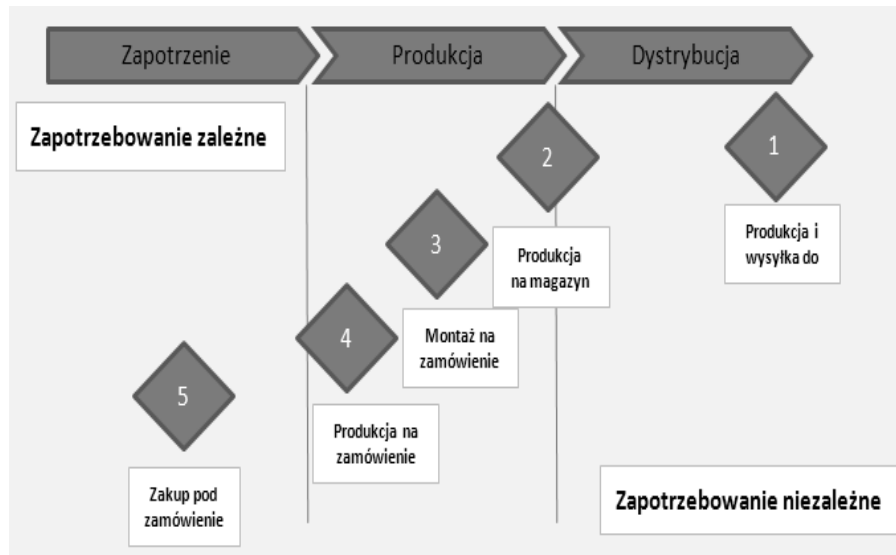
ROZDZIAŁ 2

ZARZĄDZANIE ZAPASAMI

2.1. Podstawowe pojęcia

Zapas można zdefiniować jako określoną ilość dóbr, która znajduje się w określonym przedsiębiorstwie logistycznym nie wykorzystywana na bieżąco, celem późniejszego przetworzenia lub też sprzedaży. Zapas ma określoną lokalizację, miejsce składowania, a ich wielkość może zostać wyrażona w miarach ilościowych oraz wartościowych.

Specyfika rynku powoduje, iż powstaje luka czasowa w procesie zakupu. Klient zgłasza zapotrzebowanie a przedsiębiorstwo realizuje jego zamówienie. Różnica pomiędzy czasem zgłoszenia zamówienia, a oczekiwanym czasem realizacji zamówienia, stanowi właśnie swego rodzaju lukę czasową. Na rynku występują zarówno klienci (konsumenci) , hurtownicy czy też producenci itp. Stanowią oni razem swego rodzaju łańcuch dostaw, w ramach którego realizują różne funkcje logistyczne. Każdy z nich musi zapewnić swoim odbiorcom odpowiedni poziom obsługi. Zagwarantowanie odpowiedniego poziomu powoduje utrzymanie we wszystkich ogniwach łańcuch dostaw zapasów. Powstaje pytanie, co zrobić z zapasami aby były one optymalnie zarządzane. Jednym z pierwszych kroków mających na celu poprawę tej sytuacji jest wprowadzenie tzw. punktu rozdzielającego. Miejsce to w produkcji wyrobu rozgraniczające łańcuch dostaw. Umieszczenie punktu wiąże się z zlokalizowaniem miejsca, w którym w strumieniu dóbr tworzone są zapasy, a dalej tworzone są zamówienia. To właśnie w tym miejscu mamy do czynienia z wahaniami i losowością popytu, i tu powinno znaleźć się miejsce, gdzie znajdować się będą główne zapasy zabezpieczające cały łańcuch. Punkt ten może być ulokowany w różnych ogniwach w łańcuchu dostaw, a zapas tam utrzymywany może mieć różną postać. Pięć podstawowych położeń przedstawiono na rysunku 2.1.1.



Rys. 2.1.1. Główne położenia punktu rozdziału

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: S. Krzyżaniak, P. Cyplik, Zapasy i magazynowanie, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2008, s. 17.

4. Punkt, w którym utrzymywany jest zapas wyrobów/towarów. Punkt nr 1 oznacza ich lokalizację blisko klientów, np. poprzez rozmieszczenie zapasu w sieci magazynów regionalnych. Daje to możliwość szybkiej reakcji na zamówienie klientów i realizowanie ich z zapasu, a więc gwarantuje wysoki poziom obsługi. Jednocześnie wymaga to wysokiego poziomu zapasu zabezpieczającego. Pamiętać też trzeba o infrastrukturze magazynowej takiego rozwiązania. To wszystko pociąga za sobą wysokie koszty.
5. Punkt rozdziału jako centralny punkt składowania wyrobów/towarów. Tu - w odróżnieniu od punktu nr 1 - wyroby gotowe są skoncentrowane w jednym miejscu. Zazwyczaj jest to magazyn centralny producenta lub dystrybutora. Koszt utrzymania tak zlokalizowanych zapasów jest mniejszy niż w przypadku punktu rozdziału nr 1, ale czas realizacji wydłuża się, bo i odległość do klientów jest większa.
6. Punkt, w którym utrzymujemy zapas części i podzespołów wykorzystywanych do montażu na zamówienie. Bardzo często utrzymywanie zapasów zabezpieczających wyrobów gotowych jest nieuzasadnione. Nie jest jak w przypadku 1 i 2 produkcja na magazyn ale tzw. montaż na zamówienie. Aby można było w każdej chwili rozpocząć montaż - muszą być dostępne „od ręki” komponenty. Muszą być zatem one utrzymywane w zapasie, z uwzględnieniem zapasu zabezpieczającego, bo ich dokupywanie czy dorabianie może wydłużyć czas

realizacji zamówienia. Przykładem mogą być niektóre meble – montowane na zamówienia z gotowych elementów.

7. Ta lokalizacja punktu rozdziału gromadzi zapas zabezpieczający materiały i surowce, pozwalający na podjęcie produkcji na zamówienie. Będzie to dotyczyło wyrobów przemysłu maszynowego, ale także wyrobów ekskluzywnych, zamawianych rzadko, w skład których wchodzi rzadko używane podzespoły. Montaż podzespołów, zespołów i wyrobów finalnych odbywa się na indywidualne zamówienie klienta. Oczywiście czas realizacji zamówienia jest dłuższy, niż we wcześniej omówionych położeniach punktu rozdziału.
8. Ten punkt rozdziału ulokowany jest u dostawców. To oznacza zakup i produkcję na zamówienie. W chwili nadejścia zamówienia dokonywany jest zakup materiałów (a przynajmniej ich części) potrzebnych do podjęcia produkcji. Producent nie ponosi kosztów utrzymywania ich zapasów, ale czas realizacji zamówienia wydłuża się dodatkowo o czas realizacji tych zakupów. Oznaczony punkt rozdzielający dzieli rynek na dwa obszary - na zapotrzebowanie niezależne i zależne:
 - zapotrzebowanie niezależne: nie jest szczegółowo wyliczane, gdyż nie powstaje w związku z występowaniem zapotrzebowania na inne wyroby większej złożoności. Jest na ogół prognozowane, zapotrzebowanie na te produkty powstaje poza przedsiębiorstwem,
 - zapotrzebowanie zależne: zależy od zapotrzebowania na wyroby wyższej złożoności. Wyliczane jest w oparciu o szczegółowy opis struktury wyrobów.

Przykład teoretyczny 2.1.1

Dopasuj poniższe produkty do najbardziej prawdopodobnego punktu położenia i uzasadnij swój wybór.

1. Statek ekskluzywnych linii rejsowych,
2. Proszek do prania,
3. Producent ekskluzywnych mebli,
4. Sprzęt sportowy,
5. Kuchenka mikrofalowa.

Rozwiązanie

1. punkt 5,
2. punkt 2,
3. punkt 4,
4. punkt 1,
5. punkt 1-3.

2.1.1. Klasyfikacje asortymentu

Każde przedsiębiorstwo posiada określoną strukturę asortymentu. Jest to wynikiem tego, iż firmy zajmują się różną działalnością gospodarczą. Niektóre z nich są producentami, a niektóre zajmują się szeroko pojętą dystrybucją. Jednak każdy z produktów w przedsiębiorstwie ma swoją wartość tzn. generują różną wartość przychodu. W gospodarce zapasami niezwykle istotne jest to, aby asortyment uszeregować w taki, a nie inny sposób i ocenić je z punktu widzenia wartości przychodu dla przedsiębiorstwa. W literaturze można znaleźć kilka rodzajów klasyfikacji zapasów. Najważniejsze z nich to analiza ABC oraz XYZ. Każda z tych analiza pozwala na lepszą ocenę asortymentu i dzieli go na specjalne grupy. Analiza ABC nazywana też analizą Pareto od nazwiska włoskiego ekonomisty, który na podstawie swoich badań określił, iż 80% cechy generowana jest przez 20% populacji. Podobnie ma się analiza ABC do asortymentu w przedsiębiorstwie, który dzieli go na trzy różne grupy. Pierwsza z nich najmniej liczna grupa A stanowiąca około 20% całego asortymentu generuje aż 80% wartości całego kryterium. Kolejna B, to grupa która skupia około 30% całego portfolio generując przy tym około 15% wartości całego kryterium. Ostatnia z nich to grupa C najbardziej liczna, gdzie 50% odpowiada za zaledwie 5% wartości całego kryterium. Jak poprawnie należy przeprowadzić analizę ABC? Poniżej kroki postępowania przy przeprowadzaniu analizy ABC:

- ustalenie kryterium,
- obliczenie wartości sumarycznej,
- uszeregowanie według malejących wartości przyjętego kryterium,
- obliczenie sum narastających,
- wyznaczenie procentowego udziału sum narastających,
- podział asortymentu na grupy.

Oczywiście analizę ABC nie należy łączyć tylko z podziałem asortymentu na grupy. Śmiało można zastosować ją w ocenie klientów, którzy generują największy obrót, czy też jacy dostawcy dostarczają nam największej ilości produktów.

Drugą bardzo przydatną w ocenie asortymentu jest analiza XYZ. Przeprowadzana jest ona najczęściej z analizą ABC. Analiza ta dzieli asortyment na grupy na podstawie kryterium równomierności zapotrzebowania. Decyzję o przynależności do grupy określa współczynnik zmienności. Rozumiany jest on jako procentowy udział wielkości odchylenia standardowego rozchodu w średniej wielkości wydań w badanym okresie.

$$V_p = \frac{\sigma_p}{P_{sr}}$$

gdzie:

σ_p – odchylenie standardowe

P_{sr} – średnia wielkość w badanym okresie

Obliczony procentowy współczynnik zmienności kwalifikuje poszczególne produkty do poszczególnych grup. Wyróżnia się trzy grupy:

- grupa X – charakteryzuje się regularnym zapotrzebowaniem (nie występują praktycznie żadne wahania), wysoka dokładność prognoz – współczynnik zmienności mieści się w przedziale od 0% - 25%.
- grupa Y – produkty z tej grupy charakteryzują wahania okresowe, charakteryzującym się trendem oraz średnią dokładnością prognoz – współczynnik zmienności mieści się w przedziale 25% - 60%.
- grupa Z – charakterystyczna dla produktów o niskim i nieregularnym zużyciu z niską dokładnością prognoz – współczynnik zmienności przekracza 60%.

Podobnie jak w analizie ABC, tutaj również zostały przedstawione kroki postępowania przy przeprowadzaniu analizy XYZ:

- wyznaczenie średniej wielkości wydań dla pojedynczych produktów w ujęciu dziennym,
- wyznaczenie odchylenia standardowego dla pojedynczych produktów w ujęciu dziennym,
- obliczenie współczynnika zmienności (V_p),
- podział asortymentu na grupy.

Aby lepiej zrozumieć praktyczne podejście do tematu zostanie zaprezentowane przykładowe ćwiczenie. Niezbędne do przeprowadzenia obu analiz będzie narzędzie MS Excel, które dzięki swojej funkcjonalności pozwala szybko i sprawnie przeprowadzić obie analizy.

Przykład teoretyczny 2.1.2

Przedsiębiorstwo o nazwie „Polskie Soki” funkcjonuje na polskim rynku nieprzerwanie od 1993 roku. Posiada w swojej ofercie około 100 rodzaju soków jednosmakowych oraz wieloowocowych. Można śmiało powiedzieć, że przedsiębiorstwo bardzo szybko zdobywało polski rynek, a w niedalekiej przyszłości planowało eksport produktów zagranicę. Jednak w ostatnich latach na rynku pojawiło się dużo firm zajmujących się produkcją soków. Firma Polskie Soki odczuła na „własnej skórze” przyrost konkurentów i zmuszona była wprowadzić kilka zmian. Szukanie oszczędności było priorytetem. Pan Marek odpowiedzialny za zarządzanie zapasami w przedsiębiorstwie postanowił sklasyfikować produkty, wykorzystując analizę ABC oraz XYZ. Postanowił ocenić asortyment z punktu widzenia najbardziej dochodowego dla przedsiębiorstwa oraz podzielić na te grupy, względem których występuje określone zapotrzebowanie.

Przykładowe rozwiązanie

Poniżej przedstawiona jest tabela z asortymentem firmy Polskie Soki. Zawiera ona Listę produktów oraz przypisaną dla każdego z nich Wartość sprzedaży. Na samym początku należy zsumować Wartość sprzedaży.

Tabela 2.1.1. Asortyment firmy „Polskie Soki”

Produkt	Wartość sprzedaży
Sok A	2 000,00 zł
Sok B	1 360,00 zł
Sok C	20 000,00 zł
Sok D	400,00 zł
Sok E	1 040,00 zł
Sok F	100,00 zł
Sok G	3 000,00 zł
Sok H	19 000,00 zł
Sok I	3 400,00 zł
Sok J	3 100,00 zł
Sok K	3 512,00 zł
Sok L	2 700,00 zł
Sok M	650,00 zł
Sok N	900,00 zł
Sok O	440,00 zł
Sok P	1 320,00 zł
Sok R	16 900,00 zł
Sok S	30 000,00 zł
Sok Y	200,00 zł
Sok Z	320,00 zł

Źródło: Opracowanie własne

Należy wprowadzić w komórkę B23 formułę {=SUMA()} i zaznaczamy cały zakres danych znajdujący się w kolumnie Wartość sprzedaży. W tym przypadku suma wartości sprzedaży produktów firmy Polskie Soki wynosi 110 342,00 [PLN]. Kolejnym krokiem jest uszeregowanie wartości w kolumnie Wartość sprzedaży w kolejności malejącej. Dalej należy wyliczyć sumę narastająco dla danej wartości sprzedaży. Należy dodać kolejną kolumnę o nazwie Sumy narastająco. W komórce C2 należy wprowadzić formułę {=C2}, natomiast w komórce C3 formułę {=C2+B3}. Tak wprowadzoną funkcję należy przeciągnąć do końca tabeli. Po wyliczeniu sum narastających, niezbędne jest dodanie kolejnej kolumny o nazwie Procentowy udział sum narastających. W komórce D2 należy wprowadzić formułę {=C2/\$B\$23} i przeciągnąć do końca tabeli. Ostatnim krokiem jest wyznaczenie grup dla poszczególnych produktów. Należy dodać ostatnią kolumnę o nazwie Grupy. W komórce E2 wprowadzona zostaje formuła =JEŻELI(E5<=80%;"A";JEŻELI(E5<=95%;"B";"C")). Tak wpisaną formułę należy przeciągnąć do końca tabeli. W tym momencie została zakończona analiza ABC. Poniżej przedstawiono gotową tabelę z gotowymi obliczeniami i grupami.

Tabela 2.1.2. Analiza ABC

	A	B	C	D	E
1	Produkt	Wartość sprzedaży	Sumy narastająco	Procentowy udział sum narastających	Grupy
2	Sok S	30 000,00	30 000,00	27,19%	A
3	Sok C	20 000,00	50 000,00	45,31%	A
4	Sok H	19 000,00	69 000,00	62,53%	A
5	Sok R	16 900,00	85 900,00	77,85%	A
6	Sok K	3 512,00	89 412,00	81,03%	B
7	Sok I	3 400,00	92 812,00	84,11%	B
8	Sok J	3 100,00	95 912,00	86,92%	B
9	Sok G	3 000,00	98 912,00	89,64%	B
10	Sok L	2 700,00	101 612,00	92,09%	B
11	Sok A	2 000,00	103 612,00	93,90%	B
12	Sok B	1 360,00	104 972,00	95,13%	C
13	Sok P	1 320,00	106 292,00	96,33%	C
14	Sok E	1 040,00	107 332,00	97,27%	C
15	Sok N	900,00	108 232,00	98,09%	C
16	Sok M	650,00	108 882,00	98,68%	C
17	Sok O	440,00	109 322,00	99,08%	C
18	Sok D	400,00	109 722,00	99,44%	C
19	Sok Z	320,00	110 042,00	99,73%	C
20	Sok Y	200,00	110 242,00	99,91%	C
21	Sok F	100,00	110 342,00	100,00%	C
22					
23		110 342,00			

Źródło: Opracowanie własne

Komentarz do przeprowadzonego ćwiczenia

Pan Marek, przy pomocy analizy ABC, podzielił asortyment według wartości sprzedaży, a tym samym odpowiedział na pytanie, na które z produktów przedsiębiorstwa Polskie Soki należy zwrócić szczególną uwagę przy planowaniu zapasów. Przedsiębiorstwo posiada cztery produkty (grupa A), na które należy zwrócić szczególną uwagę, gdyż generują największą wartość sprzedaży i nie może ich zabraknąć na stanie.

Przykładowe rozwiązanie dla analizy XYZ

Analiza XYZ informuje o równomierności zapotrzebowania na dany produkt. Dane bazowe są takie same, jak w przeprowadzanej analizie ABC. Do poniższej analizy niezbędne są również odchylenie standardowe oraz średnia wartość rozchodu. Na potrzeby tej analizy zostały one tutaj już podane, bez konieczności szczegółowego wyliczania. Poniżej znajduje się lista produktów z kolumnami: Lista produktów, średnia wielkość wydań w ujęciu dziennym, odchylenie standardowe w ujęciu dziennym.

Tabela 2.1.3. Dane dla analizy XYZ

Produkt	Średnia wartość wydań [dzień]	odchylenie standardowe [dzień]
Sok A	360	325
Sok B	280	198
Sok C	750	325
Sok D	150	225
Sok E	230	146
Sok F	50	290
Sok G	400	265
Sok H	650	256
Sok I	480	232
Sok J	450	25
Sok K	520	32
Sok L	380	165
Sok M	190	165
Sok N	200	145
Sok O	180	125
Sok P	250	65
Sok R	625	95
Sok S	980	85
Sok Y	100	36
Sok Z	130	15

Źródło: Opracowanie własne

Niezbędnym, początkowym krokiem przy przeprowadzaniu analizy XYZ jest wyliczenie współczynnika zmienności (V_p), który decyduje o przynależności do danej z grup. Na samym początku należy dodać kolumnę o nazwie Współczynnik zmienności. Następnie w komórce D2 należy umieścić formułę $\{=C2/B2\}$ i przeciągnąć do końca tabeli. W kolejnym kroku należy przyporządkować poszczególne produkty do odpowiednich grup. Należy dodać kolumnę z nazwą Grupy a w komórce E2 umieścić formułę

$$\{=JEŻELI((D2<=0,25);"X";JEŻELI(ORAZ(D2>0,25;D2<=0,6);"Y";"Z"))\}$$

i przeciągnąć do końca tabeli. I tak zostały przyporządkowane grupy do poszczególnych produktów. Na samym końcu należy posortować całą tabelę według kolumny Grupy. Przeprowadzona prawidłowo analiza powinna dać wynik zgodny z poniższą tabelą.

Tabela 2.1.4. Dane dla analizy XYZ

	A	B	C	D	E
	Produkty	średnia wielkość wydań [dzień]	odchylenie standardowe [dzień]	współczynnik zmienności	Grupy
1					
2	Sok J	450	25	0,06	X
3	Sok K	520	32	0,06	X
4	Sok R	625	95	0,15	X
5	Sok S	980	85	0,09	X
6	Sok Z	130	15	0,12	X
7	Sok C	750	325	0,43	Y
8	Sok H	650	256	0,39	Y
9	Sok I	480	232	0,48	Y
10	Sok L	380	165	0,43	Y
11	Sok P	250	65	0,26	Y
12	Sok Y	100	36	0,36	Y
13	Sok A	360	325	0,90	Z
14	Sok B	280	198	0,71	Z
15	Sok D	150	225	1,50	Z
16	Sok E	230	146	0,63	Z
17	Sok F	50	290	5,80	Z
18	Sok G	400	265	0,66	Z
19	Sok M	190	165	0,87	Z
20	Sok N	200	145	0,73	Z
21	Sok O	180	125	0,69	Z

Źródło: Opracowanie własne

Komentarz do przeprowadzonego ćwiczenia

Pan Marek po przeprowadzeniu analizy XYZ stwierdził, że jest kilka produktów (grupa X), które można łatwo zaprognozować a przez to określenie ich zapotrzebowania jest dużo łatwiejsze. Nie występują wahania co wiąże się z dokładniejszymi prognozami. Zauważył jednak, że jest duża grupa charakteryzująca się nieregularnym zapotrzebowaniem (grupa Y). Powoduje to, iż trudniej określić zapotrzebowanie na przyszły okres a tym samym narazić się na braki bądź też niepotrzebnie większy zapas.

2.1.2. Profil popytu

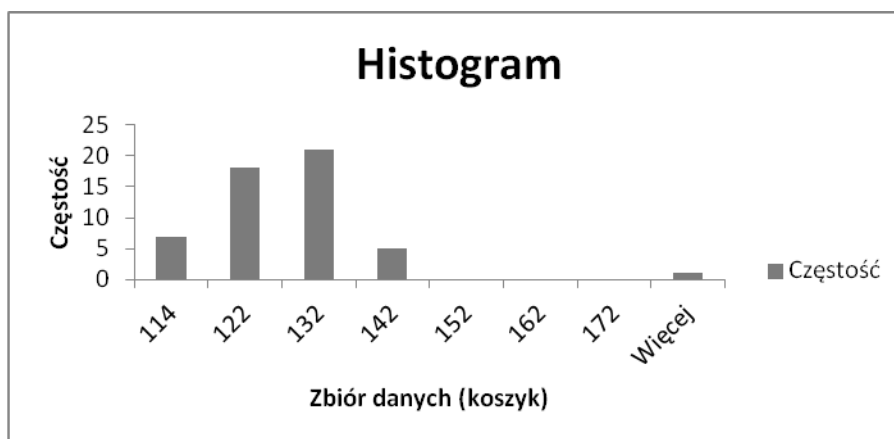
Na rynku występuje określone zapotrzebowanie. Z jednej strony mamy dostawcę, który oferuje swoje usługi towary przez co tworzy tzw. podaż, natomiast końcowy odbiorca najczęściej - konsument zgłasza popyt. Przedstawienie danych popytowych w formie liczbowej czy też graficznej lepiej obrazuje pewne elementy, przez co ma większą wartość dla przedsiębiorstwa. W literaturze często możemy znaleźć informacje o histogramie. Pokazuje na wykresie częstość występowania pewnego zjawiska w określonej jednostce czasu. Poniżej znajduje się przykładowy

histogram (rysunek 2.1.2). W Excelu istnieje możliwość automatycznego tworzenia histogramów przy pomocy wbudowanych funkcji w module „Analiza Danych”.

Tabela 2.1.5. Popyt roczny w tygodniach

Popyt roczny w tygodniach			
1	122	27	132
2	116	28	132
3	114	29	136
4	120	30	134
5	130	31	142
6	124	32	118
7	136	33	124
8	132	34	132
9	124	35	132
10	178	36	118
11	130	37	106
12	128	38	130
13	122	39	128
14	122	40	124
15	118	41	122
16	128	42	126
17	120	43	122
18	132	44	118
19	106	45	138
20	102	46	108
21	108	47	124
22	120	48	118
23	110	49	116
24	116	50	128
25	126	51	120
26	132	52	118

Źródło: Opracowanie własne



Rys. 2.1.2. Histogram
Źródło: Opracowanie własne

Takie elementy dostarczają na pewno wiele użytecznych informacji. Jednak oceniając zmieniający się popyt i niepewność, czy też zdarzenia losowe popytu, niezbędna jest forma ukazująca rozkład częstości występowania popytu. Profil popytu to graficzna prezentacja rozkładu częstości występowania różnych wartości popytu rozpatrywanego dobra, pokazująca, ile razy lub jak często pojawiały się w rozpatrywanym okresie różne wielkości popytu⁴⁹. Popyt w różnych okresach może zachowywać się inaczej. Ciężko jest przewidzieć zachowania konsumentów. Popyt może wykazywać pewien trend czy też charakteryzować się sezonowością. Jest grupa produktów, na który popyt zwiększa się w trakcie sezonu zimowego, a praktycznie zanika w sezonie letnim. Są to jednak zdarzenia, które można w jakiś sposób przewidzieć. Obok takich zmian występują jednak także zdarzenia losowe. Trudne, a często nawet niemożliwe jest przewidzenie takich zmian, dlatego popyt należy rozpatrywać także, jako zmienną losową i umieć go mierzyć oraz oceniać. Powstaje pytanie, jak należy tworzyć taki profil popytu, aby móc wyciągać odpowiednie wnioski. Popyt może przyjmować różne wartości, z różnym prawdopodobieństwem, a to oczywiście z uwagi na charakter zmienności popytu. Prawdopodobieństwo to możliwość wystąpienia pewnego zdarzenia wyrażona liczbowo. Dla lepszego zrozumienia profilu popytu i pożytku, płynącego z ich znajomości, zostanie to przedstawione na przykładzie.

Przykład teoretyczny 2.1.3

Wróćmy od Pana Marka i jego asortymentu. Produktem, który charakteryzował się najbardziej stacjonarnym popytem i nie wykazywał żadnych wahań to Sok Z. Na podstawie poniższych danych wyznacz profil popytu dziennego dla Soku Z.

Tabela 2.1.6. Popyt w przeliczeniu na dni

Dni tygodnia	Tygodnie kwartału												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Poniedziałek	4	1	2	2	2	1	0	1	4	1	3	0	3
Wtorek	2	3	4	1	2	1	1	2	0	2	5	1	0
Środa	2	2	2	5	3	0	5	6	2	2	3	9	9
Czwartek	0	1	1	3	4	1	3	0	4	3	6	0	0
Piątek	8	5	2	3	2	3	4	0	1	3	1	3	3
Sobota	2	2	3	5	1	2	5	2	0	4	5	4	4

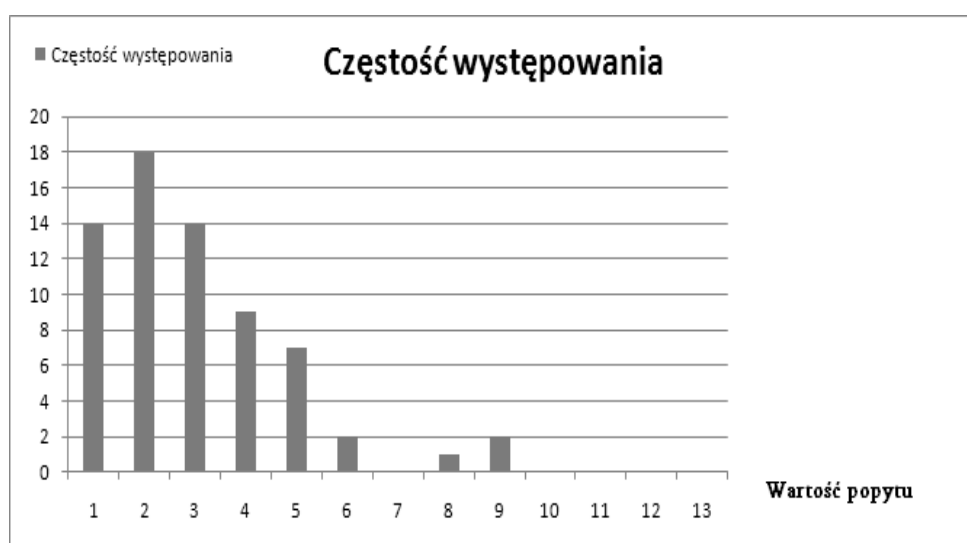
Źródło: Opracowanie własne

Rozwiązanie

Początkowym krokiem w budowie profilu popytu jest wyznaczenie częstości występowania popytu. Zliczenie częstości występowania poszczególnych wartości

⁴⁹ S. Krzyżaniak, P. Cyplik, Zapasy i magazynowania, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2008, s. 104.

można wykonać w prosty sposób np. korzystając z możliwości arkusza kalkulacyjnego Excel przy użyciu funkcji LICZ. JEŻELI. Należy narysować dodatkową tabelę, gdzie będzie Wartość popytu oraz Częstość występowania. Następnie w wierszu Wartość popytu wprowadzić wszystkie unikatowe wartości popytu z naszych danych. W wierszu Częstość występowania w komórce C16 wprowadzić należy funkcję $\{=LICZ.JEŻELI(\$C\$7:\$O\$12;C17)\}$ i przeciągnąć ją do końca tabeli. Po zrealizowaniu poszczególnych zadań, należy zrobić wykres Częstości występowania wartości popytu. Przeprowadzona poprawnie analiza profilu częstości powinna wyglądać tak, jak na poniższym rysunku 2.1.3.



Rys. 2.1.3. Częstość występowania
Źródło: Opracowanie własne

Komentarz:

Popyt dla produktu SOK Z charakteryzuje się stabilnym poziomem. Nie wykazuje zbyt dużych wahań. Zapotrzebowanie kształtuje się w granicach od 1 do 9 wartości popytu. Największe prawdopodobieństwa wystąpienia popytu w danym okresie jest dla popytu 2 oraz równe dla 1 oraz 3. Najmniejsze natomiast dla popytu – 8.

Profil Popyt jest istotnym elementem w zarządzaniu zapasami. Obraz szeregu czasowego w postaci graficznej pozwala określić charakter badanego zjawiska. Czy w danym popycie występuje trend bądź sezonowość. Określa częstość występowania danego zjawiska, czy też jego prawdopodobieństwo zajścia danego zjawiska w przypadku wartości przedziałowych.

2.1.3. Rozkłady teoretyczne w zarządzaniu zapasami

Gospodarka zapasami wiąże się często z zarządzaniem czy też analizowaniem kilkoma a często kilkunastoma, czy nawet kilkudziesięcioma tysiącami pozycji. Taka duża baza potrzebuje odpowiednich systemów informatycznych wspomagających działania.

Każdy z tych systemów opiera swoje działanie o określone algorytmy czy też standardowe funkcje. Można śmiało powiedzieć że jedną z takich funkcji jest rozkład zmiennej losowej. W analizie popytu stosuje się zazwyczaj trzy takie funkcje⁵⁰:

- rozkład normalny – opisuje on towary szybko rotujące, dla których współczynnik zmienności jest niski (grupa X i Y),
- rozkład Poissona – stosowane do opisu popytu pozycji wolniej rotujących (grupy Y i Z),
- rozkład wykładniczy – stosowany do opisu popytu na dobra wolno rotujące (zazwyczaj z grupy Z).

Opisane definicje pozwalają na zakwalifikowanie określonych produktów przy użyciu dodatkowych miar do poszczególnych rozkładów. Miarami, za pomocą których istnieje możliwość odpowiedzenia na pytanie, jaki rozkład posiada dany profil jest średnia oraz odchylenie standardowe. W przypadku Rozkładu Normalnego odchylenie standardowe nie powinno być większe od wartości średniej, czyli współczynnik zmienności powinien być mniejszy od 1. Analizując Rozkład Poissona należy zwrócić uwagę, iż wartość średnia powinna być przybliżona kwadratowi odchylenia standardowego. Natomiast Rozkład Wykładniczy charakteryzuje to, iż wartość średnia jest w przybliżeniu równa odchyleniu standardowemu.

Rozkład Normalny – $V_p < 1$

Rozkład Poissona – $P_{sr} \approx \sigma_p^2$

Rozkład Wykładniczy – $P_{sr} \approx \sigma_p$

W przypadku rozkładów możemy mówić o dwóch elementach. Możemy mówić o funkcji gęstości prawdopodobieństwa (prawdopodobieństwo wystąpienia danej wartości popytu) oraz o funkcji skumulowanego prawdopodobieństwa. W przypadku, gdy mamy do czynienia z rozkładem normalnym popytu do obliczeń, zastosujemy wbudowaną funkcję w EXCELU – Dla funkcji gęstości prawdopodobieństwa ROZKŁAD.NORMALNY(zmienna; wartość średnia; odchylenie standardowe; kumulacja) – dla kumulacja = FAŁSZ (lub 0) funkcja oblicza gęstość prawdopodobieństwa, a dla kumulacja = PRAWDA (1) oblicza prawdopodobieństwo skumulowane. Natomiast dla funkcji skumulowanego prawdopodobieństwa rozkładu standaryzowanego skorzystamy z funkcji ROZKŁAD.NORMALNY.S(z

⁵⁰ Krzyżaniak S., Cyplik P., Zapasy i magazynowania, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2008, s. 117.

= krotność odchylenia standardowego). Jeśli chodzi o pozostałe rozkłady to również można skorzystać z wbudowanych funkcji EXCELA – Rozkład Poissona – ROZKŁAD.POISSON(zmienna; wartość średnia; kumulacja) – kumulacja ma takie samo znaczenie jak w rozkładzie normalnym. Rozkład Wykładniczy – ROZKŁAD.EXP(zmienna;1/wartość średnia; kumulacja) – kumulacja ma takie samo znaczenie jak w rozkładzie normalnym oraz Poissona. Każdą z tych funkcji zastosujemy do różnych typów popytu.

Przykład teoretyczny 2.1.4

Korzystając z funkcji rozkładu normalnego, oblicz prawdopodobieństwo, że nie wystąpi większy popyt niż 152 dla rozkładu popytu dziennego o średniej równej 140 i odchyleniu standardowym równym 23.

Rozwiązanie

Skorzystamy z wbudowanych funkcji EXCELA dotyczących rozkładu normalnego. Należy wprowadzić w komórkę daną funkcję: {=(ROZKŁAD.NORMALNY(175;140;23;PRAWDA)=0,94. Jak zmieni się prawdopodobieństwo przy wzroście odchylenia standardowego o 5 jednostek?

Komentarz

Przy średnim popycie równym 140 i przy odchyleniu 23 prawdopodobieństwo, że nie wystąpi popyt większy niż 175 w danym dniu, wynosi 0,94. Prawdopodobieństwo niewystąpienia braku w zapasie przy wzroście odchylenia zmniejszy się i wyniesie 0,90.

Przykład teoretyczny 2.1.5

Korzystając z funkcji rozkładu Poissona, oblicz prawdopodobieństwo że nie wystąpi większy popyt niż 145 w danym dniu przy założeniu rozkładu popytu dziennego o średniej równej 132 .

Rozwiązanie

Skorzystamy z wbudowanych funkcji EXCELA dotyczących rozkładu Poissona. Należy wprowadzić w komórkę daną funkcję:

{ =ROZKŁAD.POISSON(E9;E7;PRAWDA) = 0,88}

Komentarz

Przy średnim popycie równym 132 prawdopodobieństwo niewystąpienia braku przy popycie 145 wynosi 0,88.

Przykład teoretyczny 2.1.6

Korzystając z funkcji rozkładu wykładniczego, oblicz prawdopodobieństwo że, nie wystąpi większy popyt niż 5 w danym dniu, przy założeniu rozkładu popytu dziennego o średniej równej 2.

Rozwiązanie

Skorzystamy z funkcji z wbudowanej funkcji EXCELA dotyczących rozkładu wykładniczego. Należy wprowadzić w komórkę daną funkcję: {=ROZKŁAD.EXP(H9;0,5;PRAWDA) = 0,92}.

Komentarz

Przy średnim popycie równym 2 prawdopodobieństwo nie wystąpienia braku przy popycie 5 w danym dniu wynosi 0,88.

Przykład teoretyczny 2.1.7

Poniżej przedstawione są pary średnich oraz odchyłeń standardowych. Dopasuj odpowiednie rozkłady. Wytłumacz, z czego wynika takie a nie inne dopasowanie?

Tabela 2.1.7. Dane ćwiczeniowe

	I	II	III
Średnia	25	54	12
Odch. standardowe	21	49	5

Źródło: Opracowanie własne

Rozwiązanie

Para I - rozkład wykładniczy, Para II – rozkład Poissona, Para III – rozkład normalny. Dopasowanie wyniku z obliczonych współczynnika zmienności dla rozkładu normalnego oraz porównania średniej z odchyleniem standardowym dla pozostałych dwóch rozkładów.

Podsumowanie

Rozkłady doświadczalne są coraz częściej stosowane przy użyciu narzędzi informatycznych, szczególnie jeśli chodzi o prace na dużej ilości danych. Najczęściej stosowanymi rozkładami są: rozkład normalny, rozkład Poissona oraz rozkład wykładniczy. Przy różnych popytach różne będzie też zarządzanie zapasami. Produkty, które można opisać rozkładem normalnym, charakteryzują się regularnymi wydaniami a co za tym idzie, łatwiejsze będzie prognozowanie takiego asortymentu, co z kolei przekłada się na koszty związane z zapasami. Inaczej będzie miała się sprawa z asortymentem charakteryzującym się rozkładami Poissona i wykładniczym. Produkty te wydawane są nieregularnie, często posiadają sezonowość. Wszystko to przekłada się na niedokładne prognozy, a co za tym idzie, koszty związane z zarządzaniem zapasami.

2.1.4. Prognozowanie popytu

Gospodarka zapasami to istotny element w działaniu każdego przedsiębiorstwa. Jednak, aby to działanie przynosiło wymierne korzyści, musi być skutecznie zarządzane. Skuteczne zarządzanie zapasami wymaga umiejętności przewidywania przyszłych zdarzeń. Z prognozami mamy do czynienia w wielu elementach naszego życia. Prognozy gospodarcze mogą dotyczyć wielu elementów rynku. W naszych rozważaniach zajmujemy się prognozowaniem popytu. Można śmiało powiedzieć, iż prognozowanie staje się coraz trudniejszym elementem. Zmienia się rynek, notujemy wzrost konkurencji, ale także skracają się cykle życia wyrobów. Działanie wielu czynników zewnętrznych powoduje, że prognozowanie wymaga stosowania coraz lepszych narzędzi, śledzenie ciągłych zmian i zjawisk. Trudnym, ale istotnym elementem jest także gromadzenie danych. Samo stworzenie prognozy nie jest aż tak trudnym elementem. Ważne, jak nie najważniejsze jest to, iż prognoza musi być dobrą prognozą tzn. trafna i wiarygodna, pozwalająca lepiej gospodarować zasobami, czy też lepiej oceniać wielkość zapotrzebowania ze strony klientów. Aby zrozumieć pojęcie prognozowanie należy wytłumaczyć czym jest przewidywanie. Przez przewidywanie należy rozumieć wnioskowanie o zdarzeniach nieznanych na podstawie zdarzeń znanych. Wnioskowanie o zdarzeniach nieznanach, które zajdą w czasie późniejszym w stosunku do czasu, w jakim następuje przewidywanie na podstawie informacji pochodzących z przeszłości nazywamy przewidywaniem przeszłości⁵¹. Prognozowanie natomiast jest rozumiane jako „racjonalne, naukowe” przewidywanie przyszłych wydarzeń przy pomocy metod statystycznych oraz matematycznych. Wszystkie prognozy można zakwalifikować do różnych grup. Klasyfikacja prognoz może być związana ze zmienną prognozowaną, horyzontem czasowym czy też postawą prognosty wobec prognozowanego zjawiska. Pierwsza z klasyfikacji mówi o sposobie wyrażania danej prognozy:

- ilościowa – wyrażona liczbowo. Może występować w dwóch postaciach punktowa (pojedyncza wartość liczbowa) oraz przedziałowa (zmienna zawiera się w określonym przedziale liczbowym). Na przykład: spadek sprzedaży Soku X o 20% nie będzie miał większego wpływu na przychód całego przedsiębiorstwa- punktowa. Prognoza przedziałowa to z kolei: Cena za jabłka w przyszłym roku będzie się wahać od 2,30 do 3,50 za kilogram w województwie wielkopolskim,
- jakościowa – prognoza taka wyrażona jest w sposób opisowy. W przyszłym roku cena polskich odmian jabłek będzie wyższa od produktów zagranicznych.

Kolejną klasyfikacją jest związana z horyzontem czasowym prognozy, czyli jakiego okresu dotyczy prognoza:

⁵¹ Krzyżaniak S., Cyplik P., Zapasy i magazynowania, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2008, s. 68.

- prognozy krótkoterminowe – odnoszą się do przedziału, w którym zachodzą tylko zmiany ilościowe,
- prognozy średnioterminowe – w takim przedziale czasowym oprócz zmian ilościowych zachodzą nieznaczne zmiany jakościowe,
- prognozy długoterminowe – przedział czasowy, w którym występują zmiany zarówno ilościowe jak i dość znaczne zmiany jakościowe.

Oczywiście podział prognoz jest tylko umowny. W zależności od branży czy też sektora, innego okresu będą dotyczyły np. prognozy średniookresowe w branży stoczniowej a inne w branży chemii gospodarczej. Ostatnia klasyfikacja jest związana z postawą prognosty wobec zmian zachodzących na rynku tzw. mechanizmów rynkowych. Wyróżniamy:

- postawa pasywna – możemy określić stwierdzeniem: „będzie tak, jak dotychczas”. Skupia się tylko i wyłącznie na zmianach ilościowych nie biorąc pod uwagę mechanizmów pewnych zjawisk od innych czynników czyli zmianach jakościowych,
- postawa aktywna – prognosta skupia się zarówno na zmianach ilościowych i jakościowych. Oprócz danych historycznych, danych liczbowych pod uwagę brane są takie elementy jak np. zmiany w dochodach ludności, promocje czy też wprowadzenie nowych produktów.

Prognozowanie jest bardzo istotnym elementem w prawidłowym funkcjonowaniu przedsiębiorstwa. Opierając się na definicji prognozowania „.....przewidywanie przyszłych wydarzeń przy pomocy metod statystycznych....”, warto przeanalizować metody statystyczne, w tym metody prognostyczne. Dobór metody prognostycznej jest bardzo istotny. Odpowiedni dobór jest punktem wyjścia do wypracowania trafnej prognozy. Poniższe prognozy opierają się na szeregach czasowych, czyli zestawieniu wartości zmiennych cechy badanej, gdzie badana jest wartość cechy w kolejnej jednostce czasu. Główne metody prognozowania to:

- model naiwny,
- model średniej arytmetycznej prostej,
- model średniej arytmetycznej ważonej,
- model średniej arytmetycznej ruchomej,
- model Browna.

Pierwszy z modeli to **model naiwny**. Najprostszy z modeli. Zakłada, że prognozowana wartość w następnym okresie będzie kształtowała się na tym samym poziomie, co w obecnym okresie, przy założeniu niewystępowania zmian jakościowych w badanym zjawisku.

$$y_t^* = y_{t-1}$$

gdzie:

y_t^* – prognoza zjawiska na okres t

y_{t-1} – wielkość badanego zjawiska w okresie $t-1$

Kolejne trzy modela zaliczają się do modeli średniej arytmetycznej. Pierwszy z nich to **model średniej arytmetycznej prostej**. Wartość prognozowana w następnym okresie jest sumą wszystkich poprzednich okresów podzieloną przez ich ilość.

$$y_t^* = \frac{\sum y^t}{k}$$

gdzie:

y_t^* – prognoza zjawiska na okres t

y^t – wielkość badanego zjawiska w okresie

k – liczba elementów średniej arytmetycznej prostej

Druga z grupy metod średnich arytmetycznych to **model średniej arytmetycznej ruchomej**. Liczona jest jako średnia arytmetyczna popytu obejmująca k poprzednich okresów. Głównym problemem w liczeniu tej metody jest wybór właściwej liczby okresów, na podstawie których oblicza się średnią.

$$y_t^* = \frac{1}{k} \sum_{i=t-k}^{t-1} y_i$$

gdzie:

y_t^* – prognoza zjawiska na okres t

y_i – wielkość badanego zjawiska w okresie i

k – liczba elementów średniej arytmetycznej prostej

Trzecią metodą jest **model średniej arytmetycznej ważonej**. Liczona jako średnia ważona z k poprzednich okresów uwzględniająca wagi przypisane dla „najświeższych” k okresów. Polega na przypisaniu każdej danej określonej wagi, czyli liczby przez którą dana jest przemnażana.

$$y_t^* = \sum_{i=t-k}^{t-1} y_i w_{i-t+k+1}$$

gdzie:

y_t^* – prognoza zjawiska na okres t

y_i – wielkość badanego zjawiska w okresie i

k – liczba elementów średniej arytmetycznej prostej

$w_{i-t+k+1}$ – waga zmiennej prognozowanej w okresie i

Ostatni z modeli to **model Browna**. Nazywany też modelem wygładzania wykładniczego. Model ten opiera się na idei wyrównania wykładniczego szeregu czasowego, co polega na tym, że szereg czasowy wygładza się za pomocą średniej ruchomej ważonej, przy czym wagi są wyznaczone z funkcji wykładniczej.

$$y_t^* = \alpha y_{t-1} + (1 - \alpha) y_{t-1}^*$$

gdzie:

y_t^* – prognoza zjawiska na okres t

y_{t-1} – wielkość badanego zjawiska w okresie $t-1$

y_{t-1}^* – prognoza zjawiska (wartość wygładzania wykładniczego) w okresie $t-1$

α - parametr modelu – stała wygładzania o wartości z przedziału $[0,1]$

$\alpha = 0$, stała prognoza

$\alpha = 1$, prognoza równa popytowi w poprzednim okresie (model naiwny)

Wymienione i opisane wyżej metody dotyczą prognozowania krótkookresowego. Istnieją jeszcze metody służące do budowania prognoz średniookresowych i – szczególnie – długookresowych. Wśród tych metod występują: Metody heurystyczne: burza mózgów, metoda delficka oraz badanie opinii ekspertów. Prognoza formułowana jest przy dużym wsparciu doświadczeniu i wiedzy ekspertów oraz specjalistów. Kolejną grupą są Metody analogowe. Prognozowanie przez analogie można zrozumieć jako wnioskowanie o przyszłości określonego zjawiska występującego w danym obiekcie przez wykorzystanie informacji o kształtowaniu się tego zjawiska, w tym samym lub podobnych obiektach albo przez wykorzystanie informacji o innych zjawiskach, występujących w tym samych lub podobnych obiektach. Trzecią grupą są metody scenariuszowe. Polegają one na opisie poszczególnych zadań w logicznie sformułowany proces. Tworzy się swego rodzaju scenariusz, który jest układem zdarzeń powiązanych ze sobą logicznie. Poniżej, ćwiczenie prezentujące zastosowanie jednej z metod prognozowania. Przykład będzie dotyczył Metody średniej arytmetycznej ważonej.

Przykład teoretyczny 2.1.8

Dla produktu Sok A dokonaj prognozy na miesiąc styczeń 2010 przy pomocy Modelu średniej arytmetycznej ważonej 3-elementowej dla poniższych danych.

Tabela 2.1.8. Dane ćwiczeniowe

Miesiące	Sprzedaż
09-sty	131,25
09-lut	140
09-mar	135
09-kwi	123,75
09-maj	127,5
09-cze	125
09-lip	135
09-sie	130
09-wrz	122,5
09-paź	128,75
09-lis	135
09-gru	127,5

Źródło: Opracowanie własne

Wagi:

1 waga: 0,2; 2 waga: 0,3; 3 waga: 0,5

Rozwiązanie

Prognoza popytu na Sok A na następny okres tj. styczeń 2010 wynosi 130.

$$y_{13}^* = \frac{0,2*128,75 + 0,3*135 + 0,5*127,5}{0,2 + 0,3 + 0,5} = 130$$

Prognozowanie ma bardzo duży wpływ na zarządzanie zapasami. Determinuje praktycznie wszystkie działania związane z procesem uzupełnienia zapasów. Skuteczne zarządzanie zapasami wymaga umiejętności przewidywania przyszłych zdarzeń. Przewidywanie przyszłego popytu wiąże się z pewną wiedzą ekspercką, ale także opiera swoje działania na matematyce czy też statystyce. Wszystko to powoduje, że coraz częściej do prognozowania popytu, wykorzystuje się bardzo wydajne i zaawansowane narzędzia. Duża ilość czynników zewnętrznych czy też duża liczba danych zmuszają do takich, a nie innych kroków. Z punktu widzenia zarządzania zapasami i operacyjnego podejście do niego, prognozowanie odgrywa i będzie odgrywało dużą rolę w procesie uzupełnienia zapasów.

2.2. Poziom obsługi klienta

Poziom obsługi klienta jest bardzo istotnym elementem z punktu widzenia funkcjonowania przedsiębiorstwa, ponieważ jest on związany z poziomem zapasu zabezpieczającego, a co za tym idzie, również z poziomem zapasu informacyjnego i maksymalnego, co zostanie przedstawione w kolejnym rozdziale.

Poziom obsługi klienta jest to jakość obsługi logistycznej wyrażona odpowiednią miarą, np.⁵²:

- czas potwierdzenia zamówienia,
- wskaźnik dokładności wprowadzania zamówień,
- czas realizacji zamówienia,
- wskaźnik zgodności jakościowej dostaw,
- wskaźnik zgodności terminowej dostaw,
- wskaźnik zgodności ilościowej dostaw,
- wskaźnik reklamacji,
- dostępność towarów/materiałów w zapasie.

W rozdziale zostaną przedstawione dwa rodzaje poziomu obsługi klienta:

⁵² Krzyżaniak S., Cyplik P., Zapasy i magazynowania, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2008, s. 148.

- poziom obsługi klienta jako prawdopodobieństwo niewystąpienia braku w zapasie (POP),
- poziom obsługi klienta jako stopień ilościowej realizacji zamówień (SIR).

2.2.1. Poziom obsługi klienta POP

Poziom obsługi klienta rozumiany jako prawdopodobieństwo niewystąpienia braku w zapasie w danym uzupełnieniu zapasu (POP) wyrażany jest w procentach. Poniżej przedstawiono wzór, za pomocą którego można wyznaczyć wartość wskaźnika POP.

$$POP = \frac{ld - ld_n}{ld}$$

gdzie:

ld - Liczba dostaw w rozpatrywanym okresie,

ld_n - Liczba dostaw w rozpatrywanym okresie, w których zaobserwowano brak w zapasie.

Przykładowo POP = 97% oznacza, że prawdopodobieństwo zdarzenia „w danym cyklu uzupełnienia zapasu cały prognozowany popyt zostanie zaspokojony” wynosi 0,97. Inaczej mówiąc ryzyko wystąpienia braku w zapasie wynosi 0,03.

2.2.2. Poziom obsługi klienta SIR

Poziom obsługi klienta rozumiany jako stopień ilościowej realizacji zamówień wyrażany jest również w procentach. Poniżej przedstawiono wzór za pomocą, którego można wyznaczyć wartość wskaźnika SIR.

$$SIR = \frac{WD_{\dot{s}r} - nb}{WD_{\dot{s}r}}$$

gdzie:

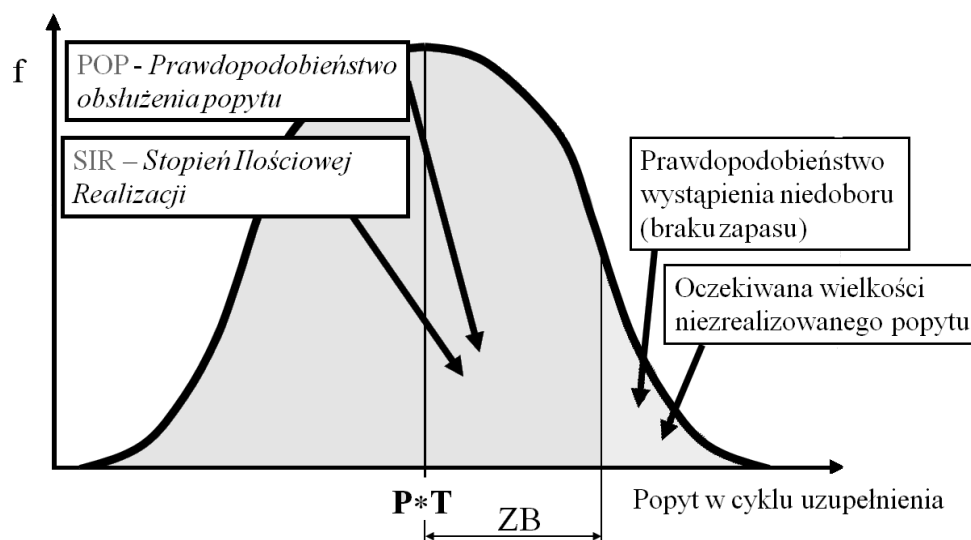
WD_{śr} - średnia wielkość jednej dostawy (w ciągu rozpatrywanego roku),

nb - liczba braków obserwowanych w jednym cyklu uzupełnienia.

Przykładowo SIR = 97% oznacza, że w danym cyklu uzupełniania zapasu zostanie zrealizowany 97% popytu, tzn. jeśli popyt w danym cyklu wynosił on np. 1000 jednostek, to z zapasu wydano 970 jednostek.

2.2.3. Interpretacja poziomu obsługi klienta

Na rysunku 2.2.1 została przedstawiona idea poziomu obsługi klienta rozumianego jako prawdopodobieństwo niewystąpienia braku w zapasie w danym uzupełnieniu zapasu (POP) oraz poziomu obsługi klienta rozumianego jako stopień ilościowej realizacji zamówień (SIR).



Rys. 2.2.1. Interpretacja poziomu obsługi klienta
Źródło: Opracowanie własne

Przykład teoretyczny 2.2.1

W przedsiębiorstwie do chwili obecnej nie wyznaczano poziomu obsługi klienta. Dział Sprzedaży poprosił pracownika Działu Raportowania o wyznaczenie poziomu obsługi klienta, dla wybranego produktu, rozumianego jako prawdopodobieństwo niewystąpienia braku w zapasie w danym cyklu uzupełnienia zapasu oraz jako stopień ilościowej realizacji zamówień. W tabeli 2.2.1 przedstawiono dane zebrane przez Dział Raportowania, które są niezbędne do wyznaczenia wielkości obu rodzajów poziomu obsługi klienta.

Tabela 2.2.1. Dane ćwiczeniowe

Parametr	Wartość
Popyt roczny	2000
Typ rozkładu	rozkład normalny
Odchylenie standardowe	15
Liczba dostaw	20
% dostaw, w których wystąpiły braki	10%
liczba braków obserwowanych w jednym cyklu uzupełnienia	2%

Źródło: Opracowanie własne

Rozwiązanie

W pierwszym kroku wyznaczmy poziom obsługi klienta jako prawdopodobieństwo niewystąpienia braku w zapasie w danym cyklu uzupełnienia zapasu.

Podstawiając do wzoru dane zawarte w tabeli, otrzymujemy:

$$POP = \frac{20 - 2}{20} * 100\% = \frac{18}{20} * 100\% = 90\%$$

Poziom obsługi klienta równy 90% oznacza, że prawdopodobieństwo zdarzenia „w danym cyklu uzupełnienia zapasu cały prognozowany popyt zostanie zaspokojony” wynosi 0,90. Inaczej mówiąc, ryzyko wystąpienia braku w zapasie wynosi 0,1.

Po wyznaczeniu poziom obsługi klienta jako prawdopodobieństwo niewystąpienia braku w zapasie w danym cyklu uzupełnienia zapasu możemy przejść do wyznaczenia wielkości drugiego typu poziomu obsługi klienta, który definiowany jest jako stopień ilościowej realizacji zamówień.

Średnią wielkość dostawy możemy obliczyć na podstawie popytu rocznego i liczby dostaw, dzieląc te dwie wielkości przez siebie. Otrzymamy wówczas poniższy wynik:

$$WD_{sr.} = \frac{2000[szt.]}{20} = 100[szt.]$$

Wiedząc, że liczba braków obserwowanych w jednym cyklu uzupełnienia wynosi 2% całej dostawy, możemy wyliczyć liczbę braków jako iloczyn wielkości dostawy i udziału procentowego braków w jednym cyklu uzupełnienia.

$$nb = 100[szt.] \cdot 0,02 = 2[szt.]$$

Mając wyznaczoną średnią wielkość dostawy oraz liczbę braków obserwowanych w jednym cyklu uzupełnienia, możemy wyznaczyć poziom obsługi klienta rozumienia jako prawdopodobieństwo niewystąpienia braku w zapasie w danym cyklu uzupełnienia zapasu.

$$SIR = \frac{100[szt.] - 2[szt.]}{100[szt.]} = \frac{98[szt.]}{100[szt.]} = 98\%$$

Poziom obsługi klienta równy 98% oznacza, że w danym cyklu uzupełniania zapasu zostanie zrealizowany 98% popytu.

Przykład teoretyczny 2.2.2

W przedsiębiorstwie do chwili obecnej nie wyznaczano poziomu obsługi klienta. Dział Sprzedaży poprosił pracownika Działu Raportowania o wyznaczenie poziomu obsługi klienta, dla wybranego produktu, rozumianego jako prawdopodobieństwo niewystąpienia braku w zapasie w danym cyklu uzupełnienia zapasu oraz jako stopień ilościowej realizacji zamówień. W tabeli przedstawiono dane zebrane przez Dział Raportowania, które są niezbędne do wyznaczenia wielkości obu rodzajów poziomu obsługi klienta.

Tabela 2.2.2. Dane ćwiczeniowe

Parametr	Wartość
Popyt roczny	5000 sztuk
Typ rozkładu	rozkład normalny
Odchylenie standardowe	15 sztuk
Liczba dostaw	100
% dostaw, w których wystąpiły braki	1%
liczba braków obserwowanych w jednym cyklu uzupełnienia	5%

Źródło: Opracowanie własne

Przypadek 1:

Wyznacz poziom obsługi klienta rozumiany jako prawdopodobieństwo niewystąpienia braku w zapasie w danym cyklu uzupełnienia zapasu.

Przypadek 2:

Wyznacz poziom obsługi klienta, rozumiany jako stopień ilościowej realizacji zamówień.

Przypadek 3:

Wiedząc, że liczba dostaw wrosła do 120, a pozostałe parametry nie uległy zmianie, wyznacza wartość POP i SIR. Jak zmieniły się wartości POP i SIR w stosunku do wartości wyznaczonych w przypadku 1 i 2?

Komentarz

Przedyskutuj w klasie, jak zmiana poszczególnych parametrów wpływa na wartość poszczególnych rodzajów poziomu obsługi klienta.

*Rozwiązania**Przypadek 1*

W naszym przypadku:

$$ld = 100$$

$$ldn = 100 \cdot 0,01 = 1$$

W związku z tym poziom obsługi klienta wynosi:

$$POP = \frac{100 - 1}{100} = \frac{99}{100} = 0,99 = 99\%$$

Poziom obsługi klienta rozumiany jako prawdopodobieństwo niewystąpienia braku w zapasie w danym cyklu uzupełnienia zapasu wynosi 90%.

Przypadek 2

Średnią wielkość dostawy możemy obliczyć na podstawie popytu rocznego i liczby dostaw, dzieląc te dwie wielkości przez siebie.

W naszym przypadku:

$$WD_{sr.} = \frac{PR}{ld} = \frac{5000[szt.]}{100} = 50[szt.]$$

$$nb = WD_{sr.} \cdot 5\% = 50[szt.] \cdot 0,05 = 2,5 \approx 3[szt.]$$

$$SIR = \frac{50 - 3}{50} = \frac{47}{50} = 0,94 = 94\%$$

Poziom obsługi klienta rozumiany jako stopień ilościowej realizacji zamówień wynosi 94%.

Przypadek 3

Po zwiększeniu liczby dostaw do 120 mamy następujące dane:

$$ld = 120$$

$$ldn = 120 \cdot 0,01 = 1,2 \approx 2$$

$$WD_{sr.} = \frac{PR}{ld} = \frac{5000[szt.]}{120} = 41,66 \approx 42[szt.]$$

$$nb = WD_{sr.} \cdot 5\% = 42[szt.] \cdot 0,05 = 2,1 \approx 3[szt.]$$

Poziom obsługi klienta rozumiany jako prawdopodobieństwo nie wystąpienia braku w zapasie w danym cyklu uzupełnienia zapasu wynosi:

$$POP = \frac{120 - 2}{120} = \frac{118}{120} \approx 0,9833 \approx 98,33\%$$

Poziom obsługi klienta rozumiany jako stopień ilościowej realizacji zamówień wynosi:

$$SIR = \frac{42 - 3}{42} = \frac{39}{42} \approx 0,9286 \approx 92,86\%$$

Wartość POP zmalała do 98,33%, natomiast wartość SIR zmalała do 92,86%.

Dyskusja

W przypadku 3 wprowadzono wzrost liczby dostaw. Wpłynęło to na obniżenie obu poziomów obsługi klienta.

Pytania dla uczniów:

1. *Jak na wartość poziomu obsługi klienta wpłynie wzrost popytu rocznego?*

Odpowiedź: Wzrost popytu rocznego nie ma wpływu na poziom obsługi klienta rozumiany jako prawdopodobieństwo niewystąpienia braku w zapasie w danym cyklu uzupełnienia zapasu (POP), ponieważ aby wyznaczyć ten rodzaj poziomu obsługi klienta, nie jest potrzebna wielkość popytu rocznego. Natomiast w przypadku drugiego rodzaju poziomu obsługi klienta, rozumiany jako stopień ilościowej realizacji zamówień, popyt roczny jest niezbędny do wyznaczenia średniej wielkości dostawy, a tym samym do wyznaczenia poziomu obsługi klienta. Jednak zmiana wielkości popytu rocznego nie ma wpływu na wielkość poziomu obsługi klienta (SIR).

2. *Jak na wartość poziomu obsługi klienta wpłynie wzrost liczby braków obserwowanych w jednym cyklu uzupełnienia zapasu?*

Odpowiedź: Wzrost liczby braków obserwowanych w jednym cyklu uzupełnienia zapasu nie ma wpływu na poziom obsługi klienta rozumiany jako prawdopodobieństwo niewystąpienia braku w zapasie w danym cyklu uzupełnienia zapasu (POP), ponieważ aby wyznaczyć ten rodzaj poziomu obsługi klienta, nie jest potrzebna liczba braków. Natomiast w przypadku drugiego rodzaju poziomu obsługi klienta, rozumiany jako stopień ilościowej realizacji zamówień, liczba braków jest niezbędna do wyznaczenia poziomu obsługi klienta. Wzrost liczby braków wpływa na obniżenie wielkości poziomu obsługi klienta (SIR).

3. *Jak na wartość poziomu obsługi klienta wpłynie wzrost % dostaw, w których wystąpiły braki?*

Odpowiedź: Wzrost % dostaw, w których wystąpiły braki, nie ma wpływu na poziom obsługi klienta rozumiany jako stopień ilościowej realizacji zamówień (SIR), ponieważ aby wyznaczyć ten rodzaj poziomu obsługi klienta, nie jest potrzebny % dostaw, w których wystąpiły braki. Natomiast w przypadku drugiego rodzaju poziomu obsługi klienta, rozumiany jako prawdopodobieństwo niewystąpienia braku w zapasie w danym cyklu uzupełnienia zapasu (POP), % dostaw, w których wystąpiły braki, jest niezbędny do wyznaczenia poziomu obsługi klienta. Wzrost % dostaw, w których wystąpiły braki, wpływa na obniżenie wielkości poziomu obsługi klienta (POP)

2.3. Zapas zabezpieczający

Zapas zabezpieczający jest jednym z rodzajów zapasów, które można wyróżnić w strukturze zapasu. Jak sama nazwa mówi zapas zabezpieczający jest utrzymywany w celu zabezpieczenia przedsiębiorstwa przed nietypowymi sytuacjami, których wystąpienie nie zależy od przedsiębiorstwa.

Do głównych przyczyn utrzymywania zapasu zabezpieczającego można zaliczyć⁵³:

- zabezpieczenie przed niepewnością co do rzeczywistego popytu, a co związane jest z błędami prognoz,
- zabezpieczenie przed niepewnością co do terminowości, jakości oraz zgodności ilościowej dostaw,
- zabezpieczenie wymaganego poziomu obsługi klienta.

Jak wynika z powyższych definicji zapas zabezpieczający jest istotnym elementem zapasu w strukturze zapasu, który wpływa na funkcjonowanie przedsiębiorstwa. W celu wyznaczenia poziomu zapasu zabezpieczającego niezbędne są poniżej przedstawione dane i informacje⁵⁴:

1. Oszacowanie odchylenia standardowego błędu prognozy popytu w cyklu uzupełnienia zapasu σ_{PT} . Do jego wyznaczenia konieczna jest znajomość:
 - prognozy średniej wartości popytu P ,
 - odchylenia standardowego błęd prognozy σ_P ,
 - oczekiwanego czasu cyklu uzupełnienia zapasu T ,
 - odchylenia standardowego czasu cyklu uzupełnienia σ_T .
2. Wymagany poziom obsługi; zarówno definicję (POP lub SIR) jak i wartość. Poziom ten można wyznaczyć na podstawie:
 - doświadczenia,
 - danych literaturowych,
 - porównań z konkurencją (benchmarking),
 - określonych wymagań odbiorców,
 - rachunku optymalizacyjnego przy znajomości zarówno kosztów utrzymywania zapasu jak i wystąpienia braku w zapasie.
3. Przyjęty sposób odnawiania zapasu.

Poniżej przedstawiono wzór zgodnie, z którym wyliczana jest wielkość zapasu zabezpieczającego.

$$ZB = \omega \cdot \sigma_{PT}$$

$$\sigma_{PT} = \sqrt{T \cdot \sigma_P^2 + P^2 \cdot \sigma_T^2}$$

gdzie:

⁵³ S. Krzyżaniak, Gospodarka zapasami, w: Logistyka, D. Kisperska – Moroń, S. Krzyżaniak (red.), Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2009, s. 111.

⁵⁴ S. Krzyżaniak, Podstawy zarządzania zapasami w przykładach, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2002, s. 110.

ω - współczynnik bezpieczeństwa, którego wartość wynika z przyjętego poziomu obsługi klienta,

$\bar{\sigma}_{pt}$ - odchylenie standardowe popytu w czasie trwania cyklu uzupełnienia zapasu,

T - czas cyklu uzupełnienia zapasu,

$\bar{\sigma}_p$ - odchylenie standardowe błędu prognozy,

$\bar{\sigma}_t$ - odchylenie standardowe czasu cyklu uzupełnienia,

P - średnia wartość popytu/ prognoza.

Przypadek teoretyczny 2.3.1

Pracownik Działu Zaopatrzenia otrzymał zadanie, aby wyznaczyć poziom zapasu zabezpieczającego dla 5 produktów znajdujących się w ofercie przedsiębiorstwa. Dane niezbędne do wyznaczenia zapasu zabezpieczającego podane zostały w tabeli 2.3.1.

Tabela 2.3.1. Dane ćwiczeniowe

Parametr	Produkt 1	Produkt 2	Produkt 3	Produkt 4	Produkt 5
Współczynnik bezpieczeństwa	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05
Odchylenie standardowe popytu w przyjętej jednostce czasu [sztuki]	5	5	5	3	5
Odchylenie standardowe czasu cyklu uzupełnienia zapasu [dni]	3	3	3	3	5
średni czas cyklu uzupełnienia zapasu [dni]	10	10	6	10	10
średni popyt w cyklu uzupełnienia zapasu [sztuki]	100	150	100	100	100

Źródło: Opracowanie własne

Przypadek 1:

Wylicz poziom zapasu zabezpieczającego dla poszczególnych produktów.

Przedyskutuj w klasie, z czego wynikają zmiany w poziomach zapasu zabezpieczającego dla poszczególnych produktów. Zmiana, z którego z parametrów ma największy wpływ na poziom zapasu zabezpieczającego?

Rozwiązanie

Produkt 1

$$ZB = 2,05 \cdot \sqrt{10 \cdot 5^2 + 100^2 \cdot 3^2} = 2,05 \cdot \sqrt{90250} = 2,05 \cdot 300,42 = 615,86 \approx 616[\text{szt.}]$$

Produkt 2

$$ZB = 2,05 \cdot \sqrt{10 \cdot 5^2 + 150^2 \cdot 3^2} = 2,05 \cdot \sqrt{202750} = 2,05 \cdot 450,28 = 923,07 \approx 924[\text{szt.}]$$

Produkt 3

$$ZB = 2,05 \cdot \sqrt{6 \cdot 5^2 + 100^2 \cdot 3^2} = 2,05 \cdot \sqrt{90150} = 2,05 \cdot 300,25 = 615,51 \approx 616[\text{szt.}]$$

Produkt 4

$$ZB = 2,05 \cdot \sqrt{10 \cdot 3^2 + 100^2 \cdot 3^2} = 2,05 \cdot \sqrt{90090} = 2,05 \cdot 300,15 = 615,31 \approx 616[\text{szt.}]$$

Produkt 5

$$ZB = 2,05 \cdot \sqrt{10 \cdot 5^2 + 100^2 \cdot 5^2} = 2,05 \cdot \sqrt{250250} = 2,05 \cdot 500,25 = 1025,51 \approx 1026[\text{szt.}]$$

Najwyższy poziom zapasu zabezpieczającego należy utrzymywać dla produktu 5. Nieco niższy, o ok. 100 szt., na produkcie 2. Pozostałe 3 produkty 1, 3 i 4, mają taki sam poziom zapasu zabezpieczającego, 616 szt.

Komentarz

Zmiany poszczególnych poziomów zapasów wynikają ze zmian wartości poszczególnych parametrów. Zakładając jako wzorcowy produkt 1, zmiana odchylenia czasu cyklu uzupełnienia zapasu powoduje największy wpływ na poziom zapasu zabezpieczającego. Idąc dalej, obniżenie odchylenia czasu cyklu uzupełnienia zapasu przyczyni się do największego obniżenia poziomu zapasu zabezpieczającego. Drugim parametrem, który znacząco wpływa na poziom zapasu zabezpieczającego jest wielkość popytu?

2.3.1. Koszty utrzymania zapasu

Koszty utrzymania zapasu (KUtZ) są jednym z rodzajów kosztów, które ponosi przedsiębiorstwo w związku z zapasem. Koszty utrzymania zapasu definiowane są jako utrata możliwości wykorzystania „zamrożonych” pieniędzy w zapasie.

Do pozostałych rodzajów kosztów zalicza się koszty gromadzenia zapasu (zwane również kosztami tworzenia zapasu, kosztami zakupów bądź kosztami zaopatrzenia) oraz koszty braku zapasu⁵⁵. Każde z powyżej przedstawionych kosztów można podzielić na dwa rodzaje: koszty stałe i koszty zmienne.

Do kosztów stałych związanych (SKUtZ) z kosztami utrzymania zapasu można zaliczyć:

- koszty eksploatacji i amortyzacji budowli magazynowych,
- koszty amortyzacji wyposażenia magazynowego,

⁵⁵ Z. Sariusz-Wolski, Strategia zarządzania zaopatrzeniem, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa, 1998, s. 83 - 84.

- płace z narzutami.

Natomiast do kosztów zmiennych (ZKUtZ), których wartość zależna jest od wielkości zapasu i czasu jego składowania, związanych z kosztami utrzymania zapasu można zaliczyć:

- koszty utrzymania powierzchni pod zapasem,
- koszty ubezpieczenia zapasu,
- koszty strat, ubytków i deprecjacji,
- koszty zamrożonego kapitału (odsetki od kredytu lub utracone odsetki od depozytu).

Wartość zmiennych kosztów utrzymania zapasu w danym okresie czasu można obliczyć jako iloczyn współczynnika okresowego kosztu utrzymania zapasu, ceny zakupu i średniego zapasu w badanym okresie. Poniżej przedstawiono wzór na wyznaczenie wartości kosztów zmiennych utrzymania zapasu.

$$ZKUtZ = C \cdot u_o \cdot Z$$

gdzie:

C – cena zakupu,

u_o - współczynnik okresowego kosztu utrzymania zapasu (dla okresu rocznego $u_r = 0,15-0,30$),

Z – średni zapas w badanym okresie.

W literaturze można spotkać się również ze wzorem, zgodnie z którym roczny koszt utrzymania zapasu jednej jednostki danego towaru oblicza się jako iloczyn stopy procentowej kosztu utrzymania zapasu i ceny zakupu⁵⁶. Poniżej przedstawiono wzór, zgodnie z którym wyliczana jest wartość rocznych kosztów zmiennych utrzymania zapasu.

$$ZKUtZ_R = r \cdot C$$

gdzie:

r – stopa procentowa kosztu utrzymania zapasu (najczęściej przyjmuje się stopę procentową z przedziału 10% – 25%)

C – cena zakupu.

Analizując elementy związane ze zmiennymi kosztami utrzymania zapasu należy zauważyć, że jednym z nich jest wielkość średniego zapasu w badanym okresie. Wprowadzając wielkość średniego zapasu zabezpieczającego w badanym okresie zamiast wielkości średniego zapasu w badanym okresie otrzymujemy poniższy wzór, który przedstawia zmienne koszty utrzymania zapasu zabezpieczającego:

$$ZKUtZ = C \cdot u_o \cdot ZB$$

⁵⁶ Z. Sariusz-Wolski, Strategia zarządzania zaopatrzeniem, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa, 1998, s. 85.

gdzie:

C – cena zakupu,

u_0 - współczynnik okresowego kosztu utrzymania zapasu (dla okresu rocznego

$u_r = 0,15-0,30$),

ZB – średni zapas zabezpieczający w badanym okresie.

Następnie można wprowadzić pełny wzór na zapas zabezpieczający do wzoru na zmienne koszty utrzymania zapasu zabezpieczającego. Wówczas wzór na zmienne koszty utrzymania zapasu zabezpieczającego przyjmie postać:

$$ZKU_tZ = C \cdot u_0 \cdot \omega \cdot \sqrt{T \cdot \sigma_p^2 + P^2 \cdot \sigma_T^2}$$

gdzie:

C – cena zakupu,

u_0 - współczynnik okresowego kosztu utrzymania zapasu (dla okresu rocznego

$u_r = 0,15-0,30$),

ω - współczynnik bezpieczeństwa, którego wartość wynika z przyjętego poziomu obsługi klienta,

T - czas cyklu uzupełnienia zapasu,

σ_p - odchylenie standardowe błędu prognozy,

σ_t - odchylenie standardowe czasu cyklu uzupełnienia,

P - średnia wartość popytu/ prognoza.

Po rozpisaniu wzoru na zmienne koszty utrzymania zapasu zabezpieczającego można zauważyć, że występuje w nim współczynnik bezpieczeństwa, którego wartość wynika bezpośrednio z przyjętego poziomu obsługi klienta.

Wiedząc o tym, że im wyższy przyjęty poziom obsługi klienta, tym wyższy współczynnik bezpieczeństwa. Im wyższy współczynnik bezpieczeństwa, tym wyższe zmienne koszty utrzymania zapasu zabezpieczającego. Idąc tym tokiem rozumowania, można stwierdzić, że im wyższy poziom obsługi klienta, tym wyższe zmienne koszty utrzymania zapasu zabezpieczającego.

Takie wnioski można wysnuć przy założeniu, że pozostałe elementy występujące we wzorze na zmienne koszty utrzymania zapasu zabezpieczającego, pozostają na tym samym, niezmiennym poziomie.

Przypadek teoretyczny 2.3.2

Pracownik Działu Zaopatrzenia otrzymał zadanie, aby sprawdzić w jaki sposób zmiana poziomu obsługi klienta wpływa na wartość zmiennych kosztów utrzymania zapasu zabezpieczającego. W celu określenia tych zależności pracownik wybrał do analizy przykładowy produkt: sok jabłkowy o pojemności 1 litra. Dane niezbędne do przeprowadzenia analizy zostały przedstawione poniżej:

- cena zakupu produktu – 3 zł,
- współczynnik okresowego kosztu utrzymania zapasu – 0,02,

- poziom obsługi klienta 98% (= 2,054),
- odchylenie standardowe popytu w przyjętej jednostce czasu - 25 sztuk,
- odchylenie standardowe czasu cyklu uzupełnienia zapasu - 3 dni,
- średni czas cyklu uzupełnienia zapasu - 5 dni,
- średni popyt w cyklu uzupełnienia zapasów - 300.

Ćwiczenie 1:

Wylicz zmienne koszty utrzymania zapasu zabezpieczającego dla podanych danych.

Ćwiczenie 2:

Wylicz zmienne koszty utrzymania zapasu zabezpieczającego, zmieniając wartość poziomu obsługi klienta (np. dla 90% i 99%).

Ćwiczenie 3:

Porównaj wyliczone zmienne koszty utrzymania zapasu zabezpieczającego przy różnych poziomach obsługi klienta. Jak zmiana poziomu obsługi klienta wpływa na wartość zmiennych kosztów utrzymania zapasu zabezpieczającego?

Rozwiązanie

Ćwiczenia 1

$$\begin{aligned} ZKU_tZ &= 3 \cdot 0,2 \cdot 2,05 \cdot \sqrt{5 \cdot 25^2 + 300^2 \cdot 3^2} = 1,23 \cdot \sqrt{813125} = \\ &= 1,23 \cdot 901,73 = 1109,13[\text{zł}] \end{aligned}$$

Zmienne koszty utrzymania zapasu zabezpieczającego wynoszą 1109,13 zł.

Ćwiczenie 2

Dla poziomu obsługi klienta 90%:

$$\begin{aligned} ZKU_tZ &= 3 \cdot 0,2 \cdot 1,28 \cdot \sqrt{5 \cdot 25^2 + 300^2 \cdot 3^2} = 0,768 \cdot \sqrt{813125} = \\ &= 0,768 \cdot 901,73 = 692,53[\text{zł}] \end{aligned}$$

Dla poziomu obsługi klienta 99%:

$$\begin{aligned} ZKU_tZ &= 3 \cdot 0,2 \cdot 2,33 \cdot \sqrt{5 \cdot 25^2 + 300^2 \cdot 3^2} = 1,398 \cdot \sqrt{813125} = \\ &= 1,398 \cdot 901,73 = 1260,62[\text{zł}] \end{aligned}$$

Zmienne koszty utrzymania zapasu zabezpieczającego odpowiednio dla POP 90% i 99% wynoszą 692,53 zł i 1260,62 zł.

Ćwiczenie 3

W tabeli 2.3.2 przedstawiono porównanie zmiennych kosztów utrzymania zapasu zabezpieczającego przy różnych wartościach POP.

Tabela 2.3.2. Dane ćwiczeniowe

POP	ZKUtZ
90%	692,53 zł
98%	1109,13 zł
99%	1260,62 zł

Źródło: Opracowanie własne

2.4. Zapas cykliczny

Zapas cykliczny jest to jeden z rodzajów zapasów, które występują w strukturze zapasu. Średnia wielkość zapasu cyklicznego (ZC) w danym okresie czasu jest równa połowie średniej wielkości dostaw (SWD) w tym okresie, co zostało przedstawione na poniższym wzorze:

$$ZC = \frac{1}{2} \times SWD$$

gdzie:

SWD – średnia wielkość dostawy.

Przykład teoretyczny 2.4.1

Przedsiębiorstwo składa zamówienia na produkty w różnych cyklach i wielkości. W tabeli 2.4.1 podano charakterystykę wielkości zamówień w okresie jednego miesiąca.

Tabela 2.4.1. Dane ćwiczeniowe

Dzień	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Wielkość zamówienia	12		24		50				20			64			40		10		70		

Źródło: Opracowanie własne

Na podstawie danych zawartych w tabeli wyznacz poziom zapasy cyklicznego.

Rozwiązanie

W pierwszym korku należy wyznaczyć średnią wielkość dostaw w analizowanym okresie, poprzez posumowanie wielkości wszystkich dostaw i podzielenie uzyskanej wielkości przez liczbę dostaw w analizowanym okresie.

$$SWD = \frac{12 + 24 + 50 + 20 + 64 + 40 + 10 + 70}{8} = \frac{288}{8} = 36 \text{ [szt.]}$$

Po wyliczeniu średniej wielkości dostawy możemy wyliczyć poziom zapasu cyklicznego w analizowanym okresie, korzystając ze wzoru na poziom zapasu cyklicznego.

$$ZC = 0,5 \cdot 36 = 18 \text{ [szt.]}$$

W analizowanym okresie poziom zapasu cyklicznego wynosi 18 sztuk.

Przykład teoretyczny 2.4.2

Przedsiębiorstwo pracuje 6 dni w tygodniu. Dział Zakupów realizuje zamówienia do dostawcy dwa razy w tygodniu, a suma wielkości zamówień w trakcie tygodnia wynosi 52 sztuk:

- wyznacz poziom zapasu cyklicznego w okresie 8 tygodni,
- wyznacz poziom zapasu cyklicznego w okresie 8 tygodni zakładając, że wielkość zamówień w trakcie tygodnia wzrosła do 72 sztuk. Jak zmieni się poziom zapasu cyklicznego?

Rozwiązanie

Poziom zapasu cyklicznego:

$$SWD = \frac{52 \cdot 8}{8 \cdot 2} = \frac{416}{16} = 26 \text{ [szt.]}$$

$$ZC = 0,5 \cdot 26 = 13 \text{ [szt.]}$$

Analiza zmiany zapasu cyklicznego:

$$SWD = \frac{72 \cdot 8}{8 \cdot 2} = \frac{576}{16} = 36 \text{ [szt.]}$$

$$ZC = 0,5 \cdot 36 = 18 \text{ [szt.]}$$

$$ZC2 - ZC1 = 18 - 13 = 5 \text{ [szt.]}$$

Średnia wielkość dostawy wzrosła o 10 sztuk, a zapas cykliczny zwiększył się o 5 sztuk.

2.4.1. Wzór Wilsona

Działanie pozwalające na minimalizację łącznego kosztu uzupełniania i utrzymania zapasu związane jest z ekonomiczną wielkością zamówienia. Oblicza się ją według potocznie nazywanego wzoru - Wilsona. Nazywa się tak od twórcy R.H. Wilson, który pierwszy raz wspomniał o nim w jednym ze swoich artykułów, pokazując zastosowanie formuły. Zasada, którą określa ekonomiczna wielkość zamówienia, wiąże się z kosztami uzupełnienia i utrzymania zapasów. Ekonomiczna

wielkość zamówienia wyliczana jest za pomocą formuły matematycznej. Koszty jakie tam się znajdują, można określić jako sumę następujących kosztów cząstkowych⁵⁷:

- stały koszt uzupełnienia zapasów (SKuzZ) – wszystkie koszty związane z uzupełnianiem zapasu, niezależnie od częstotliwości (liczby) dostaw.
- zmienny koszt uzupełnienia zapasu cyklicznego (ZKUzZC), który możesz zapisać następująco:
 - stały koszt utrzymania zapasu cyklicznego (SKUtZC) – wszystkie koszty związane z utrzymaniem zapasu, niezależnie od wielkości i wartości tego zapasu.
 - zmienny koszt uzupełnienia zapasu cyklicznego (ZKUzZC).

Ekonomiczną wielkość zamówienia wyznaczamy ze wzoru:

$$EWD = \sqrt{\frac{2 \cdot PP_o \cdot k_{uz}}{C \cdot u_o}}$$

gdzie:

PP_o – przewidywany (planowany, prognozowany) popyt w rozpatrywanym okresie,

k_{uz} – jednostkowy koszt uzupełnienia (koszt związany z realizacją pojedynczego zamówienia),

C – cena zakupu jednostki zapasu lub jednostkowy koszt wytworzenia,

u_o – współczynnik okresowego kosztu utrzymania zapasu.

Przykład teoretyczny 2.4.3

Przedsiębiorstwo Polskie Soki posiada jednego głównego importera surowców. Oferuje on wysokiej jakości surowiec do produkcji soku – Cztery strony świata. Specjalista ds. zamówień kupuje ten surowiec po 250 zł za tonę. Szacunkowo zostało wyliczone, iż utrzymanie jednej tony w zapasie kosztuje przedsiębiorstwo Soki 3% ceny zakupu. Na podstawie tych danych oblicz ekonomiczną wielkość zamówienia. Przydatnym narzędziem będzie EXCEL, gdzie łatwo i sprawnie można wyliczyć EWD.

Rozwiązanie

Na samym początku należy zastosować wzór Wilsona. Wyznaczmy dane, które wynikają z treści zadania. Podstawiamy do wzoru:

$$EWD = \sqrt{\frac{2 \cdot 2250 \cdot 600}{250 \cdot 0,3}}$$

⁵⁷ S. Krzyżaniak, P. Cyplik, Zapasy i magazynowania, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2008, s. 172.

Ekonomiczna wielkość zamówienia wynosi – 190. Tak wyliczona wielkość jest najbardziej ekonomiczna z punktu widzenia kosztów. Zapewnia najniższy łączny koszt uzupełnienia i utrzymania zapasu cyklicznego.

Podsumowanie

Głównym celem stosowania wzoru Wilsona jest minimalizacja kosztów związanych z zapewnieniem odpowiedniego poziomu klienta przy odpowiednim poziomie zapasów. W miarę zwiększania wielkości pojedynczego zamówienia koszty składania zamówienia maleją, natomiast koszty utrzymania zapasu rosną. Zastosowanie tego wzoru jest możliwe przy pewnych założeniach: zapotrzebowanie płynące z rynku jest w miarę stałe a prognoza na przyszły okres dokładna, ponadto znane i stałe są: koszty jednostkowe ceny zakupu, koszty magazynowania i transportu. Oczywiście ciężko jest spełnić wszystkie założenie jednocześnie i stosować wzór Wilsona. Na chwilę obecną wzór ten jest jedyną znaną metodą matematyczną, pozwalającą określić najbardziej ekonomiczną wielkość zamówienia z punktu widzenia kosztów uzupełnienia i utrzymania zapasów.

2.4.2. Elementy kosztowe optymalizacji zapasu cyklicznego

Wielkość zapasu cyklicznego bezpośrednio zależy od średniej wielkości dostawy, tzn. im wyższa jest średnie wielkość dostawy, tym większa wielkość zapasu cyklicznego. Poniżej zostanie przedstawiona metoda optymalizacji zamówienia (dostawy), która oparta jest na kryterium minimalnego łącznego kosztu uzupełnienia i utrzymania zapasu cyklicznego⁵⁸.

Składowe kosztów całkowitych związanych z uzupełnianiem i utrzymaniem zapasu oraz wystąpieniem braków w zapasie to:

- stałe koszty uzupełnienia zapasu cyklicznego (SKUzZC),
- zmienne koszty uzupełnienia zapasu cyklicznego (ZKUzZC),
- stałe koszty utrzymania zapasu cyklicznego (SKUtZC),
- zmienne koszty utrzymania zapasu cyklicznego (ZKUtZC),
- stałe koszty utrzymania zapasu zabezpieczającego (SKUtZB),
- zmienne koszty utrzymania zapasu zabezpieczającego (ZKUtZB),
- stałe koszty braku zapasu (SKBZ),
- zmienne koszty braku zapasu (ZKBZ).

$$KZ = SKUzZC + ZKUzZC + SKUtZC + ZKUtZC + SKUtZB + ZKUtZB + SKBZ + ZKBZ$$

Optymalizacja zapasu cyklicznego związana jest z następującymi elementami:

- stałe koszty uzupełnienia zapasu cyklicznego (SKUzZC),
- zmienne koszty uzupełnienia zapasu cyklicznego (ZKUzZC),

⁵⁸ S. Krzyżaniak, Podstawy zarządzania zapasami w przykładach, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2002, s. 160.

- stałe koszty utrzymania zapasu cyklicznego (SKUtZC),
- zmienne koszty utrzymania zapasu cyklicznego (ZKUtZC).

Poniżej przedstawiono wzory na wyznaczenie zmiennych kosztów uzupełnienia i utrzymania zapasu cyklicznego.

$$ZKU_zZC = ld \cdot k_u = \frac{PP}{WZ} \cdot k_u$$

$$ZKU_tZC = u_o \cdot C \cdot ZC = u_o \cdot C \cdot 0,5WZ = k_m \cdot 0,5WZ$$

gdzie:

PP – planowany popyt w analizowanym okresie,

WZ – wielkość zamówienia,

ld – liczba dostaw w analizowanym okresie,

k_u – koszt związany z zamówieniem i przyjęciem jednej dostawy,

k_m – jednostkowy koszt utrzymania zapasu w analizowanym okresie ($k_m = u_o \cdot C$),

u_o – wskaźnik okresowego kosztu utrzymania zapasu,

C – cena zakupu.

Wzór na koszty utrzymania i uzupełnienia zapasu cyklicznego można przedstawić w następujący sposób:

$$KZC = SKU_zZC + \frac{PP}{WZ} \cdot k_u + SKU_tZC + u_o \cdot C \cdot 0,5WZ$$

Podsumowując, optymalizacja kosztów zapasu cyklicznego związana jest ściśle z elementami zawartymi w powyższym wzorze. Najczęstszym elementem, który podlega optymalizacji, jest wielkość zamówienia (wielkość dostawy).

Przykład teoretyczny 2.4.4

Pracownik z Działu Zaopatrzenia w przedsiębiorstwie Nektar zaplanował dostawę cukru w systemie opartym na poziomie informacyjnym. Planowana roczna wielkość zakupu wynosi 1000kg. Koszt związany z obsługą jednego zamówienia wynosi 50zł. Cena zakupu 1 kg to 3 zł, a współczynnik kosztu utrzymania zapasu jest równy 20%.

Ćwiczenie 1

Na podstawie podanych danych wyznacz ekonomiczną wielkość zamówienia.

Ćwiczenie 2

Na podstawie podanych danych i wyznaczonej ekonomicznej wielkości zamówienia wyznacz koszty utrzymania i uzupełnienia zapasu cyklicznego.

Rozwiązanie

Ćwiczenie 1

Po podstawieniu danych podanych w poleceniu otrzymamy następujący wynik:

$$EWD = \sqrt{\frac{2 \cdot 1000 \cdot 50}{3 \cdot 0,2}} = \sqrt{\frac{100000}{0,6}} = \sqrt{166666,67} = 408,25 \approx 409 \text{ [kg]}$$

Ekonomiczna wielkość zamówienia wynosi 409 kg.

Ćwiczenie 2

W związku z tym, że w analizowanym przypadku nie zwracamy uwagi na koszty stałe, wzór na koszty utrzymania i uzupełnienia zapasu cyklicznego przyjmie postać:

$$KZC = \frac{PP}{WZ} \cdot k_u + u_o \cdot C \cdot 0,5WZ$$

Po podstawieniu danych podanych w poleceniu otrzymamy następujący wynik:

$$KZC = \frac{1000}{409} \cdot 50 + 0,2 \cdot 3 \cdot 0,5 \cdot 409 = 122,25 + 122,7 = 244,95 \text{ zł}$$

Koszty zmienne utrzymania i uzupełnienia zapasu cyklicznego wynoszą 244,95 zł.

2.5. Systemy zamawiania

2.5.1. System zamawiania oparty na poziomie informacyjnym

System zamawiania oparty na poziomie informacyjnym jest jednym z podstawowych modeli odnawiania poziomu zapasów. Główne cechy systemu zamawiania opartego na poziomie informacyjnym⁵⁹:

- decyzja o złożeniu zamówienia podejmowana jest wtedy, gdy poziom zapasu wolnego jest niższy od poziomu zapasu informacyjnego (tzw. punkt ponownego zamówienia, ang. Reorder Point, Reorder Level),
- stała wielkość zamówień i dostaw,
- zmienny cykl pomiędzy poszczególnymi zamówieniami,
- znajomość poziomu zapasu wolnego po każdej transakcji magazynowej.

Poziom zapasu wolnego obliczany jest jako suma aktualnego poziomu zapasu w magazynie i zapasu w drodze pomniejszony o rezerwację zapasu. Poziom zapasu wolnego ma znaczący wpływ na poziom zapasu informacyjnego, a co za tym idzie, na funkcjonowanie całego systemu zamawiania opartego na poziomie informacyjnym.

⁵⁹ S. Krzyżaniak, P. Cyplik, Zapasy i magazynowania, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2008, s. 128.

W celu uzupełniania zapasów, zgodnie z zasadami systemu zamawiania opartego na poziomie informacyjnym, należy wyznaczyć poziom zapasu informacyjnego zgodnie z poniższym wzorem.

$$ZI = P \cdot T + ZB$$

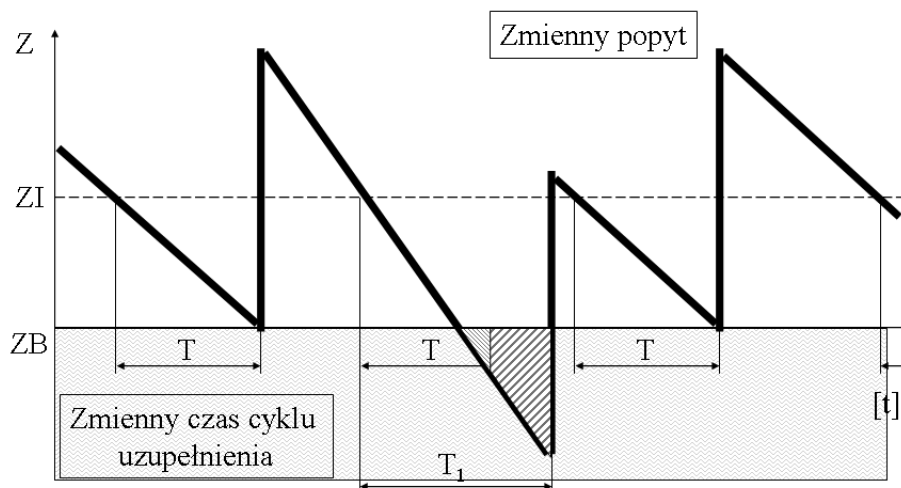
gdzie:

P – popyt w przyjętej jednostce czasu,

T – czas cyklu uzupełnienia zapasu,

ZB – zapas zabezpieczający.

Na rysunku 2.5.1 przedstawiono ideę funkcjonowania systemu zamawiania opartego na poziomie informacyjnym.



Rys. 2.5.1. Idea funkcjonowania systemu zamawiania opartego na poziomie informacyjnym

Źródło: Opracowanie własne

Zapas zabezpieczający w systemie zamawiania opartym na poziomie informacyjnym może być wyliczany różnorodnie w zależności od przyjętych warunków. W podstawowym modelu zapas zabezpieczający wyliczany jest jako iloczyn współczynnika bezpieczeństwa i odchylenia standardowego popytu w czasie trwania cyklu uzupełnienia zapasu. Poniżej przedstawiono możliwe formy zapasu zabezpieczającego w zależności od obowiązujących warunków⁶⁰:

- zmienny popyt (odchylenie standardowe błędów prognozy jest większe od zera) przy powtarzającej się wartości czasu cyklu uzupełnienia zapasu

⁶⁰ S. Krzyżaniak, Podstawy zarządzania zapasami w przykładach, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2002, s. 131 - 135.

(odchylenie standardowe czasu cyklu uzupełnienia jest zbliżone do zera), wówczas wzór na zapas zabezpieczający przyjmie poniższą postać:

$$ZB = \omega \cdot \sigma_p \cdot \sqrt{T}$$

gdzie:

- ω – współczynnik bezpieczeństwa, którego wartość wynika z przyjętego poziomu obsługi klienta,
- σ_p – odchylenie standardowe błędu prognozy,
- T – czas cyklu uzupełnienia zapasu,

- stały popyt (odchylenie standardowe błędu prognozy jest zbliżone do zera) przy istotnych zmianach czasu cyklu uzupełnienia zapasu (odchylenie standardowe czasu cyklu uzupełnienia jest większe od zera), wówczas wzór na zapas zabezpieczający przyjmie poniższą postać:

$$ZB = \omega \cdot \sigma_T \cdot P$$

gdzie:

- ω – współczynnik bezpieczeństwa, którego wartość wynika z przyjętego poziomu obsługi klienta,
- σ_T – odchylenie standardowe czasu cyklu uzupełnienia,
- P – średnia wartość popytu/ prognoza,

- zmienny popyt (odchylenie standardowe błędu prognozy jest większe od zera) przy jednocześnie istotnych zmianach czasu cyklu uzupełnienia zapasu (odchylenie standardowe czasu cyklu uzupełnienia jest większe od zera), wówczas wzór na zapas zabezpieczający przyjmie poniższą postać:

$$ZB = \omega \cdot \sqrt{P^2 \cdot \sigma_T^2 + \sigma_p^2 \cdot T}$$

gdzie:

- ω – współczynnik bezpieczeństwa, którego wartość wynika z przyjętego poziomu obsługi klienta,
- σ_T – odchylenie standardowe czasu cyklu uzupełnienia,
- P – średnia wartość popytu/ prognoza,
- σ_p – odchylenie standardowe błędu prognozy,
- T – czas cyklu uzupełnienia zapasu.

Przykład teoretyczny 2.5.1

Pracownik Działu Zaopatrzenia otrzymał zadanie, aby opracować zasady funkcjonowania modelu odnawiania zapasów, który będzie opierał się na systemie zamawiania opartym na poziomie informacyjnym.

W pierwszym kroku, zadaniem pracownika jest wyznaczenie parametrów opisujących system zamawiania, tzn. poziom zapasu zabezpieczającego i poziom zapasu informacyjnego dla wybranego towaru, jakim jest sok jabłkowy o pojemności 1 litra, wiedząc, że:

- poziom obsługi klienta 98% ($\omega = 2,054$),
- odchylenie standardowe popytu w przyjętej jednostce czasu - 25 sztuk,
- odchylenie standardowe czasu cyklu uzupełnienia zapasu - 3 dni,
- średni czas cyklu uzupełnienia zapasu - 5 dni,
- średni popyt w cyklu uzupełnienia zapasów - 300,
- założona wielkość pojedynczej dostawy - 80 sztuk.

Ćwiczenie 1

Wylicz wymagany poziom zapasu zabezpieczającego i poziom zapasu informacyjnego.

Ćwiczenie 2

Wylicz wymagany poziom zapasu zabezpieczającego i poziom zapasu informacyjnego, zakładając, że dostawca zrealizował projekt w swoim przedsiębiorstwie, który przyczynił się do zniwelowania opóźnień w dostawach towarów do swoich klientów.

Ćwiczenie 3

Wylicz wymagany poziom zapasu zabezpieczającego i poziom zapasu informacyjnego, zakładając, że w przedsiębiorstwie Nektar został zrealizowany projekt, który przyczynił się do podniesienia jakości prognoz, co przełożyło się na zmniejszenie odchylenia standardowego popytu do 10 sztuk.

Ćwiczenie 4

Porównaj wyliczone poziomy zapasu zabezpieczającego i poziomu zapasu informacyjnego w trzech powyższych sytuacjach. Przy której sytuacji poziom zapasu zabezpieczającego i informacyjnego jest najniższy?

Przedyskutuj w klasie, z czego wynikają zmiany w poziomach zapasu zabezpieczającego i zapasu informacyjnego.

Rozwiązania

Ćwiczenie 1

Na podstawie danych podanych w treści zadania otrzymujemy poniższe wyniki:

$$ZB = 2,05 \cdot \sqrt{300^2 \cdot 3^2 + 25^2 \cdot 5} = 2,05 \cdot \sqrt{813125} = 2,05 \cdot 901,73 = 1848,55 \approx 1849 \text{ [szt.]}$$

$$ZI = 300 \cdot 5 + 1849 = 1500 + 1849 = 3349 \text{ [szt.]}$$

Wymagany poziom zapasu zabezpieczającego wynosi 1849 szt., a zapasu informacyjnego 3349 szt.

Ćwiczenie 2

Wskazówka: Zniwelowanie opóźnień w dostawach należy rozumieć jako obniżenie odchylenia standardowego czasu cyklu uzupełnienia zapasu praktycznie do zera:

$$\sigma_T \approx 0$$

W takim przypadku wzór na zapas zabezpieczający będzie miał postać:

$$ZB = \omega \cdot \sigma_p \cdot \sqrt{T}$$

Na podstawie danych podanych w treści zadania otrzymujemy poniższe wyniki:

$$ZB = 2,05 \cdot 25 \cdot \sqrt{5} = 114,59 \approx 115 \text{ [szt.]}$$

$$ZI = 300 \cdot 5 + 115 = 1500 + 115 = 1615 \text{ [szt.]}$$

Wymagany poziom zapasu zabezpieczającego wynosi 115 szt., a zapasu informacyjnego 1615 szt.

Ćwiczenie 3

Na podstawie danych podanych w treści zadania otrzymujemy poniższe wyniki:

$$ZB = 2,05 \cdot \sqrt{300^2 \cdot 3^2 + 10^2 \cdot 5} = 2,05 \cdot \sqrt{810500} = 2,05 \cdot 900,28 = 1844,27 \approx 1846 \text{ [szt.]}$$

$$ZI = 300 \cdot 5 + 1846 = 1500 + 1846 = 3346 \text{ [szt.]}$$

Wymagany poziom zapasu zabezpieczającego wynosi 1846 szt., a zapasu informacyjnego 3346 szt.

Ćwiczenie 4

W celu ułatwienia analizy poszczególnych poziomów zapasów dane zestawiono w tabeli 2.5.1.

Tabela 2.5.1. Dane ćwiczeniowe

	Ćwiczenie 1	Ćwiczenie 2	Ćwiczenie 3
ZB [szt.]	1849	115	1846
ZI [szt.]	3349	1615	3346

Źródło: Opracowanie własne

Najniższy poziom zapasu zabezpieczającego i informacyjnego zanotowano dla przypadku nr 2, w sytuacji, gdy obniżono odchylenie standardowe czasu cyklu uzupełnienia zapasu.

Dyskusja

Zmiany w poziomach zapasów wynikają ze zmian wartości poszczególnych parametrów. Zmiana odchylenia standardowego czasu cyklu uzupełnienia zapasu znacząco wpływa na wielkość zapasu. Natomiast zmiana odchylenia standardowego popytu nieznacznie wpływa na wielkość zapasu.

2.5.2. System zamawiania oparty na przeglądzie okresowym

System zamawiania oparty na przeglądzie okresowym jest drugim z podstawowych modeli odnawiania poziomu zapasów. Główne cechy systemu zamawiania opartego na przeglądzie okresowym⁶¹:

- zamówienie składane jest w cyklu o stałym okresie T_0 ,
- zmienna wielkość zamówień i dostaw,
- wielkość zamówienia wyliczana jest jako różnica pomiędzy zapasem maksymalnym a zapasem wolnym ($WD = Z_{max} - ZW$),
- poziomu zapasu wolnego wyliczany jest podczas przeglądu.

Poziom zapasu wolnego obliczany jest jako suma aktualnego poziomu zapasu w magazynie i zapasu w drodze pomniejszony o rezerwację zapasu.

W celu uzupełniania zapasów, zgodnie z zasadami systemu zamawiania opartego na przeglądzie okresowym, należy wyznaczyć poziom zapasu maksymalnego zgodnie z poniższym wzorem.

$$Z_{max} = P \cdot (T + T_0) + ZB$$

gdzie:

P – popyt w przyjętej jednostce czasu,

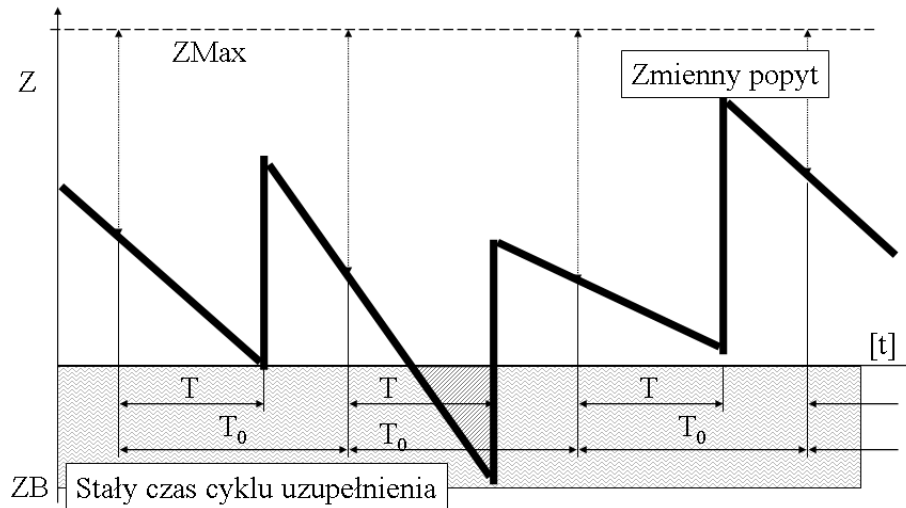
T – czas cyklu uzupełnienia zapasu,

T_0 - czas cyklu przeglądu,

ZB – zapas zabezpieczający.

Na rysunku 2.5.2 przedstawiono ideę funkcjonowania systemu zamawiania opartego na przeglądzie okresowym.

⁶¹ S. Krzyżaniak, Podstawy zarządzania zapasami w przykładach, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2002, s. 146.



Rys. 2.5.2. Idea funkcjonowania systemu zamawiania opartego na przeglądzie okresowym
Źródło: Opracowanie własne

Zapas zabezpieczający w systemie zamawiania opartym na przeglądzie okresowym może być wyliczany różnorodnie, w zależności od przyjętych warunków. W podstawowym modelu zapas zabezpieczający wyliczany jest jako iloczyn współczynnika bezpieczeństwa i odchylenia standardowego popytu w czasie trwania cyklu uzupełnienia zapasu i przeglądu zapasu. Poniżej przedstawiono możliwe formy zapasu zabezpieczającego w zależności od obowiązujących warunków⁶²:

- zmienny popyt (odchylenie standardowe błędu prognozy jest większe od zera) przy powtarzającej się wartości czasu cyklu uzupełnienia zapasu (odchylenie standardowe czasu cyklu uzupełnienia jest zbliżone do zera), wówczas wzór na zapas zabezpieczający przyjmie poniższą postać:

$$ZB = \omega \cdot \sigma_p \cdot \sqrt{T + T_0}$$

gdzie:

- ω – współczynnik bezpieczeństwa, którego wartość wynika z przyjętego poziomu obsługi klienta,
- σ_p – odchylenie standardowe błędu prognozy,
- T – czas cyklu uzupełnienia zapasu,
- T_0 – okres cyklu uzupełnienia zapasu,

⁶² S. Krzyżaniak, Podstawy zarządzania zapasami w przykładach, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2002, s. 131 - 135.

- stały popyt (odchylenie standardowe błędu prognozy jest zbliżone do zera) przy istotnych zmianach czasu cyklu uzupełnienia zapasu (odchylenie standardowe czasu cyklu uzupełnienia jest większe od zera), wówczas wzór na zapas zabezpieczający przyjmie poniższą postać:

$$ZB = \omega \cdot \sigma_T \cdot P$$

gdzie:

- ω – współczynnik bezpieczeństwa, którego wartość wynika z przyjętego poziomu obsługi klienta,
- σ_T – odchylenie standardowe czasu cyklu uzupełnienia,
- P – średnia wartość popytu/ prognoza,

- zmienny popyt (odchylenie standardowe błędu prognozy jest większe od zera) przy jednocześnie istotnych zmianach czasu cyklu uzupełnienia zapasu (odchylenie standardowe czasu cyklu uzupełnienia jest większe od zera), wówczas wzór na zapas zabezpieczający przyjmie poniższą postać:

$$ZB = \omega \cdot \sqrt{P^2 \cdot \sigma_T^2 + \sigma_P^2 \cdot (T + T_0)}$$

gdzie:

- ω – współczynnik bezpieczeństwa, którego wartość wynika z przyjętego poziomu obsługi klienta,
- σ_T – odchylenie standardowe czasu cyklu uzupełnienia,
- P – średnia wartość popytu/ prognoza,
- σ_P – odchylenie standardowe błędu prognozy,
- T – czas cyklu uzupełnienia zapasu,
- T_0 – okres cyklu uzupełnienia zapasu.

Przykład teoretyczny 2.5.2

Pracownik Działu Zaopatrzenia otrzymał zadanie, aby opracować zasady funkcjonowania modelu odnawiania zapasów, który będzie opierał się na systemie zamawiania opartym na przeglądzie okresowym.

W pierwszym kroku zadaniem pracownika jest wyznaczenie parametrów opisujących system zamawiania, tzn. poziom zapasu zabezpieczającego i poziom zapasu maksymalnego dla wybranego towaru, jakim jest sok jabłkowy o pojemności 1 litra, wiedząc, że:

- poziom obsługi klienta 98% ($\omega = 2,054$),
- odchylenie standardowe popytu w przyjętej jednostce czasu - 15 sztuk,
- odchylenie standardowe czasu cyklu uzupełnienia zapasu - 1 dzień,
- średni czas cyklu uzupełnienia zapasu - 8 dni,
- okres cyklu uzupełnienia zapasu – 10 dni,
- średni popyt w cyklu uzupełnienia zapasów – 200 sztuk.

Ćwiczenie 1

Wylicz wymagany poziom zapasu zabezpieczającego i poziom zapasu maksymalnego.

Ćwiczenie 2

Wylicz wymagany poziom zapasu zabezpieczającego i poziom zapasu maksymalnego, zakładając, że dostawca i przedsiębiorstwo zrealizowali projekty w swoich przedsiębiorstwach, które przyczyniły się do skrócenia czasu cyklu uzupełnienia zapasu do 5 dni.

Ćwiczenie 3

Wylicz wymagany poziom zapasu zabezpieczającego i poziom zapasu maksymalnego, zakładając, że w przedsiębiorstwie Nektar został zrealizowany projekt, który przyczynił się do podniesienia jakości prognoz, co przełożyło się na zmniejszenie odchylenia standardowego popytu do 5 sztuk.

Ćwiczenie 4

Porównaj wyliczone poziomy zapasu zabezpieczającego i poziomu zapasu maksymalnego w trzech powyższych sytuacjach. Przy której sytuacji poziom zapasu zabezpieczającego i maksymalnego jest najniższy?

Przedyskutuj w klasie, z czego wynikają zmiany w poziomach zapasu zabezpieczającego i zapasu maksymalnego.

Rozwiązanie

Ćwiczenie 1

Na podstawie danych podanych w treści zadania otrzymujemy poniższe wyniki:

$$ZB = 2,05 \cdot \sqrt{200^2 \cdot 1^2 + 15^2 \cdot (8 + 10)} = 2,05 \cdot \sqrt{44050} = 2,05 \cdot 209,88 = 430,25 \approx 431 \text{ [szt.]}$$

$$Z_{\max} = 200 \cdot (8 + 10) + 431 = 3600 + 431 = 4031 \text{ [szt.]}$$

Wymagany poziom zapasu zabezpieczającego wynosi 431 szt., a zapasu maksymalnego 4031 szt.

Ćwiczenie 2

Na podstawie danych podanych w treści zadania otrzymujemy poniższe wyniki:

$$ZB = 2,05 \cdot \sqrt{200^2 \cdot 1^2 + 15^2 \cdot (5 + 10)} = 426,95 \approx 427 \text{ [szt.]}$$

$$Z_{\max} = 200 \cdot (5 + 10) + 427 = 3000 + 427 = 3427 \text{ [szt.]}$$

Wymagany poziom zapasu zabezpieczającego wynosi 427 szt., a zapasu informacyjnego 3427 szt.

Ćwiczenie 3

Na podstawie danych podanych w treści zadania otrzymujemy poniższe wyniki:

$$ZB = 2,05 \cdot \sqrt{200^2 \cdot 1^2 + 5^2 \cdot (8+10)} = 412,29 \approx 413 \text{ [szt.]}$$

$$Z_{\max} = 200 \cdot (8 + 10) + 413 = 3600 + 413 = 4013 \text{ [szt.]}$$

Wymagany poziom zapasu zabezpieczającego wynosi 413 szt., a zapasu informacyjnego 4013 szt.

Ćwiczenie 4

W celu ułatwienia analizy poszczególnych poziomów zapasów dane zestawiono w tabeli 2.5.2.

Tabela 2.5.2. Dane ćwiczeniowe

	Ćwiczenie 1	Ćwiczenie 2	Ćwiczenie 3
ZB [szt.]	431	427	413
ZI [szt.]	4031	3427	4013

Źródło: Opracowanie własne

Najniższy poziom zapasu zabezpieczającego wystąpił w przypadku nr 3, a najniższy poziom zapasu maksymalnego zanotowano dla przypadku nr 2.

Dyskusja

Zmiany w poziomach zapasów wynikają ze zmian wartości poszczególnych parametrów. Zmiana czasu cyklu uzupełnienia zapasu znacząco wpływa na wielkość zapasu maksymalnego.

2.5.3. Wariantowe systemy odnawiania zapasów

We wcześniejszych rozdziałach scharakteryzowane zostały dwa klasyczne systemy uzupełniania zapasów:

- dostawca akceptuje złożenie zamówienia w dowolnym momencie,
- w każdej chwili, w praktyce po każdej transakcji magazynowej (przyjęcie lub wydanie), znany jest stan tzw. zapasu wolnego (dysponowanego) ZW,
- zamówienie zostaje złożone wtedy, gdy po kolejnym wydaniu dobra materialnego, stan jego zapasu dysponowanego jest niższy od poziomu informacyjnego – przy czym znaczna wielkość poszczególnych wydań może utrudniać dokładne wychwycenie momentu kiedy $ZW = ZI$,

- w klasycznym modelu, zamówienia składane są w stałej wielkości, np. zgodnie z obliczoną ekonomiczną wielkością zamówienia.

Większości wyżej wymienionych ograniczeń nie posiada model oparty na przeglądzie okresowym, choć i ten system odnawiania zapasów posiada pewne założenia, do których zalicza się:

- przegląd zapasu jest przeprowadzany w stałym, z góry określonym cyklu (przeprowadzenie przeglądu jest równoznaczne ze złożeniem zamówienia)
 - w praktyce nie zawsze uzasadnione jest składanie zamówień za każdym razem gdy przeprowadzany jest przegląd zapasu, takie zamówienie może być nieopłacalne lub nawet niemożliwe,
- w trakcie przeglądu ustala się poziom zapasu dysponowanego (wolnego) ZW,
- w klasycznym modelu zamówienie zostaje złożone w wielkości równej różnicy pomiędzy obliczonym poziomem zapasu maksymalnego i poziomem zapasu wolnego.

Ze względu na ograniczenie systemu opartego na poziomie informacyjnym bardzo istotne okazuje się właściwe zdefiniowanie wielkości dostawy, niekoniecznie dobrym rozwiązaniem jest tu jej stała wielkość. Odpowiedzią na to jest system MIN – MAX, który został scharakteryzowany w dalszej części opracowania.

Ograniczenie systemu opartego na przeglądzie okresowym powoduje konieczność wprowadzenia mechanizmów, które pozwolą na weryfikowanie decyzji o zamówieniu. Można je odnaleźć w dwóch modyfikacjach przeglądu okresowego scharakteryzowanych poniżej.

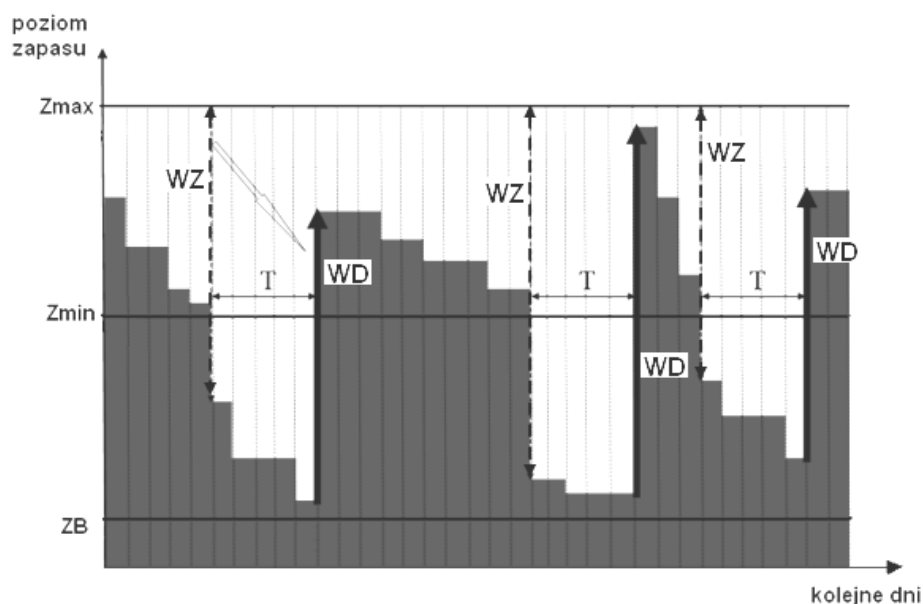
System MIN-MAX

System ten sprawdzi się w sytuacji kiedy mamy do czynienia ze stosunkowo dużymi wydaniami jednostkowymi i kiedy dostawca akceptuje zmienne wielkości zamówień. Ideę systemu MIN-MAX prezentuje rysunek 2.5.3. Zilustrowaną ideę można opisać następująco: jeśli po kolejnym wydaniu poziomu zapasu wolnego spadnie poniżej poziomu informacyjnego, złóż zamówienie do dostawcy w wielkości wyrażającej różnicę pomiędzy ustalonym poziomem maksymalnym zapasu oraz wielkością zapasu wolnego.

Z realizacją systemu MIN-MAX związane są następujące kwestie:

- zastosowanie zmienności wielkości zamówień pozwala na lepszą reakcję na bieżący stan zapasu i zapewnia większą równomierność dostaw,
- przy ustalaniu poziomu zapasu informacyjnego należy dodatkowo uwzględnić wielkość wydań, tak, aby w skrajnych przypadkach (cykl uzupełnienia zaczyna się przy zapasie wolnym znacznie niższym od ZI) zachować zdolność do zapewnienia wymaganego poziomu obsługi.

Jeśli tylko to możliwe, zapas maksymalny powinien być określony tak, aby zapewnić ekonomiczną wielkość średniej wielkości zamówienia (w przybliżeniu powinno zachodzić: $EWD = Z_{max} - ZI$)⁶³.



Rys. 2.5.3. Idea systemu MIN-MAX
Źródło: Opracowanie własne

System okresowy z określonym poziomem informacyjnym i stałymi wielkościami dostaw

System ten stanowi pierwszą ze wspomnianych wcześniej modyfikacji klasycznego przeglądu okresowego. Idea tego systemu jest następująca: w kolejnym momencie przeglądu sprawdź, czy poziom zapasu wolnego jest niższy niż wyznaczony poziom zapasu informacyjnego, jeśli nie, zaczekaj do kolejnego przeglądu, jeśli tak, złóż zamówienie do dostawcy w stałej, ustalonej wielkości. W systemie tym należy zwrócić uwagę na dwa elementy⁶⁴:

- przy ustalaniu poziomu zapasu informacyjnego należy dodatkowo uwzględnić sytuację, w której może nastąpić „opuszczenie” któregoś z momentów dających możliwość złożenia zamówienia (jeśli Zapas wolny spadnie poniżej poziomu informacyjnego długo przed momentem przeglądu); rośnie wtedy ryzyko wystąpienia braku w zapasie,

⁶³ S. Krzyżaniak, P. Cyplik, Zapasy i magazynowania, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2008, s. 223.

⁶⁴ S. Krzyżaniak, P. Cyplik, Zapasy i magazynowania, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2008, s. 226.

- jeśli to możliwe wielkość zamówienia powinna być wyznaczona w oparciu o algorytm wyliczania ekonomicznej wielkości zamówienia.

System okresowy z określonym poziomem informacyjnym i maksymalnym oraz zmiennymi wielkościami dostaw

System ten stanowi drugą ze wspomnianych wcześniej modyfikacji klasycznego przeglądu okresowego. Od pierwszej modyfikacji klasycznego przeglądu okresowego opisanej powyżej różni się tym, że wielkości dostaw mogą być zmienne i uzależnione są od bieżącego poziomu zapasu wolnego w chwili przeglądu (podobnie jak w klasycznym przeglądzie okresowym).

Algorytm realizacji tego systemu jest następujący: w kolejnym momencie przeglądu sprawdź, czy poziom zapasu wolnego jest niższy niż wyznaczony poziom zapasu informacyjnego, jeśli nie, zaczekaj do kolejnego przeglądu, jeśli tak, złóż zamówienie do dostawcy w wielkości wyznaczonej jako $Z_{\max} - ZW$.

Przy zastosowaniu tego systemu należy zwrócić uwagę na sytuacje analogiczne jak w przypadku pierwszej modyfikacji klasycznego przeglądu okresowego, a więc⁶⁵:

- przy ustalaniu poziomu zapasu informacyjnego należy dodatkowo uwzględnić sytuację, w której może nastąpić „opuszczenie” któregoś z momentów dających możliwość złożenia zamówienia (jeśli Zapas wolny spadnie poniżej poziomu informacyjnego długo przed momentem przeglądu); rośnie wtedy ryzyko wystąpienia braku w zapasie,
- jeśli tylko to możliwe zapas maksymalny powinien być określony tak, aby zapewnić ekonomiczną wielkość średniej wielkości zamówienia (w przybliżeniu powinno zachodzić: $EWD = Z_{\max} - ZI$).

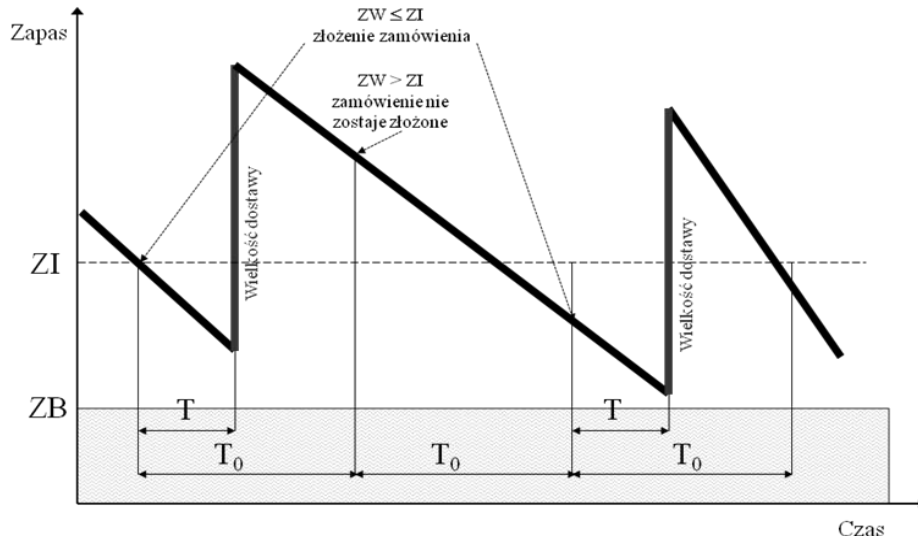
Przykład teoretyczny 2.5.3

Uwzględniając opisany algorytm dwóch systemów przedsta, naszkicuj graficzną interpretację idei obu systemów (wykres dynamiki zapasów w czasie – analogicznie jak rysunek 2.5.3) oraz omów ich różnice pomiędzy tymi systemami a klasycznym systemem przeglądu okresowego.

Rozwiązanie

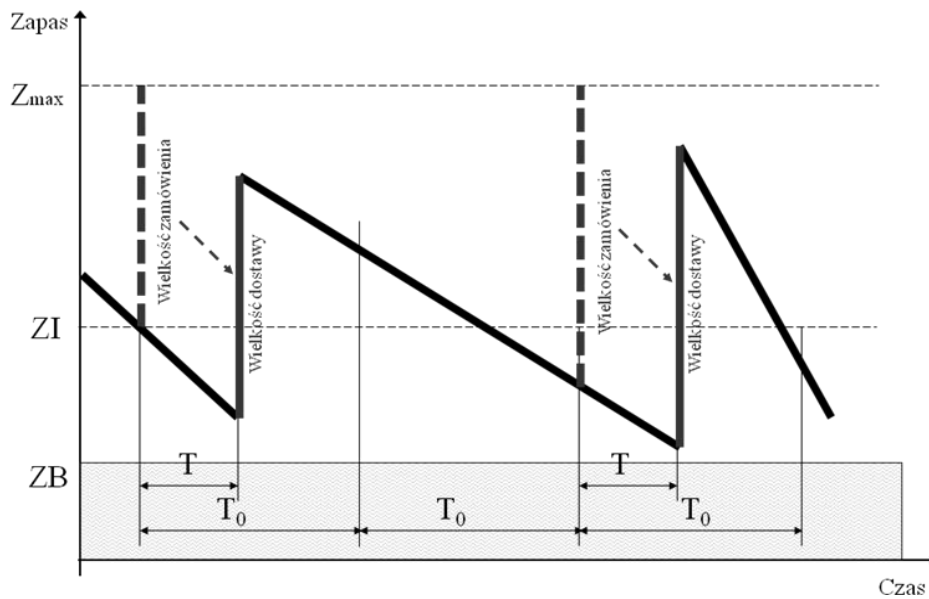
Graficzna interpretacja:

⁶⁵ S. Krzyżaniak, P. Cyplik, Zapasy i magazynowania, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2008, s. 223.



Rys. 2.5.4. System okresowy z określonym poziomem informacyjnym i stałymi wielkościami dostaw

Źródło: Opracowanie własne



Rys. 2.5.5. System okresowy z określonym poziomem informacyjnym i maksymalnym oraz zmiennymi wielkościami dostaw

Źródło: Opracowanie własne

Różnice pomiędzy powyższymi systemami a klasycznym systemem przeglądu okresowego przedstawiono w tabeli 2.5.3.

Tabela 2.5.3. Różnice pomiędzy systemami

	Okres cyklu przeglądu	Wielkość zamówienia	Poziom zapasu informacyjnego	Poziom zapasu maksymalnego
	To	WZ	ZI	Z _{max}
System oparty na przeglądzie okresowym	Tak ⁶⁶	Zmienna	brak	Tak
System okresowy z określonym poziomem informacyjnym i stałymi wielkościami dostaw	Tak ⁶⁷	Stała	Tak	brak
System okresowy z określonym poziomem informacyjnym i maksymalnym oraz zmiennymi wielkościami dostaw	Tak ⁶⁸	Zmienna	Tak	Tak

Źródło: Opracowanie własne

System „jeden za jeden”

Zasady realizacji tego systemu są bardzo proste: w momencie wydania jednej jednostki zapasu składamy zamówienie (odnawiamy zapas) w wielkości równej wielkości wydania. System taki jest bardzo specyficzny i może mieć zastosowanie:

dla towarów wolno rotujących, które jednocześnie charakteryzują się niewielkim prawdopodobieństwem wystąpienia popytu w cyklu uzupełnienia zapasu. Oznacza to, że ryzyko wystąpienia zapotrzebowania ze strony klientów do czasu dotarcia dostawy od dostawcy jest bardzo nieznaczne.

W systemie tym istnieje możliwość utrzymywania określonego poziomu zapasu zabezpieczającego. Jest to zasadne szczególnie w sytuacji kiedy mamy do czynienia z długim czasem realizacji dostaw (długi cykl uzupełniania zapasu), który zwiększa ryzyko wystąpienia braków w zapasie. Decyzja o utrzymaniu zapasu

⁶⁶ Moment przeglądu **jest** równoznaczny ze złożeniem zamówienia.

⁶⁷ Moment przeglądu **nie jest** równoznaczny ze złożeniem zamówienia.

⁶⁸ Moment przeglądu **nie jest** równoznaczny ze złożeniem zamówienia.

zabezpieczającego w sytuacji stosowanie tego systemu zależy w głównej mierze od oczekiwanego poziomu obsługi Klienta.

Przykład teoretyczny 2.5.4

Analizując ideę systemu „jeden za jeden”, podaj przykład konkretnego produktu, którego zamawianie zgodnie z tą ideą byłoby zasadne.

Rozwiązanie

Przykłady produktów:

Ubrania lub rzeczy o nietypowych wymiarach/rozmiarach lub cechach, np.:

- buty w rozmiarze 50.
- biały dywan o wymiarach 8mx8m.

Przykład teoretyczny 2.5.5

Przedyskutuj i wymień przyczyny wprowadzania modyfikacji w klasycznych modelach odnawiania zapasów.

Rozwiązanie

Przyczyny:

Realizowanie uzupełniania zapasów zgodnie z zasadami klasycznych systemów uniemożliwiają praktyczne uwarunkowania zarówno rynkowe jak i wewnętrzne w danym przedsiębiorstwie. W systemie opartym na zapasie informacyjnym, często ze względów organizacyjnych, zamówienie nie jest składane zaraz po tym, jak poziom zapasu wolnego spadnie poniżej poziomu informacyjnego. Dzieje się tak, ponieważ dostawca nie zawsze jest w stanie zaakceptować złożenie zamówienia w dowolnym momencie lub duża ilość poszczególnych wydań uniemożliwia precyzyjne wychwycenie momentu, w którym $ZW \square ZI$ lub poszczególne, jednorazowe wydania są tak duże, że poziom zapasu po ostatnim wydaniu jest znacząco niższy od poziomu ZI (cykl uzupełniania zapasu rozpoczyna się przy dużo niższym poziomie zapasu niż mogłoby to wynikać z obliczeń wymaganego poziomu ZI). Odpowiedzią na te ograniczenia jest system min-max.

Natomiast w systemie przeglądu okresowego nie zawsze uzasadnione będzie składanie zamówienia w każdym momencie przeglądu. Jeśli poprzedni okres charakteryzował się bardzo niskim poziomem zużycia, wówczas wyliczona wielkość zamówienia jest bardzo mała. Takie zamówienia może okazać się nieopłacalne lub nawet niemożliwe do zrealizowania. W związku z tym konieczne jest zastosowanie mechanizmów, które pozwolą zweryfikować decyzje o zamówienia.

Przykład teoretyczny 2.5.6

Przedyskutuj trudności i warunki zastosowania omówionych systemów uzupełniania zapasów. Które z wymienionych systemów wymagają bezwzględnego wsparcia ze strony systemów informatycznych i w jakim zakresie?

Rozwiązanie

Trudności i warunki zastosowania omówionych systemów uzupełniania zapasów – opisy zawarte w rozwiązaniu przykładu teoretycznego 2.5.5.

Wsparcie ze strony systemów informatycznych: tak naprawdę wsparcia informatycznego wymaga każdy z omówionych systemów uzupełniania. Wszelkie parametry systemów uzupełniania powinny być na bieżąco aktualizowane z uwzględnieniem zarówno działań realizowanych w przedsiębiorstwie (przyjęcia, wydania, złożone zamówienia), jak i zmian uwarunkowań rynkowych (np. planowane promocje). Wymienione sytuacje wpływają bezpośrednio na poziom prognoz zużycia poszczególnych produktów, a prognozy z kolei niewątpliwie mają (powinny mieć) wpływ na poziom zapasu informacyjnego, zapasu minimalnego oraz zapasu maksymalnego (zależnie od wybranego systemu uzupełniania). System informatyczny powinien umożliwiać cykliczne wyznaczanie prognoz zużycia dla poszczególnych towarów, bazując na historycznych wydaniach oraz zdefiniowanych przesłankach prognostycznych. Wyliczane cyklicznie, w sposób automatyczny prognozy powinny być podstawą do generowania odpowiednich typów zapasów, zależnie od wybranego systemu uzupełniania.

Parametrem, który charakteryzuje się największą zmiennością, jest zapas wolny. System informatyczny powinien umożliwiać jego bieżące wyliczanie, uwzględniając faktyczny stan magazynowy (to co rzeczywiście leży w danej chwili w magazynie), realizowane wydania, przyjmowane dostawy oraz złożone zamówienia, które są w trakcie realizacji (zapasy w drodze zwiększający poziom dostępnego zapasu) i część zapasu, która jest już zarezerwowana pod potrzeby konkretnych klientów (bieżące, przyjęte i wprowadzone do systemu zamówienia klientów powinny automatycznie umniejszać dostępny zapas). W przypadku systemu uzupełniania opartego na poziomie informacyjnym istotne jest aby system informatyczny umożliwiał automatyczne, codzienne porównywanie zapasu wolnego z wyznaczonym poziomem informacyjnym i na podstawie tego porównywania, w razie konieczności ($ZW \leq ZI$) generował zamówienia, zgodnie z zadanym algorytmem. W takiej sytuacji rola pracownika Działu Zakupów będzie ograniczona jedynie do weryfikacji wielkości zamówień zaproponowanych przez system informatyczny (śledzenie wyjątków), co znacznie ułatwi jego pracę i zwiększy jej efektywność.

W ramach podsumowania, w tabeli 2.5.4 dokonano zestawienia omówionych systemów uzupełniania zapasów, wskazując jednocześnie kluczowe parametry charakteryzujące je.

Tabela 2.5.4. Parametry charakteryzujące systemy odnawiania zapasów

		Okres cyklu przeglądu	Wielkość zamówienia	Poziom zapasu informacyjnego	Poziom zapasu maksyma maksy
		To	WZ	ZI	Z _{max}
Klasyczne systemy uzupełniania	System oparty na poziomie informacyjnym		Tak - stała	Tak	
	System oparty na przeglądzie okresowym	Tak ⁶⁹	Tak - zmienna		Tak
Wariantowe systemy uzupełniania	System MIN-MAX		Tak - zmienna	Tak	Tak
	System okresowy z określonym poziomem informacyjnym i stałymi wielkościami dostaw	Tak ⁷⁰	Tak - stała	Tak	
	System okresowy z określonym poziomem informacyjnym i maksymalnym oraz zmiennymi wielkościami dostaw	Tak ⁷¹	Tak - zmienna	Tak	Tak

Źródło: Opracowanie własne

2.6. Zarządzanie zapasem w rozproszonej strukturze dystrybucyjnej

W ostatnich latach europejska gospodarka przechodzi radykalne zmiany. Mimo kryzysu gospodarczego wciąż pojawiają się fuzje pomiędzy firmami, przedsiębiorstwa łączą się, rozbudowują swoje zaplecze logistyczne. Zmienia się również otoczenie rynkowe: wzrasta liczba konsumentów i ich wymagania, nasila się konkurencja pomiędzy firmami. Powstaje coraz więcej złożonych podmiotów o zróżnicowanej strukturze wewnętrznej, posiadających rozbudowaną sieć klientów, jak również liczną bazę dostawców. Znaczna ilość odbiorców oznacza rozproszenie źródeł generowania popytu, natomiast wielu dostawców to wiele źródeł zaspokojenia popytu. Przykładem przedsiębiorstw stanowiących rozbudowane struktury pro-

⁶⁹ Moment przeglądu **jest** równoznaczny ze złożeniem zamówienia.

⁷⁰ Moment przeglądu **nie jest** równoznaczny ze złożeniem zamówienia.

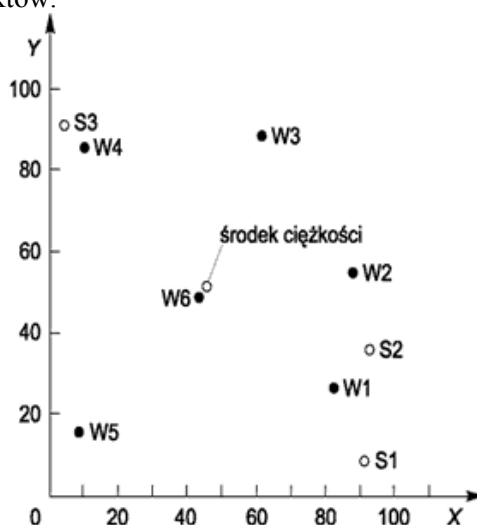
⁷¹ Moment przeglądu **nie jest** równoznaczny ze złożeniem zamówienia.

dukcyjno – magazynowe są międzynarodowe korporacje tworzące grupy kapitałowe, złożone z wielu powiązanych spółek. Innym przykładem takich podmiotów są dystrybutorzy lub hurtownicy posiadający rozproszoną strukturę magazynów własnych, zarządzający dodatkowo rozbudowaną terytorialnie grupą punktów detalicznych.

Wspominana sytuacja oznacza konieczność budowania i/lub optymalizacji złożonych struktur dystrybucyjnych, składających się z wielu magazynów. W tym miejscu pojawia się szereg problemów decyzyjnych związanych m.in. z lokalizacją magazynów, rozmieszczeniem i sterowaniem zapasami w tych magazynach, sposobem zarządzania znaczną ilością źródeł generowania zapotrzebowania będącego pochodną potrzeb Klientów finalnych itp.

2.6.1. Wyznaczanie lokalizacji magazynów – metoda środka ciężkości

Wyznaczanie lokalizacji magazynów może odbywać się na zasadzie modeli geometrycznych. Przykładem jest metoda środka ciężkości, która uwzględnia rozkład przestrzenny dostawców i odbiorców oraz intensywność transportu do i od poszczególnych punktów.



Rys. 2.6.1. Lokalizacja wyznaczona według środka ciężkości

Źródło: D. Waters, Zarządzanie operacyjne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007, s. 595.

Przy wyznaczaniu lokalizacji magazynów w sieci dystrybucji powszechnie stosuje się tzw. metodę środka ciężkości. Znalezienie optymalnej lokalizacji magazynu w metodzie środka ciężkości odbywa się na drodze wyznaczenia jego współrzędnych geograficznych $[X;Y]$, z wykorzystaniem następujących wzorów:

$$X = \sum_{i=1}^n \frac{M_1 X_1 + M_2 X_2 + M_3 X_3 + \dots + M_n X_n}{M_1 + M_2 + M_3 + \dots + M_n}$$

$$Y = \sum_{i=1}^n \frac{M_1 Y_1 + M_2 Y_2 + M_3 Y_3 + \dots + M_n Y_n}{M_1 + M_2 + M_3 + \dots + M_n}$$

gdzie:

M_n – liczba mieszkańców/wielkość produkcji sprzedanej przemysłu.

X_n, Y_n – współrzędne geograficzne miast powiatowych, które przyporządkowane zostały do poszczególnych województw.

2.6.2. Punkt rozdzielający

Celem tworzenia sieci dystrybucji jest zwiększenie dostępności Klienta do towarów oferowanych przez sieć. Przesunięcie zapasu bliżej odbiorcy, poprzez ulokowanie go w magazynach regionalnych, skraca czas realizacji zamówienia, wiąże się jednak z większymi kosztami wynikającymi z wyższych poziomów zapasów. Zazwyczaj jednak polityka lokalizacji zapasów nie jest jednorodna wobec wszystkich pozycji asortymentowych oferowanych przez firmę. W praktyce decyzje o tym czy zapas towarów ulokować w Magazynie Centralnym, czy może w Magazynach Regionalnych, podejmowane są intuicyjnie. Na przykład pozycje wolno rotujące, zwłaszcza drogie, umieszcza się w zapasie centralnym, rozpraszając natomiast zapas towarów o dużej rotacji.

Takie podejście nie jest dobre, ponieważ na ostateczne rozwiązanie wpływa szereg dodatkowych czynników, takich jak: oferowany poziom obsługi (wymagany czas dostawy i dostępność), czas uzupełnienia, koszty dostaw, liczba magazynów regionalnych w sieci. Może się na przykład okazać, że w pewnych okolicznościach nawet bardzo wolno rotująca, a jednocześnie droga pozycja asortymentowa, ze względu na swoje znaczenie "strategiczne" (odbiorcą jest ważny klient) będzie utrzymywana w zapasie, przynajmniej w magazynie centralnym. Podobnie skutkować będą bardzo długie terminy realizacji. Z kolei w rozległych sieciach, o dużej liczbie punktów lokalizacji zapasu (magazynów regionalnych), decyzje o pełnej decentralizacji zapasu będą podejmowane ostrożnie, z uwzględnieniem kosztu utrzymania zapasu⁷².

W rzeczywistości można ustalić obiektywne kryteria wspomagające taką decyzję⁷³. Bardzo istotne jest zdefiniowanie racjonalnego sposobu lokalizowania zapasów (zwłaszcza zapasu zabezpieczającego) w sieciach dystrybucji.

⁷² P. Cyplik., Zastosowanie klasycznych metod zarządzania zapasami do optymalizacji zapasów magazynowych - case study, LogForum, 2005, Vol. 1, Issue 3, s. 1-11.

⁷³ P. Cyplik., Zastosowanie klasycznych metod zarządzania zapasami do optymalizacji zapasów magazynowych - case study, LogForum, 2005, Vol. 1, Issue 3, s. 1-11.

Punkt rozdzielający rozumiany jest jako miejsce w przepływie strumienia materiałowego, w którym gromadzone są główne zapasy w systemie (jako zapasy buforowe na pokrycie zapotrzebowania niezależnego). Punkt ten jednocześnie dzieli strumień przepływu materiału na obszar zapotrzebowania niezależnego i obszar zapotrzebowania zależnego.

Zapotrzebowanie niezależne definiuje się jako zapotrzebowanie nie pozostające w związku z innymi zapotrzebowaniami na dany element, np. zapotrzebowanie elementów przeznaczonych na sprzedaż lub wynikające z potrzeb serwisu. Zapotrzebowanie to jest na ogół prognozowane. Niezależność zapotrzebowania rozumiemy także jako wynikającą z faktu, że zapotrzebowanie to powstaje poza przedsiębiorstwem (na rynku).

Zapotrzebowanie zależne to zapotrzebowanie wynikające z zapotrzebowania na wyroby wyższej złożoności. Może powinno być szczegółowo wyliczane, a nie prognozowane. Umieszczenie punktu rozdzielającego zależy od rodzaju rynku, na którym działa przedsiębiorstwo, rodzaju wytwarzanego produktu oraz charakterystyki procesu produkcyjnego⁷⁴.

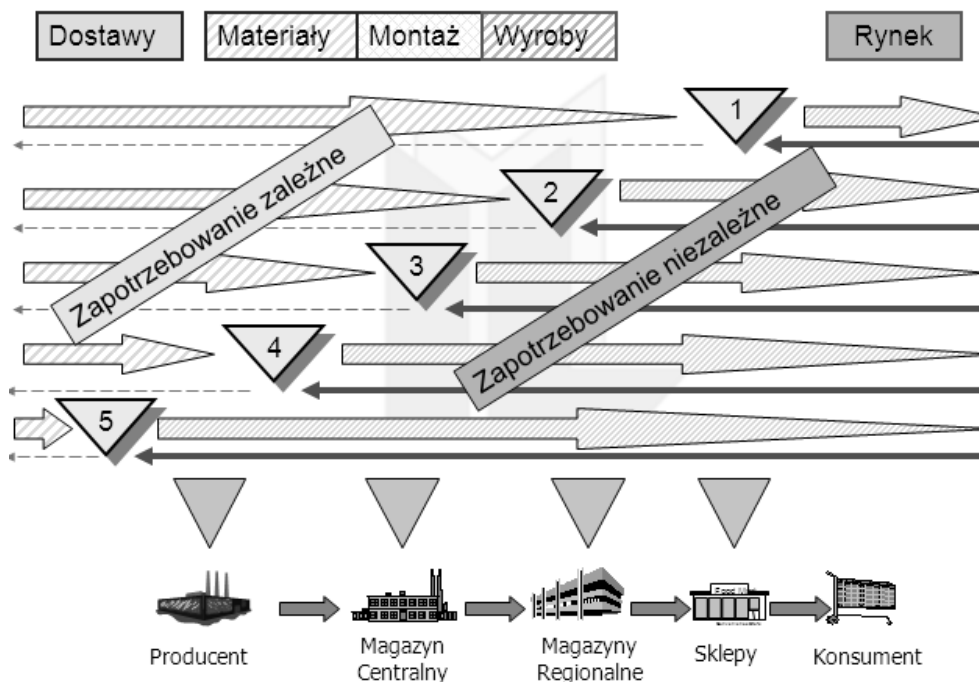
Koncepcja tzw. punktu rozdzielającego przewiduje skoncentrowanie zapasów zabezpieczających, koniecznych dla zapewnienia wymaganego poziomu obsługi w wybranym punkcie łańcucha dostaw⁷⁵. Klasyczne położenia tego punktu obejmują:

- zapasy wyrobów gotowych (towarów) zlokalizowane "blisko rynku" (np. w magazynach regionalnych firmy produkcyjnej lub dystrybucyjnej) - produkcja i wysyłka na magazyn,
- zapasy wyrobów gotowych (towarów) zlokalizowane w magazynie centralnym producenta lub dystrybutora (na miejscu montażu); produkcja na magazyn,
- zapasy elementów do montażu zlokalizowane w magazynie producenta umożliwiające tzw. "montaż na zamówienie",
- zapasy materiałów i surowców zlokalizowane w magazynie producenta umożliwiające tzw. "produkcje na zamówienie",
- zapasy materiałów, surowców i podzespołów zlokalizowane w magazynach dostawców producenta, lub zapasy towarów zlokalizowane w magazynach dostawców firmy dystrybucyjnej. To położenie wiąże się z rozwiązaniem: zakup (i produkcja) na zamówienie. Nie utrzymuje się żadnych zapasów (poza oczywiście zapasem technologicznym). Materiały sprowadza się zgodnie z zapotrzebowaniem, a części, podzespoły i zespoły wytwarza się w ilościach wynikających z zamówienia.

⁷⁴ P. Cyplik., Zastosowanie klasycznych metod zarządzania zapasami do optymalizacji zapasów magazynowych - case study, LogForum, 2005, Vol. 1, Issue 3, s. 1-11.

⁷⁵ H. Ch. Pfohl, Zarządzanie logistyką. Funkcje i instrumenty, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 1998, s. 143-146.

Wymienione, możliwe lokalizacje punktu rozdzielającego zilustrowano na rysunku 2.6.2.



Rys. 2.6.2. Punkt rozdzielający
 Źródło: Opracowano na podstawie materiałów ILiM.

Położenie punktu rozdzielającego wpływa na sposób sterowania przepływem strumienia materiałów. Umieszczenie punktu rozdzielającego w sferze fizycznej dystrybucji lub na granicy strefy dystrybucji (położenie 1° i 2°) powoduje, że przepływ materiałów w sferze produkcji odbywa się wyłącznie na podstawie prognoz przyszłego zapotrzebowania, a sterowanie tym procesem oparte jest na zasadzie "tłoczenia" (ang. push).

Położenie punktu rozdzielającego w położeniu 5° powoduje, że przepływ strumienia materiałów w sferze produkcji odbywa się wyłącznie na potrzeby realizacji konkretnego zamówienia, a sterowanie tym procesem odbywa się według zasady "ssania" (ang. pull).

Zarządzanie zapasami w warunkach zapotrzebowania niezależnego:

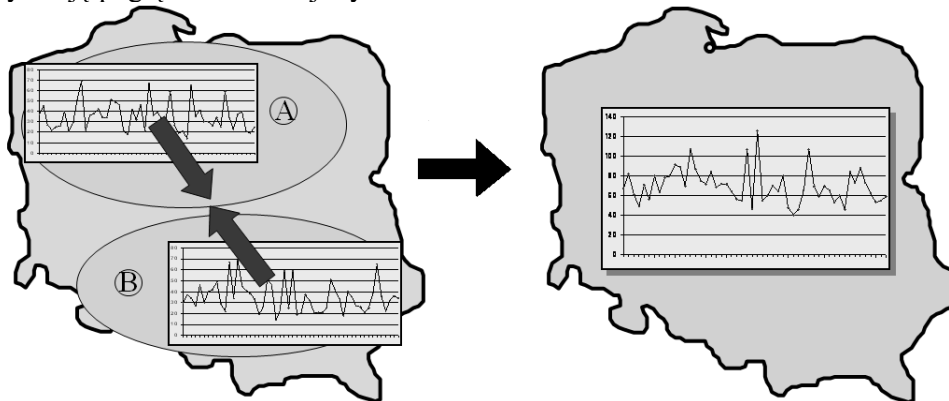
- zarządzanie popytem (prognozowanie),
- określenie poziomu obsługi klienta,
- ustalanie, kiedy zamawiać,
- zapas bezpieczeństwa,
- zmienność popytu i czasu cyklu zamówień),
- ustalenie, ile zamawiać (zapas obrotowy).

Zarządzanie zapasami w warunkach zapotrzebowania zależnego:

- zapas jako nadwyżka zamówienia nad zapotrzebowaniem netto,
- zapas jako zabezpieczenie przy niepewności cyklu dostaw.

2.6.3. Zapas zabezpieczający w przypadku rozproszenia zapasu

Podjęcie decyzji o lokalizacji zapasu, jego rozproszeniu zapasu tj. przesunięciu wyrobów do sieci dystrybucji lub centralizacji (przesunięcie zapasów z sieci dystrybucji do magazynu centralnego) wpływa w znacznym stopniu na poziom zapasu w sieci. Dotyczy to głównie typu zapasu przeznaczonego na zabezpieczenie zmienności popytu i wahań czasów dostaw, a więc tzw. zapasu zabezpieczającego. Jak wspomniano, jedną z przyczyn utrzymywania zapasu jest zmienność popytu mierzona odchyleniem standardowym. W związku z tym, należy w pierwszej kolejności odpowiedzieć na pytanie, co się dzieje z popytem, jego wartością średnią i odchyleniem standardowym, jeśli dokonamy centralizacji popytu, czyli popyt obsługiwany dotychczas z regionów zaczniemy obsługiwać centralnie? Opisaną sytuację poglądowo ilustruje rysunek 2.6.3.



Rys. 2.6.3. Wpływ centralizacji zapasu na popyt

Źródło: Opracowanie własne

Zależność odchylenia popytu w jednej lokalizacji (magazyn centralny) do odchylenia standardowego popytu w wielu lokalizacjach (magazyny regionalne) ilustrują wzory:

$$\sigma_{P_MC}^2 = \sigma_{P_MR1}^2 + \sigma_{P_MR2}^2 + \dots + \sigma_{P_MRN}^2$$

założenie:

$$\sigma_{P_MR1}^2 = \sigma_{P_MR2}^2 = \dots = \sigma_{P_MRN}^2 = \sigma_{P_MR}^2$$

$$\sigma_{P_MC}^2 = N \cdot \sigma_{P_MR}^2$$

$$\sigma_{P_MC} = \sqrt{N} \cdot \sigma_{P_MR},$$

gdzie:

$\sigma_{P_MC}^2$ – odchylenie popytu w magazynie centralnym

$\sigma_{P_MR}^2$ – odchylenie popytu w każdym z N magazynów regionalnych

N – liczba magazynów regionalnych

Powyższą zależność można wykorzystać do wyznaczenia związku pomiędzy zapasem zabezpieczającym scentralizowanym a rozproszonym, mnożąc obie strony powyższego równania przez:

$$\omega \cdot \sqrt{T}$$

i otrzymując tym samym zależność:

$$ZB_{MC} = \sqrt{ZB_{MR1}^2 + ZB_{MR2}^2 + ZB_{MR3}^2 + \dots + ZB_{MRN}^2}$$

gdzie:

ZB_{MC} – zapas zabezpieczający w magazynie centralnym

ZB_{MR} – zapas zabezpieczający w każdym z N magazynów regionalnych

N – liczba magazynów regionalnych

Powyższa zależność określana jest mianem **prawa pierwiastka kwadratowego** i definiuje zależność pomiędzy zapasem zabezpieczającym zgromadzonym w punkcie centralnym a zapasem rozproszonym zlokalizowanym w różnych punktach⁷⁶. Należy jednocześnie mieć na uwadze, że powyższa zależność oparta jest na istotnym ograniczeniu, gdyż założono, że zarówno w przypadku zapasu utrzymanego centralnie jak i wszystkich zapasów lokalnych, mamy ten sam poziom obsługi i ten sam cykl uzupełniania zapasu.

Przykład teoretyczny 2.6.1

W sieci dystrybucji funkcjonuje 1 magazyn centralny i 3 magazyny regionalne. Zakładamy, że każdy magazyn regionalny obsługuje taką samą część rynku (równomierny udział magazynów regionalnych w obsłudze łącznego popytu). Jednak ze względu na fakt, iż każdy magazyn obsługuje inny typ rynku (inny rodzaj klientów) zapas zabezpieczający w nich jest zróżnicowany. Przyjmując:

- $ZB_{MR1} = 450$,
- $ZB_{MR2} = 220$,
- $ZB_{MR3} = 680$.

⁷⁶ S. Krzyżaniak, P. Cyplik, Zapasy i magazynowania, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2008, s. 128.

Zakładając taki sam poziom obsługi i taki sam cykl uzupełniania zapasu, proszę określić, jak zmieni się zapas zabezpieczający w przypadku podjęcia decyzji o jego centralizacji.

Rozwiązanie

$$ZB_{MC} = \sqrt{450^2 + 220^2 + 680^2} = 844,57 \approx 845$$

Zmianę zapasu obliczamy następująco:

$$\frac{ZB_{MC} - (ZB_{MR1} + ZB_{MR2} + ZB_{MR3})}{ZB_{MR1} + ZB_{MR2} + ZB_{MR3}} = \frac{845 - 1350}{1350} = \frac{-505}{1350} = -0,374$$

Zapasy zmniejszą się o ok. 37,4%.

Prawo pierwiastka kwadratowego może być zastosowane również w innym przypadku, a więc pozwala wyznaczyć potrzebne zapasy zabezpieczające dla każdej z regionalnych lokalizacji, jeśli tylko znany jest poziom zapasu zabezpieczającego w przypadku centralizacji, liczba magazynów regionalnych, do których zapas ma zostać przesunięty oraz udział w rynku, jaki będą miały poszczególne lokalizacje lokalne.

W tym miejscu warto rozważyć sytuację, w której rozproszony zapas ma obsługiwać rynki o różnej wielkości i tym samym o różnym popycie średnim i różnym odchyleniu standardowym. Jeśli popyt obsługiwany przez dany magazyn „i” stanowi część u_i całego popytu, to zapas zabezpieczający w tym magazynie obliczymy z zależności⁷⁷:

$$ZB_{MRi} = ZB_{MC} \cdot \sqrt{u_i}$$

przy założeniu, że suma wszystkich współczynników u_i jest równa 1 (tzn. obsługiwany jest ten sam popyt).

Przykład teoretyczny 2.5.8

W sieci dystrybucji funkcjonuje 1 magazyn centralny i 3 magazyny regionalne. W chwili obecnej zapas zabezpieczający utrzymywany jest w centrali i wynosi 520 sztuk produktu. Przedsiębiorstwo podjęło decyzję o przesunięciu zapasu do magazynów regionalnych. Przyjmując, że magazyny podzielą między siebie popyt następująco:

- MR1 – 15% udziału w rynku,

⁷⁷ S. Krzyżaniak, P. Cyplik, Zapasy i magazynowania, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2008, s. 128.

- MR2 – 45% udziału w rynku,
- MR3 – 40% udziału w rynku.

Wyznacz poziom zapasu zabezpieczającego w każdym z magazynów regionalnych.

Rozwiązanie

Zapas zabezpieczający w poszczególnych magazynach regionalnych powinien wynosić:

$$ZB_{MR1} = ZB_{MC} \cdot \sqrt{u_1} = 520 \cdot \sqrt{0,15} = 201,4 \text{ szt}$$

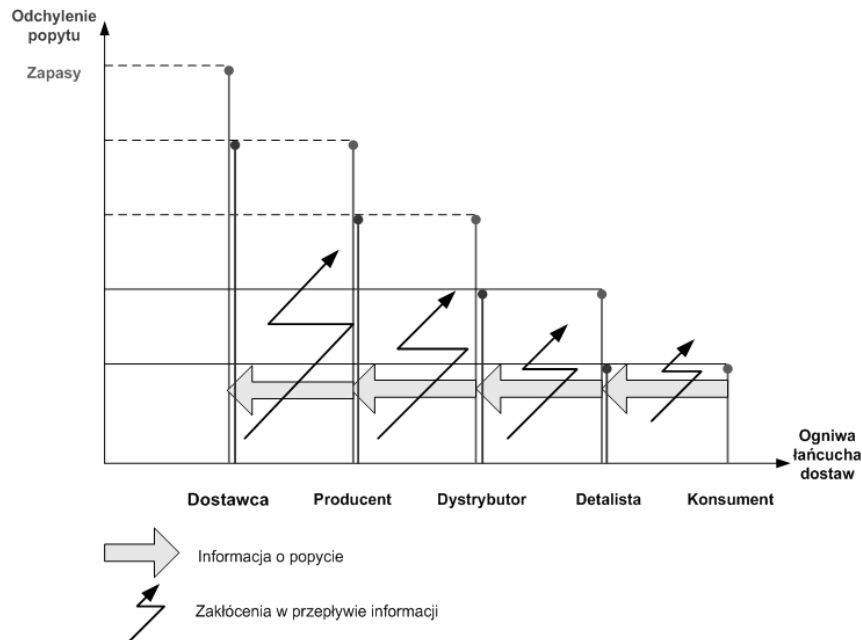
$$ZB_{MR2} = ZB_{MC} \cdot \sqrt{u_2} = 520 \cdot \sqrt{0,45} = 348,8 \text{ szt}$$

$$ZB_{MR3} = ZB_{MC} \cdot \sqrt{u_3} = 520 \cdot \sqrt{0,40} = 328,9 \text{ szt}$$

2.6.4. Efekt byczego bicza

Rozproszona struktura dystrybucyjna złożona z wielu magazynów oznacza występowanie wielu ogniw pośredniczących w wymianie informacji pomiędzy rynkiem (Konsumentem) i producentem. Fakt ten w połączeniu ze zmiennością popytu wpływa na zmniejszanie efektywności przepływu informacji w łańcuchu dostaw i prowadzi do powstania tzw. **efektu byczego bicza** (ang. bullwhip effect, whiplash effect lub whipsaw effect). Efekt byczego bicza nazywany jest również efektem wzmocnionych zmian popytu lub efektem Forrestera - to właśnie Jay Forrester w swych badaniach w 1958 roku odkrył, iż gromadzenie nadmiernych zapasów w początkowych ogniwach łańcucha dostaw jest wynikiem stopniowego zniekształcania i wzmacniania informacji o niewielkich zmianach popytu⁷⁸. Stosunkowo niewielkie odchylenia popytu, zgłaszanego przez finalnych klientów, znacznie rosną w miarę przekazywania informacji o popycie w górę łańcucha dostaw, tj. do producenta i dalej do dostawców. Informacja o popycie ulega przewartościowaniu (zniekształceniu) na każdym kolejnym szczeblu kanału dystrybucji. Prowadzi to do nadmiernych inwestycji w zapasy, w celu zaspokojenia niepewnego i zróżnicowanego popytu. W rezultacie zapasy w początkowych ogniwach łańcucha dostaw są w rzeczywistości większe niż wymaga tego zmienność zapotrzebowania w końcowych ogniwach łańcucha. Opisane zależności poglądowo ilustruje rysunek 2.6.4.

⁷⁸ J. Witkowski, Zarządzanie łańcuchem dostaw, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2003.



Rys. 2.6.4. Powstanie efektu byczego bicia w łańcuchu dostaw
Źródło: Opracowanie własne

Wahania popytu powodują znaczne różnicowanie poziomu zapasów. Prócz przyczyniania się do powstania zapasów nadmiernych, mogą również doprowadzić do powstania braków. W konsekwencji prowadzi to do wzrostu kosztów utrzymania zapasów lub, w przypadku niedoborów, do powstania kosztów utraconych możliwości sprzedaży, co z kolei będzie przyczyną niezadowolenia klientów. Częste fluktuacje zapasów determinują konieczność podjęcia racjonalnego zarządzania zapasami. Wzrost zmienności popytu a tym samym jego nieprzewidywalności powoduje, iż menedżerowie decydują się na utrzymywanie znacznego poziomu zapasów (głównie buforów bezpieczeństwa), chcąc w ten sposób eliminować ryzyko niezaspokojenia oczekiwań klientów i jednocześnie zachować wysoki poziom ich obsługi. W miarę przechodzenia na kolejne szczeble kanału dystrybucji, poziom zapasów wzrasta, co jest spowodowane coraz większymi zakłóceniami popytu (Rys. 2.6.4). Decyzje dotyczące zapasów podejmowane są niezależne w każdym ogniwie tradycyjnego łańcucha. Podobnie polityka składania zamówień zależy od wewnętrznych procedur firm. Zazwyczaj okresowo zamawiane są duże partie towarów, co powodowane jest między innymi:

- wysokim kosztem i dużą pracochłonnością częstego opracowywania zamówień,
- dążeniem do oszczędności transportowych (przewozy całopojazdowe),

- chęcią wykorzystania rabatów udzielanych przy zamawianiu dużych ilości,
- wielkością ustalonych minimów logistycznych dyktowanych przez dostawców,
- aktywizowanie sprzedaży związane z chęcią realizacji założonych planów sprzedaży (wzmoczone składanie zamówień pod koniec okresu rozliczeniowego).

2.6.5. Proces realizacji zamówień Klienta z wykorzystaniem systemu ERP

Rozproszona struktura produkcyjna i magazynowa sieci dystrybucji wymaga racjonalnego zarządzania procesami logistycznymi, które zapewni utrzymanie wymaganego poziomu obsługi Klienta przy jednoczesnym zapewnieniu akceptowalnego poziomu kosztów⁷⁹. W związku z tym przedsiębiorstwa, w których zaspokajanie potrzeb klientów i dostawy wyrobów są realizowane przez rozbudowaną przestrzennie i wielopoziomowo sieć magazynów centralnych i regionalnych, hurtowni i sklepów detalicznych stają przed wieloma problemami decyzyjnymi. Problemy te, w głównej mierze, związane są z efektywną realizacją zamówień Klientów, która z kolei wymaga opracowania procesów koordynacji rozproszonych zleceń i zintegrowanego zarządzania zamówieniami, i dostawami w łańcuchach dystrybucyjnych.

W rozproszonych strukturach magazynowych, pierwszym krokiem do usprawnienia procesu realizacji zamówień Klientów, jest wykorzystanie zintegrowanego systemu informatycznego, który pozwoli na wymianę informacji pomiędzy ogniwami sieci w czasie rzeczywistym i poprzez odpowiednią konfigurację obiegu dokumentów. Pozwoli to zautomatyzować proces realizacji zleceń od klientów. Dobrze dobrany system informatyczny powinien odpowiadać systemowemu podejściu do realizacji zadań i podpowiadać kolejne kroki w procesie realizacji zleceń Odbiorców.

W firmach produkcyjnych proces przechodzi przez zlecenia produkcyjne oraz zarządzanie kolejnymi etapami produkcji. W firmach handlowych - przez zlecenia na zakup towarów, przyjęcie dostaw i ich rezerwację na poczet odpowiednich zamówień. W kolejnych etapach procesu obsługi zamówień Klientów system powinien umożliwiać „dowiązanie” kolejnych dokumentów oraz sprawdzanie bieżącego statusu realizacji zlecenia.

Proces obsługi zamówień Klientów w firmach produkcyjnych z wykorzystaniem systemu informatycznego powinien być realizowany w następujących krokach:

- wprowadzenie do systemu zlecenia Klienta (utworzenie dokumentu zamówienia sprzedaży) – wprowadzenie zamówienia sprzedaży powinno powodować automatyczną rezerwację wyrobów w magazynie,

⁷⁹ J. Coyle, E. Bardi, C. Langley Jr., Zarządzanie logistyczne, Warszawa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002, s. 295.

- zatwierdzanie zlecenia do realizacji i wygenerowanie dokumentu zapotrzebowania na wyroby gotowe do działu produkcji (z uwzględnieniem dysponowanego zapasu wyrobów gotowych w magazynie firmy) informacja z działu handlowego do działu produkcji o tym, jakie wyroby powinny zostać wyprodukowane na konkretny termin,
- uruchomienie procesu planowania zapotrzebowania materiałowego – dokument zapotrzebowania na składniki do produkcji - informacja z działu handlowego do działu zakupów,
- utworzenie zamówień zakupu na elementy do produkcji (z uwzględnieniem zapotrzebowania na składniki do produkcji oraz dysponowanego zapasu elementów do produkcji w magazynie Firmy) □ ich realizacja i wygenerowanie dokumentu PZ,
- wydanie elementów do produkcji,
- realizacja procesu produkcyjnego,
- przyjęcie wyrobów gotowych z produkcji do magazynu wyrobów gotowych,
- wydanie wyrobów gotowych Klientowi zgodnie z zamówieniem sprzedaży,
- wystawienie dokumentu WZ,
- wystawienie faktury sprzedaży.

2.7. Zarządzanie zapasami grup asortymentów

2.7.1. Grupowanie zamówień

Idea grupowania zamówień została opracowana w celu minimalizacji kosztów utrzymania i uzupełniania zapasów produktów/materiałów. Grupowanie zamówień polega na jednoczesnym składaniu zamówień na więcej niż jedną pozycję asortymentową, przy założeniu, że zamawiane produkty pochodzą od tego samego dostawcy⁸⁰.

Poprzez grupowanie zamówień możemy osiągnąć mniejszą wielkość dostaw, niższy jednostkowy koszt uzupełnienia zapasu, niższy współczynnik rocznego kosztu utrzymania zapasu, niższy poziom zapasu. Wpływ grupowania zamówień na koszty uzupełnienia i utrzymania zapasu zostanie przedstawiony w kolejnych rozdziałach.

2.7.2. Koszty utrzymania zapasu grup asortymentów

⁸⁰ S. Krzyżaniak, P. Cyplik, Zapasy i magazynowania, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2008, s. 263.

Metoda, która służy do minimalizacji kosztów utrzymania zapasu cyklicznego, zwana jest analizą pokrycia. Stosowanie tej metody możliwe jest przy zachowaniu poniższych warunków i założeń:

- dane dotyczące kosztów obsługi pojedynczego zamówienia/dostawy są nieznane lub są obarczone niepewnością,
- dane dotyczące współczynnika rocznego kosztu utrzymania zapasu są nieznane lub są obarczone niepewnością,
- dane dotyczące sumarycznej liczby dostaw w okresie są znane,
- liczba zamówień danej pozycji materiałowej w rozpatrywanym okresie jest proporcjonalna do pierwiastka kwadratowego w wartości planowanych zakupów w analizowanym okresie.

W celu wyznaczenia liczby zamówień dla poszczególnych pozycji materiałowych należy skorzystać z poniższego wzoru:

$$ld_{i(obl)} = \frac{\sqrt{W_i}}{k}$$

$$W_i = \sqrt{PP_{r(i)} \cdot C_i}$$

$$k = \frac{\sum \sqrt{W_i}}{\sum ld_i}$$

gdzie:

PP_r – planowany popyt/zapotrzebowanie w analizowanym okresie

C – cena zakupu jednej jednostki danego produktu

k – stała pokrycia

W – wartość planowanych zakupów w ramach danej grupy materiałowej w przyjętym okresie

ld – liczba dostaw

Przykład teoretyczny 2.7.1

Pracownik Działu Zaopatrzenia dostał za zadanie wyznaczenie ilości dostaw poszczególnych towarów (tabela) oraz koszty utrzymania i uzupełnienia zapasów cyklicznych analizowanych towarów. Dane umożliwiające zrealizowanie zadania, którymi dysponuje pracownik, zostały umieszczone w tabeli 2.7.1.

Tabela 2.7.1. Dane ćwiczeniowe

Dane dotyczące towarów			
L.p.	Nazwa towaru	Cena [PLN]	Planowany popyt roczny [szt.]
1	A	5	10000
2	B	10	15000
3	C	7	5000
4	D	12	20000
Pozostałe informacje			
łączna liczba dostaw		100	
jednostkowy koszt uzupełnienia zapasu		10 zł	
współczynnik rocznego kosztu utrzymania zapasu		0,15	

Źródło: Opracowanie własne

Rozwiązanie

W pierwszym kroku zajmiemy się wyznaczaniem ilości dostaw poszczególnych towarów. W tym celu należy wyznaczyć następujące wielkości:

- wartość zakupów w planowanym okresie (W),
- pierwiastek z wartości zakupów w planowanym okresie,
- stałą pokrycia (k),
- obliczeniową liczbę dostaw dla poszczególnych towarów,
- przyjętą liczbę dostaw dla poszczególnych towarów, poprzez zaokrąglenie obliczeniowej liczby dostaw do liczb całkowitych.

Otrzymane wyniki przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 2.7.2. Dane ćwiczeniowe

L.p.	Nazwa towaru	Cena [PLN]	Planowany popyt roczny [szt.]	Wartość zakupów w planowanym okresie	Pierwiastek z wartości zakupów w planowanym okresie	Liczba dostaw obl.	Przyjęta liczba dostaw
1	A	5	10 000	50 000	223,6	17,36	17
2	B	10	15 000	150 000	387,29	30,07	30
3	C	7	5 000	35 000	187,08	14,52	15
4	D	12	20 000	240 000	489,89	38,03	38
suma					1287,88	100	100

Źródło: Opracowanie własne

$$k = \frac{\sum W}{\sum ld} = \frac{1287,88}{100}$$

Drugim zadaniem pracownika było wyznaczenie kosztów utrzymania i uzupełnienia zapasów cyklicznych analizowanych towarów. W pierwszym kroku można poczynić następujące założenia:

- dostawcy, u których zamawiane są towary podane w tabeli, są ulokowani w podobnej odległości od przedsiębiorstwa,
- współczynnik rocznego kosztu utrzymania zapasu jest taki sam dla wszystkich towarów.

Powyższe założenia powodują, że należy wyliczyć łączne koszty zapasu cyklicznego. W analizowanym przykładzie wzór na koszty zapasu cyklicznego można przedstawić następująco:

$$ZC(A + B + C + D) = (ZKU_z ZC + ZKU_t ZC)_A + (ZKU_z ZC + ZKU_t ZC)_B + (ZKU_z ZC + ZKU_t ZC)_C + (ZKU_z ZC + ZKU_t ZC)_D$$

gdzie:

ZKU_zZC – zmienne koszty uzupełnienia zapasu cyklicznego dla danego towaru,

ZKU_tZC – zmienne koszty utrzymania zapasu cyklicznego dla danego towaru.

Następnie możemy rozpisać powyższy wzór zgodnie z informacjami podanymi we wcześniejszych rozdziałach książki. Przybierze on poniższą postać:

$$ZC(A + B + C + D) = ld_A \cdot k_{uz} + (0,5 \cdot WD \cdot u_r \cdot C)_A + ld_B \cdot k_{uz} + (0,5 \cdot WD \cdot u_r \cdot C)_B + ld_C \cdot k_{uz} + (0,5 \cdot WD \cdot u_r \cdot C)_C + ld_D \cdot k_{uz} + (0,5 \cdot WD \cdot u_r \cdot C)_D$$

gdzie:

ld_i - liczba dostaw danego towaru w analizowanym okresie,

k_{uz} - jednostkowy koszt uzupełnienia zapasu,

WD_i - wielkość dostawy danego towaru,

u_r - współczynnik rocznego kosztu utrzymania zapasu danego towaru,

C_i - cena zakupu danego towaru.

Biorąc pod uwagę, że w analizowanym przypadku takie wielkości, jak liczba dostaw, jednostkowy koszt uzupełnienia zapasu oraz współczynnik rocznego kosztu utrzymania zapasu są stałe, wzór na koszty zapasu cyklicznego przybierze postać:

$$KZC(A + B + C + D) = (WD \cdot C)_A + (WD \cdot C)_B + (WD \cdot C)_C + (WD \cdot C)_D$$

W związku z powyższym, w celu wyznaczenia kosztów utrzymania i uzupełnienia zapasów cyklicznych analizowanych towarów, należy wyznaczyć średnią wielkość dostaw poszczególnych towarów. Wielkość dostawy można wyznaczyć jako iloraz planowanego popytu danego towaru w analizowanym okresie i liczby dostaw danego towaru w analizowanym okresie. Otrzymane wyniki zostały przedstawione poniżej.

Tabela 2.7.3. Dane ćwiczeniowe

L.p.	Nazwa towaru	Planowany popyt roczny [szt.]	Liczba dostaw	Wielkość dostawy [szt.]
1	A	10 000	17	588
2	B	15 000	30	500
3	C	5 000	15	333
4	D	20 000	38	526

Źródło: Opracowanie własne

W związku z tym koszty zapasu cyklicznego wyniosły:

$$KZC(A + B + C + D) = 17 \cdot 10 + (0,5 \cdot 588 \cdot 0,15 \cdot 5) + 30 \cdot 10 + (0,5 \cdot 500 \cdot 0,15 \cdot 10) + 15 \cdot 10 + (0,5 \cdot 333 \cdot 0,15 \cdot 7) + 38 \cdot 10 + (0,5 \cdot 526 \cdot 0,15 \cdot 12) = 2243,73 \text{ zł}$$

Natomiast średnia wartość zapasu:

$$Z_{sr.} = \sum 0,5 \cdot \frac{W_i}{ld_i} = 8295,15 \text{ zł}$$

Przykład teoretyczny 2.7.2

Po przeanalizowaniu powyższego przykładu Kierownik Działu Zaopatrzenia po zwiększeniu planowanego rocznego popytu o 20% dla każdego towaru. Nowe dane zostały przedstawione w tabeli. 2.7.4.

Tabela 2.7.4. Dane ćwiczeniowe

Dane dotyczące towarów			
L.p.	Nazwa towaru	Cena [PLN]	Planowany popyt roczny [szt.]
1	A	5	12 000
2	B	10	18 000
3	C	7	6 000
4	D	12	24 000
Pozostałe informacje			
łączna liczba dostaw		100	
jednostkowy koszt uzupełnienia zapasu		10 zł	
współczynnik rocznego kosztu utrzymania zapasu		0,15	

Źródło: Opracowanie własne

Ćwiczenie 1

Wylicz liczbę dostaw poszczególnych produktów.

Ćwiczenie 2

Wylicz łączne koszty zapasu cyklicznego. Jaki wpływ na łączne koszty zapasu cyklicznego miało zwiększenie planowanego popytu rocznego?

Przedyskutuj w klasie, w jaki sposób zmiana innych parametrów wpłynęłaby na łączne koszty zapasu cyklicznego.

Rozwiązanie

Ćwiczenie 1

Tabela 2.7.5. Wynik ćwiczenia

L.p.	Nazwa towaru	Cena [PLN]	Planowany popyt roczny [szt.]	Wartość zakupów w planowanym okresie	Pierwiastek z wartości zakupów w planowanym okresie	Liczba dostaw obl.	Przyjęta liczba dostaw	Wielkość dostawy [szt.]
1	A	3	12 000	36 000	189,74	17,03	17	706
2	B	12	18 000	216 000	464,76	41,69	42	429
3	C	10	6 000	60 000	244,95	21,98	22	273
4	D	8	24 000	192 000	438,18	39,3	39	616
suma					1337,63	120	120	

Źródło: Opracowanie własne

$$k = \frac{\sum W}{\sum ld} = \frac{1337,63}{120} = 11,15$$

Ćwiczenie 2

Korzystając z danych podanych w treści ćwiczenia oraz z danych, które zostały wyznaczone w ćwiczeniu 1, można wyznaczyć koszty zapasu cyklicznego. Będą to jednak tylko koszty zmienne, z uwagi na brak danych o kosztach stałych.

$$KZC(A + B + C + D) = 17 \cdot 10 + (0,5 \cdot 706 \cdot 0,15 \cdot 3) + 42 \cdot 10 + (0,5 \cdot 429 \cdot 0,15 \cdot 12) + 22 \cdot 10 + (0,5 \cdot 273 \cdot 0,15 \cdot 10) + 39 \cdot 10 + (0,5 \cdot 616 \cdot 0,15 \cdot 8) = 2319,30zł$$

Łączne koszty zmienne zapasu cyklicznego wynoszą 2319,30zł.

Literatura

1. J. Coyle, E. Bardi, C. Langley Jr., Zarządzanie logistyczne, Warszawa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002
2. P. Cyplik., Zastosowanie klasycznych metod zarządzania zapasami do optymalizacji zapasów magazynowych - case study, LogForum, 2005, Vol. 1, Issue 3, s. 1-11
3. S. Krzyżaniak, Gospodarka zapasami, w: Logistyka, D. Kisperska – Moroń, S. Krzyżaniak (red.), Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2009
4. S. Krzyżaniak, P. Cyplik, Zapasy i magazynowanie, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2008
5. S. Krzyżaniak, Podstawy zarządzania zapasami w przykładach, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2002
6. S. Krzyżaniak., Lokalizacja zapasów w sieci dystrybucji, LogForum, 2006, Vol. 2, Issue 1, s. 1-10
7. H. Ch. Pfohl, Zarządzanie logistyką. Funkcje i instrumenty, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 1998
8. Z. Sariusz-Wolski, Strategia zarządzania zaopatrzeniem, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa, 1998
9. D. Waters, Zarządzanie operacyjne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007
10. J. Witkowski, Zarządzanie łańcuchem dostaw, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2003

ROZDZIAŁ 3

WSPÓŁCZESNE STRATEGIE ZARZĄDZANIA PRZEDSIĘBIORSTWEM

3.1. Just in Time

Rosnąca presja ze strony rynku wynikająca z działań konkurencji wymusza konieczność podnoszenia sprawności organizacji przy jednoczesnym poszukiwaniu narzędzi umożliwiających zmniejszenie kosztów. Zwiększenie skuteczności działania firm odbywa się głównie na drodze podnoszenia poziomu obsługi klientów i optymalizacji zapasów. Narzędziem umożliwiającym realizację tak postawionych celów jest koncepcja Just in Time (JiT).

System JiT został opracowany przez Japończyków, którzy opierając się na doświadczeniach H. Forda, zauważyli korzyści wynikające z eliminacji zapasów dzięki dostawom dokładnie na czas. Sukcesy japońskich producentów, zwłaszcza w sektorze przemysłu motoryzacyjnego, wzbudziły zainteresowanie na rynku amerykańskim, który został zmuszony do obrony przed napływającą falą konkurencyjnych cenowo i jakościowo samochodów japońskich. Obecnie JiT, jako strategia zarządzania zapasami, cieszy się coraz to większym uznaniem, także w Europie Zachodniej. U podstaw stworzenia systemu leży ciągły wzrost potrzeb klientów, ich szybko zmieniające się wymagania, a co za tym idzie, skracanie się cyklu życia wyrobów.

Koncepcja JiT (zwana „dostawą na czas”) to reaktywna technika kształtowania zapasów, która w odróżnieniu od systemu planowania zapasów, polega na ich ssaniu przez system produkcyjno – zaopatrzeniowy firmy po wystąpieniu realnego popytu na wyroby gotowe. Opiera się ona na założeniu, iż każde działanie w systemie powinno być podjęte dopiero wtedy, gdy zrodzi się jego potrzeba. W związku z tym nie powinno się niczego produkować ani zamawiać materiałów przed określeniem zapotrzebowania na dany wyrób gotowy. Dostawa na czas zakłada, że popyt u wylotu łańcucha wymusza przemieszczenie towarów w stronę rynku (ciągnięcie ich – „pull”), a co za tym idzie, determinuje wielkość zamówienia na materiały. Jest to podejście reaktywne. System taki jest przeciwieństwem tradycyjnych rozwiązań, gdzie produkty wytwarzane są lub montowane w partiach zgodnie z prognozowanym popytem, a następnie pozycjonowane w łańcuchu zaopatrzenia jako „bufory” pomiędzy różnymi działami i zakładami (czyli pchane do łańcucha – „push”). Zatem w zintegrowanych łańcuchach dostaw, strumienie informacji i wy-

wołane dzięki nim przepływy produktów są sterowane przede wszystkim na podstawie realnie zgłoszonego popytu przez ostatecznych klientów, a nie jak w przypadku tradycyjnych łańcuchów dostaw, na podstawie prognoz oraz operacyjnych planów produkcji i dostaw. W podejściu reaktywnym prognozy sprzedaży służą jedynie zwiększaniu racjonalności ustaleń co do punktu składania zamówień, bezpiecznego poziomu zapasów oraz optymalnej wielkości dostaw lub pożądanego stanu zapasów. O uruchomieniu procesu ssania decyduje określony ilościowo, minimalny poziom zapasów lub wyznaczony punkt składania zamówień (zależnie od przyjętego systemu uzupełniania zapasów).

Sterowanie zapasami na podstawie rzeczywistych zamówień klientów wskazane jest w przypadku niestabilizowanego popytu na wartościowe produkty jednostkowe lub produkowane w krótkich seriach, przy jednoczesnej możliwości korzystania z wysokich standardów i niezawodności obsługi, jakie oferują dostawcy. Dodatkowymi argumentami za wyborem systemu „ssania” zapasów są:

- brak wyraźniej rozpoznanych wahań sezonowych popytu,
- występowanie zorientowanych czynnościowo niepotokowych form organizacji produkcji,
- niewielkie możliwości redukcji kosztów jako efektów ekonomiki skali
- w produkcji i dostawach,
- ograniczone możliwości utrzymywania zapasów w magazynach firmy i jej klientów.

Just in Time interpretowane jest również jako filozofia zarządzania, która polega na ciągłym usprawnianiu procesów przepływu produktów i towarzyszących im przepływów informacji w celu eliminowania marnotrawstwa. Głównym źródłem marnotrawstwa są utrzymywane zapasy. Zestaw technik i działań składających się na filozofię JiT pozwala zredukować lub nawet całkowicie eliminować ten oraz inne przypadki marnotrawstwa, takie jak:

- marnotrawstwo nadprodukcji,
- marnotrawstwo czasu, energii i kapitału spowodowane niekorzystną lokalizacją dostawców,
- straty wynikające z niewłaściwych relacji z dostawcami i odbiorcami,
- marnotrawstwo materiałów oraz straty wynikające z ponownej obróbki, defektów i zwrotów dostaw,
- marnotrawstwo wynikające z nadmiernej biurokracji i realizacji procesów, które nie dodają nowej wartości do wytwarzanych produktów lub usług.

Przeciwdziałanie wymienionym zjawiskom wymaga podjęcia pewnych działań i spełnienia określonych warunków, które jednocześnie zapewnią sprawne funkcjonowanie koncepcji JiT.

Osiągnięcie wyżej wymienionych efektów wymaga najpierw przeprowadzenia wielu zmian w przedsiębiorstwie, a także poniesienia wielu kosztów związanych z reorganizacją całej jego struktury. Dlatego też błędne jest ogólnie panujące prze-

świadczące o łatwości wdrażania i realizacji JiT. Innymi przyczynami determinującymi bezskuteczność realizacji JiT są najczęściej:

- niedostateczny zakres szkoleń,
- brak zaangażowania wszystkich pracowników,
- nieodpowiednia struktura organizacyjna firmy,
- niezadowolająca współpraca z dostawcami,
- postrzeganie JiT jedynie w kategoriach decyzji o charakterze operacyjno-taktycznym, gdy system wymaga włączenia do procedury zarządzania strategicznego.

Podstawą funkcjonowania firmy zgodnie z filozofią JiT jest odpowiednie przeszkolenie załogi w zakresie kontroli przepływu produktów i informacji z uwzględnieniem współdziałania w procesach kontroli jakości. Należy zapewnić uczestnictwo załogi w zarządzaniu. Czynniki te oraz reaktywne podejście do kształtowania zapasów stanowią integralne filary koncepcji JiT, niezależnie od specyfiki firmy lub całego łańcucha dostaw.

Można wyróżnić wiele czynników warunkujących prawidłowe działanie metody JiT. Decydujące znaczenie dla powodzenia podjętych prac wdrożeniowych mają przede wszystkim:

- specyfika działalności przedsiębiorstwa - mała różnorodność produkowanego asortymentu:

Podejście JIT zostało wdrożone w przedsiębiorstwach produkujących duże ilości wyrobów o ograniczonym asortymencie. Systemy te nie działają najlepiej w przypadku dużej różnorodności wyrobów czy bardzo zmiennego popytu. Przewidywanie nagłego wzrostu popytu wymaga szybkiego odtworzenia zapasów, a produkcja zrównoważona i rytmiczna umożliwia tylko niewielki wzrost ponad zaplanowaną wielkość średniego popytu.

W związku z tym system JiT daje najlepsze efekty dla produkcji powtarzalnej, co jest równo-znaczne z wytwarzaniem produktów charakteryzujących się regularnym zapotrzebowaniem, jak i wysoką dokładnością prognozowania poziomu tego za-potrzebowania. Im bardziej złożona struktura produktu i procesu produkcyjnego, tym trudniej jest działać zgodnie z zasadą „dokładnie na czas”. Dlatego też wielu producentów ogranicza metodę JiT tylko do zarządzania zapasami należącymi do grupy A (są to zapasy, które zgodnie z założeniami metody Pareto stanowią ok. 20% wszystkich zapasów lecz generują ok. 80% całkowitej wartości sprzedaży). Koszty częstych dostaw tych asortymentów są zazwyczaj niższe niż koszty ich utrzymania. Wobec pozostałych pozycji, zaklasyfikowanych do grupy B i C, które ilościowo stanowią ok. 80% całego asortymentu, stosuje się odrębne systemy planowania zapasów klasy MRP.

Minimalizacja zapasów jest procesem konkurencyjnym do utrzymania elastyczności przepływu produktów na poziomie porównywalnym z firmami o relatywnie wysokim poziomie zapasów. Dlatego też standaryzacja ope-

racji produkcyjnych, części i podzespołów, zwiększająca elastyczność potencjału kadrowego, a także zmniejszenie asortymentu, co z kolei ułatwia zarządzanie zapasami, są niezbędne w przedsiębiorstwach realizujących koncepcję JiT,

- właściwy dobór dostawców i współpraca z nimi:
Kluczowe znaczenie dla efektywnej realizacji JiT ma ścisła i długotrwała współpraca między dostawcami a odbiorcami. Ponadto, aby spełnić wymagania odnośnie dostaw, dostawcy powinni być włączeni w proces projektowania procesu i produktu. Podstawowym warunkiem właściwego funkcjonowania systemu jest trafne określenie częstotliwości i wielkości dostaw w związku z czym umowy z dostawcami powinny być długoterminowe, co zapewnia stałość i regularność dostaw. Ponadto dostawcy materiałów muszą także zapewnić odpowiednią ich jakość, jako że w sytuacji minimalizacji zapasów wady lub braki w wyrobach mogą powodować przestoje w systemie operacyjnym przedsiębiorstwa, co jest niedopuszczalne. Wysoka jakość materiałów ogranicza ilość zwrotów, a także obniża koszty związane z reklamacją wyrobów gotowych,
- zarządzanie jakością nastawione na ciągłe doskonalenie:
Najczęstszym źródłem niepowodzeń we wdrażaniu JiT jest niekompletna wiedza pracowników danego przedsiębiorstwa o systemie, co utrudnia właściwy dobór składających się na niego technik i działań w zależności od specyfiki danej firmy. Proces wdrażania technik redukowania zapasów musi być zatem poprzedzony działaniami na rzecz kontroli jakości, jak i upraszczania procesów przepływu produktów i informacji. Bardzo istotne znaczenie ma tutaj przeszkolenie załogi w tym zakresie. Pełna realizacja idei JiT w dużej mierze zależy od zaangażowania zarówno kadry zarządzającej, jak i pozostałych pracowników.
Utrzymanie systemu JiT wymaga w szczególności przekazania większych kompetencji pracownikom produkcyjnym. To oni mają największy kontakt z surowcami oraz półproduktami i to właśnie im najłatwiej odkryć błędy jakościowe,
- stabilność przepływu materiałów w systemie operacyjnym:
Wprowadzenie JiT jest uwarunkowane stabilnością strumienia przepływu materiałów w systemie produkcyjnym przedsiębiorstwa. Jest to niezwykle istotny element powodzenia wdrożenia tej koncepcji,
- efektywny przepływ informacji.
Wdrożenie systemu JiT uzależnione jest od sprawnego przepływu danych pomiędzy poszczególnymi komórkami przedsiębiorstwa, jak również pomiędzy ogniwami łańcucha dostaw. Dane powinny być przekazywane w czasie rzeczywistym oraz powinny być rzetelne i aktualne.

Podstawowym warunkiem właściwego funkcjonowania systemu JiT jest niezawodność działań samego przedsiębiorstwa, jak również wszystkich jego koope-

rantów. Konsekwencje nawet niewielkich opóźnień mogą okazać się znaczące. Z przedstawionych powyżej rozważań wynika, że przy wprowadzaniu systemu zmiany obejmują całe przedsiębiorstwo, jak również wszystkie ogniwa łańcucha dostaw. W szczególności reorganizacja dotyczy sfery zaopatrzenia, gospodarki magazynowej oraz procesu planowania produkcji.

Celem Just in Time jest wprowadzenie systemu produkcji bez zapasów, opartego na systemie ssania. Aby było to możliwe, należy być przygotowanym na konieczność pokonywania wielu barier. Dotyczą one zarówno ograniczeń zewnętrznych, jak i wewnętrznych (organizacyjnych).

Wśród ograniczeń zewnętrznych wymienić należy ograniczenia natury komunikacyjno-transportowej. Bardzo istotne znaczenie ma stan infrastruktury drogowej. Jakość dróg w znaczącym stopniu wpływa na terminowość dostarczenia towarów. Zły ich stan oraz wzrastająca liczba ich użytkowników (korki i zatłoczenie dróg) w zestawieniu z koniecznością pokonania długich dystansów przez kierowców, często eliminują możliwość działania w systemie JiT.

Drugi rodzaj ograniczeń zewnętrznych to administracyjne i instytucjonalne, związane np. z koniecznością załatwiania spraw w urzędach celnych. Pozostałe ograniczenia wynikają z uwarunkowań geograficznych, gdy długość trasy do pokonania lub liczba punktów przeładunkowych powoduje dodatkowe utrudnienia natury logistycznej. Dotyczy to warunków korzystania np. z transportu multimodalnego.

Każda firma, która decyduje się na prowadzenie działalności w oparciu o zasady koncepcji JiT, musi mieć również na uwadze pewne ograniczenia, które mogą wystąpić wewnątrz organizacji. Wiele zależy od specyfiki i rodzaju prowadzonej działalności. W przypadku firm produkcyjnych istotny jest typ formy organizacji produkcji: jednostkowa, masowa lub seryjna. Zakłada się, że metoda może mieć zastosowanie głównie w produkcji wielkoseryjnej i masowej, o stałym rytmie i przy względnie stałym gronie dostawców.

Wymienione ograniczenia mogą znacznie zawężyć możliwości systemu opartego na filozofii JiT.

Głównym celem koncepcji JiT jest eliminowanie szeroko pojętego marnotrawstwa. Chodzi tutaj głównie o redukcję kosztów działania poprzez ograniczanie wydatków związanych z utrzymywaniem zapasów magazynowych. Zastosowanie tej metody pozwala osiągnąć szereg korzyści, wśród których należy wymienić:

- obniżenia kosztów, w tym: koszty kapitałowe (zamrożone środki finansowe), koszty amortyzacji majątku trwałego, koszty związane z podatkiem od nieruchomości, koszty utrzymania i obsługi zapasu (ubezpieczenie, koszty ryzyka zmiany cen na rynku, koszty starzenia się materiałów), koszty magazynowania,
- wzrost zysków,
- wzrost rentowności firmy,
- zredukowanie nadprodukcji,

- lepszego wykorzystania kapitału ludzkiego,
- skrócenia cykli dostaw,
- pełnego wykorzystania posiadanych zasobów,
- ograniczenia biurokracji,
- podwyższenie jakości produktów,
- zminimalizowanie ilości odpadów,
- podwyższenie Poziomu Obsługi Klienta,
- poprawa organizacji i wydajności pracy.

Implementacja zasady JiT nie jest prosta i wymaga sporej cierpliwości i wytrwałości w dążeniu do celu, ale jednocześnie przynosi przedsiębiorstwom właściwie stosującym tę metodę wymierne korzyści. Świadczą o tym wyniki badań prowadzonych w firmach amerykańskich stosujących JiT, wykazujące, iż uzyskały one m.in.:

- zwiększenie obrotu zapasami z 16 do 30 razy,
- zmniejszenie czasu dostaw z 15 dni do 1,5 dnia,
- zredukowanie liczby wózków z 50 do 6,
- ograniczenie czasu utrzymywania zapasów produkcji w toku z 22 dni do 1 dnia,
- zwiększenie produktywności pracowników o około 38%,
- ograniczenie odpadów z produkcji z 2,5 do 0,9%.

Jednak należy również pamiętać, że oprócz redukcji kosztów, związanych głównie z utrzymywaniem zapasów magazynowych, skutkiem może być wzrost wydatków na sprawne funkcjonowanie całego mechanizmu.

Systemy Just in Time uzupełnione są dziś o dodatkowe elementy, które wielokrotnie zwiększają ich funkcjonalność:

- system planowania i sterowania przepływem produkcji – KANBAN,
- racjonalizacja przebrojeń – SMED,
- usuwanie przyczyn braków – POKA-YOKE,
- system ciągłych usprawnień – KAIZEN.

Według podstawowych założeń Just in Time opiera się na eliminowaniu konieczności posiadania zapasów, a co za tym idzie, magazynów i dzięki temu na ograniczaniu kosztów prowadzenia działalności. W praktyce okazuje się jednak, że nie we wszystkich przypadkach redukcja zapasów jest możliwa, co więcej, nie zawsze jest ona uzasadniona.

Utrzymywanie zapasów nieodzownie związane jest z koniecznością posiadania odpowiednich magazynów. Zarówno wybudowanie magazynu, jak również jego wynajęcie, niesie za sobą spore wydatki związane z planowaniem, zatrudnianiem pracowników, utrzymaniem infrastruktury magazynowej itp. Dodatkowo należy mieć na uwadze fakt, że liczba potencjalnych źródeł zakłóceń jest wprost proporcjonalna do skali prowadzonej działalności. W związku z likwidacją pewnej liczby

magazynów zaopatrzenia zmniejszy się potencjalna liczba zagrożeń funkcjonowania przedsiębiorstwa.

Tym niemniej należy mieć na uwadze fakt, że utrzymywanie zapasów ma pozytywne aspekty. Działalność firmy w 100%-ach bazująca na zasadach koncepcji JiT wyklucza utrzymywanie zapasów i zakłada funkcjonowanie jedynie w oparciu o dostawy docierające do firmy w ściśle określonym czasie. Sytuacja taka sprzyja powstaniu oszczędności, jednak z drugiej strony, może być przyczyną komplikacji. Zapasy spełniają kilka istotnych funkcji, które z punktu widzenia działalności przedsiębiorstwa, należy uznać za argumenty przemawiające za utrzymywaniem określonego poziomu zapasów. Przykładem jest:

- możliwość zabezpieczenia się przed działaniami spekulacyjnymi - gwałtowne skoki cen materiałów i surowców utrudniają producentom prognozowanie wydatków oraz kalkulacje cen wyrobów gotowych,
- obniżenie ryzyka działalności - im poziom zapasów jest niższy, tym większe jest ryzyko związane z niepewnością działań.; ograniczenie zapasów do zera powoduje radykalny wzrost ryzyka prowadzenia działalności,
- ochrona przed błędami prognozowania popytu,
- ograniczenie skutków opóźnień dostaw - w przypadku załamania się sytuacji u dostawcy lub w jego otoczeniu, zapasy stanowią ważne zabezpieczenie; jeśli nie będzie żadnego, nawet buforowego zapasu, firma może być zmuszona do wstrzymania procesu wytwarzania,
- pełne wykorzystywanie zdolności produkcyjnych,
- umożliwienie przyspieszenia realizacji zamówień klientów,
- zapasy kompensują różnice pomiędzy popytem a podażą,
- zapasy niwelują negatywny wpływ sezonowości - jeśli produkcja odbywa się w ciągu całego roku, a konsumpcja jest skupiona w krótszym okresie, występuje konieczność dysponowania magazynem wyrobów gotowych (np. materiały budowlane),
- zapasy pozwalają wykorzystywać efekt skali przy zakupie, transporcie lub produkcji – możliwość negocjacji cen jest znacznie większa w przypadku dużych, długoterminowych kontraktów,
- różne rodzaje zapotrzebowania materiałowego – wskazane jest utrzymywanie zapasów materiałów pomocniczych i eksploatacyjnych oraz części zamiennych.

Wymienione argumenty potwierdzają fakt, iż nadmierne dążenie do eliminacji zapasów mające na celu obniżanie kosztów, może doprowadzić do sytuacji zwiększonego ryzyka przy prowadzeniu działalności i w efekcie do niższej jakości świadczonych usług. Praktyka nie potwierdza możliwości działania nawet krótkiego i prostego łańcucha logistycznego (np. między firmami zlokalizowanymi w tej samej miejscowości) na zasadzie zero zapasów. Pozytywne doświadczenia dotyczą tylko pojedynczych przypadków. Za taki można uznać Toyotę, gdzie stworzono

system obejmujący około 50% dostarczanych do produkcji elementów i materiałów. Koncepcja JiT, tak często stosowana przez producentów funkcjonujących w warunkach rozwiniętego rynku, w Polsce jest jeszcze mało popularna i trudna do wcielenia w realia polskich przedsiębiorstw.

Podstawą modeli JIT są cztery postulaty:

- zerowe zapasy,
- krótkie czasy cyklu dostawy,
- częste dostawy,
- wysoka jakość dostarczanych surowców lub komponentów.

Wdrożenie modeli JiT wymaga dopasowania procesu produkcji do postulatów koncepcji określanej jako produkcja bez zapasów⁸¹. Innymi słowy, zastosowanie systemu JiT wymusza zmiany w sposobie zarządzania i realizacji produkcji.

Poziom zapasów zależy w dużej mierze od decyzji zakupowych, natomiast zamówienia na zakup materiałów są generowane w oparciu o harmonogram produkcji z uwzględnieniem bieżącego stanu magazynów. Na podstawie głównego harmonogramu produkcji (MPS), dziennych rytmów produkcji ustalanych oddzielnie dla każdego produktu oraz dostępnych mocy przerobowych ustalany jest dzienny harmonogram produkcji. Na podstawie tego harmonogramu ustalane jest zapotrzebowanie na niezbędne surowce, materiały i podzespoły. Dienne tempo produkcji określa szybkość zużycia elementów oraz rytm wykorzystania zdolności produkcyjnych, prowadzi to do zmniejszenia niedoborów i nadwyżek zapasów produkcji w toku i magazynowych. W ten właśnie sposób zasady JiT uwzględniane są w funkcjonalności nowoczesnych narzędzi informatycznych wspomagających działanie przedsiębiorstw. JiT w wersji repetitive (sterowanie produkcją powtarzalną w danym okresie) jest stosowany w zintegrowanych systemach zarządzania klasy ERP jako uzupełnienie modułu MRP II.

Elementami koniecznymi do sprawnego harmonogramowania produkcji w systemie informatycznym zarządzania są informacje dotyczące:

- struktury materiałowej BOM,
- marszruty technologicznej,
- zapasu dysponowanego,
- wielkości partii produkcyjnej.

Idea harmonogramowania zostanie przedstawiona w niniejszym opracowaniu na przykładzie harmonogramu zapotrzebowania materiałowego. Efektem opracowania tego harmonogramu jest obraz rozłożonego w czasie zapotrzebowania z wyznaczonymi terminami pojawienia się poszczególnych jego komponentów oraz terminami, w których zapotrzebowanie to musi zostać pokryte dostawami.

W zależności od obszaru stosowania metody obraz ten można traktować w zaopatrzeniu jako harmonogram dostaw danego materiału, natomiast w planowaniu produkcji jako plan produkcji.

⁸¹ R.W. Hall, *Zero Inventories*, Dow Jones, Irving, Homewood, Illinois 1983.

Harmonogram zapotrzebowania materiałowego powstaje w wyniku złożonej procedury obliczeniowej. Obecnie do opracowywania harmonogramów zapotrzebowania materiałowego stosowane są zintegrowane systemy zarządzania klasy ERP⁸².

Harmonogram zapotrzebowania materiałowego przedstawiono w tabeli 3.1.1. Jego budowa wymaga znajomości:

- poziomu zapasów dysponowanych (poziom zapasu, który znajduje się w danej chwili w magazynie),
- wielkości partii produkcyjnych,
- długości cykli produkcyjnych.

Tabela 3.1.1. Harmonogram zapotrzebowania materiałowego

Jednostki terminów	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zapotrzebowanie brutto										
Zapas dysponowany										
Zapotrzebowanie netto										
Planowane dostawy (zakończenie produkcji)										
Planowane zamówienia (uruchomienie produkcji)										

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: M. Fertsch, Podstawy zarządzania przepływem materiałów w przykładach, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2003, s. 46.

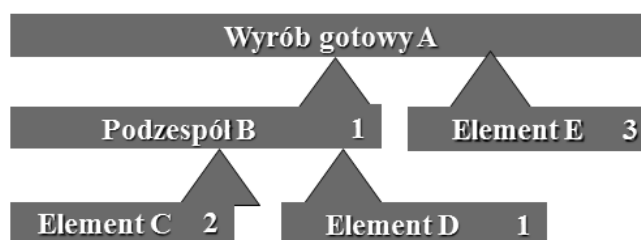
W pierwszej kolejności omówienia wymaga sposób obliczania zapotrzebowania brutto oraz netto. Wielkości te zależne są od poziomu zapasu dysponowanego oraz wymagają bezwzględnego uwzględnienia struktury wyrobu. W przypadku wyrobów gotowych zapotrzebowanie brutto wynika z wielkości zamówień złożonych przez klienta. Zapotrzebowanie netto wyznaczane jest jako różnica pomiędzy wielkością brutto a wielkością zapasu dysponowanego przy czym zapas dysponowany to ilość wyrobów gotowych, które w danym momencie znajdują się w magazynie wyrobów gotowych. Zapotrzebowanie brutto na podzespoły i elementy wchodzące w skład wyrobu gotowego związane jest z zapotrzebowaniem netto

⁸² M. Fertsch, Podstawy zarządzania przepływem materiałów w przykładach, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2003, s. 42.

na wyrób gotowych i/lub element o wyższym poziomie złożoności konstrukcyjnej w stosunku do elementu, który analizujemy.

Analiza przypadku

Na rysunku 3.1.1 przedstawiono strukturę wyrobu A. Jak wynika z tego rysunku, w skład wyrobu A wchodzi jeden podzespół B oraz trzy elementy E. Podzespół B składa się z dwóch elementów C i jednego elementu D.



Rys. 3.1.1. Struktura wyrobu A
Źródło: Opracowanie własne

Załóżmy, że klient złożył zamówienie na wyrób gotowy A w ilości 20 sztuk. Należy przyjrzeć się poziomowi zapasów dysponowanych. Za zapas dysponowany należy uznać poziom zapasu, który możemy w danej chwili wykorzystać. Uwzględnienie wyłącznie zapasu fizycznego, znajdującego się w magazynie jako zapasu dysponowanego, jest tylko jednym z wariantów obliczania tego zapasu. Drugi wariant zakłada uwzględnienie dodatkowo zapasu w transporcie, natomiast wariant trzeci obejmuje dwa pierwsze i dodatkowo rezerwację do sprzedaży lub produkcji. Załóżmy, że w rozpatrywanym przykładzie do dyspozycji będziemy mieć następujący poziom zapasu dysponowanego:

- wyrób gotowy A: 15 sztuk,
- podzespół B: 3 sztuki,
- element C: 1 sztuka,
- element D: 3 sztuki,
- element E: 10 sztuk.

Klient zamówił 20 sztuk wyrobu A, zatem wielkość tę należy uznać za zapotrzebowanie brutto na ten wyrób. Dysponujemy zapasem tego wyrobu w wielkości 15 sztuk, zatem zapotrzebowanie netto na wyrób A wynosi 5 sztuk. W skład wyrobu A wchodzi jeden podzespół B, zatem zapotrzebowanie brutto na ten podzespół wyniesie 5 sztuk. W zapasie dysponowanym mamy 3 sztuki podzespołu B, zatem zapotrzebowanie netto na ten podzespół wyniesie 2 sztuki. Idąc dalej – skoro potrzebujemy wyprodukować 2 podzespoły B, to oznacza, że potrzebujemy 4 elementów C (1 podzespół B składa się z dwóch elementów C, zatem do produkcji 2 podzespołów B potrzebujemy 4 elementów C). Wielkość tę należy uznać za zapo-

trzebowanie brutto na element C. W zapasie dysponowanym mamy 1 element C, w związku z tym, zapotrzebowanie netto na ten element wyniesie 3 sztuki. Analogicznie należałoby postępować dalej, dochodząc do wyników jak w tabeli. 3.1.2.

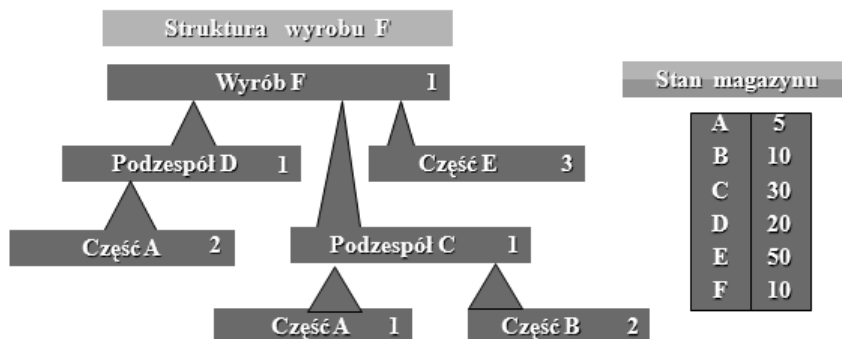
Tabela 3.1.2. Zapotrzebowanie netto

	Zapotrzebowanie brutto	Zapasy dysponowany	Zapotrzebowanie netto
A	20	15	5
B	5	3	2
C	4	1	3
D	2	3	0
E	15	10	5

Źródło: Opracowanie własne

Przykład teoretyczny 3.1.1

Przedsiębiorstwo produkcyjne otrzymało zamówienie na 60 wyrobów F. Znając strukturę tego wyrobu oraz poziom zapasu dysponowanego poszczególnych elementów (rys. 3.1.2), proszę wskazać zapotrzebowanie netto na wyrób F i elementy A – E.



Rys. 3.1.2. Struktura wyrobu F i poziom zapasu dysponowanego

Źródło: Opracowanie własne

Rozwiązanie

Wynik przedstawiono w tabeli. 3.1.3.

Tabela 3.1.3. Zapotrzebowanie netto

	Zapotrzebowanie brutto	Zapasy dysponowany	Zapotrzebowanie netto
A	60+20	5	75
B	40	10	30
C	50	30	20
D	50	20	30
E	150	50	100
F	60	10	50

Źródło: Opracowanie własne

W powyższych przykładach omówiona została idea wyznaczania zapotrzebowania brutto i netto na poszczególne wyroby i elementy. Analizując harmonogram zapotrzebowania materiałowego z analizowanego przypadku przyjmijmy, że znamy:

- zapotrzebowanie brutto dla przykładowego elementu X, które zostało wyznaczone przy uwzględnieniu struktury wyrobów, w skład których wchodzi element X oraz dodatkowo, wyznaczonych terminów zapotrzebowania,
- bieżący zapas dysponowany elementu X.

Wymienione informacje przedstawiono w Tab. 3.1.4.

Tabela 3.1.4. Harmonogram zapotrzebowania materiałowego po obliczeniu zapotrzebowania brutto i zapasu dysponowanego

Jednostki terminów	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zapotrzebowanie brutto		10		25			40			
Zapasy dysponowany	30									
Zapotrzebowanie netto										
Planowane dostawy (zakończenie produkcji)										
Planowane zamówienia (uruchomienie produkcji)										

Źródło: Opracowanie własne

Idąc dalej, należy obliczyć wielkość zapasu dysponowanego dla poszczególnych jednostek terminów. Już w drugiej jednostce wielkość ta ulega zmianie tj. pomniejszona zostaje o 10 sztuk na pokrycie występującego w tym terminie zapotrzebowania brutto. W trzeciej jednostce terminowania zapas dysponowany elementu X nie ulega zmianie, natomiast w jednostce czwartej zapas dysponowany spada do 0. Ilość, jaka po wykorzystaniu zapasu pozostaje do zmatowienia (wyprodukowania) dla pokrycia występującego w tym czasie zapotrzebowania brutto, wpisana zostaje pod tym terminem w wierszu „zapotrzebowanie netto” – tabela 3.1.5. Jest to znak, że należy zaplanować kolejne uruchomienie produkcji elementu X lub złożyć zamówienia na ten element. Zaplanowanie terminu uruchomienia i zakończenia produkcji wymaga znajomości wielkości partii produkcji (lub zamówienia) i cyklu dostawy. Przyjmijmy, że w analizowanym przykładzie te wielkości wynoszą odpowiednio:

- wielkość partii dostawy – 30 sztuk (należy pamiętać, aby wielkość partii dostawy, zapotrzebowanie brutto, netto i zapas dysponowany wyrażane były w tych samych jednostkach miary),
- długość cyklu dostawy – 2 dni (należy pamiętać, aby długość cyklu dostawy była wyrażana w tych samych jednostkach terminowania, jak jednostki zapisane w wierszu 1 harmonogramu).

Tabela 3.1.5. Harmonogram zapotrzebowania materiałowego po obliczeniu zapotrzebowania brutto i zapasu dysponowanego w kolejnych jednostkach terminowania

Jednostki terminów	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zapotrzebowanie brutto		10		25			40			
Zapas dysponowany	30									
Zapotrzebowanie netto	30	20	20	0						
Planowane dostawy (zakończenie produkcji)				5						
Planowane zamówienia (uruchomienie produkcji)										

Źródło: Opracowanie własne

Jeśli mamy do czynienia z krótką jednostką terminowania, np. dzień, wówczas termin dostawy planuje się o jednostkę wcześniej przed terminem, w którym występuje zapotrzebowanie netto, co w analizowanym przykładzie należy interpretować

wać następująco: dostawa (zakończenie produkcji) 30 sztuk elementu X musi nastąpić najpóźniej do końca trzeciej jednostki terminowania, a zamówienie (uruchomienie produkcji) najpóźniej do końca pierwszej jednostki terminowania. Zaplanowanie uruchomienia 30 jednostek wpływa na zmianę poziomu zapasu dysponowanego w czwartej jednostce terminowania. Nowa wielkość planowanego zapasu dysponowanego została zapisana w nawiasie w wierszu „Zapasy dysponowane” i kolumnie odpowiadającej czwartej jednostce terminowania. Końcową postać harmonogramu zapotrzebowania materiałowego dla analizowanego przypadku przedstawiono w tabeli 3.1.6.

Tabela 3.1.6. Harmonogram zapotrzebowania materiałowego

Jednostki terminów	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zapotrzebowanie brutto		10		25			40			
Zapasy dysponowane	30	20	20	0 (25)	25	25	0 (15)	15	15	15
Zapotrzebowanie netto				5			15			
Planowane dostawy (zakończenie produkcji)			30			30				
Planowane zamówienia (uruchomienie produkcji)	30			30						

Źródło: Opracowanie własne

Omówiony powyżej rodzaj planowania określany jest „planowaniem z góry na dół”. Faza ta polega na obliczeniu rozłożonej w czasie wielkości zapotrzebowania (harmonogramu zapotrzebowania), które musi być pokryte dostawami pochodzącymi z zakupu lub z produkcji. Ten typ planowania wykorzystywany jest najczęściej w systemach klasy ERP⁸³.

W praktyce często niezbędne jest również zastosowanie fazy planowania zwanej „planowaniem z góry do dołu”, która polega na analizie możliwości wprowadzenia zmian w harmonogramie zapotrzebowania materiałowego. Realizacja tej fazy umożliwi opracowanie alternatywnych wersji harmonogramu np. na drodze zmiany długości cyklu dostawy, zmianie wielkości partii dostawy itp.

⁸³ M. Fertsch, Podstawy zarządzania przepływem materiałów w przykładach, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2003, s. 50.

Przykład teoretyczny 3.1.2

Proszę dokończyć opracowanie harmonogramu zapotrzebowania materiałowego przedstawionego w tabeli 3.1.7, wiedząc, że:

- wielkość partii dostawy – 10 sztuk,
- długość cyklu dostawy – 3 dni.

Tabela 3.1.7. Harmonogram zapotrzebowania materiałowego

Jednostki terminów	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Zapotrzebowanie brutto			15		8				10
Zapas dysponowany	18								
Zapotrzebowanie netto									
Planowane dostawy									
Planowane zamówienia									

Źródło: Opracowanie własne

Rozwiązanie

Tabela 3.1.8. Harmonogram zapotrzebowania materiałowego

Jednostki terminów	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Zapotrzebowanie brutto			15		8				10
Zapas dysponowany	18	18	3	3	0 (5)	5	5	5	0 (5)
Zapotrzebowanie netto					5				5
Planowane dostawy				10				10	
Planowane zamówienia	10				10				

Źródło: Opracowanie własne

3.2. ECR

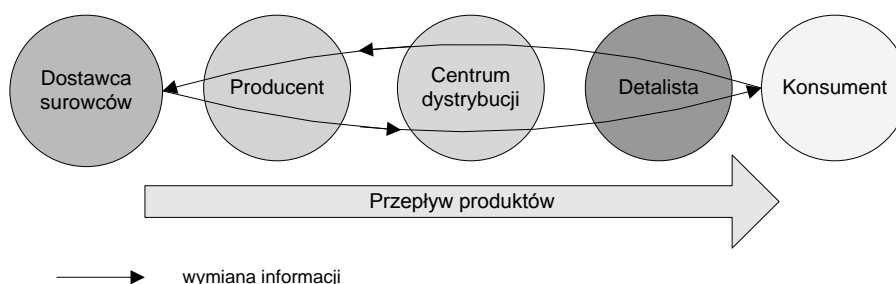
Obecna sytuacja rynkowa charakteryzuje się dużym nasileniem konkurencyjności. Konkurencja często postrzegana jest jako ciągła rywalizacja, współzawodnictwo, które można wygrać zapewniając sobie przewagę nad rywalami. Jednak w wyniku zmian zachodzących na rynku, wiele firm zrozumiało, że ich sukces rynkowy zależy od siły konkurencyjnej całego łańcucha dostaw, w którym uczestniczą. Dodatkowo, w obecnie funkcjonujących łańcuchach dostaw, jednym z najbardziej istotnych zadań jest optymalne zarządzanie zapasami. Koncepcją, która koncentruje się na obniżaniu poziomu zapasów poprzez zintegrowanie poszczególnych ogniw łańcucha dostaw w celu pełnego zaspokojenia potrzeb klienta jest właśnie strategia ECR.

ECR szczególnie nacisk kładzie na przepływ informacji opierając działania na hipotezie, że rzetelna, wiarygodna i aktualna informacja jest determinantą sprawnego funkcjonowania całego łańcucha dostaw.

Dwa wymienione elementy: przepływ informacji oraz współpraca przedsiębiorstw w łańcuchu dostaw, stanowią podstawę strategii ECR. Zgodnie z jej przesłankami, partnerzy handlowi wszelkie swoje decyzje opierają na wiarygodnej i zawsze aktualnej informacji oraz wspólnie działają, aby zapewnić odpowiedni do niej dostęp. W ten sposób eliminowane są bariery przepływu informacji począwszy od linii produkcyjnej aż do półki sklepowej.

Strategia ECR zakłada, że każdy zakup dokonywany w pojedynczym punkcie sprzedaży jest odnotowywany w odpowiednim systemie informatycznym, a informacja o czasie i wielkości jego dokonania jest dostępna dla dystrybutora lub producenta dzięki wykorzystaniu elektronicznej drogi jej przesyłu. Wspomniany system informatyczny integruje wszystkich partnerów w łańcuchu dostaw oraz umożliwia m.in. automatyczne monitorowanie stanu zapasów i ewidencję zrealizowanej sprzedaży zarówno w pojedynczych ogniwach, jak i w całym łańcuchu. Na podstawie tych analiz system uruchamia procedurę zamówień oraz koordynuje przepływ dostaw w stronę ostatecznego klienta. Również drogą elektroniczną realizowane są wzajemne rozliczenia i płatności pomiędzy kooperantami.

Informacje pochodzące z punktów sprzedaży umożliwiają producentowi synchronizację produkcji z rzeczywistym zapotrzebowaniem na wyroby. Wykorzystywane są one przez wszystkich partnerów do obserwacji trendu i prognozowania przyszłego popytu, wspólnego prowadzenia promocji, obserwacji cyklu życia produktu na rynku, jego modernizacji, podejmowania decyzji o jego wycofaniu z rynku i zastąpieniu nowym produktem. Tak przedstawiony przepływ informacji jest podstawą funkcjonowania łańcucha dystrybucji zgodnie ze strategią ECR. Schematyczne ujęcie działania takiego łańcucha zostało przedstawione na rysunku 3.2.1.



Rys. 3.2.1. Schemat łańcucha dostaw funkcjonującego zgodnie ze strategią ECR
Źródło: Opracowanie własne

ECR jest zatem strategią zarządzania łańcuchem dostaw, zgodnie z którą producenci, dystrybutorzy, handlowcy, detaliści i dostawcy usług logistycznych współpracują ze sobą w celu zbudowania efektywnego kosztowo systemu, który reaguje na określone potrzeby konsumenta, i w ten sposób jak najlepiej je zaspokaja. W wyniku tego obniżeniu ulega całkowity koszt systemu, poziom zapasów oraz ceny produktów finalnych, natomiast zwiększa się wartość dla ostatecznego klienta. Wszelkie działania, nakierowane na osiągnięcie tak postawionych celów, realizowane są z zastosowaniem nowoczesnych metod zarządzania oraz środków technicznych. Ostatecznie skróceniu ulega droga produktu z linii produkcyjnej na półkę sklepową, a co za tym idzie, osiągnięte zostaje zadowolenie klienta zarówno w kontekście oferowanej ceny, jak i z gwarantowanego poziomu obsługi.

W obszarze zarządzania zapasami, fundamentalna zmiana zachodząca przy wdrażaniu ECR polega na przechodzeniu od uzupełniania według potrzeb poszczególnych firm łańcucha do uzupełniania zorientowanego na czas dostawy.

W wielu firmach powszechne jest tradycyjne podejście, według którego proces uzupełniania zapasów rozpoczyna się w momencie otrzymania zamówienia od partnera w łańcuchu. W przypadku ECR proces uzupełniania zapasów może być rozłożony w czasie i opiera się na wymianie informacji z punktów sprzedaży oraz informacji dotyczących zapasów w całym łańcuchu dostaw. Taka sytuacja umożliwia sprawniejsze tworzenie harmonogramów oraz konsolidację.

Jedną z metod usprawnienia przepływu informacji w łańcuchu dostaw w ramach strategii ECR jest Komputerowe Wspomaganie Zamawiania. Polega ono na zastosowaniu w sklepach urządzeń elektronicznych (tzw. EPOS – Electronic Point Of Sale) w celu odczytywania i rejestrowania informacji o ruchu produktów.

Na podstawie tych danych system informatyczny sklepu automatycznie generuje zamówienie, bez (lub prawie bez) ingerencji człowieka. Zamówienie to jest przesyłane kanałem elektronicznym do Centrum Dystrybucji, gdzie jest niezwłocznie realizowane. Komputerowo Wspomagane Zamawianie daje znaczące korzyści, wśród których należy wymienić:

- redukcja pracochłonności, a tym samym kosztów związanych z ręcznym przeliczaniem zapasów,
- redukcja kosztów złożenia zamówienia,
- wyeliminowanie papierowego obiegu dokumentów i przyspieszenie przepływu zamówień do dostawców,
- wyeliminowanie błędów powstających podczas ręcznego wypisywania zamówień.

Tradycyjne łańcuchy dostaw funkcjonują w oparciu o zasadę „push”. Oznacza to, że wszelkie działania w łańcuchu inicjowane są w momencie dokonania zakupu materiałów i surowców przez producenta. Następnie realizowana jest produkcja i proces przemieszczania produktu aż do ostatecznego użytkownika. Zintegrowane łańcuchy dostaw funkcjonują odmiennie. Wszelka działalność uruchamiana jest w momencie rzeczywistego zakupu produktu przez klienta. Następnie realizowany jest proces przemieszczania. Proces produkcji (jej wielkość) determinowany jest rzeczywistym zapotrzebowaniem na dany wyrób, co eliminuje produkowanie na zapas. Zakup materiałów do produkcji jest wynikiem zaplanowanej zgodnie ze zgłaszanym popytem wielkości sprzedaży. Taki schemat postępowania jest zgodny z zasadami koncepcji „pull” i modelowo może być ujęty w ciąg powiązanych ze sobą czynności:

1. Konsument kupuje produkt X w punkcie sprzedaży detalicznej.
2. Transakcja rejestrowana jest przy pomocy odpowiedniego czytnika.
3. Czytnik przekazuje zapis transakcji do systemu komputerowego.
4. System informatyczny producenta wyrobu X, zintegrowany z systemem punktu detalicznego odbiera informacje o dokonanej sprzedaży i jednocześnie automatyczny system zamawiania generuje zamówienie na brakujące (sprzedane) jednostki.
5. Na podstawie wygenerowanego zamówienia przygotowana i realizowana jest dostawa:
 - następuje dopasowanie produkcji do rzeczywistego popytu dzięki wykorzystaniu informacji o ruchu produktu,
 - ponieważ produkcja jest bezpośrednio uzależniona od popytu, detaliści są w coraz większym stopniu uwalniani od potrzeby utrzymywania i magazynowania nadmiernych zapasów; dzięki temu można na szerszą skalę zastosować technikę cross-docking’u i bezpośrednich dostaw do sklepu,
6. Komputer w punkcie detalicznym potwierdza przyjęcie dostawy i automatycznie dokonuje zapłaty lub elektronicznego przelewu pieniędzy:
 - eliminując potrzebę wypisywania faktur i upraszczając proces księgowania.

Potencjalne korzyści stosowania strategii ECR dzielone są między dostawców, dystrybutorów i konsumentów.

Korzyści dla producenta (dostawcy):

- zmniejszenie niepewności popytu,

- dysponowanie bieżącymi informacjami odnośnie kształtującego się popytu (dostęp do prognoz popytu i aktualnych informacji o sprzedaży) pozwala na wzrost ciągłości procesów wytwórczych (usprawnienie synchronizacji produkcji) oraz elastyczne dostosowanie produkcji i dostaw do bieżącej sytuacji rynkowej,
- wzrost kosztów zmiany dostawcy poprzez wzrost długotrwałości współpracy kooperantów oraz wspólną realizację przedsięwzięć inwestycyjno - organizacyjnych,
- zmniejszenie kosztów działalności (w tym m.in. kosztów produkcji, materiałów, transportu, magazynowania, sprzedaży),
- utrwalenie stosunków handlowych i wzmocnienie pozycji oferowanej marki produktów,
- zmniejszenie zapasów wyrobów gotowych oraz likwidacja niedoborów (ograniczenie braków w towarach).

Korzyści dla dystrybutora (hurtownika):

- utrwalenie związków z dostawcami i klientami (zwiększona lojalność konsumentów),
- informacja o bieżących strumieniach popytu i podaży (lepszorientacja rynkowa),
- redukcja zapasów i kosztów ich utrzymania,
- poprawa stosunków handlowych z dostawcami.

Korzyści dla detalisty (oraz konsumenta):

- poprawa jakości obsługi dostaw,
- niższa cena produktów i ich większa świeżość,
- szeroki asortyment produktów i ich duża dostępność (ograniczanie sytuacji niedoborów towarów),
- redukcja zapasów w punktach obsługi sprzedaży, przy jednoczesnym zminimalizowaniu ryzyka ich wyczerpania oraz zracjonalizowanie procesów ich przemieszczania i składowania (na skutek charakterystycznego dla strategii ECR przejęcia procesów zarządzania zapasami przez dostawcę),
- redukcja kosztów transakcji,
- poprawa płynności finansowej.

Ogólne korzyści dla wszystkich:

- szybka reakcja na potrzeby konsumenta,
- redukcja kosztów,
- podniesienie Poziomu Obsługi Klienta,
- rozwój strategicznego i operacyjnego planowania w całym łańcuchu,
- efektywniejsze zarządzanie zapasami,
- efektywniejsze wykorzystanie aktywów,
- podniesienie jakości produktów i usług,
- wzrost elastyczności działania.

Korzyści, mierzone wielkością kosztów, możliwe do uzyskania dzięki wprowadzeniu strategii ECR ,pochodzą z oszczędności uzyskanych dzięki integracji działań w łańcuchu dostaw oraz ze zwiększenia produktywności działalności podstawowej każdego partnera.

Efekty z wdrożenia strategii ECR uzyskuje się głównie w wyniku redukcji kosztów i zmniejszenia zasobów w łańcuchu dostaw. Na wielkość możliwych do uzyskania efektów największy wpływ mają:

- redukcja zapasów,
- wzrost efektywności operacji magazynowych,
- poprawa wykorzystania transportu,
- redukcja towarów niesprzedawalnych,
- redukcja zwrotów,
- efektywna produkcja zsynchronizowana z potrzebami rynku,
- poprawa obsługi klienta.

Przykład wdrożenia ECR w warunkach polskich – GRUPA JERONIMO MARTINS DYSTRYBUCJA S.A. (JMD)

Grupa Jeronimo Martins była jedną z pierwszych firm, która zdecydowała się na wdrożenie ECR w warunkach polskiego rynku.

Jeronimo Martins Dystrybucja S.A. jest właścicielem największej w Polsce sieci sklepów detalicznych Biedronka, liczącej obecnie ponad 1500 placówek i 9 nowoczesnych Centrów Dystrybucyjnych. Sklepy znajdują się w całej Polsce zarówno w dużych, jak i małych miastach⁸⁴:

- firma rozpoczęła działalność na polskim rynku w 1995 roku. Od tego roku w rozwój i modernizację sieci zainwestowano blisko 3 mld zł,
- w styczniu 1998 roku firma JMD kupiła 243 sklepy sieci Biedronka.
- W latach 1998-2000 utworzono 385 nowych placówek i 4 nowoczesne Centra Dystrybucyjne. W 2005 roku ruszyło 5 Centrum Dystrybucyjne w Kostrzynie, jedno z najnowocześniejszych centrów dystrybucyjnych w Polsce i Europie, a w 2006 roku szóste Centrum Dystrybucyjne w Wojniczu. Po otwarciu kolejnych centrów w Mszczonowie, Lubinie i Skarbimierzu grupa posiada już łącznie 9 magazynów,
- sieć punktów detalicznych Biedronka obecnie liczy ponad 1500 sklepów zlokalizowanych zarówno w dużych, jak i małych miastach na terenie całej Polski,
- JMD współpracuje z ponad 400 dostawcami z całej Polski, z większością z nich od początku działalności na polskim rynku,
- do sieci Biedronka należy blisko 60% wszystkich sklepów typu dyskont w Polsce,

⁸⁴ Informacje ze strony internetowej: www.biedronka.pl.

- w opublikowanym rankingu największych przedsiębiorstw 2009r. Biedronka zajęła 5 miejsce, dzięki obrotowi ponad 16,8 mld zł,
- JMD jest jednym z największych pracodawców w Polsce - zatrudnia ponad 29 tys. pracowników,
- sklepy Biedronki codziennie odwiedza ponad 2 mln klientów, rocznie w Biedronce kupuje ponad 700 milionów Polaków.

Grupa Jeronimo Martins była jedną z pierwszych firm, która zdecydowała się na wdrożenie ECR w warunkach polskiego rynku. W 1998 roku firma ta przy współudziale swojego dostawcy Danone Portugal S.A. przeprowadziło pilotażowe wdrożenie programu zarządzania popytem realizowanego na zasadach ECR. Wyniki były obiecujące, stąd zdecydowano się na rozszerzenie programu na inne obszary działalności firmy. Główne obszary ECR, na których grupa opierała swoją działalność:

- tworzenie infrastruktury i efektywne zarządzanie asortymentem sklepowym – cel to optymalizacja pozycji w danym asortymencie produktów oferowanych klientowi, ich rodzajów, wielkości, odmian, wielkości powierzchni zajmowanych na półkach sklepowych,
- optymalizacja promocji – zwiększenie takich ich ilości, na które klienci reagują, a także eliminowanie nieefektywnych działań promocyjnych, powodujących wzrost zapasów i nie wpływających na decyzje klientów dotyczących nabywania określonych towarów,
- efektywne uzupełnianie zapasów – pozwala zapewnić dostępność produktów we właściwym czasie, ilości i miejscu.

Realizacją rozwiązań projektował, koordynował i nadzorował specjalnie powołany Zespół Zarządzania Łłańcuchem Dostaw.

Za kluczowy element realizacji ECR uznano System automatycznych zamówień (wybór wynikał z uwarunkowań działalności na terenie Polski – za źródło przewagi konkurencyjnej uznano redukcję kosztów, cen produktów przy zachowaniu odpowiedniego poziomu obsługi klienta).

System automatycznych zamówień miał na celu:

- zwiększenie dostępności towarów w sklepach i zredukowanie working capital przez zapewnienie zgodności wielkości uzupełnień produktów z ich wielkością sprzedaną i pożądanym poziomem zapasów dla przyszłej sprzedaży,
- zredukowanie błędów w zamówieniach przez eliminowanie „ręcznie” generowanych zamówień,
- usprawnienie przepływów informacji i produktów w całym łańcuchu dostaw, dzięki możliwości szybkiego zagregowania danych i ich udostępniania wyżej położonym ogniwom łańcucha: centrom dystrybucji i dostawcom.

System automatycznych zamówień obejmował takie elementy:

- systemy skanowania EPOS we wszystkich sklepach należących do grupy (dzięki niemu miało miejsce ciągłe śledzenie sprzedaży na poziomie pojedynczej sztuki),
- elektroniczny system sklepowy na poziomie każdego sklepu, gdzie przesyłane są wszystkie dane z kas i następuje ich generowanie oraz przechowywanie.

3.3. Quick Response

Quick Response (Szybka Reakcja) to strategia, która została wykreowana na przełomie lat 80 i 90-tych ubiegłego wieku w obszarze handlu detalicznego i przemysłu lekkiego w Stanach Zjednoczonych. Motorem zmian, które nastąpiły w tym okresie, było poszukiwanie przez przedsiębiorstwa drogi do zwalczania zagrożeń zewnętrznej konkurencji przez tworzenie silnego partnerstwa i wprowadzenie elektronicznej wymiany informacji. Efektem tego było stworzenie systemów szybkiej reakcji (Quick Response Systems), analogicznych do systemów JiT, lecz funkcjonujących w sferze dystrybucji produktów.

Zastosowanie w praktyce koncepcji QR wymaga postrzegania łańcucha przepływu dóbr jako systemu. W związku z tym, należy dążyć do zintegrowania wszystkich podsystemów jego funkcjonowania, w szczególności zaopatrzenia, produkcji, dystrybucji (transport, zapasy) oraz marketingu. Ułatwia to koordynację wszystkich ogniw łańcucha dostaw, a tym samym usprawnia jego działanie.

Istotą koncepcji QR jest jak najszybsze zidentyfikowanie i zaspokojenie realnego popytu na produkty finalne zgłaszanego przez końcowe ogniwa łańcucha dostaw. Innymi słowy, chodzi o uchwycenie popytu niemal w czasie rzeczywistym i tak blisko ostatecznego klienta, jak to jest tylko możliwe.

Fundamentem systemu QR jest założenie o efektywnej i intensywnej współpracy pomiędzy kooperantami w łańcuchu dostaw. Pomiędzy producentami i detalistami (dostawcami i odbiorcami) muszą panować partnerskie stosunki, czego objawem będzie wzajemna wymiana informacji i umożliwienie dostępu do wszystkich niezbędnych danych. W tym zakresie należy wskazać na pewne zobowiązania ze strony kooperantów, które muszą oni podjąć:

1. Dostawca (producent) zobowiązuje się do spełnienia określonych wymogów w zakresie obsługi, a zwłaszcza do:
 - zapewnienia odpowiedniej długości cyklu realizacji zamówienia,
 - zapewnienia ustalonych poziomów obsługi klienta,
 - osiągnięcia pożądanej wielkości wskaźnika realizacji zamówień,
 - komunikacji za pomocą narzędzi zapewniających jej dużą efektywność,
 - ewentualnego zastosowania systemu zarządzania zapasami przez przy ustalonych wskaźnikach obrotów,
2. Odbiorca (detalista) zobowiązuje się do:

- zapewnienia dokładnej, terminowej informacji o popycie,
- wyróżnienia produktów danego wytwórcy spośród produktów kilku najbardziej preferowanych dostawców.

Strategia QR koncentruje się na wzmocnieniu reagowania na potrzeby klienta poprzez przyspieszenie procesu reakcji i jednocześnie zwiększenie jego efektywności. W związku z tym, kluczowym warunkiem jej wdrożenia jest możliwość natychmiastowego przekazywania pochodzących od detalistów dokładnych informacji o popycie. Osiągnięcie takiego stanu rzeczy wymaga zatem zapewnienia sprawnego przepływu danych zarówno wewnątrz organizacji, jak i na zewnątrz tj. pomiędzy organizacjami. Wiąże się to z koniecznością zastosowania nowoczesnych narzędzi gospodarki elektronicznej, służących m.in. monitorowaniu zapasów oraz zachowań klientów. Do takich rozwiązań zalicza się m.in.:

- kody kreskowe i technologię ich skanowania,
- elektroniczne punkty sprzedaży, zwane również elektronicznymi punktami kasowymi (EPOS – Electronic Point of Sales) – służą do rejestrowania i kontroli sprzedaży, a w miarę wyczerpywania zapasów, automatycznie generują i przesyłają zamówienia,
- systemy informatyczne wspomagające proces zarządzania w różnych obszarach funkcjonowania firmy (np. zarządzanie magazynem, zarządzanie zapasami),
- technologię komunikacji drogą radiową (RFID – Radio Frequency Identification),
- awizowanie dostaw,
- system elektronicznej wymiany danych (EDI – Electronic Data Interchange).

Istotą wymienionych rozwiązań jest to, że bezpośrednim rezultatem przesłania odpowiedniej informacji do systemu jest jego natychmiastowa, adekwatna odpowiedź. Wszystkie informacje, niezbędne zarówno z punktu widzenia zarządzania zapasami, jak również z punktu widzenia zarządzania całym łańcuchem dystrybucji są dostępne w czasie realnym oraz są rzetelne i aktualne⁸⁵. Zapasy są więc niejako zastępowane przez właściwą informację. Zapewnia to integrację oraz sprawność funkcjonowania sieci logistycznych, które w szczególności powinny wyróżniać się sprawnością:

- transportu,
- strategicznych operacji cross-dockingu,
- systemów przyjmowania towarów do sklepów,
- systemów dystrybucji.

Koncepcja QR postuluje ponadto konieczność dokonania odpowiednich zmian w realizacji procesów produkcyjnych w przedsiębiorstwie. Przeprojektowaniu na-

⁸⁵ W kontekście zarządzania zapasami informacje te dotyczą głównie jednostek utrzymywania zapasów tj. SKU (Stock Keeping Unit) – konkretny produkt znajdujący się w sprzedaży (w zapasie).

leży poddać zarówno sam proces wytwórczy, jak i procesy informacyjno–sterujące. Konieczność wprowadzenia zmian wynika z:

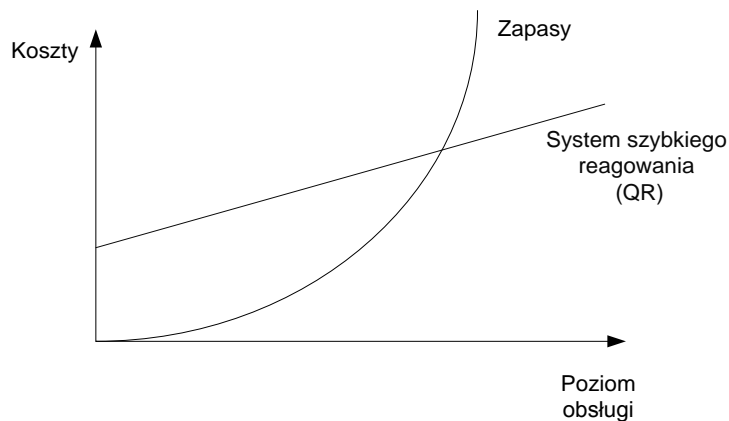
- zmniejszenia wielkości partii dostawy,
- zmniejszenia czasu przebrojeń i przestojów na produkcji.

Wymienione czynniki, w zestawieniu z efektywnym przepływem informacji doprowadzą do zwiększenia wrażliwości i elastyczności systemu produkcyjnego, a co za tym idzie umożliwią skoordynowanie głównych harmonogramów produkcji z prognozami i bieżącymi zamówieniami klientów. To właśnie informacja jest podstawą podjęcia decyzji i działań umożliwiających kompresję czasu trwania procesów produkcyjnych i dystrybucyjnych. Oprócz wspomnianego uelastycznienia systemów wytwarzania, do skracania czasu dostaw i poprawy ich niezawodności przyczyniają się takie czynniki jak:

- automatyzacja manipulacji magazynowych,
- organizacja i technologia przemieszczania przy wykorzystaniu nowoczesnych rozwiązań transportowych, dostosowana do podatności przewozowej ładunków.

Wymienione techniki zwiększają elastyczność przepływów pomiędzy partnarami łańcucha. Pozytywny wpływ na wspomniany przepływ ma również charakterystyczny dla strategii QR proces harmonogramowania dostaw surowców, części, podzespołów i wyrobów gotowych.

Strategia QR stoi niejako w opozycji do tradycyjnego systemu opierającego się na gromadzeniu zapasów. Jak wspomniano, w systemie QR zapasy zostają zastąpione adekwatną do potrzeb informacją. Ponadto do obniżania zapasów, a tym samym obniżania kosztów związanych z ich utrzymaniem, przyczynia się również krótki czas przekazywania informacji o popycie i łatwy dostęp do nich. Zastosowanie strategii QR wymaga poniesienia wysokich kosztów związanych z wdrożeniem i utrzymaniem systemu przekazywania informacji, jednak w dalszej perspektywie, prowadzi do znacznej poprawy jakości obsługi dostaw. Ilustrację opisanych prawidłowości stanowi wykres na rysunku 3.3.1. Widać na nim, że mimo, iż szybkie reagowanie wiąże się z wysokimi kosztami stałymi, to krańcowe koszty usprawnienia obsługi pozostają relatywnie niskie.

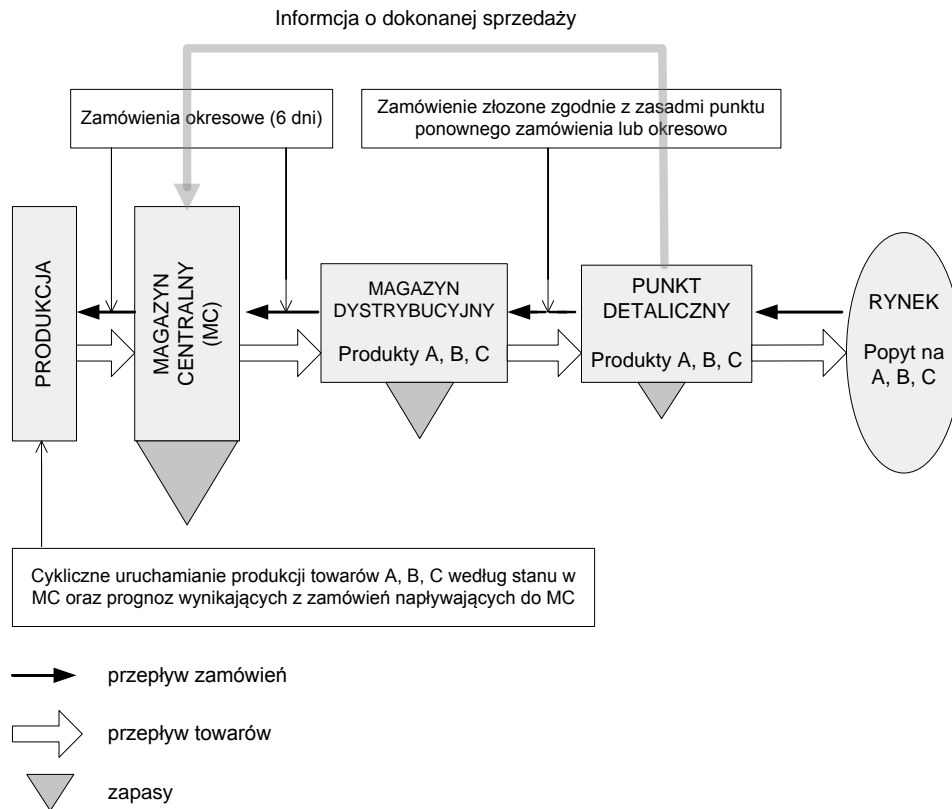


Rys. 3.3.1. System szybkiego reagowania w porównaniu z tradycyjnym systemem opierającym się na utrzymywaniu zapasów, Źródło: Opracowanie własne na podstawie: M. Christopher, G. Augustyniak, Logistyka i zarządzanie łańcuchem dostaw, Polskie Centrum Doradztwa Logistycznego, Warszawa 2000.

W wyniku wdrożenia systemu QR dostawca (producent) otrzymuje rzetelne i bieżące dane na temat sprzedaży swojego klienta (detalisty). Wykorzystując otrzymane informacje, może odpowiednio zaplanować produkcję i harmonogram dostaw uzupełniających do punktów obsługi sprzedaży detalisty. W rezultacie detalista nie musi utrzymywać wysokich zapasów i jednocześnie zmniejsza się liczba braków w asortymencie. Korzyścią dla producenta jest możliwość bardziej optymalnej (również pod względem finansowym) organizacji produkcji i logistyki oraz znaczny wzrost sprzedaży.

Na rysunku 3.3.2 przedstawiono przykładowy łańcuch dostaw oparty na systemie QR.

System szybkiego reagowania jest podstawą koncepcji ciągłego uzupełniania towarów. Koncepcja ta znajduje swoje zastosowanie w każdym punkcie przepływu produktów w łańcuchu dostaw i jest szczególnie przydatna w przypadku towarów szybko rotujących oraz świeżych i łatwo ulegających zepsuciu (FMCG – Fast Moving Consumer Goods).



Rys. 3.3.2. Przykładowy łańcuch dostaw oparty na systemie Quick Response
 Źródło: Opracowanie własne na podstawie: S. Krzyżaniak, K. Szymański, Przykłady zintegrowanego przepływu informacji i produktów w łańcuchach dostaw funkcjonujących według strategii ECR – modele rozwiązań i efekty. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2001.

Nie ma jednoznacznej, uniwersalnej procedury wskazującej na kolejne kroki postępowania przy wdrażaniu strategii QR. Zależy ona od specyfiki danej firmy. Tym niemniej, można nakreślić pewien schemat postępowania, który może ulegać ewentualnym modyfikacjom pod wpływem indywidualnych cech oraz potrzeb przedsiębiorstw. Wspomniany schemat wygląda następująco:

- szkolenie i doradztwo,
- analiza i ocena dotychczasowych relacji między ogniwami łańcucha,
- identyfikacja rozbieżności celów i oczekiwań,
- negocjacje i łagodzenie konfliktów,
- określenie wspólnych celów, sposobów i środków strategii QR,

- dostosowanie struktur organizacyjnych systemów motywacyjnych i technologicznych,
- monitorowanie i kontrola.

Istotnym etapem w przedstawionej powyżej procedurze wdrażania strategii QR jest zewidencjonowanie poszczególnych partnerów w łańcuchu dostaw oraz zniwelowanie rozbieżności ich celów i oczekiwań oraz różnic w kulturze organizacyjnej.

Wśród oczekiwań kooperantów najczęściej wymienia się:

- potrzebę poprawy komunikacji między ogniwami łańcucha,
- konieczność przyspieszenia reakcji na zamówienia klientów,
- redukcję marnotrawstwa związanego z zapasami i opóźnieniami dostaw.

Zazwyczaj obie strony układu wyrażają swoje niezadowolenie w związku z dotychczasową sytuacją. Producenci (dostawcy) najczęściej wskazują na:

- brak aktualizowanych prognoz oraz sporządzanych z określoną częstotliwością raportów z działalności,
- nadmierną biurokrację,
- zbyt długi okres przetrzymywania zapasów w centrach dystrybucji,
- dużą niepewność dostaw materiałowych.

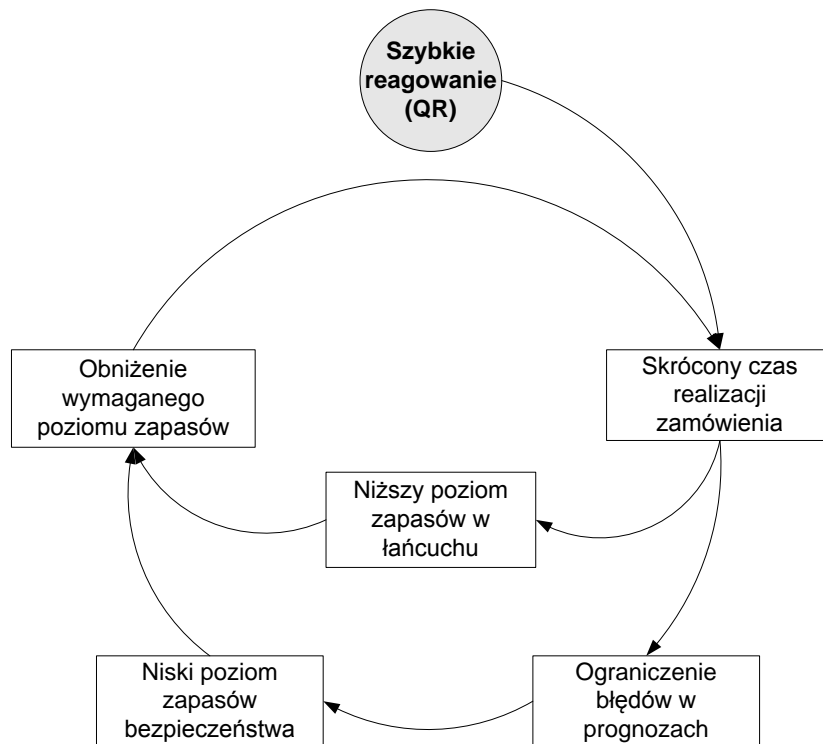
Nieco inne problemy dostrzegają detaliści (odbiorcy):

- konieczność zwiększania częstotliwości i niezawodności dostaw od producentów i pośredników,
- konieczność podjęcia wspólnych działań planistycznych z dostawcami.

Ogólnie biorąc, zastosowanie QR może mieć znaczący wpływ dla funkcjonowania zarówno detalistów, jak i producentów, zapewnia bowiem:

- zmniejszenie zapasów bezpieczeństwa poprzez szybsze składanie zamówień i krótsze cykle ich realizacji (przyspieszenie przygotowania zamówienia w ramach systemu znacznie skraca skumulowany czas jego realizacji) oraz szybką reakcją na wzorce popytu, w połączeniu z lepiej ustalonymi, skróconymi cyklami,
- zwiększenie sprzedaży oraz zniwelowanie potrzeby obniżki cen dzięki szybkiej odpowiedzi na zmiany popytu (znaczące obniżenie czasu reakcji na bieżące zamówienia klientów),
- proces dystrybucji zostaje usprawniony poprzez optymalizację użycia zasobów i skrócenie cykli dostaw, co przynosi obopólne korzyści partnerom handlowym,
- poprawa komunikacji pomiędzy kooperantami i lepsze zrozumienie wzajemnych oczekiwań,
- skrócenie czasu związanego z rozwojem nowych produktów.

Wymienione powyżej czynniki w efekcie powodują podwyższenie rentowności oraz zmniejszenie kosztów całkowitych w kanale logistycznym. Wymienione powyżej korzyści są wzajemnie od siebie zależne i tworzą samonapędzające się koło korzyści. Przedstawione zostało to na rysunku 3.3.3.



Rys. 3.3.3. Samonapędzające koło korzyści jako efekt zastosowania Quick Response
Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Christopher M., Augustyniak G., Logistyka i zarządzanie łańcuchem dostaw, Polskie Centrum Doradztwa Logistycznego, Warszawa 2000

Obserwacje działalności obecnie funkcjonujących przedsiębiorstw, jak również przeprowadzone w tym zakresie badania, pozwalają twierdzić, że zdecydowana większość czynników, które w znaczącym stopniu przyczyniły się do wykreowania systemu szybkiej reakcji, nadal pozostają aktualne w praktyce współczesnego przemysłu.

Oczekiwania dzisiejszych klientów są bardzo wysokie. Wymagania odbiorców charakterystyczne w latach 80-tych i 90-tych dla niektórych tylko rynków i produktów odnoszą się w chwili obecnej do wszystkich oferowanych na rynku produktów i usług. Sprostanie tym potrzebom wymaga ze strony dostawców:

- zapewnienia zróżnicowanego asortymentu produktów oraz szerokiej oferty usług,
- zaspokojenia specjalnych, indywidualnych potrzeb odbiorców,
- zapewnienia dokładnej, terminowej i szybkiej obsługi klientów,
- zapewnienie odpowiedniej obsługi posprzedażnej i gwarancyjnej.

Ponadto, w praktyce funkcjonowania dzisiejszych przedsiębiorstw, niezmiennie widoczne jest dążenie do skracania długości cykli dostaw. Skracanie cykli oraz będące jego następstwem dążenie do optymalizacji utrzymywanych zapasów, postrzegane jest jako element konkurencji pomiędzy przedsiębiorstwami na rynku.

Argumentem przemawiającym za zastosowaniem systemów QR niewątpliwie jest obserwowany obecnie rozwój technologii informatycznych i duża dostępność tego typu narzędzi, usprawniających przepływ informacji. Dodatkowo ze strony przedsiębiorstw obserwuje się zainteresowanie wykorzystaniem możliwości, jakie wspomniane rozwiązania oferują.

W dzisiejszych realiach powszechne jest systemowe podejście do zarządzania zarówno całą organizacją, jak i łańcuchem dostaw. W związku z tym poszczególne ogniwa łańcucha przepływu dóbr nie są postrzegane jako niezależne całości lecz jako powiązane są ze sobą wzajemnymi relacjami elementy, tworzące jeden prężnie działający system. Cały czas dąży się do integracji poszczególnych obszarów funkcjonowania łańcucha dostaw, upatrując w tym możliwości usprawnienia jego funkcjonowania.

Z powyższych rozważań wynika, że znacząca większość czynników, które były podstawą powstania koncepcji QR, nadal zachowuje swoją aktualność lub co więcej, uległy one nasileniu. Jednocześnie swoją aktualność straciły czynniki ograniczające sprawne funkcjonowanie rozważanej koncepcji. Fakt ten stanowi niejako uzasadnienie dla stosowania systemu QR i potwierdza jego funkcjonalność. Systemy QR stanowią nadal bardzo korzystne rozwiązanie dla wielu przedsiębiorstw działających na rynku.

Literatura

1. M. Christopher, G. Augustyniak, Logistyka i zarządzanie łańcuchem dostaw, Polskie Centrum Doradztwa Logistycznego, Warszawa 2000
2. M. Fertsch, Podstawy zarządzania przepływem materiałów w przykładach, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2003
3. R.W. Hall, Zero Inventories, Dow Jones, Irwing, Homewood, Illinois 1983
4. S. Krzyżaniak, K. Szymański, Przykłady zintegrowanego przepływu informacji i produktów w łańcuchach dostaw funkcjonujących według strategii ECR – modele rozwiązań i efekty. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2001
5. Materiały informacyjne: www.biedronka.pl

ROZDZIAŁ 4

PLANOWANIE I STEROWANIE PRODUKCJĄ

4.1. Planowanie produkcji

Możliwość efektywnego zarządzania produkcją jest ściśle uzależniona od rzetelnego planowania, które bezpośrednio poprzedza sprawne sterowanie procesem produkcyjnym. Planowanie produkcji polega na ustaleniu asortymentu i ilości przewidywanych do wyprodukowania w przyszłości wyrobów finalnych oraz rozłożenie ich w czasie, w sposób, który zapewni realizację planu sprzedaży przy równoczesnym osiągnięciu zakładanego zysku, produktywności i poziomu obsługi klienta⁸⁶. Dokonując szerszej analizy, należy zauważyć, że planowanie produkcji obejmuje również planowanie potencjału produkcyjnego, które jest niezbędnym czynnikiem wytwarzania zaplanowanych ilości produktów w określonym terminie. Każdorazowa weryfikacja planów produkcji obejmuje porównanie wielkości planowanej produkcji rozłożonej w czasie (tzw. obciążeń produkcyjnych), z dostępnym w tych samych okresach czasu potencjałem produkcyjnym, dla sprawdzenia realności opracowanych planów produkcji. Ze względu na szeroki zakres przedstawionych definicji, przyjmuje się, że planowanie produkcji dotyczy⁸⁷:

- produkcji i sprzedaży w wartościach zagregowanych,
- wykonania wyrobów gotowych,
- wykonania poszczególnych elementów, części i podzespołów,
- procesu wytwarzania i marszruty technologicznej poszczególnych operacji,
- zapasów produkcji w toku i zapasów wyrobów gotowych,
- obciążeń poszczególnych stanowisk produkcyjnych,
- remontów maszyn i urządzeń produkcyjnych, przeglądów technicznych, procesów dotyczących czyszczenia i konserwacji maszyn,
- zaopatrzenia i zużycia materiałów do produkcji i materiałów pomocniczych,
- zaopatrzenia i zużycia narzędzi produkcyjnych,
- kosztów produkcji,

⁸⁶ D. Głowacka-Fertsch, M. Fertsch, Zarządzanie produkcją, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2004, s. 73.

⁸⁷ B. Śliwczyński, Planowanie logistyczne, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2008, s. 201.

- kontroli i jakości produkcji,
- rozwoju, udoskonalania i poprawy produkcji.

W kontekście zapewnienia jakości wyrobów planowanie produkcji odnosi się głównie do projektowania technologii wytwarzania, organizacji procesu produkcyjnego oraz do samego projektowania wytwarzanych wyrobów. Szczególnie ważnym elementem planowania produkcji jest opracowanie planu zapotrzebowania, na potencjał poszczególnych stanowisk roboczych, który weryfikuje wykonalność harmonogramów, ze względu na dostępne moce produkcyjne⁸⁸. Wykorzystanie planowania produkcji w celu zapewnienia jakości wyrobów przedstawia tabela 4.1.1.

Tabela 4.1.1. Wykorzystanie planowania produkcji w celu zapewnienia jakości wyrobów

Element planowania	Opis
projektowanie technologii produkcji	polega na szczegółowym określeniu operacji procesu produkcyjnego (wliczając kontrolę jakości poszczególnych etapów) i ich uszeregowaniu zgodnie z marszrutą technologiczną oraz na określeniu metod, wymagań technicznych i norm czasowych wykonania wyrobu
organizacja procesu produkcyjnego	dotyczy przydzielenia operacji produkcyjnych do odpowiednich stanowisk roboczych, co skutkuje powstaniem gniazd lub lin produkcyjnych. Stworzona w ten sposób struktura organizacyjna produkcji, może w sprawny i przejrzysty sposób podlegać kontroli w aspekcie jakościowym oraz pod względem dostępności potencjału
projektowanie wyrobu	skupia się na opracowaniu struktury materiałowej (BOM) oraz jakościowych i technologicznych warunków dotyczących procesu produkcji danego wyrobu

Źródło: Opracowanie własne

Planowanie produkcji z punktu widzenia jakości produktu ma na celu określenie ilościowe poszczególnych zadań wytwórczych oraz ich rozłożenie czasowe, zgodnie z dysponowaną zdolnością produkcyjną. Jest ono wykonywane na podstawie przyjętych norm jakościowych, dotyczących poszczególnych grup wyrobów, co ma decydujący wpływ na poziom obsługi klienta. Innym czynnikiem wpływającym na poziom obsługi klienta w procesie produkcyjnym, jest występowanie wąskich gardeł⁸⁹, których eliminacja bądź maksymalne wykorzystanie również należy do kluczowych elementów planowania i sterowania produkcją.

⁸⁸ M. Fertsch, Podstawy zarządzania przepływem materiałów w przykładach, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2003, s. 71.

⁸⁹ A. Koliński, A. Tomkowiak, Wykorzystanie koncepcji analizy wąskich gardeł w zarządzaniu produkcją, Gospodarka Materiałowa i Logistyka, 9/2010, s. 16-21.

4.2. Sterowanie produkcją

Opisana w poprzednim rozdziale idea planowania produkcji wspólnie z ewidencją danych przebiegu robót w toku, zużycia materiałów oraz z jakościową kontrolą wyników prac, regulacją procesu produkcyjnego i reagowaniem na zidentyfikowane nieprawidłowości, składają się na ogólny proces sterowania produkcją. Zgodnie ze słownikiem terminologii logistycznej, sterowanie produkcją polega na sterowaniu procesem produkcyjnym i związanym z nim przepływem materiałów i informacji w taki sposób, aby zamawianie materiałów, uruchamianie zleceń produkcyjnych oraz dostawa wyrobów przebiegała zgodnie z planem produkcji (w systemach MRP – zgodnie z głównym harmonogramem produkcji). Sterowanie produkcją obejmuje: planowanie obciążeń, wyznaczanie terminów rozpoczęcia i zakończenia wyrobów i operacji, przydział operacji do stanowisk, kontrolę postępu prac sprawdzanie wykorzystania czasu pracy pracowników i maszyn oraz podejmowanie działań korekcyjnych⁹⁰. Proces sterowania produkcją składa się z następujących faz⁹¹:

- planowanie przepływu materiałów, w którego skład wchodzi planowanie produkcji elementów składowych wyrobów i planowanie kolejności wykonania poszczególnych operacji na stanowiskach roboczych,
- kontrolę postępu robót w trakcie wykonywania produkcji,
- regulację przepływu materiałów wykonywaną na podstawie wyników przeprowadzonej kontroli.

Osiąganie określonych celów stawianych procesom produkcyjnym, wymaga stałej realizacji zadań sterowania produkcją, które obejmują⁹²:

- harmonogramowanie produkcji zgodnie z planem zadań i obciążeń produkcyjnych oraz wprowadzenie niezbędnych zmian,
- kontrolę i bieżące sprawdzanie dostępności poszczególnych zasobów produkcyjnych na potrzeby realizacji opracowanych planów wytwarzania,
- wyznaczanie bieżących priorytetów podczas realizacji zleceń produkcyjnych,
- śledzenie i raportowanie przebiegu prac w procesie produkcyjnym i przepływu materiałowego oraz braków produkcyjnych, za pomocą planu kontroli,
- zapewnienie przepływu informacji i dokumentów produkcyjnych, koniecznych do oceny jakościowej i ewentualnej regulacji prac w toku, wykorzystania zasobów, wielkości zapasów i przepływu materiałów.

⁹⁰ M. Fertsch (red.), Słownik terminologii logistycznej, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2006, s. 185.

⁹¹ D. Głowacka-Fertsch, M. Fertsch, Zarządzanie produkcją, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2004, s. 73.

⁹² B. Śliwczyński, Planowanie logistyczne, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2008, s. 236.

Należy jednak pamiętać, że spełnienie wyżej wymienionych zadań sterowania produkcją koncentruje się na realizacji produkcji zgodnie z opracowanymi wcześniej planami. Analizując sprawność sterowania przepływem produkcji, trzeba wziąć pod uwagę przede wszystkim dwa podstawowe czynniki⁹³:

- czułość sterowania produkcją – stanowiącą zdolność całego systemu produkcyjnego do reagowania na zmienność elementów wejściowych. W pewnym sensie oznacza również dokładność, z jaką sterujący może realizować plan produkcji. Wielkość partii jest głównym czynnikiem wpływającym na czułość procesu sterowania produkcją. W przypadku występowania małych partii, sterowanie produkcją będzie się cechować dużą czułością, w porównaniu z sytuacją występowania większych partii,
- elastyczność sterowania produkcją – na którą oprócz wielkości partii mają wpływ: terminowość zlecenia, cykl produkcyjny oraz stopień zbilansowania poziomu zapasów z zapotrzebowaniem, w sytuacji kiedy te same części wykorzystuje się przy produkcji wielu różnych wyrobów.

Planowanie i sterowanie produkcją na poziomie operacyjnym opiera się na⁹⁴:

- przydzieleniu zleceń produkcyjnych, dostarczeniu wyposażenia narzędziowego, materiałów, instrukcji wykonawczych oraz zapewnieniu obsługi na poszczególnych stanowiskach roboczych,
- ustalaniu kolejności wykonywanych operacji technologicznych i innych zadań,
- określeniu początkowego i końcowego terminu wykonania danego zlecenia produkcyjnego,
- aktualizacji stanu zaawansowania prac,
- korekcji programów,
- określeniu i korygowaniu stanu zapasów produkcji w toku,
- badaniu jakości wykonania i korygowania odchyleń w odniesieniu do wzorca lub normy,
- badaniu poziomu kosztów realizacji i korygowania odchyleń w odniesieniu do wzorca lub tzw. kosztu normatywnego.

Stosowanie określonych technik oraz narzędzi planowania i sterowania produkcją na poziomie operacyjnym, zależy w głównej mierze od charakteru procesu produkcyjnego, specyfiki prowadzonej działalności gospodarczej oraz od wdrożonego systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie. Uszczegółowiona funkcjonalność systemu informatycznego dotycząca procesów zarządzania produkcją, została przedstawiona w tabeli 4.2.1.

⁹³ K. Wróblewski, Podstawy sterowania przepływem produkcji, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1993, s. 60-62.

⁹⁴ I. Durlik, Inżyniera Zarządzania. Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych (Cz. 1), Wydawnictwo Placet, Warszawa 2007, s. 203.

Tabela 4.2.1. Możliwości zastosowania ERP w zarządzaniu produkcją

Zakres Funkcjonalny	Możliwości zastosowania
Planowanie produkcji	Automatyczne generowanie planu produkcji na podstawie zamówień od odbiorców (produkcja na zamówienie)
	Tworzenie planu przez Użytkownika (produkcja na zapas magazynowy z uwzględnieniem obsługi stanów minimalnych i maksymalnych)
	Automatyczne wyznaczenie daty uruchomienia zadania produkcyjnego w stosunku do zadanej w planie daty odbioru produktu
	Przeprowadzenie bilansowania MRP pozwalającego na uruchomienie zlecenia produkcyjnego bądź na wygenerowanie zapotrzebowania zakupu materiałowego
	Powiązanie zamówień od odbiorców z procesem produkcji – potwierdzenie zamówienia powiązane z analizą zapasów i możliwościami produkcyjnymi
Technologia	Opis operacji w technologii wykonania wyrobu lub półwyrobu z określeniem gniazd produkcyjnych
	Możliwość tworzenia technologii bazowych i wariantowych
	Obsługa procesów równoległych, sekwencyjnych oraz procesów o charakterze sieciowym
	Lista materiałów i surowców wejściowych z zamiennikami
	Normatywny czas pracy operatorów i maszyn
Zlecenia produkcyjne	Automatyczna rejestracja dokumentów magazynowych Rw i Pw z możliwością obsługi braków
	Obsługa kart pracy ludzi (z automatycznym powiązaniem z listami płac) i maszyn
	Obsługa kooperacji powiązana z dokumentami zakupu usług
	Możliwość korzystania z czytników kodów paskowych
	Harmonogramowanie zleceń oraz bilansowanie obciążeń zasobów wykorzystywanych w operacjach produkcyjnych
Obniżenie kosztów produkcji	Kontrola czasu trwania procesów produkcyjnych, pozwalającą poprawić ich efektywność
	Zmniejszenie stanu zapasów surowców, półwyrobów i wyrobów gotowych
	Bieżąca kontrola kosztów produkcji poprzez szybki dostęp do bieżących danych kosztowych oraz do ich wieloprzekrojowych zestawień
	Optymalizacja technologii oparta na analizie dostępnych zasobów
Rozliczenie produkcji	Wyznaczenie rzeczywistego kosztu wytworzenia
	Obliczenie kosztu produkcji w toku
	Porównanie kosztów normatywnych i rzeczywistych

Źródło: P. Fajfer, I. Malanowska, A. Koliński, Laboratorium systemów informatycznych. Qguar i Graffiti, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2011, s. 45-46

Zarządzanie produkcją w systemie ERP służy zapewnieniu standaryzacji działań produkcyjnych (obsługa obowiązujących technologii), szczegółowego planowania produkcji, planowania zakupów surowców i materiałów, kontroli i ewidencji rzeczywistego przebiegu procesów produkcji (obsługa zleceń) oraz możliwość uchwycenia i kontrolowania kosztów wytwarzania. Funkcjonalność systemów informatycznych klasy ERP odnosi się nie tylko do planowania, ale również do harmonogramowania produkcji. Elementami koniecznymi do sprawnego harmonogramowania produkcji w systemie informatycznym ERP, są informacje dotyczące struktury materiałowej BOM, marszruty technologicznej, zapasu dysponowanego czy określenie długości cykli wytwarzania⁹⁵.

Informatyzacja procesów produkcyjnych jest elementem wręcz niezbędnym w efektywnie funkcjonującym przedsiębiorstwie. W tym celu wykorzystanie systemu klasy ERP lub systemów dedykowanych do szczegółowego planowania i sterowania produkcją umożliwia właściwy nadzór procesów związanych z projektowaniem wyrobu, planowaniem jego produkcji, tworzeniem zapotrzebowania materiałów czy kontroli jakościowej procesu produkcji⁹⁶.

4.3. Cykle wytwarzania

Cykl wytwarzania (cykl produkcyjny) jest to czas niezbędny do wykonania wszystkich operacji w procesie produkcyjnym danego wyrobu łącznie z przygotowaniem wszystkich stanowisk i czasem wszystkich koniecznych przerw⁹⁷.

Natomiast **proces produkcyjny** jest to ciąg operacji, którym poddawany jest wyrób w trakcie produkcji.

Operacja jest to najmniejsza częśćka procesu produkcyjnego wyróżniona ze względu na planowanie i kontrolę przebiegu procesu produkcyjnego.

Cykl wytwarzania jest niezbędnym elementem podczas planowania produkcji. Jego długość zależy od zorganizowania przepływu danej partii pomiędzy stanowiskami, na których wykonywane są poszczególne operacje.

Wyróżnia się trzy rodzaje cykli wytwarzania⁹⁸:

- szeregowy cykl produkcyjny – charakteryzuje się tym, że poszczególne partie produkcyjne przekazywane są ze stanowiska na stanowisko dopiero po zakończeniu operacji na wszystkich elementach wchodzących w skład

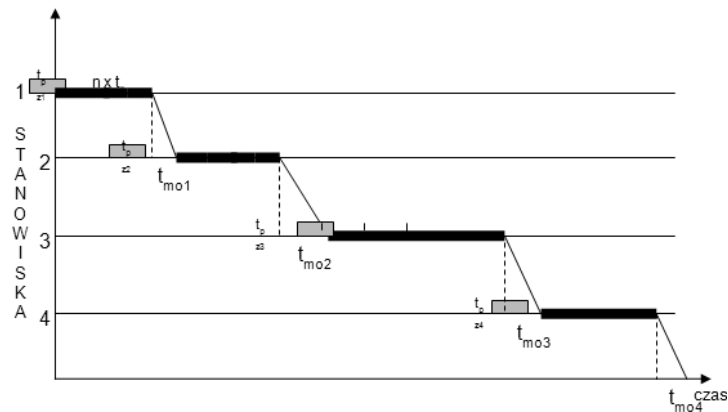
⁹⁵ Patrz podrozdział 4.3.

⁹⁶ P. Fajfer, P. Golińska, Systemy informatyczne wspomagające zarządzanie produkcją, w: Wybrane problemy logistyki produkcji, P. Golińska (red.), Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011, s. 143.

⁹⁷ M. Fertsch, Postawy zarządzania przepływem materiałów w przykładach, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2003.

⁹⁸ M. Fertsch, Postawy zarządzania przepływem materiałów w przykładach, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2003, s. 39.

danej partii. Taki sposób organizowania produkcji jest najprostszy, ale jednocześnie najdłuższy,



Rys. 4.3.1. Przykład szeregowego cyklu produkcyjnego

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: M. Fertsch, Postawy zarządzania przepływem materiałów w przykładach, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2003, s. 39

Długość przebiegu szeregowego wyznacza się na podstawie następującego wzoru:

$$\tau_{sz} = n \cdot \sum_{i=1}^m t_{ji} + \sum_{i=1}^m \tau_{moi}$$

gdzie:

n – wielkość partii

τ_{moi} – czas przerwy międzyoperacyjnej

t_j – czas jednostkowy

m – ilość operacji

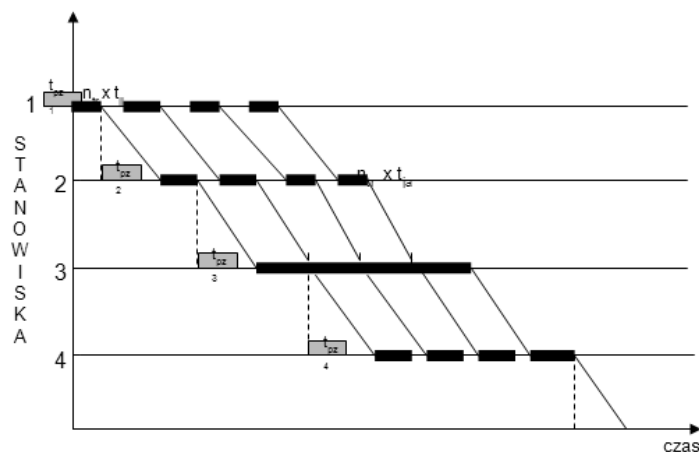
t_{pz} – czas przygotowawczo - zakończeniowy

- równoległy cykl produkcyjny - W tym cyklu partia części jest dzielona na tzw. partie transportowe. Wielkość partii transportowej dobierana jest w zależności od wielkości skrócenia cyklu jaki chcemy osiągnąć. Jest stosowany, jeśli różnica między najkrótszym, a najdłuższym czasem jednostkowym sięga najwyżej 10%. Ten typ cyklu produkcyjnego jest najtrudniejszy do zorganizowania, ale przy tym i najkrótszy,

Długość przebiegu równoległego wyznacza się na podstawie następującego wzoru:

$$\tau_r = n \cdot \sum_{i=1}^m t_{ji}$$

gdzie:
 n – wielkość partii
 t_j – czas jednostkowy
 m – ilość operacji



Rys. 4.3.2. Przykład równoległego cyklu produkcyjnego

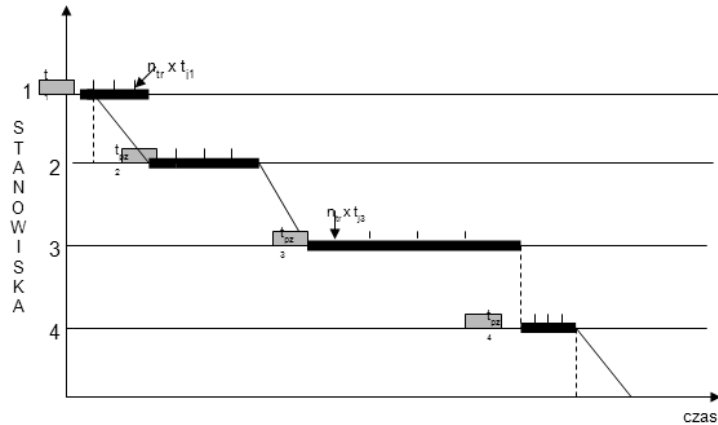
Źródło: Opracowanie własne na podstawie: M. Fertsch, Postawy zarządzania przepływem materiałów w przykładach, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2003, s. 39

- cykl szeregowo - równoległy – charakteryzuje się tym, że partia produkcyjna jest dzielona na tzw. partie transportowe. Dzięki takiemu rozwiązaniu możliwe jest skrócenie czasu wykonania partii (w stosunku do cyklu szeregowego) oraz możliwe jest uniknięcie przerw w pracy poszczególnych stanowisk

Długość przebiegu szeregowo – równoległego wyznacza się na podstawie następującego wzoru:

$$\tau_{sz-r} = n \cdot \sum_{i=1}^m t_{ji} - \sum_{i=1:2}^{(m-1)m} (n - S_i \max \cdot n_t) \cdot (t_{ji})_{mn} + \sum_{i=1:2}^{(m-1)m} \tau_{moi}$$

gdzie:
 n – wielkość partii
 n_t - wielkość partii transportowej
 τ_{moi} – czas przerwy międzyoperacyjnej
 t_j – czas jednostkowy
 m – ilość operacji
 s - strumieniowość



Rys. 4.3.3. Przykład szeregowo – równoległego cyklu produkcyjnego
 Źródło: Opracowanie własne na podstawie: M. Fertsch, Postawy zarządzania przepływem materiałów w przykładach, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2003, s. 39

Przykład teoretyczny 4.3.1

Na podstawie danych zawartych w tabeli 4.3.1 sporządź harmonogram produkcji, w którym produkcja wyrobu A zorganizowana jest zgodnie z zasadami szeregowego cyklu wytwarzania. Oblicz długość cyklu wytwarzania wyrobu.

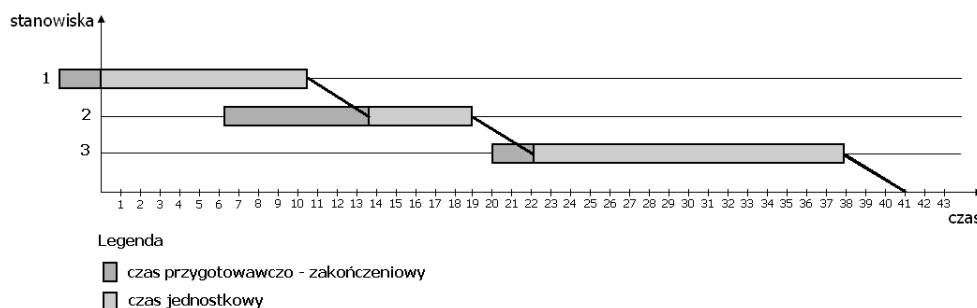
Tabela 4.3.1. Dane ćwiczeniowe

Parametr		Wielkość
Wielkość partii		100 sztuk
Czas jednostkowy	Operacja 1	10 min.
	Operacja 2	5 min.
	Operacja 3	15 min.
Ilość operacji		3
Czas przerwy międzyoperacyjnej	Operacja 1	3 min.
	Operacja 2	3 min.
	Operacja 3	3 min.
Czas przygotowawczo - zakończeniowy	Operacja 1	2 min.
	Operacja 2	7 min.
	Operacja 3	2 min.

Źródło: Opracowanie własne

Rozwiązanie

Na rysunku 4.3.4 przedstawiono harmonogram produkcji.



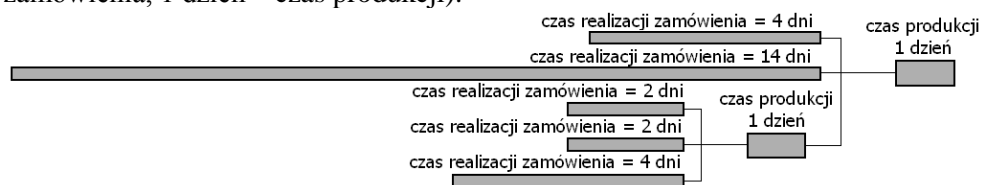
Rys. 4.3.4. Harmonogram produkcji
Źródło: Opracowanie własne

Podstawiając dane zawarte w tabeli, wyznaczymy długość szeregowego cyklu wytwarzania:

$$\tau_{sz} = 100 \cdot (10 + 5 + 15) + (3 + 3 + 3) = 100 \cdot 30 + 9 = 130 + 9 = 139 \text{ [min]}$$

Długość szeregowego cyklu wytwarzania dla wyrobu A wynosi 139 minut.

Skumulowany cykl wytwarzania (ang. cumulative lead time) jest to całkowity czas niezbędny do uzupełnienia zapasów surowców i wyprodukowania wyrobów. Na rysunku 4.3.5 przedstawiono przykład danych, jakie są niezbędne do wyliczenia długości skumulowanego cyklu wytwarzania. W przedstawionym przykładzie długość skumulowanego cyklu wytwarzania wynosi 15 dni (14 dni – czasu realizacji zamówienia, 1 dzień – czasu produkcji).



Rys. 4.3.5. Przykład wyznaczania długości skumulowanego cyklu wytwarzania
Źródło: Opracowanie własne

Przykład teoretyczny 4.3.2

Przedsiębiorstwo zajmuje się produkcją A. Planista produkcji dostał za zadanie zaplanowanie produkcji wyrobu A, w jak najkrótszym czasie. Dane, którymi dysponuje, zostały zawarte w tabeli 4.3.2.

Tabela 4.3.2. Dane ćwiczeniowe

Parametr		Wielkość
Wielkość partii		10 sztuk
Wielkość partii transportowej		2 sztuki
Ilość operacji		3
Strumieniowość		1
Czas dostawy materiałów do produkcji	Materiał A	5 dni
	Materiał B	10 dni
	Materiał C	7 dni
	Materiał D	5 dni
Czas jednostkowy	Operacja 1	7 min.
	Operacja 2	5 min.
	Operacja 3	10 min.
	Operacja 4	15 min.
	Operacja 5	5 min.
Czas przerwy międzyoperacyjnej	Operacja 1	2 min.
	Operacja 2	2 min.
	Operacja 3	2 min.
	Operacja 4	2 min.
	Operacja 5	2 min.
Czas przygotowawczo - zakończeniowy	Operacja 1	3 min.
	Operacja 2	2 min.
	Operacja 3	2 min.
	Operacja 4	5 min.
	Operacja 5	1 min.

Źródło: Opracowanie własne

Polecenie 1:

Na podstawie danych zawartych w tabeli powyżej wyznacz długość szeregowego cyklu wytwarzania.

Polecenie 2:

Na podstawie danych zawartych w tabeli powyżej wyznacz długość równoległego cyklu wytwarzania.

Polecenie 3:

Na podstawie danych zawartych w tabeli powyżej wyznacz długość szeregowo - równoległego cyklu wytwarzania.

Polecenie 4:

Na podstawie danych zawartych w tabeli powyżej wyznacz długotrwałość skumulowanego cyklu wytwarzania.

Polecenie 5:

Który cykl jest najkrótszy, a który najdłuższy? Zastanów się i przedyskutuj, jakie warunki muszą być spełnione, aby uruchomić produkcję wg wybranego rodzaju cyklu wytwarzania.

Rozwiązanie

Polecenie 1:

Podstawiając dane zawarte z tabeli otrzymamy następującą zależność:

$$\tau_{sz} = 10 \cdot (7 + 5 + 10 + 15 + 5) + (2 + 2 + 2 + 2 + 2) = 10 \cdot 42 + 10 = 420 + 10 = 430 \text{ [min]}$$

Polecenie 2:

Podstawiając dane zawarte z tabeli otrzymamy następującą zależność:

$$\tau_r = 10 \cdot (7 + 5 + 10 + 15 + 5) = 10 \cdot 42 = 420 \text{ [min]}$$

Polecenie 3:

Podstawiając dane zawarte z tabeli otrzymamy następującą zależność:

$$\begin{aligned} \tau_{sz-r} &= 10 \cdot (7 + 5 + 10 + 15 + 5) - [(10 - 1 \cdot 5) \cdot 7 + (10 - 1 \cdot 5) \cdot 5 + \\ & (10 - 1 \cdot 5) \cdot 10 + (10 - 1 \cdot 5) \cdot 15 + (10 - 1 \cdot 5) \cdot 5] + (2 + 2 + 2 + 2 + 2) = \\ &= 10 \cdot 42 - [35 + 25 + 50 + 75 + 25] + 10 = 420 - 210 + 10 = 220 \text{ [min]} \end{aligned}$$

Polecenie 4:

Analiza długotrwałości poszczególnych cykli wytwarzania:

Tabela 4.3.3. Rozwiązanie zadania

Rodzaj cyklu	Długotrwałość [min]
Szeregowy cykl wytwarzania	430
Równoległy cykl wytwarzania	420
Szeregowo – równoległy cykl wytwarzania	220

Źródło: Opracowanie własne

Z powyższej tabeli można wywnioskować, że najkrótszym cyklem jest szeregowo równoległy cykl wytwarzania, natomiast najdłuższym szeregowy cykl wytwarzania.

Literatura

1. I. Durlik, Inżyniera Zarządzania. Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych (Cz. 1), Wydawnictwo Placet, Warszawa 2007
2. P. Fajfer, I. Malanowska, A. Koliński, Laboratorium systemów informatycznych. Qguar i Graffiti, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2011
3. P. Fajfer, P. Golińska, Systemy informatyczne wspomagające zarządzanie produkcją, w: Wybrane problemy logistyki produkcji, P. Golińska (red.), Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011
4. M. Fertsch (red.), Słownik terminologii logistycznej, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2006
5. M. Fertsch, Podstawy zarządzania przepływem materiałów w przykładach, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2003
6. D. Głowacka-Fertsch, M. Fertsch, Zarządzanie produkcją, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2004
7. A. Koliński, A. Tomkowiak, Wykorzystanie koncepcji analizy wąskich gardeł w zarządzaniu produkcją, Gospodarka Materiałowa i Logistyka, 9/2010
8. B. Śliwczyński, Planowanie logistyczne, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2008
9. K. Wróblewski, Podstawy sterowania przepływem produkcji, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1993

NOTKA O AUTORACH

Marta Cudzilo

Starszy specjalista ds. logistyki w Instytucie Logistyki i Magazynowania. Współwykonawca, kierownik lub główny wykonawca wielu projektów konsultingowych dla przedsiębiorstw, głównie w zakresie wspomaganie obszaru zarządzania zapasami oraz zarządzania transportem. Absolwentka Wydziału Informatyki i Zarządzania, a obecnie Doktorantka Wydziału Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej. Współpracowała również z Wyższą Szkołą Logistyki, prowadząc zajęcia dydaktyczne z zakresu controllingu logistycznego, prognozowania i symulacji. Autorka lub współautorka artykułów naukowych i specjalistycznych o tematyce logistyki i optymalizacji łańcuchów dostaw.

Paweł Fajfer

Absolwent Wydziału Budowy Maszyn i Zarządzania, a obecnie Doktorant Wydziału Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej. Pracuje w Wyższej Szkole Logistyki w Poznaniu na stanowisku Asystenta. Jest współautorem podręcznika „Systemy Logistyczne” oraz skryptów akademickich „Procesowe zarządzanie w zintegrowanych systemach informatycznych” i „Laboratorium systemów informatycznych. Qguar i Graffiti”. Kierownik projektu „Wirtualne Laboratoria – sukces innowacji” oraz koordynator projektu „Nauka Blżej Biznesu, Biznes Blżej Nauki”. Jego zainteresowania naukowe to: systemy informatyczne i ich wykorzystanie w celu poprawy efektywności prowadzonej przez przedsiębiorstwa działalności. Wymienionej tematyki dotyczą jego dotychczasowe publikacje.

Karolina Kolińska

Starszy specjalista ds. logistyki w Instytucie Logistyki i Magazynowania. Współwykonawca, kierownik lub główny wykonawca wielu projektów konsultingowych dla przedsiębiorstw, głównie w zakresie wspomaganie obszaru zarządzania zapasami. Absolwentka Wydziału Informatyki i Zarządzania, a obecnie Doktorantka Wydziału Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej. Współpracowała również z Wyższą Szkołą Logistyki, prowadząc zajęcia dydaktyczne z gospodarki

zapasami, zarządzania projektami oraz prognozowania i symulacji. Autorka lub współautorka artykułów naukowych i specjalistycznych o tematyce logistyki i produkcji. Członek Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją.

Adam Koliński

Absolwent Wydziału Informatyki i Zarządzania, a obecnie Doktorant Wydziału Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej. Pracownik naukowy na stanowisku Asystenta oraz Koordynator ds. naukowych Katedry Informacji Logistycznej i Informatyki w Wyższej Szkole Logistyki. Współpracuje również z Zespołem Szkół Zawodowych Nr 1 w Poznaniu w ramach zajęć dydaktycznych w zawodzie technik logistik. Członek Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją oraz Polskiego Towarzystwa Ekonomicznego. Współwykonawca projektów naukowo-badawczych, badawczo-rozwojowych i innowacyjnych. Autor lub współautor kilkudziesięciu artykułów naukowych i specjalistycznych o tematyce systemów informatycznych zarządzania oraz controllingu z zakresu logistyki, produkcji i finansów. Współautor skryptu akademickiego „Laboratorium systemów informatycznych. Qguar i Graffiti”. Członek Komitetu Naukowego Ogólnopolskiej Olimpiady Logistycznej.

Sylwia Konecka

Absolwentka Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu. Pracuje na stanowisku asystenta oraz koordynatora ds. administracyjnych w Katedrze Podstaw Logistyki w Wyższej Szkole Logistyki. Prowadzi zajęcia z podstaw logistyki, zarządzania logistyką, sieci i strategii w logistyce, zarządzania ryzykiem. Członek Polskiego Towarzystwa Logistycznego oraz Stowarzyszenia Zarządzania Ryzykiem POLRISK. Sekretarz Komitetu Naukowego Ogólnopolskiej Olimpiady Logistycznej. Współwykonawca projektów naukowo-badawczych zrealizowanych i realizowanych przez WSL m.in. Strategie dostawców wobec rosnącej siły przetargowej liderów sieci, Przyczyny i przebieg kryzysów w łańcuchach dostaw, Niestandardowe czynniki konkurencyjności w łańcuchach dostaw, Strategie łańcuchów dostaw. Wymienionej tematyki dotyczy blisko trzydzieści dotychczasowych publikacji w czasopismach „Logistyka” i „LogForum”, monografiach, skryptach, podręcznikach i materiałach konferencyjnych.

Agnieszka Krupa

Nauczyciel przedmiotów zawodowych w Zespole Szkół nr 23 we Wrocławiu na kierunku transportowo-spedycyjnym oraz wykładowca przedmiotów transportowych, spedycyjnych i logistycznych na kursach i w szkołach policealnych. Od początku pracy zawodowej współpracuje z przedsiębiorstwami transportowymi, transportowo-spedycyjnymi i logistycznymi w zakresie edukacji i szkoleń. Współautorka podręcznika „Transport i spedycja”.

Joanna Lewandowska

Absolwentka Wydziału Ekonomicznego Uniwersytetu Gdańskiego o specjalności Transport i Logistyka oraz Doktorantka Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu. Pracownik naukowo-dydaktyczny zatrudniony w Wyższej Szkole Logistyki w Poznaniu na stanowisku Asystenta w Katedrze Zarządzania Sieciami Logistycznymi. Zainteresowania autorki obejmują problematykę rynku transportowego i zarządzania łańcuchami dostaw. Obecnie współpracuje przy realizacji kilku projektów naukowo-badawczych i innowacyjnych. Dotychczasowe publikacje autorki ukazały się w czasopismach: „Logistyka” i „LogForum”.

Aleksander Niemczyk

Wykładowca Wyższej Szkoły Logistyki w Poznaniu, zastępca dyrektora ds. rynku w Instytucie Logistyki i Magazynowania, gdzie kieruje bądź nadzoruje prace badawczo-rozwojowe. Prowadzi wykłady także w Centrum Edukacji Logistycznej oraz – gościnnie – w Technische Hochschule Wildau (Niemcy). Zajmuje się przede wszystkim problematyką zarządzania łańcuchami dostaw, magazynowania, wykorzystania automatycznej identyfikacji i systemów informatycznych. Posiada bogate doświadczenie praktyczne w zarządzaniu produkcyjnymi jednostkami gospodarczymi. Tworzył i wdrażał systemy zarządzania jakością. Jest absolwentem Wydziału Maszyn Roboczych i Pojazdów Politechniki Poznańskiej oraz członkiem Polskiego Towarzystwa Logistycznego.

Robert Pawlak

Absolwent Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza oraz Politechniki Poznańskiej. Ukończył również studia doktoranckie na Uniwersytecie Ekonomicznym w Poznaniu. Założyciel firmy L-Systems specjalizującej się we wdrażaniu systemów firmy Epicor (w tym systemu iScala) oraz opracowywaniu pakietów edukacyjnych informatycznych systemów biznesowych. Brał udział w charakterze konsultanta i kierownika wielu projektów wdrożeniowych w kraju i zagranicą. Zainteresowania naukowe to: teoria organizacji MRP II, optymalizacja procesów biznesowych, organizacja produkcji oraz szeregowanie zadań produkcyjnych. Współautor skryptu akademickiego „Procesowe zarządzanie w zintegrowanych systemach informatycznych”.

Jakub Sobótka

Specjalista ds. logistyki w Instytucie Logistyki i Magazynowania. Współwykonawca, kierownik lub wykonawca projektów konsultingowych dla przedsiębiorstw, głównie w zakresie wspomagania obszaru zarządzania zapasami, zarządzania transportem oraz zarządzania gospodarką paletową w przedsiębiorstwie. Absolwent Wydziału Zarządzania specjalności Logistyka Wyższej Szkoły Logistyki.

Publikacja
bezpłatna

