

Podręcznik do kształcenia w zawodzie

technik logistyk

według nowej podstawy programowej

Anna Rudawska

Logistyka procesów produkcji



Wydawnictwa Komunikacji i Łączności
Warszawa

Projekt okładki i wnętrza książki: *Dariusz Litwiniec*
Redaktor merytoryczny: *Dorota Mazur-Dulęba*
Opracowanie językowe: *Małgorzata Ciecierska*
Redaktor techniczny: *Ewa Kęsicka*
Korekta: *Zespół*

Podręcznik dopuszczony do użytku szkolnego przez ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania oraz wpisany do wykazu podręczników przeznaczonych do kształcenia w zawodach na podstawie opinii rzeczoznawców: *dra Krzysztofa Koca, mgr inż. Edyty Majkowskiej, mgr Michała Ratajczaka.*

Typ szkoły: **technikum**
Zawód: **technik logistyk**
Kwalifikacja: **A.30. Organizacja i monitorowanie przepływu zasobów i informacji w procesach produkcji, dystrybucji i magazynowania**
Rok dopuszczenia: **2016**

Napisany zgodnie z nową podstawą programową, bogato ilustrowany podręcznik stanowiący jedną z pięciu części przeznaczonych do kształcenia w zawodzie technik logistyk w zakresie kwalifikacji A.30. Zawiera wiadomości z zakresu zaopatrzenia produkcji, wraz z planowaniem przepływów i harmonogramowaniem produkcji, a także treści dotyczące organizacji i monitorowania przepływów produkcji oraz dokumentację wspierającą logistykę produkcji. Uwzględniono także zagadnienia dotyczące gospodarki odpadami i ekologicznych metod ich utylizacji lub ponownego wykorzystania. Każdy rozdział zakończono blokiem powtórzeniowym złożonym z pytań kontrolnych i zadań do samodzielnego wykonania, a sprawdzenie nabytej wiedzy umożliwiają zamieszczone prawidłowe odpowiedzi.

Odbiorcy: uczniowie kształcący się w zawodzie technik logistyk (333107) oraz uczestnicy kwalifikacyjnych kursów zawodowych w zakresie kwalifikacji A.30 (*Organizacja i monitorowanie przepływu zasobów i informacji w procesach produkcji, dystrybucji i magazynowania*).

© Copyright by Wydawnictwa Komunikacji i Łączności spółka z o.o., Warszawa 2016

ISBN 978-83-206-1965-2

Utwór ani w całości, ani w fragmentach nie może być skanowany, kserowany, powielany bądź rozpowszechniany za pomocą urządzeń elektronicznych, mechanicznych, kopiujących, nagrywających i innych, w tym także nie może być umieszczany ani rozpowszechniany w postaci cyfrowej zarówno w Internecie, jak i w sieciach lokalnych bez pisemnej zgody posiadacza praw autorskich.

Wydawnictwa Komunikacji i Łączności sp. z o.o.
ul. Kazimierzowska 52, 02-546 Warszawa
tel. 22-849-27-51
Dział handlowy tel. 22-849-23-45, 22-849-27-51 w. 555
e-mail: wkl@wkl.com.pl
Księgarnia internetowa www.wkl.com.pl
Prowadzimy sprzedaż książek w siedzibie firmy

Wydanie 1. Warszawa 2016

Skład i łamanie: ALINEA
Druk i oprawa: Drukarnia TREND
e-mail: drukarniatrend@wp.pl

1	Wprowadzenie	5
2	Zaopatrzenie produkcji	7
2.1	Wprowadzenie	7
2.2	Systemy produkcyjne	9
2.2.1	Składowe procesu produkcyjnego	9
2.2.2	Struktura produkcyjna	11
2.3	Planowanie przepływów materiałowych	14
2.3.1	Czynniki wpływające na organizację przepływów materiałów	14
2.3.2	Typ organizacji produkcji	16
2.3.3	Struktura przestrzenna procesu produkcyjnego	19
2.3.4	Forma organizacji przepływów produkcyjnych	21
2.4	Systemy zaopatrzenia produkcji	22
2.4.1	Zaopatrzenie i logistyka zaopatrzenia	22
2.4.2	Zasady zaopatrzenia	23
2.4.3	Metoda <i>Just-in-Time</i>	25
2.5	Planowanie potrzeb materiałowych	28
2.5.1	Planowanie i sterowanie	28
2.5.2	Metody planowania potrzeb materiałowych	30
2.6	Harmonogram produkcji	37
2.7	Procedury zakupowe	39
2.7.1	Proces zaopatrzenia	39
2.7.2	Charakterystyka procedury zakupowej	39
2.7.3	Wybór dostawców	40
2.7.4	Koszty zaopatrzenia	44
2.7.5	Metoda ABC	45
2.8	Pytania i polecenia kontrolne	47
2.9	Zadania do samodzielnego wykonania	47
3	Organizacja przepływów produkcyjnych	49
3.1	Infrastruktura produkcji	49
3.1.1	Infrastruktura logistyczna procesów produkcyjnych	49
3.1.2	Środki transportu wewnętrznego	50
3.2	Odpady produkcji	65
3.2.1	Rodzaje odpadów produkcyjnych	65
3.2.2	Recykling odpadów niebezpiecznych i produkcyjnych	68
3.2.3	System utylizacji odpadów opakowaniowych	74
3.2.4	Polskie regulacje prawne i dyrektywy unijne dotyczące odpadów	81
3.3	Systemy informatyczne w produkcji	87
3.3.1	Logistyczny system informacji	87

3.3.2	Techniki informatyczne w produkcji	90
3.3.3	Kody kreskowe	92
3.3.4	Elektroniczna wymiana danych (EDI)	96
3.4	Zasady organizowania przepływów produkcyjnych	101
3.4.1	Przepływy materiałowe i informacyjne w procesach produkcyjnych	101
3.4.2	Podstawowe struktury przepływu materiałów	104
3.4.3	Rola personelu kierowniczego w kształtowaniu jakości przepływów produkcyjnych	107
3.5	Pytania i polecenia kontrolne	108
3.6	Zadania do samodzielnego wykonania	109
4	Monitoring przepływów produkcyjnych	111
4.1	System zarządzania jakością ISO	111
4.1.1	Normy ISO	111
4.1.2	System i zasady zarządzania jakością	113
4.1.3	Dokumentacja systemu zarządzania jakością	116
4.1.4	Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie	121
4.1.5	Działania pro jakościowe	123
4.2	Sterowanie przepływami produkcyjnymi	126
4.2.1	Sterowanie i regulacja	126
4.2.2	Podstawowe algorytmy sterowania przepływami	127
4.2.3	Systemy sterowania przepływem produkcji	131
4.2.4	Sterowanie produkcją w elastycznych systemach produkcyjnych	139
4.2.5	Nowoczesne metody sterowania produkcją – <i>Lean Production</i>	141
4.3	Dokumentacja przepływów produkcyjnych	147
4.3.1	Zasady sporządzania dokumentacji przepływów produkcyjnych	147
4.3.2	Obieg dokumentów w przedsiębiorstwie	149
4.3.3	Przykładowe dokumenty występujące w przedsiębiorstwach	151
4.3.4	Systemy DMS	153
4.3.5	Zasady kontroli dokumentacji przepływów produkcyjnych	155
4.4	Pytania i polecenia kontrolne	156
4.5	Zadania do samodzielnego wykonania	156
4.6	Wzory dokumentów magazynowych	158
5	Odpowiedzi do zadań	161
	Literatura	164

2.5

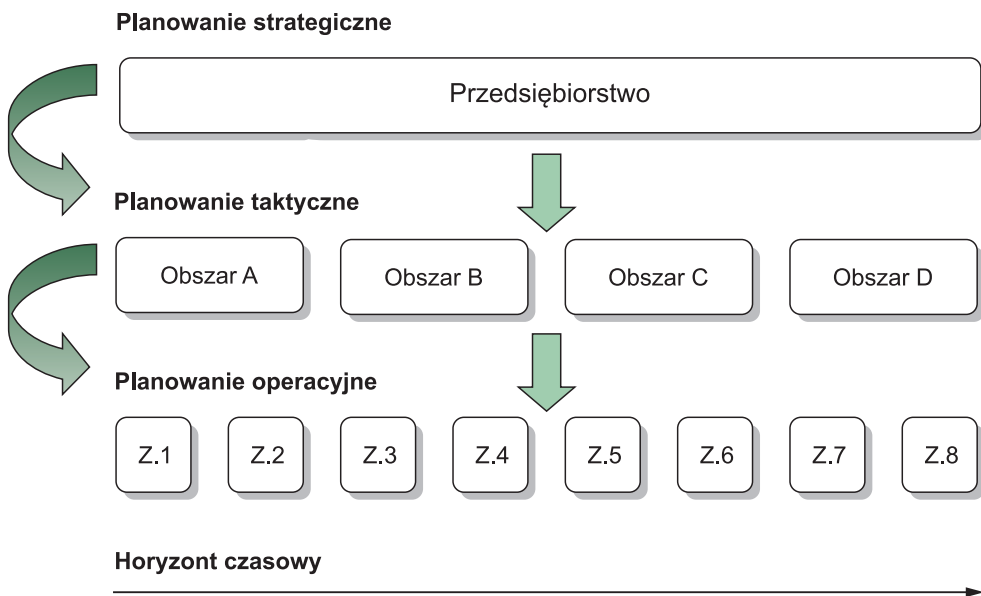
Planowanie potrzeb materiałowych

2.5.1

Planowanie i sterowanie

Planowanie działalności wytwórczej przedsiębiorstwa rozpatrywane jest zazwyczaj w trzech horyzontach czasowych (rys. 2-9):

- 1) planowanie w długim horyzoncie czasowym (5–10 lata) – planowanie strategiczne:
 - określenie celów działalności przedsiębiorstwa,
 - plan produkcji i sprzedaży,
 - plan asortymentowy i ilościowy,
 - plan zapotrzebowania materiałowego, uwzględniający zdolności produkcyjne w dłuższym czasie,
 - plan finansowy,
- 2) planowanie w średnim horyzoncie czasowym (6–12 miesięcy) – planowanie taktyczne:
 - zarządzanie popytem,
 - sporządzanie harmonogramów produkcji i splywu wyrobów gotowych,
 - plan wykorzystania potencjału przedsiębiorstwa,
- 3) planowanie w krótkim horyzoncie czasowym (kwartały, miesiące, dekady, 12–16 tygodni) – planowanie operacyjne:
 - plan potrzeb materiałowych,
 - sporządzenie harmonogramu wykorzystania zdolności produkcyjnych,
 - sterowanie przebiegiem produkcji,
 - sterowanie zaopatrzeniem materiałowym.



Rys. 2.9

Zależność planów strategicznych, taktycznych i operacyjnych

Wspomniany horyzont czasowy zależy zarówno od zmian otoczenia przedsiębiorstwa, jak również od rodzaju produkowanych wyrobów. Inny będzie dla przemysłu samochodowego (produkcja samochodów), a inny dla przemysłu spożywczego (produkcja soków owocowych).

Planowanie strategiczne (długotrwały plan działania) dotyczy funkcjonowania całego przedsiębiorstwa, a także wszystkich jego zasobów (materialnych, ludzkich oraz finansowych). Skupione jest głównie na kluczowych dla przedsiębiorstw działaniach, a planowanie i wszelkie decyzje podejmowane są przez jego zarząd i kierownictwo.

W celu weryfikacji, kontroli i ewentualnej korekty działań plan strategiczny podzielony jest na krótsze odcinki czasu, określane mianem planu taktycznego. Planowanie taktyczne dotyczy krótszego i ograniczonego czasu oraz jest związane z wybranymi obszarami działalności przedsiębiorstwa. Jego celem jest zapewnienie właściwych warunków realizacji celów strategicznych przedsiębiorstwa.

Planowanie operacyjne polega na wyznaczeniu krótkoterminowych działań, które wykonywane są najczęściej przez konkretnych, wyznaczonych pracowników. Plany operacyjne zawierają szczegółowe informacje dotyczące niezbędnych działań i terminów ich realizacji oraz posiadanych zasobów.

Ogólną charakterystykę planów strategicznych, taktycznych i operacyjnych zamieszczono w tabeli 2-3.

Podstawowymi informacjami niezbędnymi do zaplanowania potrzeb materiałowych są:

- aktualne plany produkcji i sprzedaży wyrobów gotowych,
- baza normatywna obejmująca jednostkowe i zbiorcze normy zużycia i zapasów materiałów, wykazy części typowych i specjalnych,
- katalogi materiałów dostępnych na rynku, cenniki, informatory, oferty, prospekty reklamowe, informacje z wystaw i targów,

Tab. 2-3 Cechy charakterystyczne planów strategicznych, taktycznych i operacyjnych

Rodzaj planu	Strategiczny	Taktyczny	Operacyjny
Horyzont czasowy	długi horyzont czasowy	średni horyzont czasowy	krótki horyzont czasowy
Szczegółowość planu	ogólny	kierunkowy	szczegółowy
Dynamika zmian planu	niewrażliwy na bieżące zmiany	mało wrażliwy na bieżące zmiany	bardzo wrażliwy na bieżące zmiany
Harmonogramowanie produkcji	analizy ekonomiczne dla wybranych asortymentów lub wielu produktów	harmonogramy produkcji na najbliższe 6-12 miesięcy	dzienne/tygodniowe harmonogramy produkcji
Planowanie zapotrzebowania na materiały	potencjalne materiały i technologie	gromadzenie zapasów i umowy, analiza niedoboru zapasów, planowanie dystrybucji	zakupy, poziom zapasów, udostępnianie materiałów do produkcji

- indeksy materiałowe, wykazy jednostek i stanowisk będących pierwszym odbiorcą poszczególnych asortymentów materiałowych.

Wśród podstawowych zadań systemu sterowania procesem przepływu materiałów należy wymienić:

- optymalizację i bilansowanie zapotrzebowania zewnętrznego i zasobów przedsiębiorstwa,
- optymalną realizację zarządzania przepływem,
- zapewnienie odpowiedniego poziomu obsługi,
- osiągnięcie celów finansowych poprzez minimalizację kosztów (m.in. wytwarzania),
- pozyskiwanie i odpowiednie wykorzystanie kompetentnego personelu do realizacji procesu zarządzania przepływem materiałów.

Jednym z najważniejszych czynników negatywnie wpływających na właściwe sterowanie przepływem materiałów jest towarzyszące procesom wytwarzania występowanie tzw. zapasów produkcji w toku (zapasów międzykomórkowych oraz wewnątrzkomórkowych).

W przedsiębiorstwach przemysłowych przyjmuje się często zasadę minimalizacji tych zapasów, dzięki czemu uzyskuje się zmniejszenie wartości zamrożonego kapitału obrotowego oraz zmniejszenie zapotrzebowania na powierzchnię magazynową.

Systemy sterowania produkcją przedsiębiorstw dzieli się na następujące rodzaje (rozdział 4.2.2):

- sterowanie wewnątrzkomórkowe,
- sterowanie międzykomórkowe,
- sterowanie kompleksowe (zintegrowane).

2.5.2 Metody planowania potrzeb materiałowych

Stosowanie planowania zapotrzebowania materiałowego jako strategii działania systemu logistycznego w przedsiębiorstwie produkcyjnym wymaga przestrzegania następujących zasad:

- tworzenie dla każdej pozycji asortymentowej tylko jednego harmonogramu zapotrzebowania,
- połączenie wszystkich występujących w przedsiębiorstwie źródeł zapotrzebowania (popyt, produkcja, serwis) w ramach jednego harmonogramu,
- bieżąca aktualizacja każdego harmonogramu zapotrzebowania,
- planowanie zapotrzebowania na materiały na dowolnym poziomie planowania zawsze przed planowaniem obciążenia zdolności produkcyjnych,
- scentralizowane (prowadzone w jednej jednostce organizacyjnej) planowanie zapotrzebowania materiałowego jest realizowane z zastosowaniem systemów planowania zapotrzebowania materiałowego.

Wśród metod planowania potrzeb materiałowych wyróżnia się następujące metody:

- listy materiałowe, kompletacyjne i inne,
- XYZ,
- MRP I,
- MRP II,
- MRP III (ERP),
- JIT (*Just-in-Time*).

Lista materiałowa jest jedną z najprostszych metod planowania zapotrzebowania materiałowego. Sporządzona jest na podstawie opisu struktury wyrobu. Lista materiałowa może być wykorzystana zarówno w procesach zaopatrzenia, jak i dystrybucji, jednak nie można jej zastosować podczas planowania materiałów w produkcji, gdyż nie zawsze zawiera pełne dane o wyrobie.

Metoda XYZ polega na klasyfikacji zamawianych i składowanych materiałów na trzy grupy na podstawie regularności zapotrzebowania na nie (określone np. za pomocą struktury zużycia). Sklasyfikowanie materiałów według struktury zużycia dostarcza wskazówek do podejmowania decyzji o wyborze właściwej procedury dyspozycji materiałowej. Głównym celem stosowania tej metody jest usprawnienie działalności zaopatrzeniowej.

W tabeli 2-4 zamieszczono opis poszczególnych grup materiałów **zgodnie z metodą XYZ**.

Tab. 2-4 Charakterystyka grup materiałowych w metodzie XYZ

Grupa materiałów	Rodzaj zapotrzebowania	Struktura zużycia	Rodzaj zaopatrzenia	Dokładność prognozowania
X	Regularne zapotrzebowanie	Regularne zużycie	Zaopatrzenie zsynchronizowane z produkcją	Wysoka
Y	Zapotrzebowanie mające charakter sezonowy lub określoną tendencję	Zużycie sezonowe lub zgodne z tendencją	Zaopatrzenie z określonym zapasem magazynowym	Średnia
Z	Nieregularne zapotrzebowanie	Nieregularne zużycie	Zaopatrzenie indywidualne, nieregularne	Niska

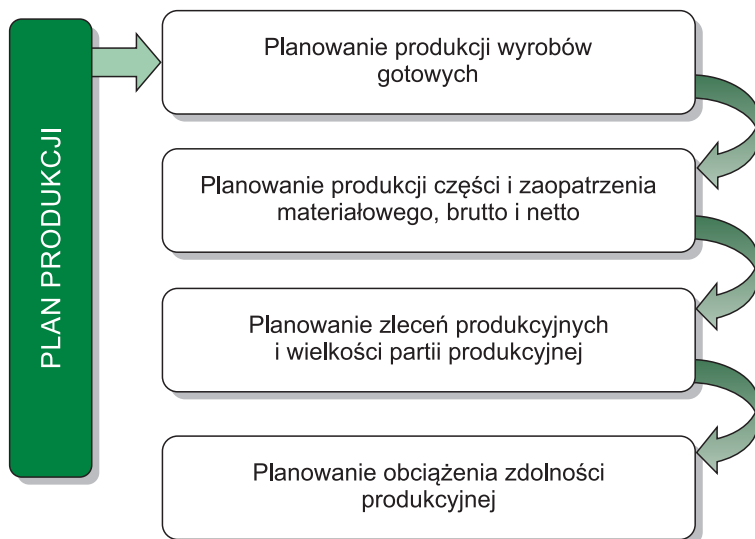
Grupa X to materiały zużywane w miarę regularnie, co pozwala na względnie wiarygodne prognozy popytu.

Grupę Y stanowią materiały zużywane zgodnie z określoną tendencją lub sezonowo wykazujące większe wahania popytu, a tym samym obciążone większą niepewnością (większymi błędami prognoz).

Grupa Z to materiały wolno rotujące, wydawane rzadko, w wielkościach często jednostkowych, co powoduje bardzo dużą niepewność i utrudnia skuteczne prognozowanie.

MRP I – planowanie potrzeb materiałowych (ang. *Material Requirements Planning*) to komputerowy system planowania potrzeb materiałowych. System ten steruje zapasami i przepływem produkcji na podstawie planów produkcyjnych. Umożliwia jednocześnie obliczenie zapotrzebowania materiałów na poszczególne asortymenty produkowanych wyrobów oraz wyznaczenie stanów zapasów z dokładnością żadaną przez użytkownika systemu.

Systemy MRP I mają budowę modułową (**rys. 2.10**), umożliwiającą łatwą rozbudowę systemu w przypadku zmiany zadań. Proces produkcyjny jest ciągle monitorowany i kontrolowany, dzięki czemu możliwe jest sterowanie w czasie rzeczywistym.



Rys. 2.10 Schemat struktury systemu MRP I

Celem systemów klasy MRP I jest wyznaczenie potrzeb, czyli zapotrzebowania na wyroby i ich elementy składowe (materiały wsadowe). W systemach MRP I wielkości i terminy zleceń ustalane są centralnie i z wyprzedzeniem. Wymaga to przygotowania i przetworzenia bardzo dużej liczby danych. MRP I ma przede wszystkim za zadanie koordynować w odpowiedni sposób zapotrzebowanie materiałowe do produkcji, określić, jakie i ile materiałów (lub komponentów) należy zamówić oraz jaki powinien być czas realizacji zamówienia, aby zamówione materiały były składowane jak najkrócej w procesie produkcji.

Systemy MRP I są typowymi systemami tłoczącymi, tj. systemami, w których wielkość i termin zlecenia są ustalane centralnie, przy czym wielkość zamówienia jest funkcją popytu. Po zakończeniu pewnej fazy produkcji przetworzona partia materiału jest transportowana do następczej fazy.

Wśród głównych celów stosowania systemu MRP I należy wymienić m.in.:

- zsynchronizowanie procesów zamawiania i dostarczania materiałów oraz komponentów z potrzebami produkcyjnymi,
- lepszą kontrolę poszczególnych etapów produkcji,
- dokładne określenie czasu dostaw surowców i półproduktów,
- planowanie i kontrolowanie zapasów oraz zapewnianie dostaw niezbędnych materiałów dokładnie na czas ich zużycia lub niewiele wcześniej, przy czym założeniem MRP I jest minimalizacja zapasów,
- zmniejszenie lub redukcja zapasów materiałowych i operacyjnych,
- zachęcenie nabywcy i dostawcy do wspólnego planowania, przynoszące korzyści każdej stronie, np. wyprzedzające planowanie zamówień może pomóc dostawcom skrócić cykl realizacji zamówienia i obniżyć koszty produkcji, a nabywcy – zminimalizować koszty zapasów,

- szybsze reagowanie na zmiany zachodzące w otoczeniu, umożliwienie podjęcia natychmiastowych działań w celu uzupełnienia wyczerpanych zapasów danego materiału lub komponentu w przypadku wystąpienia awarii lub opóźnień dostaw,
- dokładne wyznaczenie kosztów produkcji,
- lepsze wykorzystanie posiadanej infrastruktury (magazynów, hal produkcyjnych).

System ten najlepiej zastosować w warunkach, gdy popyt na produkty jest zależny (wynika z konieczności wytworzenia wyrobów gotowych i części zamiennych do nich), nieregularny lub w przypadku występowania w przedsiębiorstwie produkcji jednostkowej, seryjnej i montażu lub produkcji potokowej, która łączy te wszystkie trzy metody wytwarzania.

Wybrane zalety i wady systemu MRP I zestawiono w **tabeli 2-5**.

Tab. 2-5 Zalety i wady systemu MRP I

Rodzaje cech	MRP I
Zalety	<ul style="list-style-type: none"> ■ minimalizacja lub redukcja zapasów, utrzymanie zapasu bezpieczeństwa przede wszystkim wyrobu finalnego na minimalnym poziomie, redukcja zapasów w procesach produkcyjnych, ■ wspomaganie kierowania przepływami materiałowymi, ■ maksymalne wykorzystanie zdolności produkcyjnych i możliwość długookresowego planowania ich rozwoju, ■ prawidłowa współpraca oraz koordynacja działań poszczególnych podsystemów logistycznych przedsiębiorstwa dzięki występowaniu odpowiedniego (niezbędnego do tych działań) przepływu informacji, ■ opracowanie harmonogramów produkcji na podstawie rzeczywistego oraz prognozowanego popytu na wyroby finalne, ■ szybkie wykrywanie opóźnień w dostawach i natychmiastowe podjęcie działań korygujących, ■ dostosowanie zamówień do potrzeb klientów, ■ przyśpieszanie wykonania zamówień,
Wady	<ul style="list-style-type: none"> ■ zastosowanie szybkich komputerów utrudnia wprowadzanie zmian przy funkcjonowaniu systemu, ■ zarówno koszty zamówień, jak i koszty transportu mogą rosnąć w miarę jak przedsiębiorstwo obniża poziom zapasów i dąży do stworzenia bardziej skoordynowanego systemu, w którym zamawia mniejsze ilości produktów dostarczanych w momencie ich zapotrzebowania, ■ brak wrażliwości na krótkookresowe wahania popytu, ■ duża złożoność i brak niekiedy zgodności z oczekiwaniami.

System MRP I może również przekazywać informacje dotyczące:

- analizy kosztów, różnego rodzaju porównań oraz kierowania czasem realizacji,
- raportów odnoszących się do odchyień od planu i rodzajów opóźnień,
- przewidywanych poziomów rezerwowych zapasów itp. – zarówno zespołów, jak i pozycji materiałowych.

MRP II – planowanie zasobów produkcyjnych (ang. *Manufacturing Resources Planning*) jest rozwinięciem systemu MRP I na pozostałe sfery działalności przedsiębiorstwa. W porównaniu z MRP I, w systemie MRP II dołączono planowanie i sterowanie innymi czynnikami produkcji, takimi jak: materiały pomocnicze, urządzenia, maszyny, siła robocza, informacje, powierzchnie robocze i magazynowe, czynniki energetyczne, kapitał. Takie połączenie umożliwiło przedsiębiorstwu wielopoziomowe planowanie wykorzystania wszystkich zasobów używanych w produkcji, a także lepszą bieżącą kontrolę procesu produkcyjnego, sprzedaży wyrobów, firmy oraz personelu.

W przeciwieństwie do MRP I jest to system typu ssącego (ang. *pull*), w którym występuje zdecentralizowany system zleceń, zadań i kontroli ich realizacji w poszczególnych komórkach, a wielkości zleceń dla kolejnych faz procesu produkcji wynikają przede wszystkim z rzeczywistego popytu zgłaszanego przez inne komórki wykonawcze lub inne działy. Podstawowym elementem systemu MRP II jest baza danych, która jest zazwyczaj wspólna dla wszystkich pozostałych modułów. Jednym z ważniejszych wymagań dla MRP II jest stałe aktualizowanie baz danych w tej części systemu, gdzie zapisywane są informacje o urządzeniach i ich obciążeniu.

Istotą systemów klasy MRP II jest bardzo szczegółowe opisanie cyklu produkcyjnego, począwszy od zamówień na materiały, przez wszystkie fazy produkcji, aż do sprzedaży wyrobu gotowego. Dzięki takiemu podejściu istnieje możliwość dokładnego określenia zapotrzebowania materiałowego do produkcji. Ważnym elementem w MRP II jest to, że występuje tzw. sprzężenie zwrotne procesu produkcji. Oznacza to, że wszelkie informacje dzięki wspólnej bazie danych i wspomaganemu komputerowemu docierają od poszczególnych jednostek lub działów do innych działów lub też komórek planistycznych, po to tylko, aby cały czas plany były aktualne, a analiza odbywała się w czasie rzeczywistym. Cały proces gospodarczy w przedsiębiorstwie w tej metodzie jest traktowany jako system o obiegu zamkniętym w zakresie zarządzania i sterowania produkcją.

Charakterystykę systemu w postaci pozytywnych oraz negatywnych cech zaprezentowano w **tabeli 2-6**.

Początkiem i podstawą realizacji systemu MRP II jest **biznes plan**. Pozwala on przedsiębiorstwu na całkowitą analizę działań, począwszy od planu działalności gospodarczej firmy do wyniku firmy na wszystkich poziomach zarządzania (strategicznym, taktycznym i operacyjnym).

MRP III (ERP) – planowanie zasobów finansowych (ang. *Enterprise Resources Planning*) jest rozwinięciem systemu MRP II. Obejmuje następujące obszary:

- obsługę klienta (bazy danych o klientach, zamówieniach, elektroniczny transfer dokumentów),
- produkcję (obsługa magazynów, koszty produkcji, zakupy surowców, kontrola, systemy MRP I i MRP II),
- finanse (prowadzenie księgowości, raporty finansowe).

ERP jest rozwinięciem systemu MRP II o moduł finansowy, dotyczący przepływu środków pieniężnych, rachunkowości zarządczej, rachunku kosztów, działań ABC. Zastosowane w systemie mechanizmy pozwalają na symulację różnorodnych podejść oraz przeprowadzenie analizy skutków, w tym finansowych.

Tab. 2-6 Zalety i wady systemu MRP II

Rodzaje cech	Objaśnienie
Zalety	<ul style="list-style-type: none"> ■ wewnętrzna integracja systemu, wysoki stopień integracji procedur opisujących cykl produkcyjny, ■ większa synchronizacja działań, ■ możliwość dostępu do informacji (z wykorzystaniem baz danych) dla wszystkich komórek na różnym poziomie, ■ pozwala skrócić cykl realizacji zamówienia, ■ wpływa na minimalizację poziomu zapasów, ■ wpływa na mniejszą częstotliwość przestojów linii produkcyjnych oraz bardziej równomierną pracę stanowisk roboczych, ■ integruje planowanie finansowe z działaniami firmy, ■ bardziej precyzyjnie określa wielkości zapasów, których nie może zabraknąć, co ma wpływ na poziom obsługi klienta, ■ większa wrażliwość na zmiany popytu w wyniku otrzymywania na bieżąco aktualnych danych, ■ sprawniejsza realizacja dostaw różnorodnych materiałów, ■ współpraca z dostawcami na zasadzie partnerstwa, ■ większa elastyczność planowania, dostosowana do zmieniających się warunków rynkowych, ■ łatwe dopasowanie systemu do potrzeb i wymagań użytkowników, ■ możliwość rozszerzenia systemu o nowe moduły,
Wady	<ul style="list-style-type: none"> ■ wymaga dużego zaplecza informatycznego, co związane jest z dużymi kosztami sprzętu komputerowego oraz programów, ■ bardzo wysoka cena zakupu licencji programów komputerowych, ■ wymaga najczęściej scentralizowanych konfiguracji sieciowych, ■ wymaga dostarczenia precyzyjnych informacji od poszczególnych komórek czy działów, ■ nie uwzględnia w pełni ograniczeń produkcyjnych oraz poszczególnych stanowisk roboczych, ■ ma zastosowanie przede wszystkim w odniesieniu do popytu zależnego, ■ duża złożoność struktury systemu i różnego rodzaju powiązań, ■ nie sprawdza się przy zarządzaniu całym łańcuchem dostaw, ■ często wynik może być uzależniony od personelu i operatorów systemu, ■ nie zaspokaja w pełni wszystkich potrzeb związanych z zarządzaniem w ramach łańcuchów logistycznych.

System ERP umożliwia wykonywanie działań dotyczących także otoczenia przedsiębiorstwa, np. poprzez stworzenie bezpośrednich elektronicznych połączeń z dostawcami i odbiorcami, co jest bardzo ważne przy zarządzaniu łańcuchem logistycznym. Inną cechą charakterystyczną jest jego elastyczność, która pozwala na dostosowanie się do swoistości rynku, potrafi zareagować na zmiany popytu, a także umożliwia wprowadzanie zmian w rozwiązaniach zaproponowanych przez system, np. w postaci zmiany ilości zamawia-

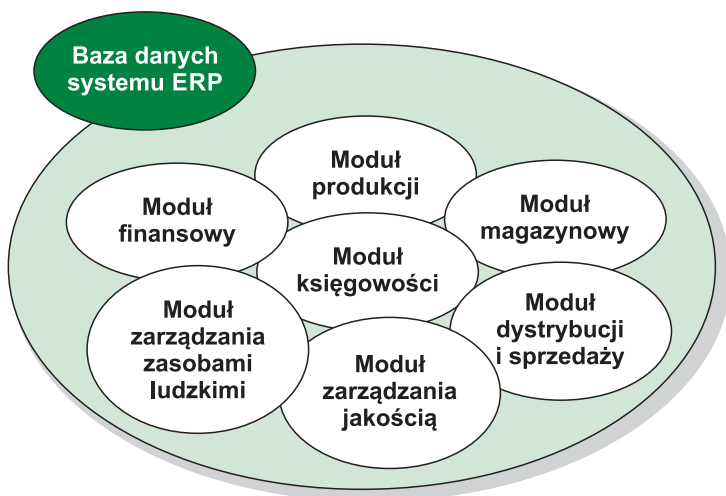
Tab. 2-7 Zalety i wady systemu ERP (MRP III)

Rodzaje cech	Objaśnienie
Zalety	<ul style="list-style-type: none"> ■ możliwość przekształcenia danej organizacji w przedsiębiorstwo maksymalnie wykorzystujące posiadane informacje, ■ integruje wszystkie jednostki przedsiębiorstwa zlokalizowane w różnych krajach w jedną całość oraz zwiększa skuteczność podejmowanych działań, ■ integruje poszczególne działy funkcjonalne przedsiębiorstwa, umożliwia wyeliminowanie problemów związanych z kompatybilnością, zachowaniem standardów, ograniczonymi możliwościami aktualizacji, ■ lepsza kontrola przebiegu procesów gospodarczych w relacjach z klientami, kontrahentami oraz pomiędzy pracownikami, ■ możliwość bezpośredniego wprowadzenia aktualnych danych do systemu i możliwość natychmiastowego korzystania z nich, ■ zaawansowane podejście do wzrostu wydajności produkcyjnej, ■ system ERP łączy zarówno metodykę planowania zasobów produkcyjnych MRP II, jak i np. metody JIT (<i>Just-In-Time</i> – rozdz. 2.4.3), TQM (<i>Total Quality Management</i> – rozdz. 4.1.4), <i>Lean Manufacturing</i> (rozdz. 4.2.5), ■ możliwość dopasowania wdrażanych systemów informatycznych do potrzeb i wymagań przedsiębiorstwa, ■ ogólnie dostępne środowisko zorientowane na użytkownika, jest łatwo przyswajalne i akceptowalne,
Wady	<ul style="list-style-type: none"> ■ system ERP należy do skomplikowanych narzędzi od strony zarówno technicznej, jak i funkcjonalnej, ■ wymaga dużego zaplecza informatycznego, co związane jest z dużymi kosztami sprzętu komputerowego oraz programów, ■ wymaga najczęściej scentralizowanych konfiguracji sieciowych w przedsiębiorstwie, ■ główny nacisk jest położony na procesy związane z wewnętrznymi działaniami przedsiębiorstwa.

nych materiałów u dostawcy. Zestawienie cech charakterystycznych systemu ERP poprzez zaprezentowanie zalet i wad tego systemu, zawarto w **tabeli 2-7**.

System ERP jest oprogramowaniem modułowym, tzn. składa się z niezależnych od siebie, choć współpracujących ze sobą, aplikacji (zaliczanych do klasy zintegrowanych systemów informatycznych), które integrują oraz wspomagają procesy we wszystkich obszarach funkcjonalnych przedsiębiorstwa. Dzięki takiemu rozwiązaniu przy szybkiej wymianie informacji praca jest bardziej skoordynowana i zsynchronizowana. Dział zaopatrzenia (zakupu) korzysta z informacji uzyskanej np. z magazynu (stany magazynowe, powierzchnia magazynowa) oraz z działu sprzedaży (zamówienia klientów, rotacja wyrobów gotowych, prognozy popytu) i działu produkcji (harmonogram produkcji, zapotrzebowanie materiałowe MRP). Dział magazynu korzysta z informacji pochodzących z działu zaopatrzenia (daty dostawy, ilości). Dział sprzedaży korzysta z danych działu księgowego (rozliczenia, rentowność) itd.

Podstawowym elementem, podobnie jak w systemie MRP II, jest wspólna baza danych dla wszystkich modułów z różnych obszarów działalności przedsiębiorstwa. Moduły mogą funkcjonować oddzielnie albo współpracować z innymi. Najczęściej występującymi w przedsiębiorstwach modułami funkcjonalnymi są: finanse i kontrola, księgowość, zaopatrzenie, śledzenie realizowanych dostaw, sprzedaż i dystrybucja, gospodarka materiałowa, magazynowanie, zarządzanie zapasami, planowanie produkcji, zarządzanie jakością, zarządzanie zasobami ludzkimi (płace, kadry), obsługa klienta, zarządzanie transportem (rys. 2.11).



Rys. 2.11 Schemat zintegrowanego systemu ERP

Harmonogram produkcji

2.6

Harmonogram to dokument (w formie papierowej lub elektronicznej), który zawiera zbiór wybranych ze względu na określone kryterium przyszłych (planowanych) zdarzeń razem z innymi terminami ich wystąpienia.

Harmonogram produkcji jest to szczegółowy plan wykonania określonego rodzaju wyrobów, który zawiera podział na partie produkcyjne, a także przedstawia szczegółowe terminy rozpoczęcia i zakończenia każdej partii.

Główny harmonogram produkcji to szczegółowy plan produkcji opracowany na podstawie głównego planu produkcji. Przygotowywany jest z uwzględnieniem wielkości potencjału w okresie, jaki obejmuje. Zawiera konkretne wyroby końcowe lub zespoły wraz z podaną wielkością produkcji i jej rozłożeniem w czasie.

Główny harmonogram produkcji opracowywany jest najczęściej za pomocą podsystemu komputerowego o tej samej nazwie. Stanowi informację wejściową dla podsystemu planowania zapotrzebowania materiałowego.

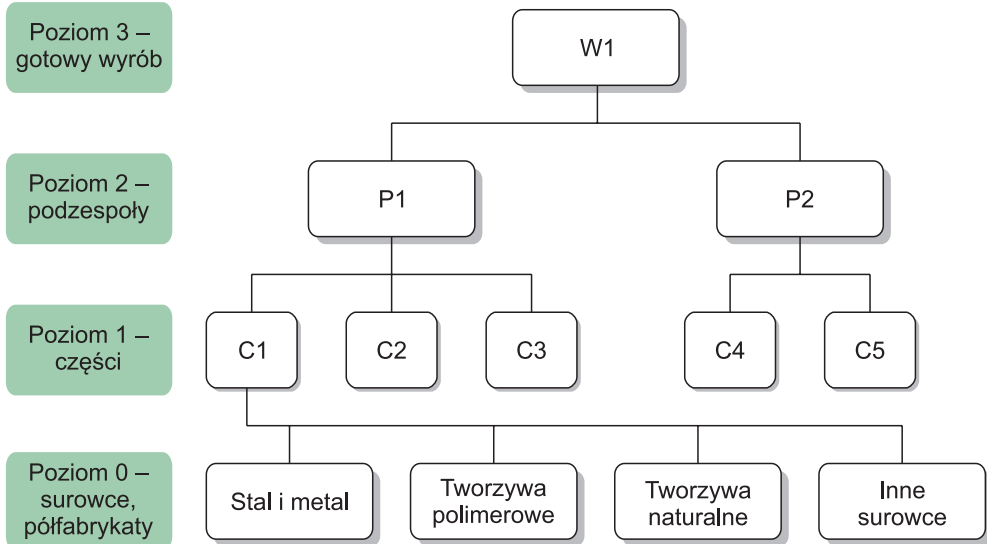
Podczas przygotowywania głównego harmonogramu produkcji konieczne jest uwzględnienie wielu czynników, wśród których wymienia się m.in.:

- krótkoterminowe prognozy sprzedaży,
- dostępność materiałów.

Wyróżnia się dwie podstawowe procedury opracowywania głównego harmonogramu produkcji:

- tzw. wariant produkcji na magazyn – stosowany wówczas, gdy występuje stabilność asortymentu sprzedaży,
- tzw. wariant produkcji na indywidualne zamówienia – stosowany w warunkach dużej zmienności asortymentu produkowanych wyrobów lub częstych zmian w strukturze wyrobów.

Główny harmonogram produkcji stanowi trzon systemu MRP, ponieważ optymalnie dostosowuje zaopatrzenie w wyroby gotowe do możliwości produkcyjnych, określa, jakie wyroby gotowe, w jakiej ilości i na kiedy powinny zostać wytworzone. Sporządzany jest na podstawie zamówień klientów oraz prognoz popytu (najczęściej opracowanych na podstawie danych z działów sprzedaży i marketingu). Zestawienie (rejestr) materiałów określa potrzeby brutto, czyli ilość materiałów potrzebną do przebiegu procesu produkcyjnego wynikającą z planu produkcji, czas dostarczenia oraz wzajemne powiązania z innymi materiałami czy podzespołami, w efekcie których może później powstać wyrób gotowy. Rejestr zestawień materiałów przedstawia strukturę wyrobu w poszczególnych ogniwach procesu produkcji, którą można przedstawić w formie „drzewa” (tzw. drzewo produktu – rys. 2.12). Zestawienie (rejestr) stanu zapasów pozwala na określenie w dowolnym momencie potrzeb netto, czyli faktycznego poziomu asortymentu użytego w produkcji. Zawiera także informacje na temat czasu dostaw i poziomu zapasu bezpieczeństwa wybranego asortymentu. Jest on na bieżąco aktualizowany w wyniku ewidencji wszystkich transakcji materiałowych.



Rys. 2.12 Przykład struktury wyrobu w formie drzewa wykorzystywanej w systemie MRP

Proces zaopatrzenia

2.7.1

Proces zaopatrzenia w przedsiębiorstwie obejmuje następujące działania:

- określenie potrzeb (lub powtórna ocenę potrzeb),
- zdefiniowanie i ocenę wymagań użytkownika w przedsiębiorstwie,
- podjęcie decyzji: produkować czy kupować (ang. *make or buy*),
- określenie typu zakupu,
- przeprowadzenie analizy istniejącego rynku towarowego,
- rozpoznanie wszystkich możliwych dostawców,
- wstępną selekcję możliwych źródeł zaopatrzenia,
- ocenę pozostałych dostawców,
- wybór konkretnego dostawcy,
- przyjęcie dostawy produktu lub usługi,
- ocenę wykonania dostawy.

Zarządzanie procesem zakupu obejmuje następujące etapy.

- Określenie typu zakupu – w zależności od tego, czy jest to ponowienie zakupu, czy też zakup danego materiału realizowany jest po raz pierwszy, proces zakupu obejmuje wybrane lub wszystkie wymienione wyżej działania.
- Określenie niezbędnego poziomu nakładów pracy – obejmujące zarówno wymagany nakład czasu, jak i nakład pracy związany ze zdobyciem informacji (wewnętrznych i zewnętrznych). W przypadku zakupu ważnego materiału większy jest zazwyczaj nakład czasu.
- Realizacja procesu zakupu – ten etap obejmuje zebranie danych o czasie oraz sposobie realizacji zakupu.
- Ocena efektywności procesu zakupu – dotyczy oceny m.in. zaspokojenia potrzeb odbiorcy oraz niezbędności poniesionych nakładów.

Istotnym czynnikiem osiągnięcia skuteczności i efektywności zakupu jest rozwój współpracy pomiędzy przedsiębiorstwem (odbiorcą) a sprzedawcą (dostawcą).

Charakterystyka procedury zakupowej

2.7.2

Celem procedury zakupów jest określenie zasad, na jakich realizowane są zakupy w danym przedsiębiorstwie. Wszystkie procedury odbywają się zgodnie z warunkami ISO obowiązującymi w firmie (jeżeli przedsiębiorstwo posiada system ISO), a nabywane materiały, wyroby i usługi spełniają ustalone wymagania.

Procedura swoim zakresem obejmuje zakupy dotyczące na przykład: wszelkich materiałów potrzebnych do wyprodukowania produktów, urządzeń, części zamiennych, inwestycji, zakupów IT, materiałów BHP, ochrony środowiska, kontroli jakości, usług transportowych, materiałów biurowych, usług telekomunikacyjnych, ubezpieczeń, szkoleń i świadczeń medycznych.

Załącznikiem do procedury jest najczęściej zapotrzebowanie, którego zatwierdzenie stanowi podstawę dokonania zakupów. Zapotrzebowania zatwierdzane są zgodnie z obo-

wiążącą procedurą. Często, w przypadku zakupów powtarzalnych czasowo, sporządza się sumaryczne zapotrzebowanie obejmujące planowaną wielkość zakupów przez cały rok.

2.7.3 Wybór dostawców

Przy wyborze dostawców materiałów niezbędnych do realizacji zadań przez przedsiębiorstwo stosuje się różne zasady i kryteria. Wśród najczęściej stosowanych kryteriów wyboru dostawców wymienia się:

- cenę dostawy,
- jakość materiałów,
- warunki dostawy,
- wartość użytkową dostarczanych materiałów z uwzględnieniem przeszłości,
- gwarancje i uwzględnianie roszczeń,
- kondycję finansową dostawców,
- opinie innych odbiorców o dostawcy,
- elastyczność – zdolność dostawcy do zmian popytu,
- system komunikacji z dostawcą,
- lokalizację dostawcy.

Preferencje odbiorców materiałów zamieszczono w **tabeli 2-8**.

Tab. 2-8 Preferencje odbiorców materiałów

Lp.	Kryterium oceny	% preferencji
1	Jakość	85
2	Cena	83
3	Usługi	80
4	Stabilność dostaw	80
5	Elastyczność	78
6	Dostosowanie do standardów ISO	73
7	Technologia	68
8	Wsparcie w planowaniu	53
9	Wsparcie w produkcji	39

Jeśli priorytetem jest jakość, to dokonuje się wyboru dostawcy na podstawie:

- zdolności dostawcy do spełnienia wymagań użytkowników w odniesieniu do danego produktu, w tym: parametrów technicznych właściwości fizycznych lub chemicznych, projektu, łatwości użytkowania, łatwości naprawy, aspektów konserwacji, łatwości i niezawodności użytkowania,
- odpowiedzialności dostawcy za jakość.

Gdy najważniejsza jest niezawodność, wówczas uwzględnia się:

- zdolność dostawcy do dostaw terminowych, regularnych i właściwego towaru,
- udzielenie gwarancji na zakupione produkty,

- stosowanie procedury reklamacyjnej,
- odpowiedzialność dostawcy za terminowość dostaw.

Wybierając dostawcę, ocenia się go także na podstawie kryterium potencjału. Zwraca się wówczas uwagę na:

- fizyczną możliwość dostarczania materiałów,
- zdolność dostawcy do systematycznej obsługi w długim okresie, co pozwala na redukcję zapasów oraz kosztów ich magazynowania.

Podczas badania kondycji finansowej dostawcy analizuje się jego sytuację finansową, która powinna być stabilna, w celu zapewnienia regularnej i długoterminowej dostawy (obsługi).

W procesie zaopatrzenia uwzględnia się także cechy niemierzalne, takie jak:

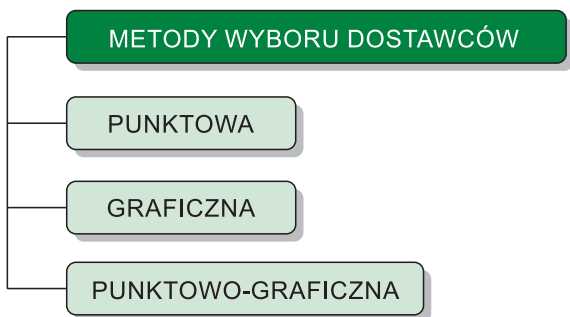
- opinia o dostawcy,
- tzw. wizerunek dostawcy,
- materiały reklamowe,
- opakowania materiałów,
- możliwości świadczenia usług naprawczych i serwisowych przez dostawcę.

Wiele przedsiębiorstw zaopatruje się u dostawców lokalnych. Korzystanie z usług dostawcy znajdującego się w znacznej odległości od odbiorcy jest najczęściej spowodowane niższą ceną, większym potencjałem lub wyższą jakością usługi oraz lepszym dostosowaniem do potrzeb odbiorcy.

Zdaniem niektórych autorów, w gospodarce rynkowej najważniejszym kryterium wyboru dostawców w wielu przypadkach jest jakość dostarczanych materiałów. Spełnienie tego kryterium przez dostawców najczęściej oznacza:

- wytwarzanie wyrobów odpowiednio zaprojektowanych dla konkretnych klientów,
- zapewnienie stałego, niezmiennego standardu i wysokiej jakości dostaw po konkurencyjnej cenie,
- świadczenie wiarygodnych usług gwarantujących, że oferowany towar dotrze do wybranych odbiorców na czas i po odpowiedniej cenie.

Wśród **metod wyboru dostawców** można wyróżnić metodę punktową, graficzną oraz punktowo-graficzną (**rys. 2.13**).



Rys. 2.13

Metody wyboru dostawców

Algorytm **metody punktowej** jest następujący:

- ustalenie podstawowych kryteriów oceny dostawcy,
- przypisanie poszczególnym kryteriom dodatkowych cech (nie zawsze mierzalnych),

- ustalenie skali punktowej dla poszczególnych kryteriów (może być skala ocen od 1 do 5 lub procentowa od 0 do 100),
- wprowadzenie odpowiednich wag dla rozpatrywanych cech, mających na celu określenie cech preferowanych,
- obliczenie sumy punktów uzyskanych przez poszczególnych dostawców,
- dokonanie wyboru dostawcy.

Przykład wyboru dostawcy zamieszczono w **tabeli 2-9**, w której przyjęta pięciopunktowa skala oceny dostawców jest następująca:

- 5 – bardzo dobry,
- 4 – dobry,
- 3 – wystarczający,
- 2 – dostateczny,
- 1 – zły.

Przykładowo, w odniesieniu do jakości (tab. 2-9), przyjęta ocena punktowa dostawców oznacza:

- 5 – najwyższą jakość,
- 4 – jakość nieznacznie przewyższającą wymagania minimalne,
- 3 – jakość odpowiadającą wymaganiom minimalnym,
- 2 – jakość znajdującą się poniżej jakości minimalnej,
- 1 – jakość nieodpowiadającą wymaganiom minimalnym.

Opieranie się przy wyborze wyłącznie na uzyskanej przez dostawców liczbie punktów może być niewystarczające, zwłaszcza w przypadkach uzyskania przez kilku dostawców takiej samej lub zbliżonej liczby punktów. Wówczas konieczne jest wprowadzenie do oceny dodatkowych kryteriów lub przypisanie poszczególnym cechom odpowiednich wag.

Odmianą metody punktowej jest metoda średniej ważonej. Wybór dostawców metodą średniej ważonej polega na tym, że wybranym cechom dostawców przypisywane są różne wagi (czyli znaczenia), przy czym w taki sposób, że cechy o większej wadze mają większy wpływ na średnią. Istnieje także możliwość przypisania takich samych wag do poszczególnych cech dostawców, co oznacza, że wszystkie cechy są tak samo znaczące, wówczas średnia ważona jest równa danej średniej.

Przykładowo należy dokonać wyboru jednego z trzech dostawców. Ich poziom obsługi klienta jest oceniany pod względem terminowości, ceny, elastyczności oraz bezpieczeństwa ładunku. Spośród tych czterech wskaźników wybiera się te, które są najważniejsze oraz które mają mniejsze znaczenie. Czynnikiem najbardziej istotnym nadaje się największą wagę, np. 0,4, a czynnikiem mniej istotnym wagę 0,1, przy czym najczęściej zakłada się, że suma wag wynosi 1 [1]. Następnie sporządza się tabelę, w której muszą się znaleźć badane wskaźniki, badani dostawcy, wagi do każdego wskaźnika oraz cyfra (w przedziale od 1 do 10) określająca, jak dany dostawca radzi sobie z powyższym wskaźnikiem (np. z terminowością przewozu). Im bardziej warunki danego dostawcy są istotne w danym przypadku, tym wyższą notę otrzymuje ten dostawca. W dalszej kolejności należy pomnożyć nadane punkty przez wagi (**tab. 2-10**), np. dla Dostawcy 1:

- $5 \cdot 0,4 = 2$
- $5 \cdot 0,3 = 1,5$

- $6 \cdot 0,2 = 1,2$
- $2 \cdot 0,1 = 0,2$,

a następnie dodać otrzymane wyniki: $2+1,5+1,2+0,2=4,9$. Otrzymany wynik należy podzielić przez sumę wszystkich wag. W tym przypadku będzie to 1, ponieważ $0,4+0,3+0,2+0,1=1$. Tak samo należy postępować w odniesieniu do kolejnych dwóch dostawców, a na końcu dokonać wyboru tego, który otrzymał najwięcej punktów, ponieważ najlepiej realizuje oczekiwania. Na podstawie poniższego przykładu wynika, że najlepszym dostawcą jest Dostawca 3.

Tab. 2-9 Przykład wybór dostawców metodą średniej ważonej

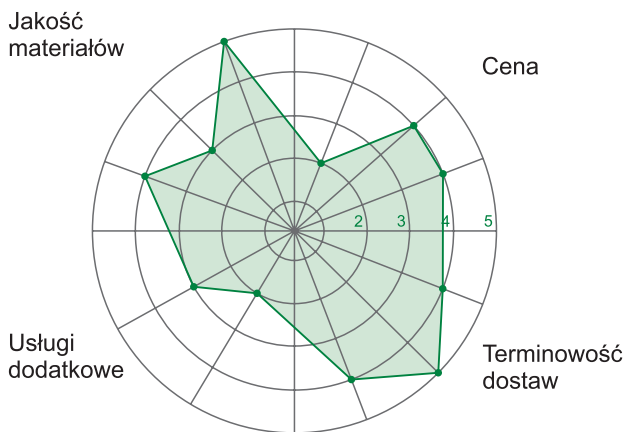
Wskaźnik	Terminowość	Cena	Elastyczność	Bezpieczeństwo	Suma
Waga	0,4	0,3	0,2	0,1	
Dostawca					
Dostawca 1	5	5	6	2	4,9
Dostawca 2	4	5	3	4	4,1
Dostawca 3	6	4	5	5	5,1

Często uzupełnieniem metody punktowej jest **metoda graficzna**.

Metoda graficzna polega na opracowaniu **wykresów radarowych**. W odniesieniu do danych zawartych w tabeli 2-10 każda ćwiartka wykresu radarowego przedstawia jedno z czterech głównych kryteriów (jakość materiału, cena, terminowość dostaw, usługi dodatkowe). Przykładowe wykresy radarowe dla danych zawartych w tabeli 2-10 zaprezentowano na **rys. 2.14** i **rys. 2.15**.

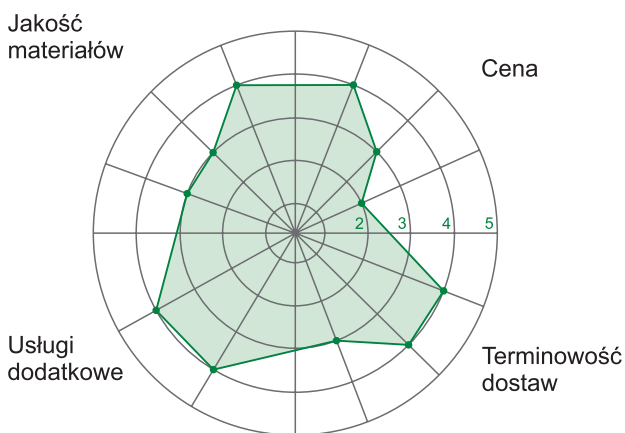
Tab. 2-10 Przykład wyboru dostawcy metodą punktową

Kryterium oceny	Cecha	Dostawca A	Dostawca B
1. Jakość materiału	1.1. Poziom jakości	4	3
	1.2. Trwałość	3	3
	1.3. Czystość	5	4
2. Cena	2.1. Konkurencyjność	2	4
	2.2. Warunki płatności	4	3
	2.3. Elastyczność	4	2
3. Terminowość dostaw	3.1. Czas dostawy	4	4
	3.2. Dotrzymywanie terminów	5	4
	3.3. Zachowanie wielkości dostaw	4	3
4. Usługi dodatkowe	4.1. Własny transport	2	4
	4.2. Utrzymywanie zapasów	3	4
Suma		40	38



Rys. 2.14

Wykres radarowy wyboru dostawców – dostawca A



Rys. 2.15

Wykres radarowy wyboru dostawców – dostawca B

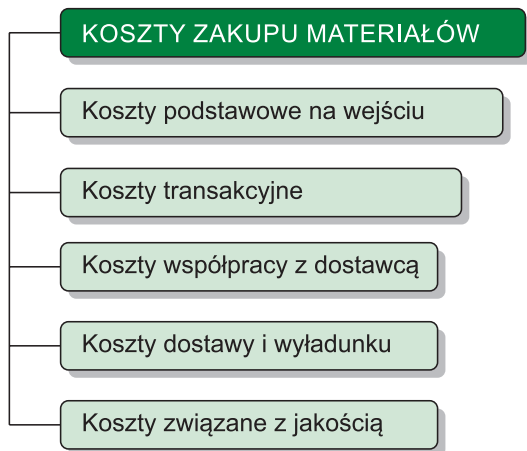
Dostawca A i dostawca B niewiele różnią się w ocenie punktowej. Dlatego na podstawie wykresów radarowych (**rys. 2.14 i rys. 2.15**) przeprowadzono analizę szczegółową dostawców. Wykazała ona, że korzystnym wyborem jest dostawca A, ponieważ uzyskuje on gorsze wyniki w cechach, które są mniej ważne dla odbiorcy.

Ocena wykonania dostawy, a tym samym dostawców, jest ostatnim elementem procesu zaopatrzenia. Opinię dotyczącą oceny dostawców dokonuje się dla:

- nowych dostawców,
- dostawców, z którymi zawarto umowy warunkowe,
- dostawców zainteresowanych zwiększeniem ilości dostaw,
- dostawców wybranych wcześniej.

2.7.4 Koszty zaopatrzenia

Koszty materiałów stanowią z reguły około 60% kosztów produkcji, dlatego proces zaopatrzenia oraz logistyka zaopatrzenia są niezwykle ważnym elementem logistyki produkcji. Ponadto z logistyką zaopatrzenia ściśle związana jest logistyka magazynowania. Utrzymywanie zapasu określonego materiału jest racjonalne wtedy, gdy koszty magazynowania są niższe niż koszty wynikające z braku tego materiału.



Rys. 2.16

Koszty zakupu materiałów

Wśród kosztów zakupów materiałów wyróżnia się koszty zamieszczone na **rys. 2.16**.

Do **kosztów podstawowych** na wejściu zalicza się cenę produktu lub materiałów, która może być ustalona w wyniku zapytań o cenę, negocjacji lub przetargów.

Koszty transakcyjne to wszelkiego rodzaju koszty związane z pozyskiwaniem oraz przekazywaniem informacji o potrzebach, a także realizacji przepływów materiałów przy zakupie materiałów. Są to koszty dotyczące m.in.:

- określenia niezbędnych zapasów oraz zapotrzebowania,
- zgłoszenia zapotrzebowania dostawcy,
- przygotowania i przekazywania zamówienia dostawcy,
- potwierdzenia zamówienia dostawcy,
- sporządzenia dokumentów wysyłkowych,
- sporządzenia informacji o przyjęciu zapasów do magazynu.

Koszty transakcyjne stanowią jeden ze składników kosztów ogólnozakładowych, w związku z czym korzystny jest wybór takiego dostawcy, który ogranicza znacznie koszty transakcyjne.

Koszty współpracy z dostawcą to koszty związane z tworzeniem i utrzymywaniem powiązań z dostawcą. W skład tych kosztów wchodzi m.in. koszty podróży, szkoleń, powiązań między działaniami transportu, badań, rozwoju produktów itp.

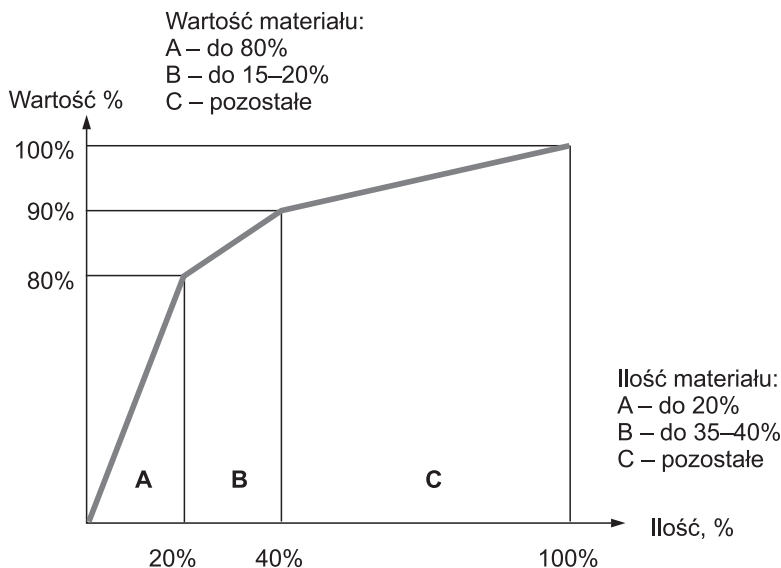
Koszty dostawy i wyładunku obejmują wszelkie koszty transportu, związane z dostawami, wyładunkiem, przeładunkiem, rozpakowaniem, liczeniem, sortowaniem, kontrolą, usuwaniem i wywożeniem opakowań itp.

Koszty związane z jakością stanowią grupę kosztów odnoszących się do zgodności cech towarów z wymaganymi cechami. Są to koszty dotyczące m.in. oceny jakości, sprawdzenia spełnienia dodatkowych wymagań zgodności z warunkami klienta itp.

Metoda ABC

2.7.5

Prowadzone badania dotyczące logistyki zaopatrzenia wykazały, że tylko pewna niewielka część materiałów potrzebnych do realizacji zadań przedsiębiorstwa jest bardziej wartościowa (cenniejsza) niż pozostała większość materiałów. Udziały ilościowe i wartościowe



Rys. 2.17 Graficzna interpretacja metody ABC – krzywa koncentracji Lorentza

kupowanych materiałów można przedstawić za pomocą krzywej koncentracji Lorentza (rys. 2.17), stosując metodę ABC.

Metoda ABC opiera się na regule Pareto (tzw. regule „80/20”). Według tej reguły ograniczona ilość materiałów ma relatywnie wysoki udział w kosztach zużycia materiałowego, a koszty materiałów pozostałych materiałów stanowią stosunkowo niewielki udział w całkowitych kosztach materiałowych.

W metodzie ABC klasyfikuje się materiały na następujące grupy:

- klasa A – są to materiały mające największy udział w ogólnym zużyciu, przyjmuje się, że materiały te stanowią 70–80% wartości zużycia materiałów, a udział ilościowy tej grupy w całkowitej ilości materiałów wynosi około 20%,
- klasa B – są to materiały pośrednie, udział tych materiałów wynosi około 15% wartości materiałów ogółem, przy udziale ilościowym rzędu 30–40%,
- klasa C – są to materiały najtańsze, najliczniejsze (udział ilościowy wynosi około 40–55%), a jednocześnie mające niewielki udział w ogólnej wartości zużycia materiałów (około 5–15%).

Metoda ABC umożliwia wyodrębnienie z całości tych materiałów, które stanowią największy udział w całkowitej wartości zużycia materiałów, a także w całkowitej wartości obrotów przedsiębiorstwa.

W przypadku materiałów z grupy A należy:

- szczegółowo przygotowywać zamówienia,
- opracować precyzyjne procedury dysponowania tymi materiałami w przedsiębiorstwie,
- opracować procedury właściwego zarządzania poziomem zapasów,
- precyzyjnie ustalać poziom zapasów bezpieczeństwa.

W odniesieniu do materiałów z grupy C stosuje się najczęściej uproszczone procedury przygotowania zamówień, procedury dyspozycyjne, a także rutynowe składanie zamówień u stałych dostawców.

W logistyce zaopatrzenia metoda ABC często jest połączona z metodą XYZ (opisaną w podrozdziale 2.5.2), a powiązanie obu tych metod ułatwia podejmowanie decyzji w sferze zaopatrzenia.

Pytania i polecenia kontrolne

2.8

- 1** Wyjaśnij pojęcia:
 - proces produkcyjny,
 - proces technologiczny,
 - operacja,
 - struktura produkcyjna,
 - stanowisko robocze,
 - systemy MRP,
 - logistyka zaopatrzenia,
 - metoda JIT.
- 2** Scharakteryzuj typowe struktury technologiczne.
- 3** Wymień i opisz typy produkcji.
- 4** Opisz podstawowe formy organizacji procesu produkcyjnego.
- 5** Wymień trzy podstawowe zasady występujące w logistyce zaopatrzenia.
- 6** Wymień przynajmniej trzy kryteria oceny stosowane przy wyborze dostawców.
- 7** Przedstaw rodzaje kosztów zakupu materiałów.
- 8** Scharakteryzuj metodę ABC.

Zadania do samodzielnego wykonania

2.9

Wybierz jedną prawidłową odpowiedź.

- 1** Który z wymienionych systemów wspomaga proces planowania produkcji?
 - a. WMS,
 - b. CRM,
 - c. JIT
 - d. MRP
- 2** Metoda *Just-in-Time* charakteryzuje się:
 - a. krótkimi cyklami realizacji zamówienia oraz brakiem zapasów,
 - b. nabywaniem większych ilości materiałów, co umożliwia uzyskiwanie upustów i rabatów cenowych,
 - c. długimi cyklami realizacji zamówienia,
 - d. dodatkowymi (wyższymi) kosztami magazynowania.
- 3** Logistyka zaopatrzenia skupia się na rozwiązaniu następujących zagadnień:
 - a. liczbie i wyborze dostawców,
 - b. polityce cenowej,
 - c. przydziale detalooperacji do stanowisk roboczych,
 - d. planowaniu produkcji.

- 4** Dążąc do skrócenia cyklu realizacji zamówień przez dostawców, należy:
- a. usprawniać przepływ informacji między dostawcą a odbiorcą,
 - b. utrzymywać własne środki transportu,
 - c. zmniejszać ilość zapasów,
 - d. budować nowe magazyny.
- 5** Kryteria ceny, jakości, terminowości i elastyczności oraz przypisane im wartości wag służą:
- a. wyborowi określonego kontrahenta,
 - b. optymalnemu określeniu poziomu zapasów,
 - c. wskazaniu miejsca powstawania kosztów,
 - d. wyborowi gałęzi transportu.