

**BRONISŁAW SŁOWIŃSKI**

# **WPROWADZENIE DO LOGISTYKI**



Koszalin 2008

ISBN 978-83-7365-154-8

Przewodniczący Uczelnianej Rady Wydawniczej  
*Bronisław Słowiński*

Recenzja  
*Zbigniew Banaszak*

Redakcja  
*Alina Leszczyńska*

© Copyright by Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej  
Koszalin 2008

WYDAWNICTWO UCZELNIANE POLITECHNIKI KOSZALIŃSKIEJ  
75-620 Koszalin, ul. Raclawicka 15-17

---

Koszalin 2008, wyd. I, ark. wyd. 9,09

Motto

*„Logistyk nie jest człowiekiem  
innego rodzaju,  
to każdy z nas jest innego  
rodzaju logistyką”.*

( – )

# *Spis treści skryptu*

Str.

## **Część I Charakterystyka pojęć logistycznych**

<b>Przedmowa</b>	<b>7</b>
<b>Wykaz ważniejszych oznaczeń stosowanych w logistyce</b>	<b>8</b>
<b>1. Wprowadzenie do przedmiotu</b>	<b>11</b>
Zawód logistyk	
Praca logistyków	
Kształcenie logistyków	
<b>2. Geneza i rozwój logistyki</b>	<b>14</b>
Etymologia logistyki	
Wojskowy rodowód logistyki	
Cywilny rodowód logistyki	
Wzrost znaczenia logistyki	
<b>3. Pojmowanie logistyki</b>	<b>18</b>
Definicje logistyki	
Logistyka w ujęciu tradycyjnym	
Logistyka w ujęciu współczesnym	
Zasady współczesnej logistyki	
<b>4. Procesowe ujęcie logistyki</b>	<b>23</b>
Pojęcie procesu w przedsiębiorstwie	
Rodzaje procesów w przedsiębiorstwie	
Mapowanie procesów	
Procesy logistyczne	
Łańcuch logistyczny	
Tworzenie łańcucha logistycznego	
<b>5. Systemowe ujęcie logistyki</b>	<b>29</b>
Systemy logistyczne i ich struktura	
Logistyka w strukturze systemowej przedsiębiorstwa	
Zadania systemów logistycznych w przedsiębiorstwie	
Struktura systemu logistycznego w przedsiębiorstwie	
<b>6. Struktury systemów logistycznych</b>	<b>33</b>
Klasyfikacja struktur systemowych	
Struktura przestrzenna	
Struktura organizacyjna	
Struktura informacyjna	
Przykład struktury informatycznej	
Struktura cross-docking	
<b>7. Logistyka przemysłowa</b>	<b>39</b>
Przesłanki do powstania	
Fazy rozwojowe	
Czynniki sprzyjające rozwojowi	
Ewolucja koncepcji logistycznych	
<b>8. Logistyka w przedsiębiorstwie</b>	<b>43</b>
Przedsiębiorstwo w systemie gospodarczym	
Logistyka jako sfera funkcjonalna przedsiębiorstwa	
Logistyka jako składowa zarządzania	
Zadania logistyki w przedsiębiorstwie	
<b>9. Strategie logistyczne</b>	<b>47</b>
Strategie funkcjonalne w przedsiębiorstwie	
Logistyka w strategii przedsiębiorstwa	
Klasyfikacja strategii logistycznych	
Rodzaje działań w zakresie strategii logistycznej	

<b>10. Zarządzanie łańcuchem dostaw</b>	<b>51</b>
Pojęcie łańcucha dostaw	
Zarządzanie łańcuchem dostaw	
Outsourcing logistyczny	
Istota systemów pull i push	
Zastosowanie systemów pull i push	
<b>11. Informatyczne wsparcie logistyki</b>	<b>56</b>
Informacja i jej przetwarzanie	
Charakterystyka systemów informatycznych MRP	
Architektura systemów klasy MRP II	
Integracja systemów wytwarzania i zarządzania	
Systemy ekspertowe	
<b>12. Zintegrowane systemy logistyczne</b>	<b>61</b>
Charakterystyka systemów informatycznych PPC	
Idea integracji systemów zarządzania	
Pakiet TETA 2000 jako przykład systemu klasy ERP	
Korzyści z zastosowania systemów klasy ERP	
Tendencje rozwojowe systemów klasy ERP	
Przykłady zastosowania systemów klasy ERP	
<b>13. Wskaźniki logistyczne</b>	<b>67</b>
Cechy dobrego wskaźnika	
Wskaźniki oceny funkcjonowania przedsiębiorstwa	
Produktywność jako wskaźnik oceny przedsiębiorstwa	
Wskaźniki oceny systemu logistycznego	
Tworzenie systemu wskaźników logistycznych	
<b>14. Controlling w logistyce</b>	<b>72</b>
Pojęcie controllingu	
Controlling w logistyce przemysłowej	
Rachunek kosztów w przedsiębiorstwie	
Koszty logistyczne	

## **Część II                      Charakterystyka podsystemów logistycznych**

<b>15. Logistyka zaopatrzenia</b>	<b>76</b>
Zaopatrzenie i jego zadania	
Misja logistyki zaopatrzenia	
Zadania logistyki zaopatrzenia	
Problemy logistyki zaopatrzenia	
Zapasy jako element działań logistycznych	
Wskaźniki oceny logistyki zaopatrzenia	
Metody kształtowania zapasów	
Klasyczne modele kształtowania zapasów	
Ekonomiczna wielkość zamówienia	
Koncepcja just-in-time	
Wdrażanie just-in-time	
Zasada działania systemu kanban	
<b>16. Logistyka produkcji</b>	<b>88</b>
Produkcja i jej specyfika	
Istota i zadania logistyki produkcji	
Logistyka produkcji w ujęciu procesowym	
Systemy produkcyjne w ujęciu logistycznym,	
Klasyczna organizacja produkcji	
Elastyczna organizacja produkcji	
Cykl produkcyjny	

Zapasy produkcji w toku	
Logistyczne planowanie produkcji	
Harmonogramowanie produkcji przy użyciu ERP	
<b>17. Logistyka dystrybucji</b>	<b>98</b>
Pojęcie dystrybucji	
Funkcje i zadania dystrybucji	
Misja logistyki dystrybucji	
Problemy logistyki dystrybucji	
Strategie dystrybucji	
Kanały dystrybucji	
Zadania hurtowników, detalistów i brokerów	
Efekt byczego bicza	
Wskaźniki oceny logistyki dystrybucji	
<b>18. Logistyka transportu i spedycji</b>	<b>107</b>
Pojęcie transportu i spedycji	
Transport jako element procesu logistycznego	
Spedycja jako element procesu logistycznego	
Idea centrów logistycznych	
Magazyn jako element procesu logistycznego	
Klasyfikacja magazynów	
Konstrukcja magazynów	
Organizacja prac magazynowych	
<b>19. Logistyka recykulacji</b>	<b>115</b>
Pojęcie logistyki recykulacji	
Odpady jako surowiec wtórny	
Podsystem logistyki recykulacji w przedsiębiorstwie	
Recykling jako podstawa logistyki recykulacji	
Rodzaje recyklingu	
System recyklingu	
Urządzenia do recyklingu przemysłowego	
Opakowania w aspekcie recyklingu	
Korzyści z recyklingu	
<b>20. Logistyka stanów kryzysowych</b>	<b>124</b>
Pojęcie kryzysu	
Stan kryzysowy	
Niemilitarne zagrożenia kryzysowe	
Zarządzanie ograniczeniami	
Zarządzanie kryzysowe	
Plany reagowania kryzysowego	
Logistyka w zarządzaniu kryzysowym	
Zabezpieczenie logistyczne	
Badania stanów kryzysowych w polskich przedsiębiorstwach	
<b>21. Bibliografia</b>	<b>133</b>

## PRZEDMOWA

*„Sukces organizacji globalnej wioski XXI w. nie zależy od tego, ile i w jakim czasie zbudujemy dróg, lub stadionów. Kluczowa będzie nasza zdolność do budowy kapitału intelektualnego”.* (K. Rybiński „Newsweek” Polska nr 51-52/2007). Chcąc czy nie, trzeba się z tym zgodzić, bowiem współczesna gospodarka światowa swoje sukcesy zawdzięcza kapitałowi intelektualnemu. Bez wątplenia żyjemy w okresie wielkich zmian cywilizacyjnych. Przekształca się i odchodzi cywilizacja przemysłowa na korzyść rosnącej w siłę znaczenie oraz bogactwo cywilizacji i gospodarki opartej na wiedzy.

Dotychczas podstawę rozwoju społeczeństwa stanowił kapitał ziemi i pracy. Współcześnie zachodzi proces kształtowania się społeczeństwa wiedzy, w którym klasyczne czynniki produkcyjne mają znaczenie wtórne w stosunku do kapitału intelektualnego. Kapitał ten oznacza: posiadaną wiedzę, doświadczenie, technologię organizacyjną, stosunki z klientami i umiejętności zawodowe, które dają przewagę konkurencyjną na rynku. Te trzy obszary wiążą się bezpośrednio lub pośrednio z logistyką. Logistyka stanowi szczególną formę warunkowania przemieszczania produktów, wiążąc: technikę, ekonomię i informatykę.

Skrypt pt.: **„Wprowadzenie do logistyki”** przeznaczony jest dla studentów wydziałów mechanicznych, rozpoczynających swoje pierwsze kontakty z logistyką, i stanowi materiał pomocniczy do wykładów z kursu: *„logistyka w przedsiębiorstwie”*. Wykształcenie współczesnego inżyniera mechanika wymaga zintegrowanej wiedzy z zakresu konstrukcji, technologii oraz organizacji procesów wytwórczych, czyli logistyki. Z tego też względu, ważne jest posiadanie wiedzy, a przynajmniej zrozumienie roli i zadań funkcjonowania logistyki we współczesnym przedsiębiorstwie. Niniejszy skrypt ma to właśnie na celu.

Nie jest to jednak podręcznik w ścisłym znaczeniu tego słowa, lecz jako wydawnictwo elektroniczne, napisany został w wersji do czytania na monitorze komputera. Podany tekst ma za zadanie ułatwić słuchaczowi śledzenie wykładu i repetytorium z tego kursu. Program wykładów obejmuje szerokie wprowadzenie w problematykę logistyki i omówienie systemu funkcjonowania logistyki w przedsiębiorstwie, dlatego przedstawione rozważania są podzielone na dwie odrębne, chociaż ściśle ze sobą powiązane części:

- **charakterystyka pojęć logistycznych** (rozdz. 1-14), to 14 jednogodzinnych wykładów, dotyczących roli i zadań logistyki, zwłaszcza przemysłowej,
- **charakterystyka podsystemów logistycznych** (rozdz. 15-20), to 6 dwugodzinnych wykładów, omawiających podsystemy logistyczne w przedsiębiorstwie.

Pogłębiona analiza tych zagadnień, dla studentów podejmujących specjalizację logistyczną, dokonywana jest w ramach dalszych wykładów i ćwiczeń ujętych programem studiów.

## Ważniejsze skróty używane w logistyce

- ABC** (*Activity Based Costing*) – metoda rachunku kosztów, oparta na ich zróżnicowaniu
- ADC** (*Automatic Data Capture*) – automatyczne gromadzenie danych
- APICS** (*American Production and Inventory Control Society*) – Amerykańskie Stowarzyszenie ds. Sterowania Produkcją i Zapasami (ustaliło standard systemów MRP i ERP)
- APS** (*Advanced Planning and Scheduling*) – wyrafinowane narzędzia planistyczne
- BM** (*Benchmarking*) – porównywanie wydajności w ramach przedsiębiorstwa i poza nim
- BOM** (*Bill of Materials*) – moduł ERP „zarządzania strukturami materiałowymi”
- BOS** (*Blue Ocean Strategy*) – strategia innowacyjna, której celem jest koncentrowanie się na wytwarzaniu nowych wartości dla klientów
- BPR** (*Business Process Reengineering*) – reinżynieria procesów biznesu
- CAA** (*Computer Aided Administration*) – komputerowe wspomaganie prac biurowych
- CAD** (*Computer Aided Design*) – komputerowe wspomaganie projektowania
- CAE** (*Computer Aided Engineering*) – komputerowe wspomaganie prac inżynierskich
- CAM** (*Computer Aided Manufacturing*) – komputerowo wspomagane wytwarzanie
- CAQ** (*Computer Aided Quality*) – komputerowo wspomagane zarządzanie przez jakość
- CAP** (*Computer Aided Planning*) – komputerowo wspomagane planowanie
- CAPP** (*Computer Aided Production Planning*) – komputerowo wspomagane planowanie produkcji
- CAS** (*Computer Aided Simulation*) – symulacja komputerowa
- CE** (*Concurrent Engineering*) – projektowanie współbieżne
- CLS** (*Concurrent Logistics System*) – system logistyczny, oparty o ERP, z wykorzystaniem wszystkich możliwości komunikacji z klientem
- CIM** (*Computer Integrated Manufacturing*) – komputerowo zintegrowane wytwarzanie
- CNC** (*Computer Numerical Control*) – sterowanie komputerowe maszyn i obrabiarek
- CRM** (*Customers Relationship Management*) – system do zarządzania relacjami z klientem
- CPM** (*Critical Path Method*) – metoda ścieżki krytycznej przy metodach sieciowych
- CRP** (*Capacity Requirement Planning*) – moduł ERP „planowanie zdolności produkcyjnych”
- CPFR** (*Collaborative Planning Forecasting and Replenishment*) – technika wspólnego planowania, prognozowania i uzupełniania
- DB** (*Date Base*) – baza danych
- DEM** (*Demand Management*) – moduł ERP „zarządzanie popytem”
- DOE** (*Design of Experiments*) – metoda projektowania doświadczeń
- DRM** (*Demand Relationship Management*) – moduł ERP „prognozowanie popytu”



- DRP** (*Distibution Resource Planning*) – moduł ERP „planowanie zasobów dystrybucyjnych”
- DSS** (*Decision Support Systems*) – system wspomagający podejmowanie decyzji
- DWH** (*Data Warehouse*) – hurtownia danych (zbiory danych zorientowanych tematycznie)
- EAN** (*European Article Numbering*) – zbiór maszynowego zapisu i kodowania (kody kreskowe)
- ECR** (*Efficement Customers Response*) – system efektywnej obsługi klienta
- EDI** (*Electronics Data Interchange*) – system wymiany dokumentów drogą elektroniczną
- EDM** (*Engineering Data Management*) – zarządzanie danymi w wytwarzaniu
- EIS** (*Executive Information Systems*) – system dostarczania wyższemu kierownictwu raportów
- ERM** (*Enterpricse Relationship Management*) – system zarządzania relacjami z otoczeniem
- ERP** (*Enterpricse Resource Planning*) – rozbudowany funkcjonalnie system informatyczny, obejmujący całość procesów produkcji, dystrybucji i finansów
- ERP II** (*Enterpricse and Relationship Processing Resource*) – rozbudowa ERP o moduły: zarządzania łańcuchem dostaw (SCM) relacjami klientami (CRM) i dostawcami (SRM)
- ES** (*Expert System*) – system ekspercki
- EOQ** (*Economic Order Quantity*) – ekonomiczna wielkość zamówienia
- FMS** (*Flexible Manufacturing System*) – elastyczny system wytwarzania
- GPS** (*Global Positioning System*) – system nawigacji satelitarnej
- GIS** (*Geographic Information Systems*) – system informacji geograficznej
- HMI** (*Human Machine Interface*) – system zapewniający bezpośredni kontakt operatora z maszyną
- IC** (*Inventory Control*) – system zarządzania stanem magazynów (zapasów)
- I/OC** (*Input/Output Control*) – moduł ERP „sterowanie stanowiskiem roboczym”
- INV** (*Inventory Transation System*) – moduł ERP „transakcje strumienia materiałowego”
- JIT** (*Just In Time*) – metoda zarządzania logistycznego, oparta na zasadzie „dokładnie na czas”
- KANBAN** (*Visual Process Control*) – wizualna karta do sterowania zapasami w systemie JIT
- KBS** (*Knowledge Based Systems*) – systemy oparte na bazach wiedzy
- LAN** (*Local Area Network*) – lokalna sieć komputerowa
- LM** (*Lean Management*) – zarządzanie wyszczuplające, uproszczenie wszystkich przepływów
- LRP** (*Logistics Resource Planning*) – planowanie potrzeb logistycznych
- LP** (*Lean Production*) – odchudzona produkcja (optymalna)
- MES** (*Manufacturing Execution System*) – system do nadzoru wykonania produkcji
- MIS** (*Management Information Systems*) – moduł ERP „system informowania kierownictwa”
- MPS** (*Master Production Scheduling*) – moduł ERP “harmonogramowanie splywu produkcji”
- MRP I** (*Material Requirements Planning*) – planowanie potrzeb materiałowych
- MRP II** (*Manufacturing Resource Planning*) – planowanie zasobów produkcyjnych (MRP I rozszerzone o planowanie produkcji, finanse, kadry i marketing)

- MRP III** (*Money Resource Planning*) – zintegrowany system MRP II, rozszerzony o controlling, rachunek kosztów i rachunkowość zarządczą
- MSI** (*Management Information Systems*) – magazynowy system informatyczny
- NPV** (*Net Present Value*) – dynamiczne kryterium decyzyjne
- OAS** (*Office Automation Systems*) – systemy informatyczne do prac biurowych
- PERT** (*Program Evaluation and Review Technique*) – deterministyczna metoda planowania i kontroli projektu
- PDM** (*Product Data Management*) – zarządzanie danymi produktu
- PMS** (*Performance measurement System*) – system pomiaru wyników (zbiór miar)
- PPC** (*Production Planning and Control*) – planowanie i sterowanie produkcją
- PUR** (*Purchasing*) – moduł ERP „zakupy materiałowe”
- QR** (*Quick Response*) – metoda maksymalizacji efektywności łańcucha dostaw
- QFD** (*QualityFunction Deployment*) – rozwinięcie funkcji jakości („dom jakości”)
- SCADA** (*Supervisory Control and Data Acquisition*) – system do zbierania danych z produkcji i ich wizualizacji
- SCC** (*Supply Chain Costing*) – rachunek kosztów łańcucha dostaw
- SCE** (*Supply Chain Execution*) – analiza danych w celu wyznaczenia przewidywanego popytu
- SCM** (*Supply Chain Management*) – system zarządzania łańcuchem dostaw
- SCP** (*Supply Chain Planing*) – oprogramowanie do planowania łańcucha dostaw
- SFC** (*Shop Floor Control*) – moduł ERP „sterowanie warsztatem produkcyjnym”
- SOP** (*Sales and Operation Planning*) – moduł ERP „planowanie sprzedaży”
- SPC** (*Statistic Process Control*) – zbiór technik do statystycznego sterowania procesem
- SRS** (*Scheduled Recceipt Subsystem*) – moduł ERP “sterowanie zleceniami”
- TBM** (*Time Based Management*) – logistyczna koncepcja całościowego zarządzania czasem
- TPM** (*Total Productivity Management*) – zapobiegawcza konserwacja środków pracy
- TPS** (*Transaction Processing Systems*) – systemy transakcyjne
- TQM** (*Total Quality Management*) – kompleksowe zarządzanie jakością
- WMS** (*Warehouse Management System*) – system do zarządzania procesami magazynowymi
- VALSAT** (*Value Stream Analysis*) – logistyczna aplikacja rozwinięcia funkcji jakości QFD
- VM** (*Virtual Manufacturing*) – wirtualne wytwarzanie
- VMI** (*Vendor Managed Inventory*) – optymalizacja funkcjonowania łańcucha dostaw w wyniku zarządzania zapasami producenta lub dystrybutora przez dostawcę
- ZSI** – zintegrowane systemy informatyczne, opierające się na jednej, centralnej bazie danych
- WAN** (*Wide Area Network*) – rozległa sieć komputerowa

# Część I Charakterystyka pojęć logistycznych

## 1. WPROWADZENIE DO PRZEDMIOTU

### 1. 1. Zawód logistyk

W życiu każdego człowieka zdarzają się chwile szczególne, gdzie emocje przewyższają racjonalne myślenie i postępowanie. Czasem jednak należy przeciwstawić się emocjom i pomyśleć racjonalnie, dokąd zmierzamy, bowiem jak powiedział Seneka:

**„Całe szczęście i pomyślność naszego życia zależy od dobrego użytku, jaki zrobimy z naszych umiejętności”.**

**Wybierając kierunek studiów i specjalność** trzeba liczyć się z bardzo silną konkurencją na rynku pracy. Dziś trudno jest odpowiedzieć na pytanie, jakie zawody będą cieszyły się największą popularnością za kilka lat. Wiele zawodów, które dziś istnieją, mogą niebawem zniknąć, wiele pojawi się zupełnie nowych. O jakie zawody chodzi? Jest ich kilkadziesiąt. Niektóre już się w Polsce pojawiły, inne istnieją na Zachodzie, a do Polski dotrą wraz z rozwojem technologii zapewne za kilka, czy kilkanaście lat. Nieustanny postęp technologiczny wymusza pojawianie się nowych zawodów i nowych specjalizacji [28].

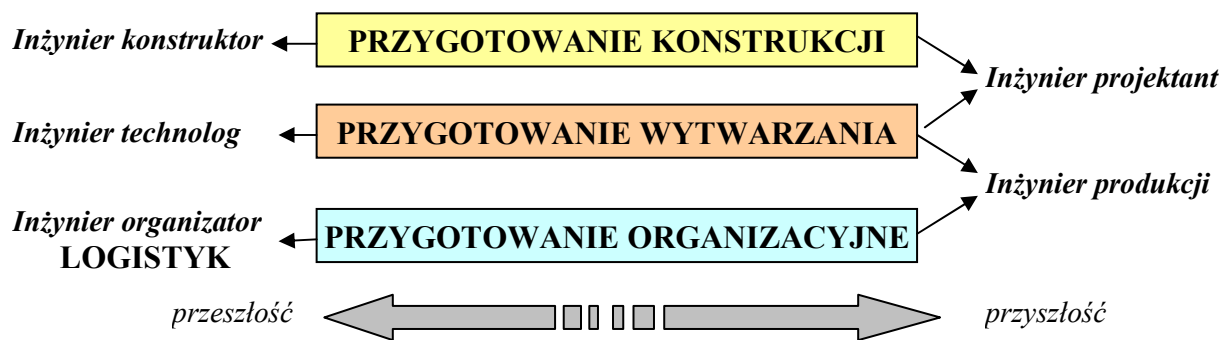
W Polsce lat dziewięćdziesiątych największą popularnością cieszyli się „marketingowcy” i specjaliści od reklamy. Obecnie zaczynamy odczuwać znaczny deficyt ludzi z wykształceniem inżynierskim. W Polsce wykształcenie techniczne ma mniej niż 1 procent obywateli, podczas gdy w USA ponad 30 procent. Wciąż pokutuje u nas stereotyp studenta „polibudy” – źle opłacanego mechanika we flanelowej koszuli. Tymczasem to właśnie inżynierowie mają dziś największą szansę na błyskotliwą karierę. Na każdego z nich czeka dziś w Polsce pięć ofert pracy.

Badania przeprowadzone przez Ministerialny Zespół ds. Prognozowania Popytu na Pracę potwierdziły trwającą tendencję rozwoju rynku pracy inżynierów do 2010 roku. Szacunki mówią także, że w Europie brakuje przynajmniej dwóch milionów inżynierów. Dane statystyczne biją na alarm – wchodzący na rynek pracy, w 2008 r., inżynierowie nie pokryją jego zapotrzebowania, szczególnie w takich branżach, jak: informatyka, mechanika, elektronika czy logistyka. Absolwenci wyższych uczelni technicznych z tych kierunków nie powinni mieć problemów za znalezieniem pracy na otwierającym się europejskim rynku pracy. Faktem jest, że osoby z takimi zawodami coraz rzadziej same szukają pracy, i to raczej firmy muszą o nich zabiegać. Stąd też (jak piszą w magazynie „Dlaczego” nr 86. 01/2007): „.....na rynku pracy logistycy rozchwytywani są jak świeże bułeczki” Nie trzeba wielkiego wysiłku intelektualnego, aby z tego wyciągnąć wniosek, że:

**logistyk staje się coraz bardziej poszukiwanym zawodem.**

## 1.2. Praca logistyków

Logistyk staje się w wielu współczesnych przedsiębiorstwach przemysłowych postacią kluczową. Nowe technologie informatyczne, będące podstawowym narzędziem współczesnego logistyka, ponownie bowiem rozpały ducha działań, podejmowanych już w początkach XX wieku, na rzecz pełnej integracji sfer produkcyjnej i organizacyjnej w przedsiębiorstwie. Konsekwencją tego jest stapianie się pracy inżyniera technologa i logistyka w jedną – inżyniera produkcji (rys. 1) [77].



Rys. 1. Zmiana w zakresie technicznego przygotowania produkcji (wg. E. Pająka [77])

Pracę logistyka obecnie (a inżyniera produkcji w przyszłości) należy uznać za istotną w przedsiębiorstwie, ponieważ na ogół nie polega ona na przysłowiowym przekładaniu papierków czy ślęczeniu przed komputerem, ale na śledzeniu i doskonaleniu rzeczywistych procesów, kontaktach z ludźmi, analizach i poszukiwaniu nowych lepszych rozwiązań. Zadaniem logistyka jest działanie na rzecz firmy i konfigurowanie wszystkich zasobów (np. ludzi, materiałów, sprzętu) i narzędzi (np. oprogramowania informatycznego, samochodów) tak, by osiągnąć jak najlepszy efekt finansowy. To od niego zależy, jak przeorganizować pracę, aby proces był bardziej skuteczny.

Od specjalistów w tej dziedzinie wymaga się zdolności analitycznego myślenia i jednocześnie umiejętności całościowego widzenia problematyki przepływu produktów, a także znajomości odpowiednich metod zarządzania tym przepływem. By pracować w tym zawodzie, trzeba więc nie tylko dbać o detale, ale też umieć ogarnąć wszystko, co dzieje się w danej firmie. Od specjalistów z logistyki wymaga się zdolności analitycznego myślenia i jednocześnie umiejętności całościowego widzenia problematyki przepływu produktów, a także znajomości odpowiednich metod zarządzania tym przepływem [29].

Logistyk jest człowiekiem dbającym o elastyczność firmy i dostosowanie się jej do warunków zewnętrznych wraz z jej rozwojem, szukającym najlepszych rozwiązań, by jak najlepiej był zarządzany cały łańcuch dostaw i zarazem koszty były na właściwym poziomie. Odpowiada m.in. za opracowywanie i nadzorowanie realizacji dostaw, terminowość i optymalizację kosztów, negocjowanie i przygotowywanie kontraktów, współpracuje z dostawcami i pośrednikami, panuje nad przepływem informacji – **jest więc mózgiem całego zlecanego przez klienta projektu** [1, 7].

### 1.3. Kształcenie logistyków

Logistyka to z pewnością kierunek z przyszłością. Aby zostać logistyką z prawdziwego zdarzenia, trzeba przejść tradycyjną ścieżkę edukacyjną. Moda na logistykę, która po części wymuszona jest dynamicznym rozwojem rynku usług logistycznych w Polsce, powoduje, że niemal każda uczelnia chce się z nią identyfikować. W związku z tym, kolejne uczelnie decydują się na uruchomienie kierunku lub specjalności związanych z logistyką. Oferta placówek edukujących przyszłych logistyków jest dość obszerna. Specjalności takie oferują zarówno politechniki, jak i akademie ekonomiczne.

Dobry logistyk to wykształcony specjalista-organizator, który posiada umiejętności prowadzenia i koordynowania przepływu dóbr i usług, połączone z niezbędną wiedzą z zakresu ekonomii i zarządzania. Wybierając jednak ten zawód należy mieć na uwadze **specyficzne wymagania psychofizyczne właściwe dla zawodu logistyka**, takie jak [36]:

1. łatwość w nawiązywaniu kontaktów z ludźmi;
2. umiejętność podejmowania szybkich decyzji;
3. podzielność i koncentracja uwagi;
4. dobra pamięć;
5. odporność na stres;
6. odpowiedzialność;
7. umiejętność wnioskowania;
8. zdolność prowadzenia analiz porównawczych.

Fundamentem wykształcenia logistyka jest informatyka i solidna wiedza inżynierska, w połączeniu z humanistycznymi aspektami wiedzy o rynku i nabywcy. Punktem wyjścia dla zdobywanych umiejętności są mechanizmy rynkowe oraz nabywca i jego potrzeby. Nowoczesny logistyk ma więc dużą wiedzę z zakresu stosowanych systemów logistycznych, jest dobrze obeznany z zastosowaniami informatyki, potrafi układać strategie działania, rozpoznaje zagrożenia, potrafi im przeciwdziałać i planować dalsze posunięcia. Tylko taki człowiek znajdzie pracę w tym zawodzie dziś i za kilka lat [108].

Absolwent politechnicznej specjalności „logistyka” jest inżynierem przygotowanym do samodzielnego funkcjonowania w różnych obszarach gospodarki, związanych z: tworzeniem, zarządzaniem, modyfikacją produktów i przedsiębiorstwa z pomocą nowoczesnych technik informatycznych. **Kwalifikacje absolwentów tej specjalności obejmują** bowiem:

- wiedzę z zakresu: zarządzania logistycznego, zarządzania jakością, organizacji procesów wytwórczych oraz eksploatacji maszyn i urządzeń,
- umiejętności z zakresu projektowania systemów logistycznych, produkcyjnych i eksploatacyjnych, systemów kształtowania jakości, wraz z systemami zarządzania.

## 2. GENEZA I ROZWÓJ LOGISTYKI

### 2.1. Etymologia logistyki

Jednym ze źródeł terminu logistyka jest greckie słowo **logistikós** (*logistikos – sztuka liczenia, kalkulowania*). Oznacza ono człowieka myślącego według reguł logicznych (matematycznych i filozoficznych). Bliski znaczeniowo temu greckiemu terminowi jest łaciński przymiotnik *logisticus*, oznaczający: *rozumiały, racjonalny, zdolny do logicznego myślenia* [15]. Współczesne rozumienie logistyki nawiązuje jednak bardziej do francuskiego słowa **logistique**, wywodzącego się z terminologii wojskowej, i oznaczającego „*praktyczną sztukę przemieszczania armii, obejmującą także ciągle jej zaopatrywanie, prace inżynierskie i sztabowe* [35].

Analiza źródeł historycznych odzwierciedla pogląd, że w procesach zaopatrywania i eksploatacji zasobów przydzielonych armii występują pewne prawidłowości, określane mianem działań logistycznych. Można je pogrupować w pięciu działach problemowych: zaopatrzenie materiałowe, transport, eksploatacja sprzętu technicznego, opieka medyczna oraz prowadzenie administracji [22].

Powstanie logistyki wiąże się więc z ekonomicznym aspektem działań militarnych, obejmującym planowanie oraz realizację przemieszczenia i kwaterowania oddziałów wojskowych a także ich zaopatrywanie w sprzęt, broń, żywność, sorty mundurowe itp. Zaopatrzenie jest sprawą niezmiernie ważną, stąd też np. cesarz bizantyjski Leontos VI wyróżnia zaopatrzenie (czyli logistykę) jako trzecią naukę w zakresie sztuki wojennej, pisząc [wg 47]:

**„Zadaniem zaopatrzenia jest, żeby żołd był wypłacany, wojsko odpowiednio uzbrojone i uszeregowane, żeby potrzeby wojska były dostatecznie i w odpowiednim czasie zaspokojone, a każda wyprawa wojenna odpowiednio przygotowana, tzn. przestrzeń i czas odpowiednio obliczone, obszar oszacowany z uwzględnieniem ruchu wojsk, a także siły oporu przeciwnika, i zgodnie z tymi funkcjami należy regulować i porządkować ruchy i podział własnych sił zbrojnych”.** (Leontos VI 886 -911)

Szereg współczesnych koncepcji logistycznych wskazuje, że w dziejach logistyki wyróżnić należy dwa zasadnicze okresy: starożytny i naszej ery [22].

- **logistyka okresu starożytnego** charakteryzowała się wysokim stopniem zorganizowania sił zbrojnych poszczególnych państw. Towarzyszył jej wysoki – jak na tamte czasy – poziom rozwoju wiedzy dotyczącej gromadzenia i dystrybuowania zapasów na polu walki,
- **logistyka ery nowożytnej** – to logistyka długotrwałych zmian i przeobrażeń. W pierwszej fazie działania logistyczne skupiają się głównie na gromadzeniu zapasów i zaopatrywaniu armii w polu. Dopiero w drugiej połowie XVIII w. pojawia się szereg opracowań, które zaczynają tworzyć fundamenty logistyki.

## 2.2. Wojskowy rodowód logistyki

Wielu uznaje Aleksandra Macedońskiego za pierwszego logistyka. Prawdopodobnie to on był pierwszą osobą, która stworzyła efektywny system logistyczny zaopatrujący wojsko. W jego kadrze oficerskiej byli też kwatermistrzowie nadzorujący pracę tzw. pociągu bagażowego. Był on zorganizowany tak, że do każdego kawalerzysty był przypisany jeden niewolnik na koniu, który z kolei prowadził konia jucznego z zaopatrzeniem, oraz jeden niewolnik pieszy z koniem jucznym dla każdego piechura. Rzymianie problem transportu zaopatrzenia rozwiązali trochę inaczej. Każdy maszerujący żołnierz został obciążony takim ciężarem, jaki był w stanie unieść. W ten sposób zredukowano tabory i zwiększono samowystarczalność żołnierza. Nie było to jednak łatwe, bo [47]:

**„Oprócz tarczy, zbroi, miecza i innego uzbrojenia, każdy miał nieść dwa pale do budowy swojej części opalisadowanego obozu, w którym spędzał każdą noc, swoją część namiotu ze skóry, który dzielił z dziewięcioma innymi legionistami, skórzany worek z dwutygodniową porcją zboża, butelkę wody, saperkę lub topór oraz wiadro do budowy okopu wokół obozu. Ponadto, każdy legion prowadził tabor złożony z około 520 zwierząt, które ciągnęły pale pod namioty, bagaże oficerów, ciężkie narzędzia i inne wyposażenie oraz zapasy żywności”.**

Przyjmuje się po raz pierwszy terminu logistyka użył w 1836 roku szwajcarski generał **Henri Jomini**, w swojej książce, zatytułowanej „*Zarys sztuki wojennej*”. W jednym z rozdziałów opisywał on czynności kwaterunku, transportu i zaopatrzenia jako elementy wchodzące w skład strategii wojennej. Wtedy to **logistyka pojawiła się jako koncepcja sztuki wojennej** [105].

W historii logistyki wojskowej jedną z najmniej udanych operacji logistycznych wykonał Napoleon Bonaparte podczas przygotowań do inwazji na Rosję w 1812 roku. Napoleon sądził, że Rosjanie wydadzą mu bitwę niedaleko od granicy (którą łatwo wygra!) więc jego armia została zaopatrzona jedynie na 20 dni. Wojska rosyjskie przemieszczały się jednak w głąb kraju, w wyniku czego armia Napoleona oddalała się od swoich magazynów. Sytuację pogarszały ciągłe ataki partyzanckie Rosjan. Taktyka „spalonej ziemi” powodowała, że po drodze nie było żywności. Ponadto żołnierzy dopadła surowa zima i oczekiwane zwycięstwo przerodziło się w klęskę [Wikipedia].



Niewystarczające zaopatrzenie w: żywność, broń, umundurowanie zapoczątkowały rozkład armii i w efekcie setki żołnierzy chorowało lub z wyczerpania pozostało z tyłu. Zawiniła logistyka! Efektem tego było to, że z 600 tys. żołnierzy Napoleona do kraju powróciło mniej niż 40 tys., a ich odwrót był drogą przez mękę – rys. 2.

Rys. 2. *Odwrót wojsk Napoleona spod Moskwy* (wg Wikipedii)

### 2.3. Cywilny rodowód logistyki

Z historii rozwoju logistyki wojskowej wynika, że kształtowała ją głównie: praktyka i rozsądek podpowiadający sposób osiągnięcia celu. Z dziedziny militarnej termin „logistyka” przeszedł do literatury z zakresu zarządzania. Przejęcie nastąpiło na drodze podobieństwa tu i tam występujących operacji [105]. Wystarczy porównać sytuację, w jakiej znajduje się oddział żołnierzy posiadający broń, lecz nie posiadający amunicji i paliwa, oraz przedsiębiorstwa produkcyjnego lub handlowego, które posiada środki produkcji, magazyny, sieć sklepów i zamówienia na konkretne towary, lecz z określonych względów nie ma możliwości ich przetransportowania z miejsca wytworzenia do miejsc konsumpcji. W jednym i drugim przypadku nie ma żadnych szans na zwycięstwo. W przeciwieństwie do wojskowości, w której logistyka zajmowała się oddziałami i towarami, pojęcie to w dziedzinie zarządzania odnosi się dzisiaj w pierwszym rzędzie do towarów. Istotną różnicą jest to, że decyzje logistyczne w wojsku są zorientowane na cele umotywowane względami polityczno-militarnymi, podczas gdy decyzje w gospodarce są podejmowane na podstawie celów technologicznych, ekonomicznych, ekologicznych i socjalnych [22].

Troska o dostarczenie towaru – sama w sobie – jednak nie nobilituje logistyka. Logistyk musi wnieść coś nowego, by odróżnić się choćby od transportowca, magazyniera czy spedytora, którzy przecież w jakiś sposób przyczyniają się do dostarczenia towaru klientom. Logistyka to specyficzna troska o klienta, przenikająca wszelkie działania strategiczne i operacyjne przedsiębiorstwa [103].

Dowiezienie towaru do odbiorcy wg zlecenia klienta nie stanowiłoby problemu, gdyby nie to, że jak łatwo zauważyć, te wszystkie możliwe „*naj*” (np.: *najszybciej*, *najtaniej*) mają jedną wspólną cechę. Stają się nic nie warte, gdy klient nie wyrazi na nie zgody. Na podobieństwo znanego sporu o pierwszeństwo jajka czy kury, można toczyć nieskończony spór o to, czy ważna jest szybkość dostawy czy jej koszt, czy może jakość. Niezależnie od tego, jakie argumenty „za” i „przeciw” przytoczy naukowiec lub doświadczony praktyk, to i tak w konkretnym dostarczaniu liczy się to, co zadecyduje klient.

Branża logistyczna jest tym segmentem, dla którego jest konieczne wprowadzanie innowacyjnych technologii czy poszukiwanie nowych zastosowań, które pozwalają skrócić czas obsługi klienta i jednocześnie zagwarantować obsługę na jak najwyższym poziomie. Kierunek rozwoju zawsze wyznaczają konsumenci [1]. Dzięki tej specyfice **logistyka wykracza poza wąsko widziane procesy dostawcze, po to, by sięgnąć po „serce” klienta**. Chodzi o taką troskę o klienta, by nie tylko był on zadowolony – dokonać tego uda się niemal każdemu chcącemu – ale by to, co otrzymał w dostawie, było dla niego dobre. Dotyczy to wszystkiego, czego klient może oczekiwać od dostawcy, jako zaspokojenie swych żywotnych potrzeb [41].



## 2.4. Wzrost znaczenia logistyki

**Znaczenie logistyki** rośnie równoległe ze wzrostem konkurencji na rynku. Zjawisko to dotyka nie tylko wielkie koncerny, ale również średnie i małe przedsiębiorstwa. Zadania stawiane służbom logistycznym w przedsiębiorstwach różnią się pomiędzy sobą w zależności od organizacji firmy, wielkości i struktury oraz wielości zadań, które logistyka może objąć. W niewielkich przedsiębiorstwach wszystkie funkcje logistyczne może wykonywać jedna osoba (najczęściej jest to właściciel). W dużych firmach natomiast istnieją liczne działy zajmujące się logistyką, i z uwagi na pełnione zadania pozostają w ścisłym kontakcie z innymi działami (marketingu, zaopatrzenia dystrybucji). Największy zakres zadań stawianych przed służbami logistycznymi dotyczy dużych przedsiębiorstw produkcyjnych, z uwagi na to, że występują w nich wszystkie fazy procesu logistycznego, od zaopatrzenia, przez produkcję, do zbytu [7].

Rozwój logistyki w krajach zachodnich, a także w Polsce, przebiegał z różnym natężeniem. W Europie termin logistyka upowszechnił się dopiero w latach 70., a szczególnie od momentu I. Europejskiego Kongresu Przepływu Materiałów, jaki odbył się w Berlinie w 1974 r. W Polsce logistyka znalazła uznanie i zaznaczyła intensywny rozwój dopiero na przełomie lat 70. i 80. Początkowo logistyka odnosiła się głównie do działań w przedsiębiorstwie jako logistyka biznesu (*business logitics*), a jej celem była koordynacja przepływu surowców i materiałów oraz różnych procesów związanych z magazynowaniem, składowaniem i dystrybucją towarów [15].

Obecny okres w całej gospodarce światowej charakteryzuje się intensywnym jej rozwojem. Nowe tendencje w rozwoju logistyki determinuje niespotykany do tej pory (co do wielkości i złożoności), rynek, który zaistniał wraz z powstaniem Unii Europejskiej. Uświadomiono sobie konieczność zdecydowanego usprawnienia gospodarki, realizowanej w warunkach gry rynkowej. Logistyka stanowi w tej sytuacji nową i racjonalną przesłankę do realizacji tak postawionego zadania. Zmiany te występują na kilku płaszczyznach [9, 36]:

- wzrost skali popytu na usługi transportowe,
- wzrost szybkości przepływu towarów i przyspieszenie rotacji zapasów,
- powstawanie nowych struktur dystrybucji towaru (centrów logistycznych),
- podnoszenie jakości usług logistycznych w zakresie terminowości dostaw,
- wzrost informatyzacji i komputeryzacji działań dystrybucyjnych.

Logistyka jest nie tylko szansą, ale wręcz wymogiem czasów, gdy procesy związane z wymianą towarową stają się coraz bardziej złożone, a konieczność dostosowania się do potrzeb i wymagań nabywców idzie w parze z przymusowym obniżeniem kosztów działalności, aby sprostać konkurencji na rynkach. Te właśnie problemy stawia sobie logistyka jako cele nadrzędne, które są i będą kluczem do przyszłego sukcesu rynkowego przedsiębiorstw [111].

## 3. POJMOWANIE LOGISTYKI

### 3.1. Definicje logistyki

Pojęcie „logistyka” jest wszystkim znane – do czasu, kiedy zapytamy o definicję (a wielu stawia jeszcze to pytanie), ponieważ logistyka jest nadal jeszcze w fazie określania swego miejsca w teorii i praktyce; stąd też nie ma jednolitej, akceptowanej przez wszystkich definicji.

Z wcześniejszych rozważań wiemy, że podstawowy cel logistyki w przedsiębiorstwie to koordynacja przepływu surowców, materiałów i wyrobów gotowych do konsumentów, i minimalizacja kosztów tego przepływu przez usprawnianie zarządzania procesami. Opis tego celu (czyli w istocie rzeczy zdefiniowanie logistyki) jest różnie formułowany przez różnych badaczy.

M. Ciesielski [16] podaje np., że definicji logistyki jest ponad 100. Przykładowo kilka z nich:

- **P. Blaik:** „Logistyka to przekrojowa koncepcja zarządzania i podstawowy potencjał strategiczny, którego wyzwolenie i realizacja stają się niezbędnym warunkiem działalności i sukcesu na współczesnym konkurencyjnym rynku” [5].
- **M. Christopher:** „Logistyka to proces strategicznego zarządzania zaopatrzeniem, przechowywaniem i transportem materiałów, części oraz gotowych materiałów, w ramach organizacji oraz poprzez jej kanały marketingowe, zapewniający maksymalizację obecnych i przyszłych zysków oraz najbardziej efektywną realizację zamówień” [13].
- **S. Krawczyk:** „Logistyka obejmuje planowanie, koordynację i sterowanie przebiegiem, zarówno w aspekcie czasu, jak i przestrzeni, realnych procesów realizujących przyjęte cele. W szczególności dotyczy to przestrzennego i czasowego: rozmieszczenia, stanu i przepływu dóbr będących podmiotami tych procesów, a więc ludzi, dóbr materialnych, informacji i środków finansowych. W przypadku, gdy organizacją jest przedsiębiorstwo produkcyjne, logistyka obejmuje planowanie, kształtowanie, sterowanie i kontrolowanie przepływów materiałów (surowców, części) i produktów (półproduktów i produktów finalnych) oraz związanych z nimi przepływów informacji od dostawców do przedsiębiorstwa, wewnątrz przedsiębiorstwa i od przedsiębiorstwa do klientów” [54].
- **S. Kummer i J. Weber** „Logistyka to koncepcja zarządzania procesami i potencjałem dla skoordynowanej realizacji przepływów towarowych w skali przedsiębiorstwa i powiązań pomiędzy jego partnerami rynkowymi” [57].

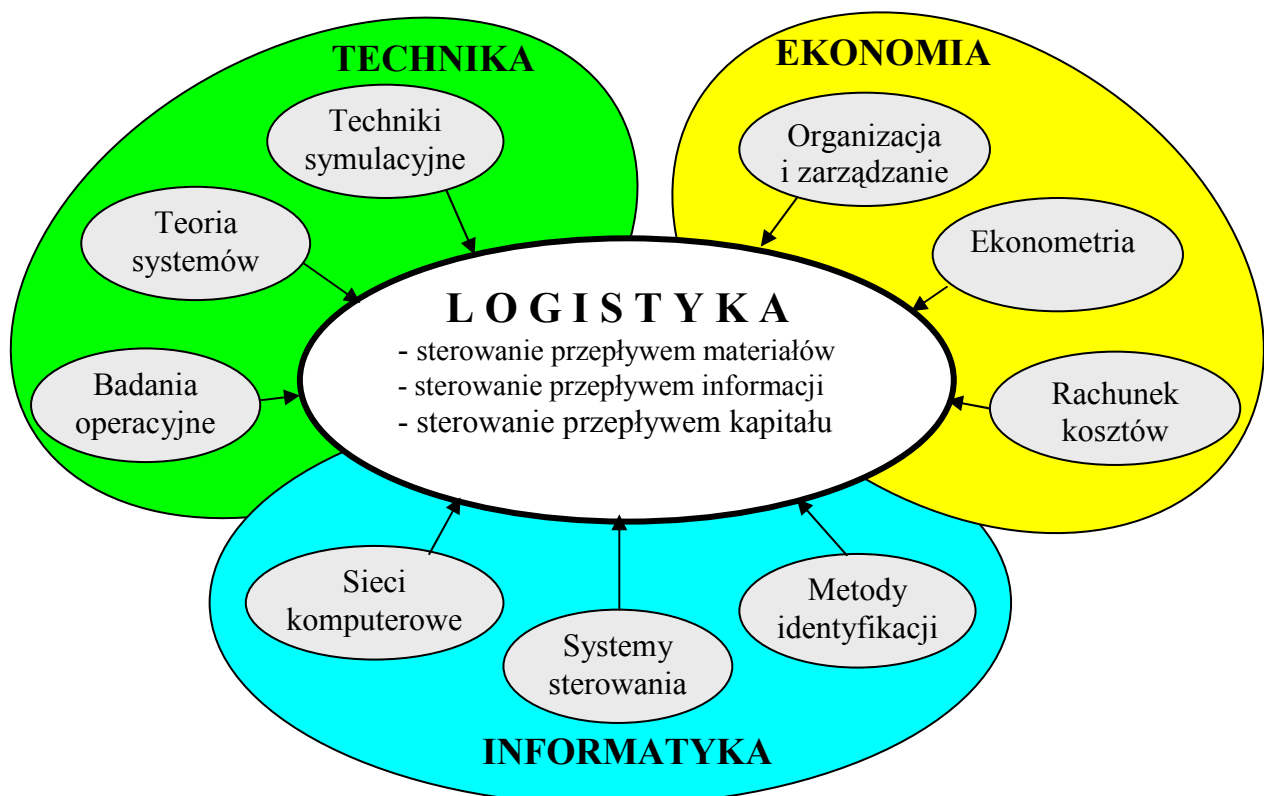
Każda definicja jest poprawna, kładzie tylko akcent na inne sprawy (wiadomo przecież, że ile jest ludzi na świecie, tyle samo może być odmiennych zdań na dany, konkretny temat). Analizując jednak poszczególne sformułowania można wyodrębnić trzy ważne aspekty definicyjne logistyki:

1. **LOGISTYKA** – to proces przepływu fizycznego dóbr materialnych (surowców, materiałów, wyrobów gotowych) w przedsiębiorstwie oraz między przedsiębiorstwami, a także przepływ towarzyszących im informacji;
2. **LOGISTYKA** – to pewna koncepcja zarządzania procesami przepływu dóbr, oparta na zintegrowanym i systemowym ujmowaniu tych procesów. Ideą zarządzania logistyką jest koordynacja przepływów w celu minimalizacji kosztów tych przepływów;
3. **LOGISTYKA** – to dziedzina wiedzy ekonomicznej, badająca prawidłowości i zjawiska przepływu dóbr i informacji w gospodarce i jej poszczególnych ogniwach.

Stąd też można i należy ją rozpatrywać co najmniej w trzech aspektach [5]:

- **koncepcyjno-funkcjonalnym**, wg którego logistyka jest koncepcją systemowego i zintegrowanego sposobu zarządzania przepływami dóbr i informacji,
- **przedmiotowo-strukturalnym**, gdzie logistykę traktuje się jako proces przepływów towarowych oraz kompleks czynności związanych z ich realizacją,
- **efektywnościowym**, który wskazuje na potencjał logistyki jako determinanty wzrostu efektywności, zorientowanej na oferowanie klientom pożądanego poziomu obsługi, przy równoczesnej racjonalizacji struktury kosztów logistyki.

Aby wypełniać te funkcje, logistyka wykorzystuje i integruje nauki trzech dyscyplin – rys. 3.



Rys. 3. *Pojmowanie logistyki oraz dziedziny nauki, na których bazuje*

### 3.2. Logistyka w ujęciu tradycyjnym

Tradycyjne spojrzenie na logistykę to ujęcie materialne, koncentrujące się na doskonaleniu „ruchu materii”, który przebiega w przestrzeni i w czasie. Takie ujęcie jest np. w definicji Amerykańskiego Stowarzyszenia Marketingowego AMA z 1948 r. – **„logistyka jest to ruch i operowanie produktami z miejsc wytworzenia do miejsc konsumpcji”**. Zasady organizacji ruchu dotyczyły: przestrzeni wytwarzania produktu, magazynowania oraz dystrybucji [2].

W kontekście tej definicji, **logistyk źle toleruje „stan spoczynku”**, kiedy droga pomiędzy dostawcą i odbiorcą nie jest pokonywana. Zadaniem logistyka jest zatem przewyższanie wszelkich ograniczeń w dostarczeniu odbiorcy tego, co jest dla niego dobre. Dotyczy to zarówno drogi od magazynu do hali produkcyjnej, jak i drogi, którą muszą pokonać zasoby jakiegoś procesu przetwarzania, aby zapewnić satysfakcję klienta. Logistyk projektuje i wykonuje zadanie optymalnego pokonywania czasu i przestrzeni, aby dostawa była *„just in time”* (dokładnie na czas). Mówi się, że bez dobrej logistyki nie można wygrać „bitwy” (handlowej), chociaż opis przebiegu działań handlowych na ogół pomija logistykę [108]. Bez niej jednak produkty, jak i informacje, nie docierałyby na czas do adresata nawet przy najlepszej woli „wysyłającego”. Zatem [15]:

**Logistyka to sprawianie, by towar docierał do odbiorcy. Logistyka pracuje dla wszystkich, ale robi to tak, że wszyscy pracują dla logistyki, bowiem komu w firmie na tym nie zależy?**

Tradycyjne i materialne spojrzenie na logistykę jest bliskie potocznemu myśleniu, które czerpie z codziennej obserwacji. Zwykły człowiek – obserwujący świat z perspektywy autostrady lub portu lotniczego – widzi nieruchome magazyny, gotowe do podróży samoloty i pędzące kolumny ciężarówek. Rozumie, że postęp techniczny w logistyce dokonuje się dzięki uzbrojonym w nowoczesne urządzenia powierzchniom wielkich centrów logistycznych, dzięki doskonałym środkom transportu drogami lądowymi, morskimi czy powietrznymi, jak i dzięki sterowanym automatycznie liniom produkcyjnym, zaopatrywanym przez dostawców z różnych zakątków świata.

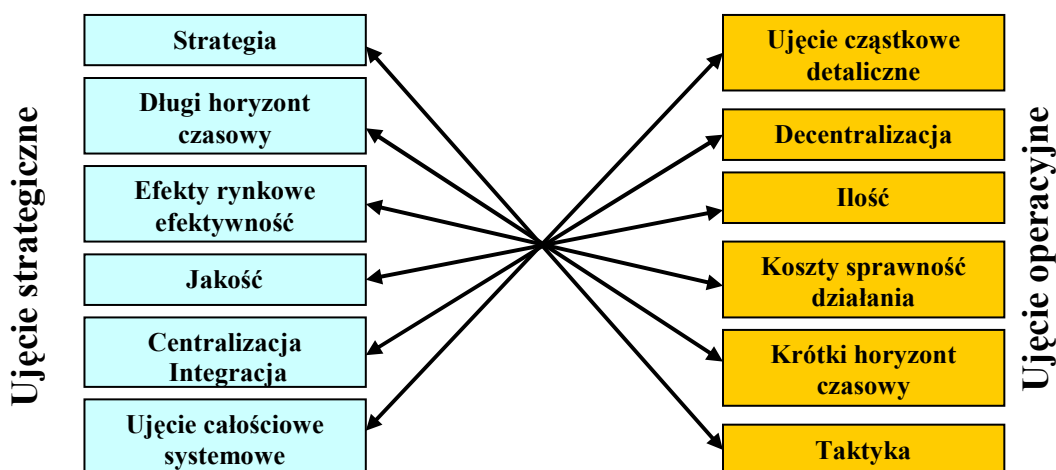
Na poziomie indywidualnego konsumenta nie ma chyba lepszego kontaktu z procesem logistycznym, aniżeli hipermarket, w którym na wyciągnięcie ręki znajduje się we właściwym miejscu i czasie poszukiwany proszek do prania. Uważny klient może zadać sobie pytanie: jak to się dzieje, że np. w Tesco wszystko jest tam, gdzie powinno być i zapewniony jest non stop dopływ towarów na półki tworzące istny labirynt? Jest to wynikiem rewolucji teleinformatycznej ostatnich dekad. Spowodowała ona niebywałe możliwości kontroli nawet najbardziej skomplikowanych procesów. Modelowanie informatyczne każdego procesu może uwzględniać niewiarygodną liczbę parametrów, które można monitorować na każdym etapie procesu. Spedytor może uzyskać np. odpowiedź na ekranie swojego monitora, czy kierowca ciężarówki jadącej z Krakowa do Monachium robi w tej chwili to, co do niego należy, i czy wieziony przez niego towar nie psuje się.

### 3.3. Logistyka w ujęciu współczesnym

Nowoczesna logistyka to po części zasługa innowacji teleinformatycznych, z jakimi mamy do czynienia na co dzień. Jako nauka interdyscyplinarna zajmuje się badaniami z zakresu ekonomii informatyki badań operacyjnych i statystyki. Sercem logistyki w nowoczesnej firmie jest system informatyczny, który gromadzi informacje z wielu źródeł, przetwarza je, wspomaga analizę i udostępnia wyniki. Swój potencjał twórczy czerpie z wiedzy o kliencie i chęci oferowania produktu, który zadowoli klienta bardziej niż inne oferty na rynku. Korzysta z dwóch równie ważnych źródeł: wiedzy o kliencie i wiedzy o zarządzaniu procesami [18]. Podstawowy problem dotyczy zagadnienia: **jak zoptymalizować układ o wielu zmiennych, często sprzecznych ze sobą** (np. dostarczyć dużą ilość produktu w krótkim czasie).

Optymalizacja to dążenie do osiągnięcia pewnego stanu, spełniającego określone wymagania: jednokryterialna – kiedy osiągnięcie stanu idealnego wymagane jest wobec jednego kryterium oceny, i wielokryterialna (polioptymalizacja) – osiągnięcie stanu idealnego jest zależne od wielu kryteriów oceny tego stanu. Przy dużej liczbie kryteriów oceny stanu idealnego, dochodzi często do sprzeczności między kryteriami, co oznacza, że poszukiwane rozwiązanie nie ekstremalizuje wszystkich kryteriów, rozważanych osobno, lecz stanowi pewnego rodzaju kompromis pomiędzy nimi. Problem polioptymalizacji polega więc w głównej mierze na zdefiniowaniu tego kompromisu [110]. Należy jednak pamiętać o tym, że zwykle poszukiwanie ekstremum dla więcej niż dwóch funkcji celu nie daje zadowalających wyników, a ponadto kompromis niezgodny z przyjętym systemem wartości nie prowadzi do rozwiązań optymalnych [75].

Współczesną logistykę charakteryzuje także swoista dychotomia, wynikająca z tendencji do równoczesnego uwzględniania strategicznej i operatywnej płaszczyzny działań logistycznych. Ze względu na komplementarność poziomów decydowania i realizacji procesów logistycznych niedocenianie jednego z nich (konceptyjnego bądź operacyjnego) może mieć negatywne konsekwencje dla całego procesu gospodarowania w przedsiębiorstwie – rys. 4 [5].



Rys. 4. Dwa oblicza współczesnej logistyki (wg. P. Blaika [5])

### 3.4. Zasady współczesnej logistyki [18]

1. **Celowość.** Celem logistyki jest zapewnienie optymalnych warunków funkcjonowania przedsiębiorstwa, dla osiągnięcia maksymalnych efektów ekonomicznych przy założonych nakładach, lub minimalizacja nakładów przy danej produkcji. Wszystkie działania w zakresie logistyki mają zagwarantować pełne osiągnięcie jednego z tych celów.
2. **Efektywność.** Wszystko, co wiąże się z działalnością logistyczną, w sferze koncepcyjnej i praktycznej, musi być realizowane na poziomie gwarantującym najwyższą efektywność ekonomiczną. Dotyczy to wszystkich elementów łańcucha logistycznego, widzianych przez pryzmat racjonalnych potrzeb materialnych i usług, realizowanych we właściwym miejscu i czasie oraz na odpowiednim poziomie jakościowym.
3. **Kompleksowość.** Całościowe ujęcie zagadnień logistycznych w sferze zarządzania na wszystkich szczeblach organizacyjnych, zapewniających wysoką jego skuteczność oraz zakładaną efektywność ekonomiczną. Kompleksowe rozwiązanie problematyki zarządzania logistycznego w przedsiębiorstwie jest warunkiem powodzenia w praktycznym działaniu, stąd wszelkie aspekty procesów logistycznych powinny być ściśle związane z innymi dziedzinami funkcjonalnymi przedsiębiorstwa.
4. **Elastyczność.** Umiejętność dostosowania się systemu logistycznego do wszelkich zmian wynikających ze zmieniających się dynamicznie czynników wejściowych do procesu, np. zmienności popytu, wymagań jakościowych, przepisów prawa, itp.
5. **Partnerstwo.** Traktowanie wszystkich członków łańcucha logistycznego jako równorzędnych partnerów, od działalności których zależy końcowy efekt ekonomiczny każdego z nich. Taki stan osiąga się poprzez stwarzanie warunków do właściwych układów partnerskich, polegających na rzetelności i pewności we wszelkim działaniu, uczciwości i prawdomówności, przychylniej elastyczności na zmiany, pełnej wymianie informacji, wzajemnej gwarancji bezpieczeństwa finansowego itp.
6. **Współzależność.** Wszystkie elementy składowe logistyki dobrze funkcjonują jedynie w ścisłym współdziałaniu ze sobą. Dotyczy to zarówno szeroko pojętego łańcucha logistycznego, jak i oddzielnej logistyki w przedsiębiorstwie. Ponadto wszelka działalność kierownicza, tj. planowanie, organizowanie, sterowanie i kontrolowanie, muszą stanowić działania wzajemnie sprzężone i zależne od siebie, gdyż tylko w takich warunkach mogą zapewniać optymalne funkcjonowanie logistyki.
7. **Realność.** Wszelka działalność logistyczna musi uwzględniać racjonalne rozwiązania koncepcyjne przedsiębiorstwa i łańcucha logistycznego, uwarunkowania wewnętrzne i zewnętrzne, oraz musi być oparta na aktualnych ekonomicznych realiach rynku.

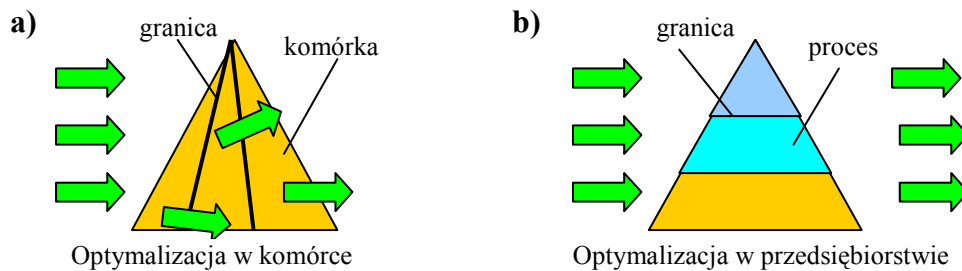
## 4. PROCESOWE UJĘCIE LOGISTYKI

### 4.1. Pojęcie procesu w przedsiębiorstwie

Zarządzanie organizacją, jako zbiorem wzajemnie powiązanych ze sobą **procesów**, skoncentrowane jest na osiągnięciu celów wywodzących się z potrzeb i oczekiwań klientów, i wyraża się zdolnością do osiągania zaplanowanych celów. Ogólnie biorąc [21]:

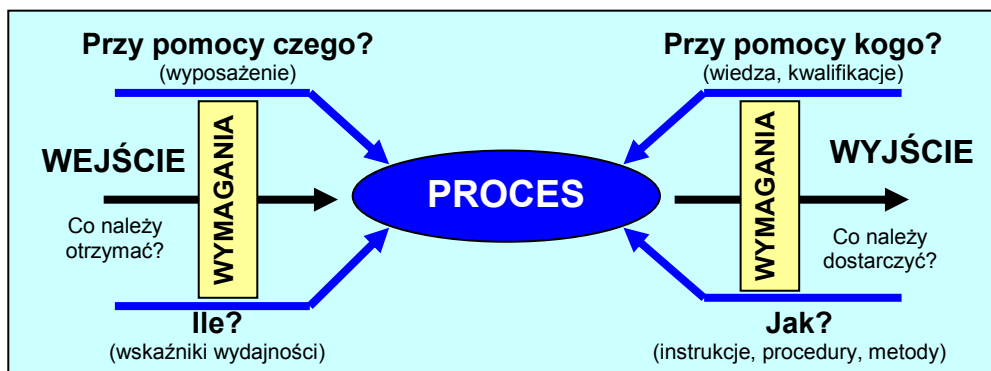
**Proces to uporządkowany ciąg chwil (zdarzeń, czynności).**

W odniesieniu do działań w przedsiębiorstwie, proces to słowo kluczowe. Określa się go bowiem jako zbiór wzajemnie powiązanych czynników (zasobów i działań), które przekształcają stan wejściowy w wyjściowy, posiadający pewną wartość dla klienta. Ujęcie procesowe w przedsiębiorstwie wskazuje, że logistyka powinna być skupiona na przebiegach określonych zdarzeń, a nie na stanowiskach pracy, funkcjach, czy komórkach [95]. Takie podejście ułatwia optymalizację przedsiębiorstwa, jako całości, ponieważ granice pomiędzy działami, utrudniające komunikację, zostają zastąpione granicami między procesami – rys. 5.



Rys. 5. Ilustracja przedsiębiorstwa: a) w ujęciu tradycyjnym, b) procesowym (wg A. Hamrola [34])

W rezultacie celem nadrzędnym staje się wynik procesu, a to przecież procesy i ich wyniki są źródłem dostarczania klientowi oczekiwanych przez niego produktów. Narzędziem do identyfikacji ogółu procesów przedsiębiorstwie są tzw. mapy procesów [69]. Przykładem analizy czynnikowej, wynikającej z takiej mapy, jest np. „diagram żółwia”. Składa się on z czterech pytań („nóg”) dotyczących procesu, i dwóch pytań powiązanych z jego wejściami wejściem i wyjściem procesu (głowa i ogon żółwia) – rys. 6.



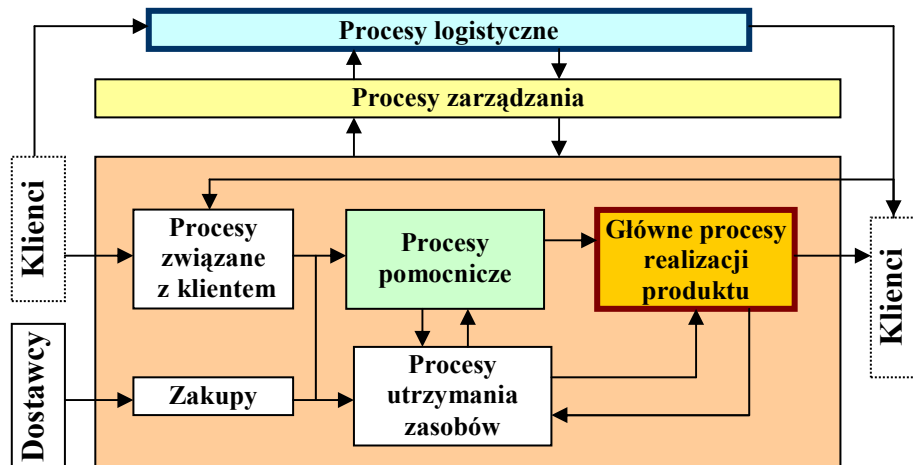
Rys. 6. Diagram żółwia do analizy czynnikowej procesu (wg A. Hamrola [34])

## 4.2. Rodzaje procesów w przedsiębiorstwie

Pierwszym i najważniejszym krokiem przy wdrażaniu logistyki w przedsiębiorstwie jest zidentyfikowanie procesów. Najbardziej ogólny podział, to procesy główne i pomocnicze:

- **procesy główne (podstawowe) realizacji produktu**, grupują działania powiązane technologicznie w procesy wytwarzania, w wyniku których następuje wytworzenie wyrobu.
- **procesy zarządzania**, ustanawiające cele strategiczne, sposób realizacji celów i zarządzania oraz zapewniające ciągle doskonalenie podstawowych procesów realizacji,
- **procesy pomocnicze**, wspomagające proces produkcji, np. dostarczenie surowców,
- **procesy utrzymania zasobów**, zapewniające odpowiedni poziom jakości zasobów niezbędnych w procesach objętych systemem (procesy kontroli),
- **procesy zakupu**, zapewniające właściwą ilość i jakość dostarczanych surowców,
- **procesy związane z klientami**, zapewniające szybką wymianę informacji pomiędzy klientem a organizacją, oraz odpowiedni sposób postępowania w stosunku do klienta,
- **procesy logistyczne** – wspomagające funkcjonowanie systemu zarządzania i zapewniające jego skuteczność oraz efektywność. Obejmują one aktywności i działania związane z przygotowaniem infrastruktury procesów podstawowych i zarządzania, tworzeniem systemów informacyjnych, transportu, magazynowania, rachunkowości i finansów, sprawozdawczości i controllingu.

Strukturę i powiązanie powyższych procesów w przedsiębiorstwie ilustruje rysunek 7 [59].



Rys. 7. *Struktura procesów w przedsiębiorstwie* (wg J. Lichtarskiego [59])

W ramach procesów logistycznych występuje koordynacja całości działań w przedsiębiorstwie. Celem końcowym koordynacji jest uzyskanie jednomyslności w realizacji zadania, którego składowymi są te działania. Kluczem do koordynacji jest wgląd w wewnętrzną strukturę wykonawców i określenie ich zadań [57]. Stąd też można powiedzieć, że:

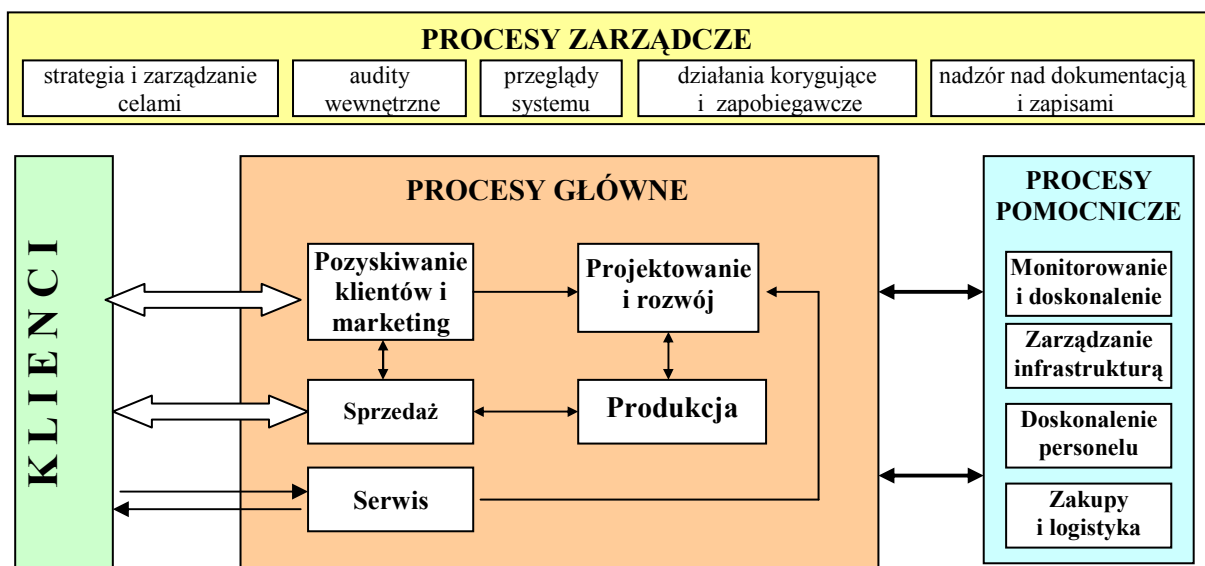
**koordynacja logistyczna procesów = uzgodnienia + uzależnienia.**



### 4.3. Mapowanie procesów

Największym problemem wynikającym z podejścia procesowego, jest problem identyfikacji zależności pomiędzy procesami. Zagadnienie to wiąże się w praktyce z tzw. mapowaniem procesów. Dostrzeżenie, że pewne działania łączą się w proces, nie jest wcale oczywiste. Z pozycji wykonawcy działania dostrzega się jedynie obowiązek uzyskania pewnego wyniku. Często nie jest on w ogóle zainteresowany, kto jest odbiorcą wyniku [53]. Tworzeniem mapy procesów organizacji musi zająć się kierownictwo organizacji, ponieważ tylko ono ma wystarczający zasób wiedzy, który pozwoli w prawidłowy sposób opisać organizację za pomocą procesów [36].

Przez mapowanie rozumie się zidentyfikowanie procesów we wszystkich obszarach zarządzania i zapisanie ich w postaci diagramów przebiegu (schematów). Sposób powiązań i ich charakter może wynikać zarówno z następstwa określonych czynności, wynikającego z technologii produkcji (wytwarzania usługi), lub może mieć związek z zależnościami pomiędzy procesami gwarantującymi realizację produktu lub spójność systemu. Mapa procesów jest graficzną jego interpretacją, bardziej komunikatywną niż opis słowny („jeden obraz wart jest tysiąca słów”). Mapowanie procesów jest więc opisem graficznym architektury procesowej przedsiębiorstwa, po to, aby zorientować się, co się w nim dzieje teraz lub co się ma dzieć w przyszłości – rys. 8.



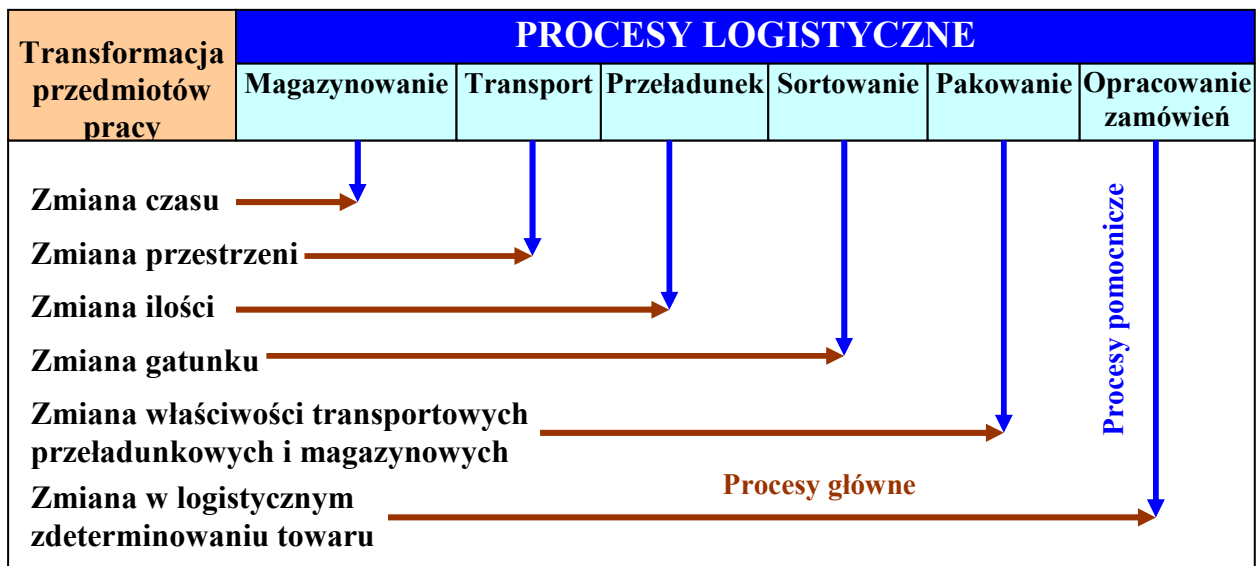
Rys. 8. Wielopoziomowa mapa procesów (wg K. I. Hejduk [36])

Mapa przedstawia, w najbardziej skromnej postaci, jakie działania wchodzą w zakres procesu, i jak działania te są powiązane. Bardziej rozbudowane mapy mogą zawierać:

- wykonawców działań (na przykład stanowiska lub komórki organizacyjne),
- mechanizmy realizacji działań (na przykład używane systemy informatyczne),
- informacje potrzebne do wykonania działań (informacje wejściowe),
- informacje będące rezultatem wykonania działań (informacje wyjściowe).

#### 4.4. Procesy logistyczne

W przedsiębiorstwach realizowana jest duża liczba procesów, które są odpowiednio zsynchronizowane, a ich realizacja wymaga sterowania przydziałami zasobów i szerokiej komunikacji między jednostkami a osobami kierującymi. Odpowiednie transformacje przedmiotów pracy (materiałów) występują w ramach procesów technologicznych. W wyniku ich realizacji powstaje **użyteczność postaci** [85]. Drugą grupę stanowią procesy logistyczne, polegające na fizycznym przemieszczaniu dóbr oraz związanych z nimi informacji (w trakcie tych procesów następują dalsze transformacje (dowartościowanie) produktu – rys. 9 [24].



Rys. 9. Procesy logistyczne i transformacja towarów w przedsiębiorstwie (wg K. Ficonia [24])

Proces logistyczny składa się z **procesu głównego**, w którym są:

- operacje transportowe,
- operacje magazynowe,
- operacje przeładunkowe,
- gospodarka materiałowa,

oraz **procesu pomocniczego**, na który składają się:

- pakowanie,
- znakowanie,
- metkowanie,
- opracowanie zamówień,
- przygotowywanie dokumentacji przewozowej itp.

Istotne jest podkreślenie, że **proces jest wtedy logistyczny, gdy pojawia się potrzeba skoordynowania go z innymi procesami** [54]. Rachunek efektywności (skuteczności), wsparcia logistycznego dowolnej działalności, odnosić się musi do zdefiniowanych procesów logistycznych (koszty zmienne), jak i angażowanego systemu wsparcia logistycznego (koszty stałe). W związku z tym, istotny staje się problem doboru metod i narzędzi identyfikacji oraz ich oceny ekonomicznej, poprzez określanie skuteczności i efektywności, ale przede wszystkim właściwego ich opisanie.

## 4.5. Łańcuch logistyczny

Działania logistyczne w przedsiębiorstwie zmierzają do skoordynowania i zintegrowania różnych procesów. Proces skoordynowany to taki, w którym są wprowadzone określone reguły postępowania. Charakter działań koordynacyjnych jest ściśle związany z poziomami postrzegania:

- **poziom biznesowy** – efektem koordynacji powinny być korzyści ekonomiczne,
- **poziom menedżerski** – ocena produktywności, czyli efektywnego wykorzystanie zasobów,
- **poziom operacyjny** – uzyskanie sprawności (płynności) działań i procesów.

Podejście procesowe to kluczowa umiejętność „zarządzania białymi przestrzeniami” pomiędzy strukturą funkcjonalną a projektową (logistyczną). W tradycyjnych przedsiębiorstwach koordynacja następuje zwykle w ujęciu pionowym (działach funkcyjnych, np. marketingu, produkcji, zbytu, itp.), tymczasem procesy logistyczne przecinają w poprzek strukturę organizacyjną. Z tego tytułu powstają różne konflikty. Można je eliminować różnymi sposobami, jednakże z punktu widzenia logistyki najbardziej właściwym jest ich likwidacja przez zintegrowanie działań w jeden łańcuch.

**Łańcuch logistyczny to zespół pewnej liczby jednostek, które działają wspólnie w sposób zintegrowany w celu dostarczenia właściwego produktu, we właściwe miejsce, we właściwym czasie, zachowując odpowiednią jakość, po najniższym koszcie [3].**

Dla podkreślenia zależności między jednostkami zaangażowanymi w przepływy wprowadzono określenie „*chain*” – „łańcuch”, w którym każde ogniwo ma pewną niezależność, ale jest ona ograniczona zobowiązaniami wobec ogniwa poprzedzającego (dostawcy) i następującego (odbiorcy). Ponieważ obszarem zainteresowania były działania o podłożu ekonomicznym, wprowadzono określenie dopełniające „*supply*”, które odpowiada w teorii ekonomii „podaży”, a w praktyce „dostawom”. Amerykańskie sformułowanie „*supply chain*” godziło więc dwa historyczne nurty: dystrybucji i zaopatrzenia, którym wcześniej przypisano znaczenie „logistyka” [114]. W krajach europejskich, takich jak Niemcy i Francja, odpowiednikiem „*supply chain*” stało się pojęcie „łańcucha logistycznego”. W języku niemieckim jest to „*logistische Kette*”, a w języku francuskim „*chaîne logistique*” [26]. W polskiej literaturze najczęściej spotyka się określenie „łańcuch dostaw”, ale mówi się też o łańcuchach logistycznych lub zintegrowanych łańcuchach logistycznych [113].

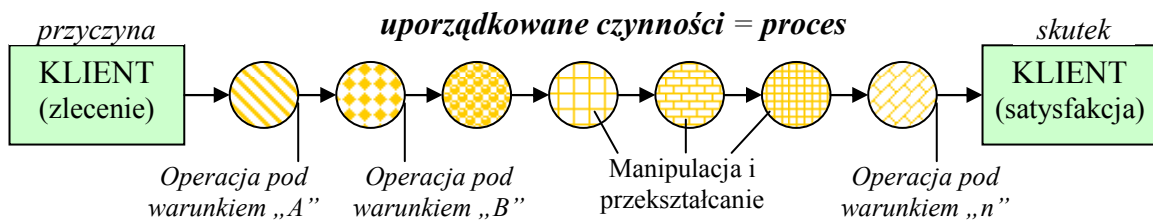
**Zintegrowane łańcuchy** logistyczne to inaczej zarządzanie przepływem zasobów, opartych na sieci współpracujących aplikacji, rozmieszczonych w poszczególnych węzłach łańcucha, sterowanych zdarzeniami (np. zakupem towaru przez klienta, potwierdzeniem odbioru dostawy itd.) i opartych na procesach biznesowych, rozciągających się wzdłuż całego łańcucha, a nie ograniczających się do jednej organizacji. Ten nowy jakościowo wymiar podejścia do procesowej orientacji działalności przedsiębiorstwa sprawia, że na tym poziomie nie zaleca się używania pojęcia logistyka. Bardziej właściwym określeniem jest „zarządzanie łańcuchami logistycznymi”, będące odpowiednikami amerykańskiego określenia „*Supply Chain Management*” [1].

## 4. 6. Tworzenie łańcucha logistycznego

Logistyka w ujęciu procesowym obejmuje projektowanie i tworzenie technicznych, organizacyjnych i informacyjnych systemów, składających się na infrastrukturę procesów wspomagających podstawową działalność organizacji oraz planowanie, sprawną realizację i wzajemną koordynację tych procesów w ramach określonej infrastruktury tak, aby ich wyniki służyły osiągnięciu zamierzonych celów przedsiębiorstwa. Wymaga ono odpowiedniego postępowania i specjalnych umiejętności, dzięki którym logistyk nie tyle zarządza, co warunkuje dostarczanie dóbr: co, kiedy, gdzie, ile, jak? Można się więc zgodzić z autorami pracy [34], że:

**„logistyka to warunkowanie dostarczania dóbr”.**

Logistyka stwarza więc warunki, aby powstał właściwy przepływ produktu od producenta do odbiorcy i aby przepływ ten był najbardziej efektywny z punktu widzenia producenta. Myślenie logistyka koncentruje się więc na tym, jak uporządkować wszystkie elementy tworzące łańcuch logistyczny, aby zadowolić odbiorcę w zgodzie z interesem swojej firmy – rys.10 [13].



**Rys. 10. Tworzenie łańcucha logistycznego** (wg M. Christophera [13])

**Tworzenie struktury łańcucha logistycznego** można dokonać zgodnie z algorytmem [114]:

1. Ustalić wszystkie wymagania związane z zaspokojeniem oczekiwań klienta.
2. Pogrupować działania ze względu na ich wspólne cele, względnie stosowane praktyki.
3. Przedstawić działania w postaci mapy procesu, wskazując na występujące zależności.
4. Zidentyfikować klientów firmy oraz sprawdzić, czy zidentyfikowano i zróżnicowano procesy i praktyki związane z poszczególnymi klientami.
5. Ustalić wszystkie wymagania związane z zaspokojeniem oczekiwań klienta.
6. Zidentyfikować dostawców wyrobów (surowców, sprzętu, wyposażenia) i usług.
7. Zidentyfikować pozostałe elementy otoczenia firmy (np. instytucje nadzorujące),
8. Ustalić, które procesy i realizowane w ich zakresie działania nie będą na pewno decydować o jakości oferowanych produktów – należy je jednoznacznie określić i uzasadnić.
9. Określić najistotniejsze dla klienta wymagania jakościowe oraz ustalić, które z realizowanych działań w firmie decydują w głównej mierze o kształtowaniu tych wymagań.
10. Określić wymagania dla produktów wynikające z obowiązującego prawa.
11. Skorygować ponownie strukturę procesu logistycznego.

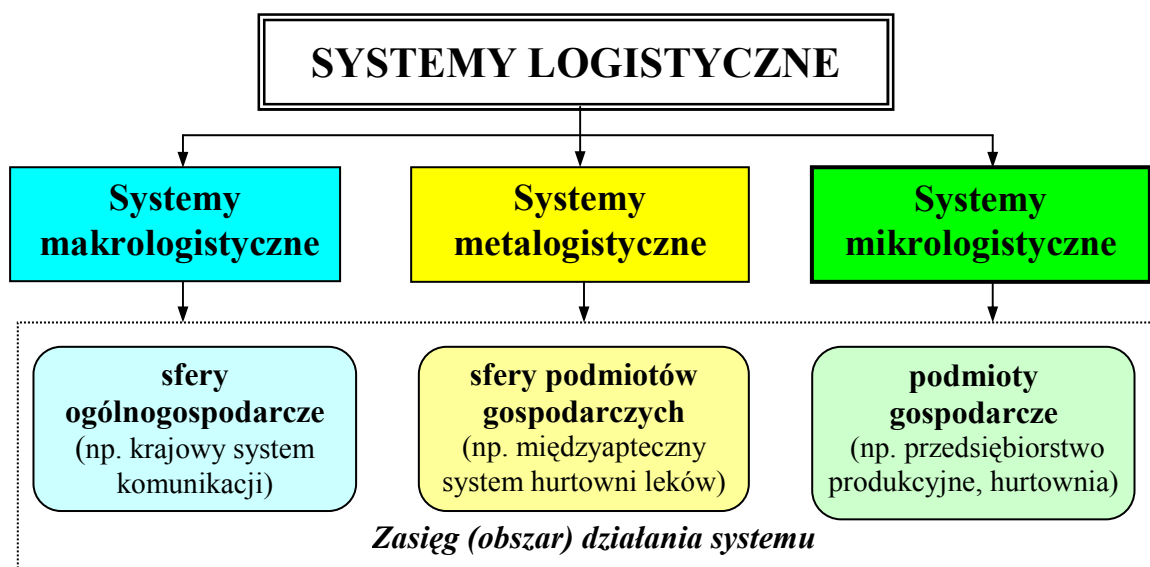
## 5. SYSTEMOWE UJĘCIE LOGISTYKI

### 5.1. Systemy logistyczne i ich struktura

Systemowe ujęcie (podejście, sposób myślenia) było wiodącym paradygmatem w nauce drugiej połowy dwudziestego wieku i jest nim nadal. Słowo **system** jest używane we wszystkich językach do oznaczenia pojęć nawiązujących do zagadnień ujmowanych kompleksowo. Jest ono pojmowane najczęściej w dwóch aspektach, jako określenie celu działania i jako określenie typu realizacji. Systemy zbudowane są z układów, które tworzą ich strukturę materialną (maszyna) i niematerialną (ludzie i informacja). Struktura systemów to uporządkowanie, które podlega określonym prawom [80]. O ujęciu systemowym decyduje nie tyle kwestia racji, co dogodności, terminu system używa się zwykle bowiem jako synonimu porządku. Jeśli na daną rzecz (proces, problem) spoglądamy ze zwróceniem uwagi na strukturę, wtedy już ujmujemy rzecz systemowo. Systemem staje się to, co zdaniem badacza warto badać jako system [92].

**Myślenie systemowe na temat logistyki** polega na szukaniu powiązań pomiędzy jej różnymi aspektami, które są pozornie niezależne, i dostrzeganiu struktury i hierarchii [79]. Logistyka w nowoczesnym ujęciu pojmowana jest jako zintegrowany system planowania, zarządzania i sterowania strukturą przepływów materiałowych oraz sprzężonych z nimi przepływów informacyjnych i kapitałowych. Może się to odbywać na różnych poziomach zorganizowania, stąd też w ujęciu hierarchicznym logistyka ma trzy wyraźne gałęzie działań – rys. 11 [67]:

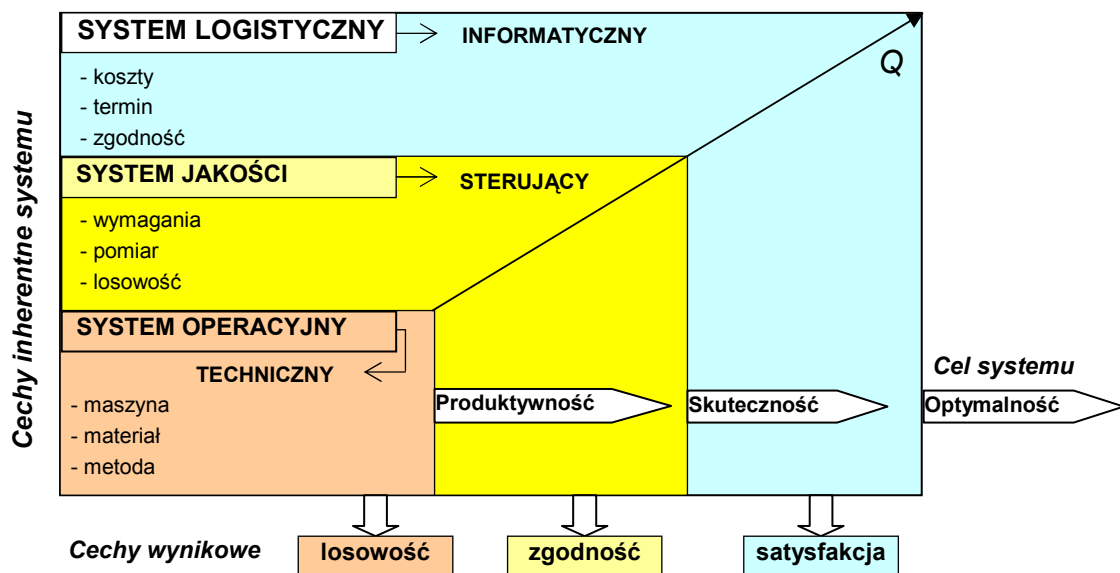
- **makrologistyczna**, dotycząca tworzenia ogólnogospodarczych systemów logistycznych,
- **metalogistyczna** (zwana kanałem logistycznym), ma charakter międzyorganizacyjny,
- **mikrologistyczna** – dotyczy poszczególnych przedsiębiorstw.



Rys. 11. *Struktura systemowa logistyki* (wg E. Michłowicza [67])

## 5.2. Logistyka w strukturze systemowej przedsiębiorstwa

Do logistyki należą wszystkie czynności, poprzez które następuje planowanie, realizacja i kontrola przestrzenno-czasowych transformacji produktów i związane z nimi transformacje w zakresie ilości i rodzajów produktów, podatności tych produktów na procesy manipulacyjne. Poprzez współdziałanie tych czynności następuje uruchomienie przepływu materiałów, łączącego w sposób możliwie najbardziej efektywny miejsca wysyłki i odbioru. Sprawą logistyki jest zapewnienie, by odbiorca otrzymał od dostawcy produkt właściwy pod względem ilości i rodzaju, we właściwym czasie i miejscu, oraz by koszt związany z dostawą był minimalny. Określenie przedsiębiorstwa jako systemu zdarzeń, który tworzony jest przez zbiór elementów powiązanych ze sobą procesami, umożliwia przeniesienie koncepcji teorii systemów na grunt logistyki. W zależności od funkcji działalności przedsiębiorstwa i złożoności procesów gospodarczych systemem integrującym jest system zarządzania, którego nieodłączną częścią jest podsystem logistyczny – rys. 12 [96].



Rys. 12. Nadrzędność logistyki nad innymi systemami w przedsiębiorstwie [96]

Najbardziej ogólny obraz przestrzeni strategicznej oddaje zbiór elementów danego systemu, wyodrębnionych ze względu na kierunek oddziaływania i rodzaj oddziaływujących elementów. Najniższym w hierarchii jest podsystem operacyjny, którego celem jest uzyskanie określonej produktywności. Jest on podsystemem (składową) systemu jakości, którego celem jest uzyskiwanie wyrobów zgodnie z wymaganiami jakościowymi. On z kolei jest zanurzony (tworzy podsystem) w systemie logistycznym, którego celem jest optymalizacja całego łańcucha podaży. W systemie logistycznym dokonuje się przepływ dóbr materialnych oraz informacji, służącej tym osobom. Wyróżnia się więc dwie sfery [66]:

- realną – procesy transportu i magazynowania,
- wirtualną – procesy zarządzania.

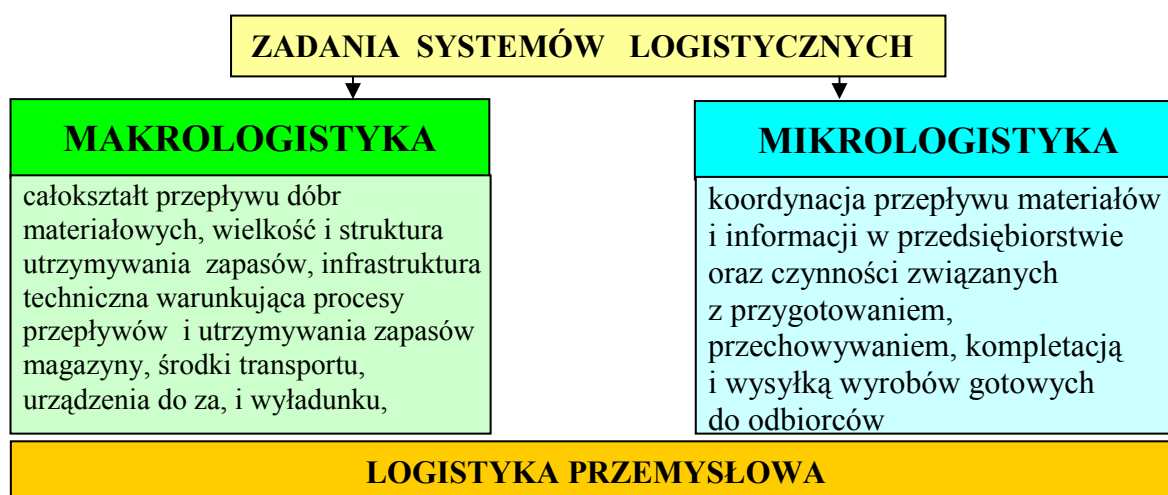


### 5.3. Zadania systemów logistycznych w przedsiębiorstwie

System logistyczny jest to celowo zorganizowany i zintegrowany – w obrębie danego układu gospodarczego (przedsiębiorstwo, państwo, branża) – przepływ materiałów i produktów. System logistyczny jest systemem otwartym, bowiem logistyka w każdym ujęciu wiąże się z rynkiem (obsługą klienta). Obsługę klienta można scharakteryzować jako logistyczne czynności z produktem, przynoszące klientowi użyteczność miejsca, czasu i formy, poprzez gwarantowanie tego, że nieuszkodzony produkt znajduje się we właściwym miejscu i czasie.

Jakość obsługi zależy w głównej mierze od systemu logistycznego, zgodnie z zasadą „**marketing generuje popyt, logistyka go zaspokaja**” [9]. Budowanie systemu logistycznego powinno być więc poprzedzone rozpoznaniem potrzeb nabywców w sferze obsługi. Błędem jest tworzenie systemu logistycznego tylko do redukcji kosztów, bez zbadania wymogów i preferencji klienta. W aspekcie systemowym zadowolenie klienta winno być zatem jednym ze strategicznych celów budowy systemu logistycznego w przedsiębiorstwie [71].

Rozległość zadań systemów logistycznych rośnie, gdyż współczesny rynek domaga się coraz większej różnorodności produktów i usług, a obszar współpracy dostawców i odbiorców poszerzył się do rozmiaru globu. Na charakterze współczesnej gospodarki i biznesu największe chyba piętno odcisnęły procesy globalizacyjne [86]. M. Christopher przytoczył przykład maszyn do szycia firmy Singer: „*Podstawowe części składowe tych maszyn są produkowane na trzech kontynentach: obudowy w USA, wały napędowe we Włoszech, a silniki w Brazylii. Finalne produkty montuje się na Tajwanie, klienci zaś są rozsiani po wszystkich krajach świata*” [12]. Rozparcelowanie funkcji zaopatrzeniowych, produkcyjnych i dystrybucyjnych pomiędzy podmioty zlokalizowane w różnych częściach świata, stawia ogromne wyzwania przed logistyką, która musi ten układ scalać i integrować. Biorąc po uwagę zakresy działania integrującego można wyróżnić dwa rodzaje systemów logistycznych (będące obszarem zainteresowań logistyki przemysłowej) – rys.13 [67].



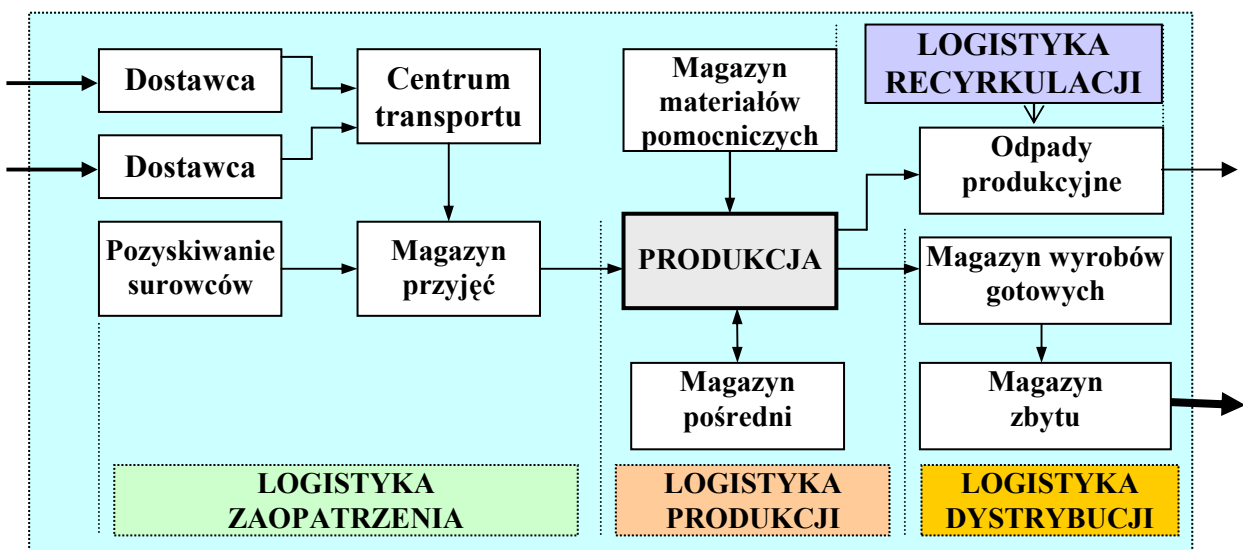
Rys. 13. Rodzaje i zadania systemów logistycznych (wg E. Michłowicza [67])

## 5.4. Struktura systemu logistycznego w przedsiębiorstwie

System logistyczny przedsiębiorstwa to uporządkowana struktura organizacyjna, utworzona przez infrastrukturę techniczną oraz osoby zarządzające daną częścią procesu [80]. Dla systemów logistycznych charakterystyczne jest wzajemne zaszeregowanie się procesów przemieszczania i magazynowania. **System logistyczny nie zmienia jakościowo produktów, ale zmienia je pod względem czasoprzestrzennym**, a zmiany te dokonują się poprzez procesy ruchu i składowania, które wzajemnie się przenikają i zaszeregują. Opierają się one na określonych priorytetach (cechach tego systemu) jakimi są: koszty, terminy dostawy oraz wymagana jakość wyrobu. Efektem tego jest zadowolenie odbiorcy, przejawiające się w chęci dalszych kontaktów z producentem. Dla producenta natomiast priorytetem naczelnym tego systemu jest płynność i ciągłość procesu [71].

**Strukturę systemu logistycznego tworzą przepływy dóbr materialnych i usług (dóbr niematerialnych) oraz towarzyszących tym przepływowi informacji [80].**

W ramach tego systemu najczęściej realizowane są procesy transferu, transakcji, zaopatrywania, produkcji i dystrybucji. System może być prosty lub bardziej złożony, wynika to z zakresu działalności firmy na rynku. Najbardziej złożone systemy logistyczne występują w przedsiębiorstwach produkcyjnych, zwłaszcza przemysłowych. Jednak niezależnie od skali działalności gospodarczej występują strumienie zaopatrzenia oraz strumienie dystrybucji, przez które przedsiębiorstwo ma kontakt z rynkiem [66]. Z kolei wewnątrz przedsiębiorstwa wyróżnić można procesy transportu wewnątrzzakładowego, przeładunków (manipulacji), magazynowania, a także utrzymywania zapasów. W systemie logistycznym przedsiębiorstwa produkcyjnego wyróżnia się więc **podsystemy logistyczne: zaopatrzenia, produkcji, dystrybucji i recykulacji**, funkcjonujące zgodnie z fazami przepływu dóbr fizycznych z rynku zaopatrzenia, poprzez etapy przetworzenia w przedsiębiorstwie, aż do rynku zbytu – rys. 14 [67].



Rys. 14. Struktura systemu logistycznego w przedsiębiorstwie (wg E. Michłowicza [67])



## 6. STRUKTURY SYSTEMÓW LOGISTYCZNYCH

### 6.1. Klasyfikacja struktur systemowych

Procedurę budowy i modernizacji systemu logistycznego umownie można podzielić na dwie części. Jedną z nich dotyczy budowy struktur logistycznych, druga związana jest z wdrożeniem nowoczesnych metod i technologii w procesie realizacji dostaw na rzecz przedsiębiorstw. Analiza struktur systemowych jest więc kluczem do rozumienia współczesnego przedsiębiorstwa w tym także logistyki, system bowiem automatyzuje procesy realizacyjne wg tego samego wzoru (struktury); można więc go traktować jako swoisty sposób porządkowania związków pomiędzy wejściem, wyjściem i przedsiębiorstwem jak miejscem transformacji zasobów [110].

Przez **strukturę** rozumie się najogólniej całość złożoną z określonych elementów powiązanych pewnymi stosunkami lub składniki całości mające cechy pochodne całości. Struktury mają zarówno zjawiska, jak i wytwory ukształtowane przez człowieka, a także obiekty występujące w przyrodzie. Struktury poznajemy nie tylko w naszym doświadczeniu konkretnym, ale też w myśleniu abstrakcyjnym. Stąd można wyróżnić dwa rodzaje struktur: konkretne i abstrakcyjne.

**System to funkcja: struktury, procesu i przyczynowości.** (P.Winiwarter, Cz.Cempel)

Według tych badaczy [110] działanie dowolnego systemu (w tym więc także i logistycznego) należy rozpatrywać w trzech przekrojach: struktury, procesu i przyczynowości. Na pierwszym miejscu stoi struktura, bowiem to ona decyduje głównie o zachowaniu się systemu. Istotą podejścia systemowego jest więc poszukiwanie korzystnych rozwiązań w zakresie struktur systemu.

Według E. Michłowicza projektowanie systemów z uwzględnieniem ich struktury to [67]:

1. **Modelowanie** – system nie istnieje, ale ma być sformułowany i powinien posiadać strukturę wykazującą z przyjętym prawdopodobieństwem wymagane zachowanie;
2. **Synteza** – system istnieje, ale nie jest znana jego struktura oraz zachowanie; zadanie polega na zdefiniowaniu zachowania i wnioskowania na tej podstawie o strukturze systemu;
3. **Analiza** – system istnieje i znana jest jego struktura, na tej podstawie konieczne jest określenie jego prawdopodobnego zachowania;
4. **Optymalizacja** – system istnieje, znana jest jego struktura i zachowanie systemu; poszukiwane są takie parametry wejściowe, przy których zachowanie systemu (wg przyjętych kryteriów) będzie najkorzystniejsze.

W systemach logistycznych (celowo ukształtowanych przez człowieka) wyróżnia się [1]:

- strukturę przestrzenną,
- strukturę organizacyjną,
- strukturę informacyjną.

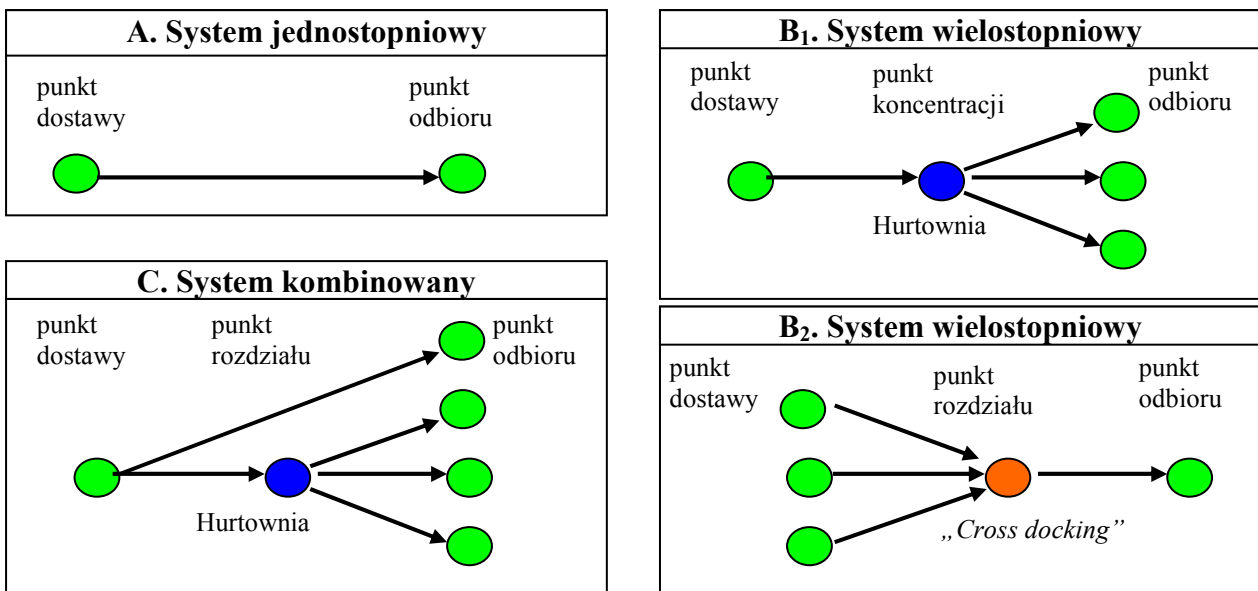
## 6.2. Struktura przestrzenna

**Struktura przestrzenna** łańcucha logistycznego związana jest z kryterium instytucjonalnym (liczbą i rodzajem instytucji węzłów łańcucha) podstawowych struktur systemów logistycznych. Biorąc to pod uwagę można rozróżnić systemy mikrologistyczne, metalogistyczne (czyli łańcuchów logistycznych), makrologistyczne oraz międzysystemy (zewnętrzne systemy logistyczne) [67].

W zakresie systemów metalogistycznych (w przedsiębiorstwie), wyróżnia się struktury [80]:

- A. jednostopniowe (bezpośredni przepływ wyrobów),
- B. wielostopniowe (pośredni przepływ wyrobów),
- C. kombinowane (możliwe są przepływy bezpośrednie i pośrednie).

Jeżeli przyjmie się za punkt wyjścia myślenie kategoriami sieci zależności i oznaczenia: **o** – węzeł, **→** ścieżka, wówczas można dokonać podziału systemów pod względem przestrzennym – rys. 15.



Rys. 15. System logistyczny jako układ węzłów i ścieżek (wg H. CH. Pfohla [80])

**Węzły** – to punkty, w których następuje przetwarzanie lub składowanie materiałów,

**ścieżki** – obrazują drogi (powiązania transportowe) pomiędzy węzłami.

Jeżeli rozpatrujemy ścieżki w ramach jednego podmiotu gospodarczego, wówczas używa się określenia „wewnętrzny łańcuch dostaw”. Jeżeli mówimy o bezpośrednich dostawcach i odbiorcach, używamy określenia „rozszerzony łańcuch dostaw”. Jeżeli rozpatrujemy wszystkich dostawców i odbiorców, mamy do czynienia z „pełnym łańcuchem dostaw”.

**Zaletą systemów jednostopniowych** jest to, że unika się dodatkowych procesów logistycznych w punkcie przerwania przepływu (w hurtowni lub punkcie cross dockingu).

**Zaletą systemów wielostopniowych** jest natomiast zbliżenie punktu koncentracji produktów do rynku regionalnego, co pozwala szybciej zaspokajać potrzeby klientów na tym rynku. Wadą tego rodzaju systemów są dodatkowe procesy logistyczne w punkcie koncentracji lub rozdziału.

### 6.3. Struktura organizacyjna

System logistyczny przedsiębiorstwa jest niewątpliwie bardzo złożony i jego analiza wymaga wyodrębnienia struktury organizacyjnej. Obejmuje ona metody organizacji i zarządzania łańcuchem dostaw. W tym zakresie wyróżnić można podział systemów pod względem [66]:

- **sfery działania**

- podsystem logistyczny w sferze zaopatrzenia,
- podsystem logistyczny w sferze produkcji,
- podsystem logistyczny w sferze dystrybucji (zbytu),
- podsystem logistyczny w sferze recyklingu,
- zintegrowany podsystem logistyki materiałowej,

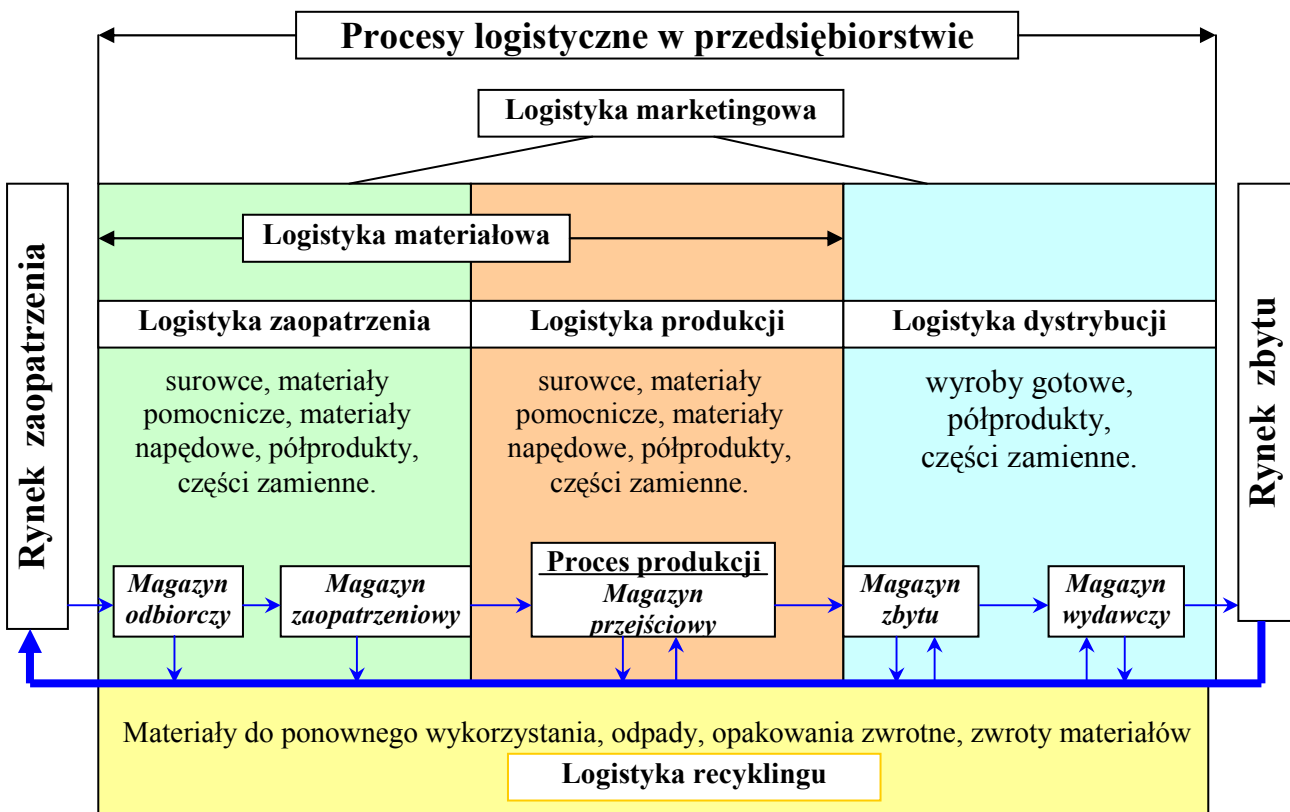
- **treści zadań logistycznych**

- podsystem transportu,
- podsystem kształtowania zapasów,
- podsystem gospodarki materiałowej,
- podsystem opakowań,

- **treści funkcji zarządzania i szczebla decyzyjnego**

- podsystem organizacji logistyki,
- podsystem kontroli logistycznej,
- podsystem zarządzania strategicznego,
- podsystem zarządzania operacyjnego.

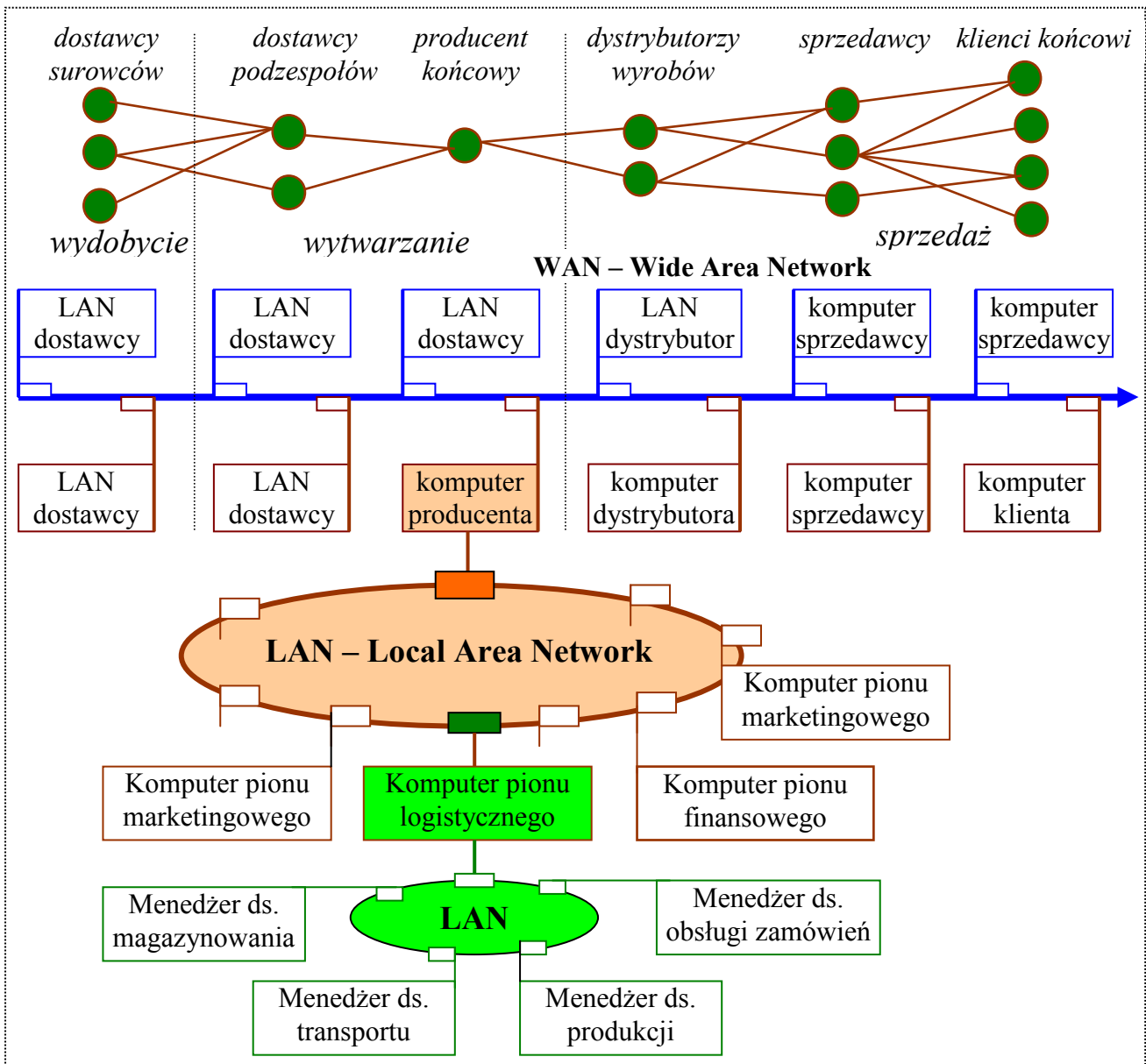
Podział logistyki w przedsiębiorstwie wg kryterium sfery działania obrazuje rysunek 16 [80].



Rys. 16. Funkcjonalny podział logistyki w przedsiębiorstwie według sfer działania (wg H. Pfohla [80])

## 6. 4. Struktura informacyjna

Struktura informacyjna systemu uzupełnia strukturę organizacyjną poprzez realizację funkcji informacyjnych, wiążących się z przepływem fizycznym zasobów i wyrobów. Jako element łączący strukturę organizacyjną i przestrzenną systemu logistycznego, umożliwia zarządzanie całym systemem, niezależnie od przepływów fizycznych, ponieważ odwzorowuje te struktury w postaci odpowiednich systemów – rys. 17 [67].



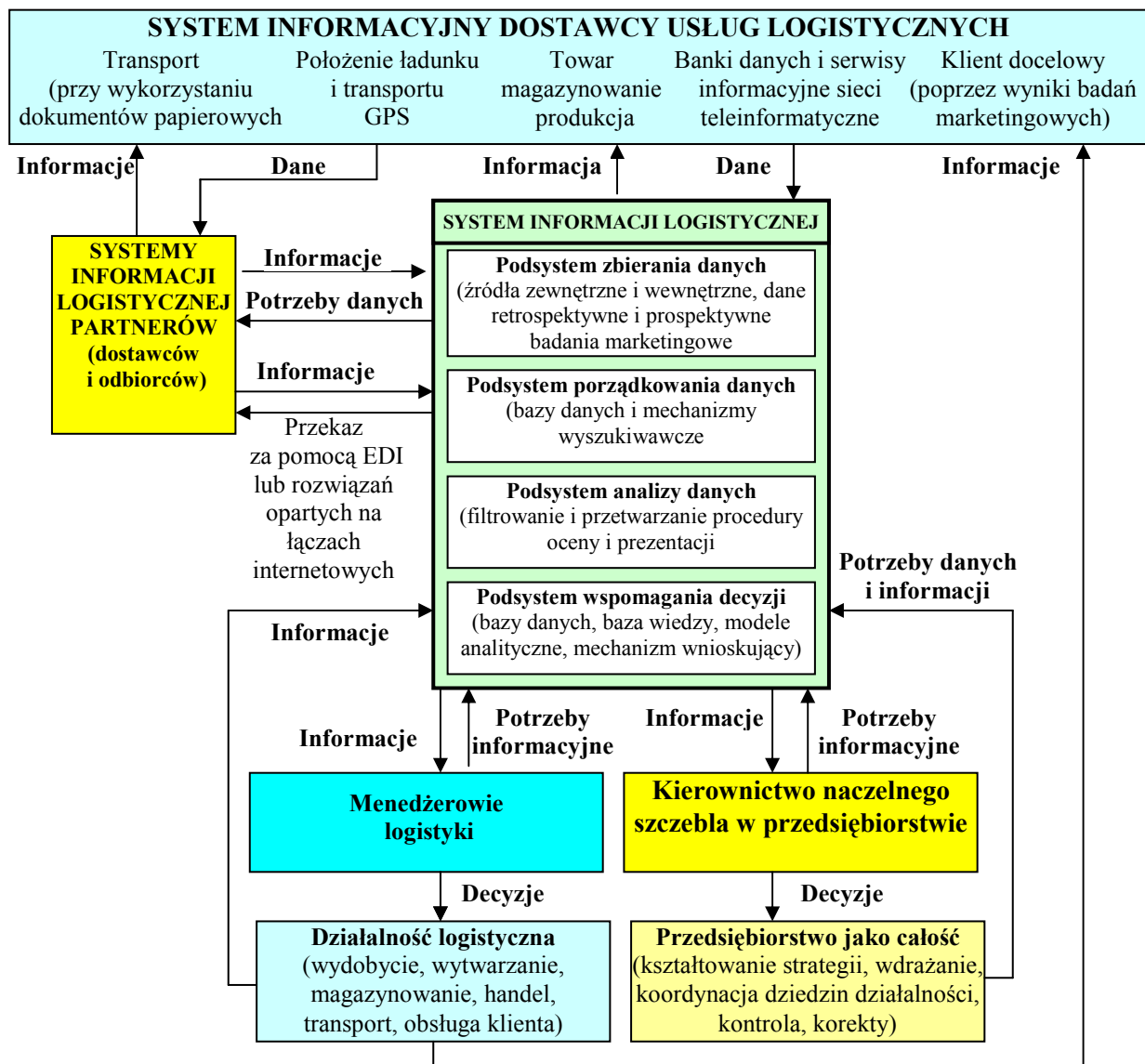
Rys. 17. Struktura informacyjna w systemach logistycznych (wg E. Michłowicza [67])

**Wymogi integracji strumieni informacyjnych w systemie logistycznym to [30]:**

- ujednoczenie dostępu do różnych źródeł informacji,
- możliwość badania całego systemu logistycznego (a nie tylko podsystemu),
- łączenie operacji przetwarzania danych,
- łączenie komórek przetwarzania danych.

## 6.5. Przykład struktury informatycznej

Z dużym zasobem informacji i danych mają do czynienia działy logistyki (w ich skład wchodzi komórki zajmujące się magazynowaniem, transportem, planowaniem, zakupami) przedsiębiorstw produkcyjnych i handlowych, a także firmy świadczące usługi logistyczne na zewnątrz. Schemat systemu informacji logistycznej dla firmy świadczącej usługi logistyczne, przedstawiający jego strukturę wraz z wykorzystywanymi kanałami informacyjnymi, pokazano na rys. 18.



Rys. 18. Przykład struktury systemu informacji logistycznej dostawcy usług logistycznych (wg Encyklopedii Zarządzania)

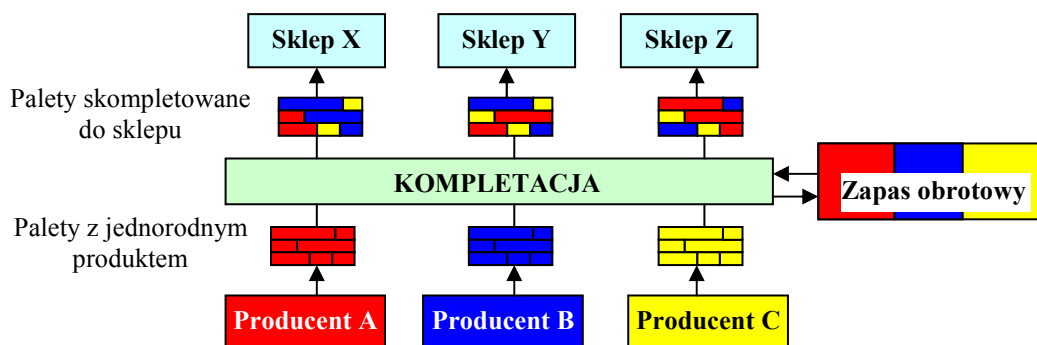
System informacji logistycznej ułatwia zarządzanie całym przedsiębiorstwem, zarówno na poziomie strategicznym, jak również taktycznym oraz operacyjnym, dlatego też dane pozyskiwane w przedstawionym systemie, jak również opracowane w nim informacje, powinny być dostępne nie tylko dla kierownictwa logistyki, podejmującego kluczowe decyzje w tym obszarze, ale także dla kierowników niższych szczebli zaangażowanych w realizację codziennych zadań, w obrębie wyróżnionej dziedziny funkcjonalnej [43].

## 6. 6. Struktura cross-docking

**Cross-docking** (lub *flow logistic*) to nowoczesna struktura organizacyjna logistyki, oparta na przeładunku kompletacyjnym. Istotą jego działania jest zebranie towarów z wielu punktów i od różnych dostawców (w jednym miejscu), albo przeciwnie: odbieranie przesyłek z określonego punktu, by móc dostarczać je potem do jednego odbiorcy (w pierwszym przypadku) lub zorganizować dystrybucje do różnych miejsc (rozwiązanie drugie). Cross-docking charakteryzuje się więc tym, iż towar nie musi być składowany w magazynie. Wszystkie operacje wykonywane są w strefach przyrampowych, dzięki czemu uzyskuje się lepsze współczynniki zarówno finansowe, jak i czasowe. Dzięki wyeliminowaniu procesu magazynowania, możliwe jest znaczne zredukowanie kosztów dystrybucji [42]. Cross-docking wymaga jednak dokładnego zsynchronizowania wszystkich procesów przyjmowania i wydawania towarów.

Według Wikipedii cross-docking można zastosować na trzech poziomach:

- 1) **Cross-docking pełnych palet:** jest to jego najbardziej uproszczona forma, w której pełne palety jednorodnego wyrobu są kierowane bezpośrednio do sklepów. Metoda ta jest użyteczna tylko do produktów o dużej objętości.
- 2) **Cross-docking zamówień sklepów skompletowanych przez dostawcę:** jest to dość rzadka forma przeładunku kompletacyjnego. Polega na tym, że na producencie spoczywa obowiązek skompletowania i wysłania palety, którą można będzie dostarczyć bezpośrednio do sklepu; wymagane jest więc, by producent znał zapotrzebowanie każdego ze sklepów, które zaopatruje. Efektem jest często zwiększenie wydatków producenta, ale za to znaczne obniżenie kosztów detalisty.
- 3) **Cross-docking z kompletacją w punkcie przeładunkowym:** to najczęściej stosowana forma cross-dockingu. Polega na dostarczaniu pełnych palet tego samego wyrobu do Centrum Dystrybucji, w którym pobierane z tych palet produkty wykorzystywane są do skompletowania zamówienia konkretnego sklepu. Nie w pełni opróżnione palety są przechowywane jako zapas obrotowy i wykorzystywane następnego dnia – rys. 19.



Rys. 19. Przykład cross-dockingu z kompletacją w punkcie przeładunkowym (wg Wikipedii)



## 7. LOGISTYKA PRZEMYSŁOWA

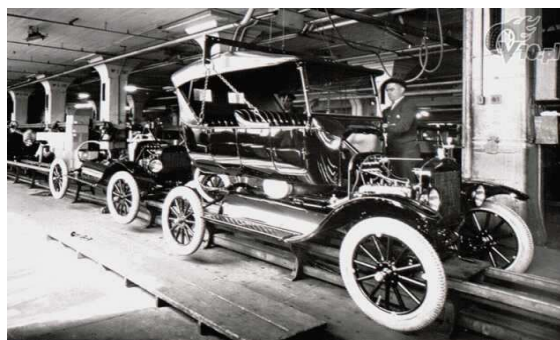
### 7.1. Przesłanki do powstania

Rzeczywiste zaakceptowanie logistyki przez naukę i praktykę przedsiębiorstw nastąpiło dopiero po II wojnie światowej, jednakże jej początki sięgają czasów znacznie wcześniejszych. W 1844 roku ukazała się praca francuskiego inżyniera *Juliesa Dupuit*, zatytułowana „*Kilka uwag nt. pomiaru użyteczności prac publicznych*” [1]. Píše w niej, np:

**„Faktem jest, że transport drogowy jest szybszy, pewniejszy i mniej podatny uszkodzenia. Są to zalety, do których handlowcy przykładają dużą wagę. Czasem jednak może okazać się, że korzystniejszą rzeczą będzie zaoszczędzenie 0,87 franka poprzez użycie transportu wodnego. Jeśli bowiem zaoszczędzona kwota pozwoli mu na zakup magazynów oraz na powiększenie zapasów, w celu zabezpieczenia się przed powolnością i nieregularnością przewozów drogą wodną, a ponadto zostanie mu jeszcze kilka centymów, to zdecyduje się na nową trasę”.**

Współczesnym językiem – jest to opis problemu „*trade-off*”. Zwrot ten trudno jest przetłumaczyć na język polski, ale odpowiada naszemu „*coś za coś*”, co – najprościej rzecz ujmując – polega na szukaniu najlepszych rozwiązań z punktu widzenia całości. Idea optymalnego zarządzania zasobami i procesami należy do podstawowych zagadnień w teorii logistyki [6].

Istotny rozwój logistyki przemysłowej nastąpił jednak dopiero na początku XX w. wraz ze zmianą koncepcji produkcji zastosowaną po raz pierwszy w zakładach H. Forda w Detroit (stan Michigan). Eksperymenty z nowym sposobem wytwarzania rozpoczęły się w maju 1913 roku. Robotnicy za pomocą lin ciągnęli Forda T z zamontowanymi kołami, a inni w tym czasie montowali pozostałe brakujące elementy. W ten sposób narodziła się taśma montażowa – rys. 20.



Rys. 20. H. Ford i jego słynny samochód Ford T, produkowany w sposób potokowy (wg Wikipedii)

Pomysł H. Forda opierał się na rozdzieleniu procesu wytwórczego na poszczególne operacje. Zastosowano tam model działania „*jeden ruch jedna operacja*”, co spowodowało znaczny wzrost wydajności (o 3500% !), a samochody modelu T schodziły z taśmy montażowej co 30 sekund.

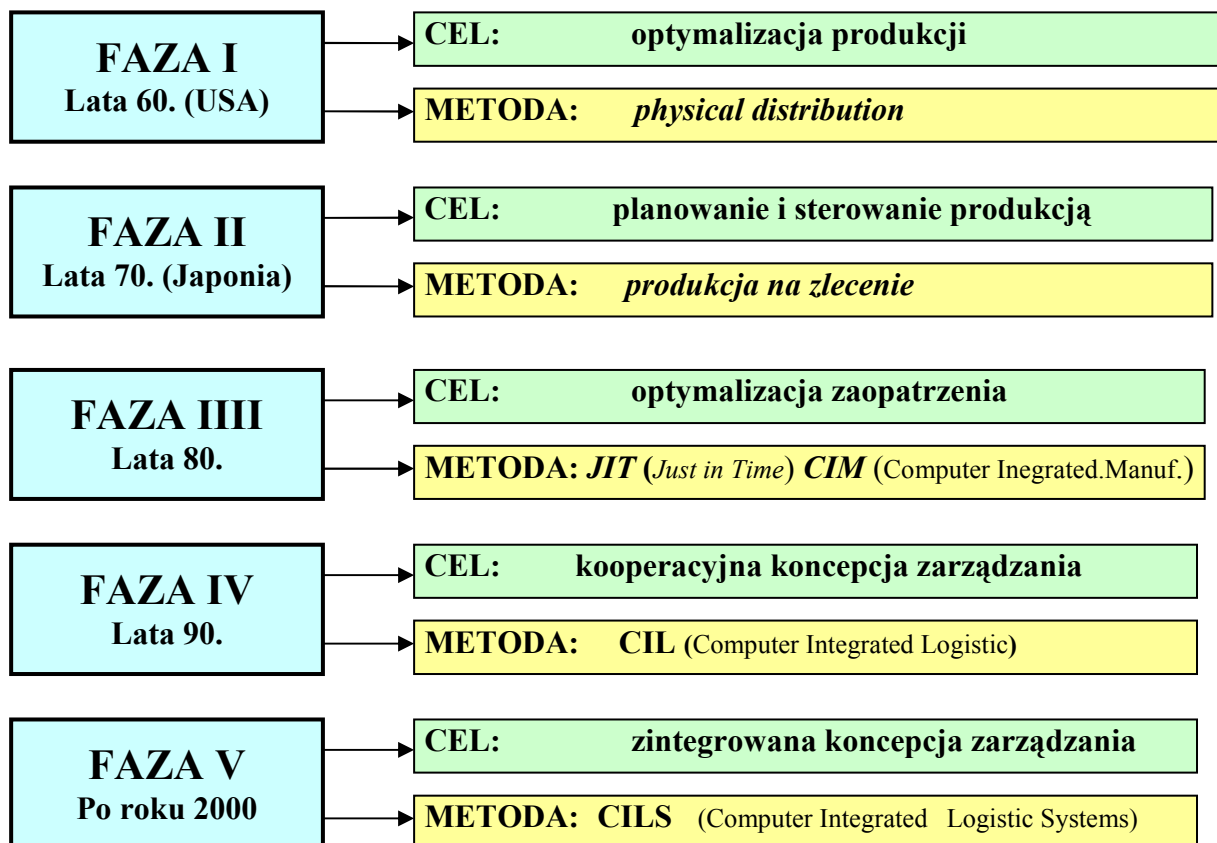
To właśnie masowe wytwarzanie spowodowało potrzebę zastosowania logistyki w przedsiębiorstwie. Stan rosnącej konkurencji i nasycenia rynku przeniósł bowiem akcent ze strategii produkcji (*produkować szybciej*) na marketingową (*maksymalizować wielkość sprzedaży*), a następnie na logistykę (*redukcja kosztów całego procesu*).

## 7.2. Fazy rozwojowe

W XIX wieku, w okresie rewolucji przemysłowej, kiedy gospodarki rynkowe dopiero się tworzyły, teoria i praktyka ekonomiczna były skoncentrowane na sposobach przełamania barier technologicznych w procesach produkcyjnych. Myślano o tym, jak szybko i tanio wyprodukować towary. Pojawienie się parowozu, elektryczności, telefonu, silnika spalinowego, powodowało szybki rozwój rynków zbytu. W tym czasie zaopatrzenie i dystrybucję traktowano jako dodatkowe czynności, wprawdzie kosztotwórcze, jednak bez większego znaczenia. Aż do połowy XX w. utrzymywał się jednak klimat działań marketingowych. Brak efektywności w dziedzinie fizycznej dystrybucji był maskowany tworzeniem nowych rynków zbytu (spektakularne przykłady zastosowania logistyki w praktyce wojennej z okresu II Wojny Światowej nie zostały w pełni wykorzystane). Miały więc swoje uzasadnienie słowa Druckera, który pisał [20]:

**„Sfera dystrybucji jest najbardziej zaniedbaną i jednocześnie najbardziej obiecującą dziedziną amerykańskiego biznesu”.** (P. F. Drucker)

Dopiero okres od połowy lat 50. do lat 70. był czasem „przebijania się” myśli logistycznej do grona uznanych dyscyplin naukowych i zastosowania jej w praktyce. Okazało się, że dla klienta bardzo istotna jest także użyteczność czasu i miejsca, a dla firmy istnieje możliwość redukcji kosztów drogą koordynacji wszystkich sfer funkcjonalnych związanych z przepływem produktów i związanej z nią informacji. Kolejne stadia rozwoju logistyki pokazuje rys. 21 [67].



Rys. 21. Fazy rozwojowe logistyki przemysłowej (wg E. Michłowicza [67])



### 7.3. Czynniki sprzyjające rozwojowi

Punktem przełomowym w historii logistyki był rok 1956, w którym opublikowano wyniki badania nad współzależnością kosztów frachtu lotniczego i kosztów utrzymania zapasów. Okazało się, że wysoki poziom stawek transportu lotniczego nie powinien być jedynym miernikiem jego użycia. Znacznie ważniejszą rzeczą jest, **aby całkowity koszt transportu i gospodarki zapasami był jak najmniejszy** [17]. Wniosek, do którego doszli, oraz idea kosztów alternatywnych, nie była nowością, teraz jednak zaistniały realne przesłanki jej realizacji. Wiele firm amerykańskich dokonało wtedy reorganizacji pewnych grup czynności, których koszty były wymienne. Zazwyczaj wybierano droższy i szybszy transport lotniczy, redukując w ten sposób rozmiary zapasów i sieci magazynowej, co w sumie przynosiło obniżkę kosztów łącznych.

Na okres ten przypada również rozwój teorii systemów (opublikowanie „Ogólnej teorii systemów” przez Ludwiga von Bertalanffy’ego), jednego z kierunków nauki o organizacji i zarządzaniu, który kładł nacisk na wiedzę systemową, czyli postrzeganie wszelkich zjawisk jako układu logicznie powiązanych ze sobą zdarzeń. Całościowe spojrzenie na przepływy i transformacje zasobów w przedsiębiorstwie pozwoliło dostrzec nowe aspekty zarządzania. Było to ważne dla logistyki, bowiem z teorii tej wynika, iż istnieje współzależność elementów tworzących dowolny system (a więc i logistyczny), oraz na konieczność traktowania ich w sposób skoordynowany by osiągnąć cel. Dawała ona też podstawy teoretyczne do dokonania zmian struktury organizacyjnej, m.in. do utworzenia działu logistyki, jako działu skupiającego wszystkie czynności logistyczne pod jednym kierownictwem [81].

Ponadto, do rozwoju logistyki w tym czasie przyczyniły się także dodatkowe trzy czynniki [2]:

1. **Pojawienie się tanich technologii informatycznych**, co umożliwiło komputeryzację firm, przyspieszyło obieg i wymianę informacji, wyższą jakość obsługi informacyjnej klientów i zmianę informacji zarządczej;
2. **Pojawienie się zarządzania logistycznego** (wirtualna kancelaria) jako nowego źródła zwiększenia efektywności działań, oprócz istniejących już możliwości w zakresie technologii produkcyjnych i marketingu;
3. **Zmiany demograficzne i ekonomiczne wywołane migracją ludności oraz walką konkurencyjną**, które doprowadziły do wytworzenia się obszarów o różnych potencjałach gospodarczych oraz do zwiększenia asortymentu usług i towarów, co z kolei spowodowało zmiany w sposobach dystrybucji.

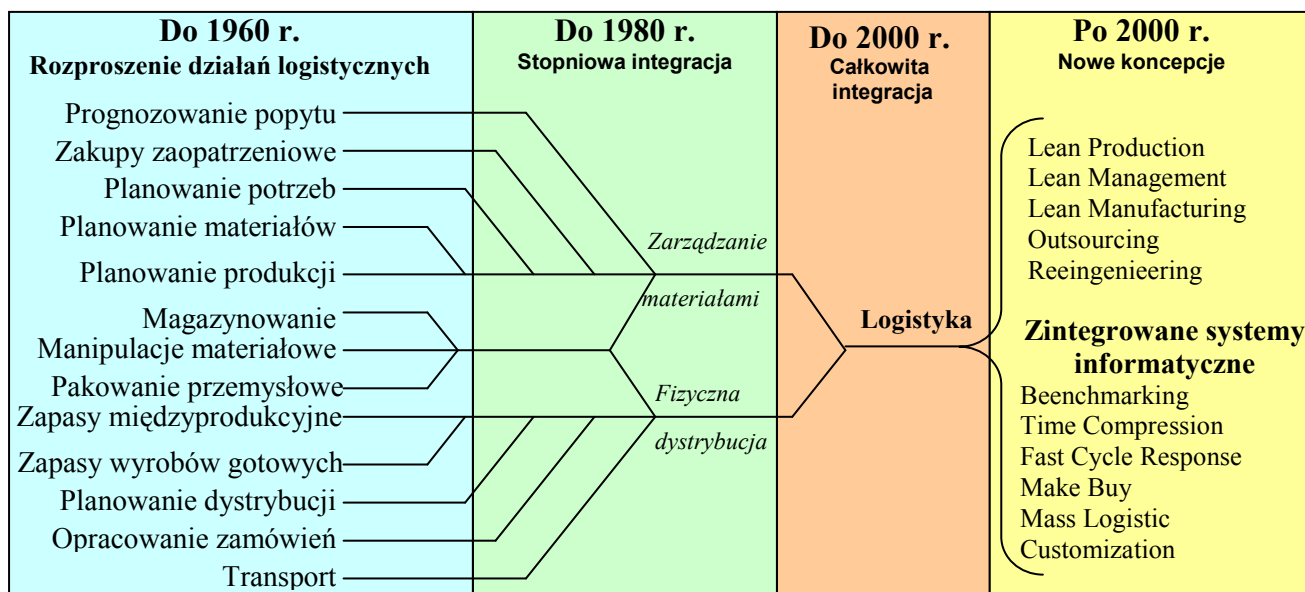
Logistyka, która rozpoczęła swój rozwój od układu: *produkcja-transport-magazynowanie-zapasy*, ciągle rozszerza sferę swych zainteresowań, bowiem wg P. F. Druckera [20], to:

**„Procesy, a nie produkty, tworzą prawdziwe imperia przemysłowe”.**

## 7.4. Ewolucja koncepcji logistycznych

Dalsze przyspieszenie rozwoju logistyki nastąpiło na początku lat 70 XX w. i trwa do dziś. Inicjatorem przyspieszenia był nagły wzrost cen ropy naftowej w 1973 roku. Spowodowało to duży wzrost inflacji, zmniejszenie tempa wzrostu gospodarki i w efekcie realizowanej masy zysku. Przyspieszyło to przeniesienie akcentu z dotychczasowych działań, stymulujących popyt, na poszukiwania w zakresie redukcji kosztów. Lata 80. XX w. to wprowadzenie na rynek komputerów osobistych, a konsekwencją tego była silna informatyzacja logistyki. Jak twierdzi J. Majewski, „**nie ma i nie będzie dobrej logistyki, jeśli nie będzie ona dysponowała dobrą informatyką**” [63].

Koniec XX w. to dalsza informatyzacja logistyki w kierunku tworzenia systemów zintegrowanych. Logistyka wkroczyła bowiem na pole zarządzania jakością i niezawodnością wyrobu, a teraz coraz częściej jednoczy swe cele z zarządzaniem strategicznym (poziom obsługi klienta) i operatywnym (elastyczność rynkowa) przedsiębiorstwa. Dziś na bazie logistyki można już zatem zbudować zintegrowany system wiedzy o przedsiębiorstwie i wyznaczyć właściwe kierunki działań wzrostu jego efektywności. Rozwój technik informatycznych otworzył przed logistyką nową erę – rys. 22.



Rys. 22. Ewolucja koncepcji logistycznych (wg Cz. Skowronek, Z. Sariusz Wolski [95])

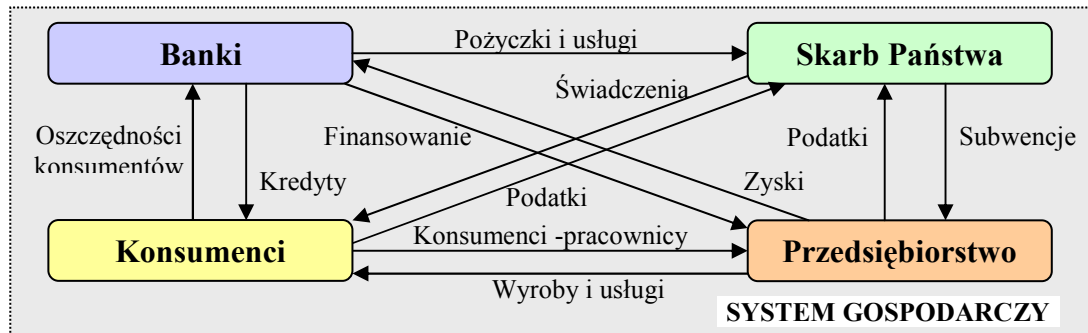
Koncepcja zarządzania logistycznego, określana jako „*lean*”, oparta na zintegrowanych systemach informatycznych, tłumaczona na j. polski oznacza: „*szczupła (odchudzona) produkcja*”. Nazwa ta pochodzi od systemu produkcji zapoczątkowanego w firmie Toyota, której podstawowym założeniem jest eliminacja czynności procesów produkcyjnych, realizowanych w przedsiębiorstwie, nie dodających wartości wytwarzanemu produktowi [112]. Nazwę wymyślili Amerykanie, których zainteresowały innowacyjne metody organizacji pracy w tej firmie, która odniosła sukces na światowych rynkach. Główne przesłanie, jakie niesie za sobą idea Lean Manufacturing, to:

**„nie pracuj ciężko – pracuj głową”!**

## 8. LOGISTYKA W PRZEDSIĘBIORSTWIE

### 8.1. Przedsiębiorstwo w systemie gospodarczym

Do zaspokojenia ludzkich potrzeb potrzebne są dwojakiego rodzaju dobra: wyroby materialne i usługi. Dobra te wytwarzane są przez podmioty gospodarcze (przedsiębiorstwa), zajmujące się, ogólnie rzecz biorąc, produkcją, handlem, bądź usługami. Podmioty te wraz z bankami, Skarbem Państwa i konsumentami tworzą główne filary systemu gospodarczego państwa – rys. 23 [77].



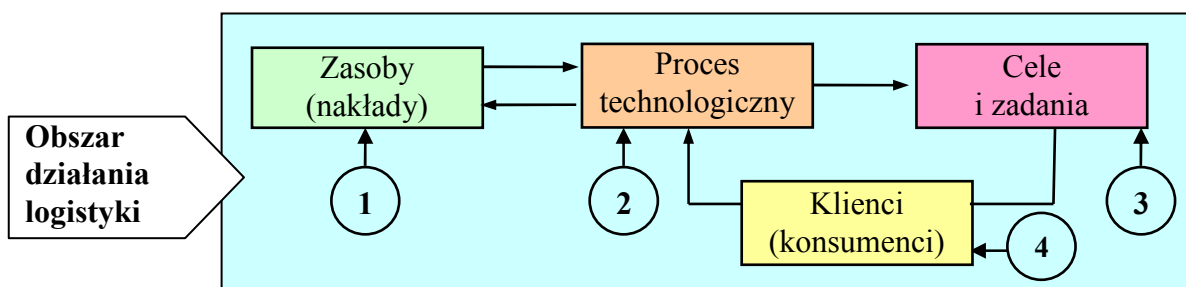
Rys. 23. Miejsce przedsiębiorstwa w systemie gospodarczym (wg E. Pająka [77])

**Przedsiębiorstwo** jest to jednostka gospodarcza, prowadząca własną działalność w celu osiągnięcia korzyści materialnych (zysku), oraz ponosząca ryzyko i odpowiedzialność zgodnie z przepisami prawa i stosunkami rynkowymi. Takie jego ujęcie ma bardziej charakter ekonomiczno-prawny, w odróżnieniu od „zakładu”, którego określenie jest bardziej techniczno-inżynierskie. Popularnym określeniem przedsiębiorstwa jest też „firma”, które ma jednak ma bardziej zabarwienie handlowe.

Każde przedsiębiorstwo prowadzi działalność w konkretnym otoczeniu, z którym wchodzi w różne interakcje. Dynamiczny i niezrównoważony charakter wzajemnych oddziaływań sprawia, że jest ono zmuszone do stosowania zasady adaptacji. Z zasady tej wynika konieczność zmian w wielu aspektach działalności. W tym zakresie wyróżnić można cztery główne podejścia [99]:

1. **Systemowo-zasobowe** – koncentrujące się na nakładach.
2. **Procesowe** – zajmujące się głównie działalnością wewnętrzną przedsiębiorstwa.
3. **Celowe** – skupiające się na rezultatach (wynikach).
4. **Marketingowe** – skupiające się na klientach.

Wszystkie te podejścia (strategie) działania łączy ze sobą logistyka – rys. 24.



Rys. 24. Powiązanie logistyki ze strategiami działania w przedsiębiorstwie

## 8. 2. Logistyka jako sfera funkcjonalna przedsiębiorstwa

**Logistyka** towarzyszy człowiekowi od zawsze, od zarania dziejów. Jest to dziedziną działalności występującą już niemal we wszystkich sferach życia społeczno-gospodarczego. Potrzeba logistyków w przedsiębiorstwach, handlu, usługach: niezbędni są w portach, lotniskach, ale także w sądownictwie, policji, wojsku, służbie zdrowia itd. Działania logistyczne są wszechobecne, zarówno w odniesieniu do pojedynczego człowieka, jak też każdej organizacji, dlatego, że [98]:

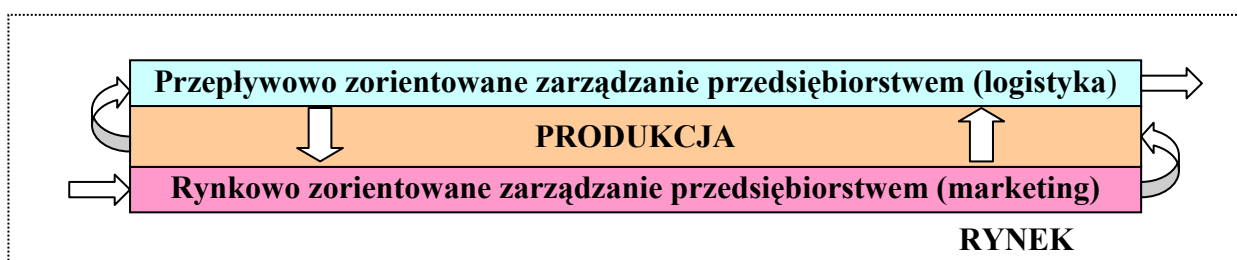
„Logistyka jest dziedziną wiedzy o procesach logistycznych w gospodarce oraz sztuce skutecznego zarządzania tymi procesami”. (M. Sołtysik)

Współcześnie w działalności przedsiębiorstwa, chcącego przetrwać i osiągać zysk, musi pojawiać się orientacja rynkowa, u której podstaw leży filozofia: marketingu, aktywnej promocji, polityki cen i sprawnej logistyki. Przedsiębiorstwo produkuje dla klientów i żyje z klientów i nie trzeba szeroko uzasadniać, że zdolność do rozwiązywania problemów na styku klient – producent ma decydujące znaczenie dla konkurencyjności. Stąd też nieprzypadkowo w przedsiębiorstwach krajów wysoko rozwiniętych charakterystyczne jest stosowanie logistyki na coraz większą skalę, bowiem [108]:

„**Żadne przedsiębiorstwo nie jest lepsze niż jego logistyka**”. (H. G. Tonndorf)

Istotą logistyki w przedsiębiorstwie jest usprawnienie zarządzania procesami przepływu wszelkich zasobów (materiałów, wyrobów, środków finansowych, informacji, maszyn, pracowników itp.) w celu zaspokojenia potrzeb wszystkich uczestników procesu wymiany dóbr

W obszarze współczesnej logistyki następuje przesunięcie z zadań operacyjnych i cząstkowych do pojmowania logistyki jako koncepcji zarządzania systemami logistycznymi w skali całego łańcucha dostaw [86]. Logistyka w przedsiębiorstwie powinna się koncentrować na całkowitej integracji procesów gospodarczych zarówno w układzie fazowym (zaopatrzenie, produkcja, dystrybucja), jak i w układzie między przedsiębiorstwami, w skali krajowej, międzynarodowej i globalnej. Wymaga to strukturalnego i dynamicznego podejścia do samych zadań i procesów oraz wyjścia poza klasyczne już podziały oraz systematykę zadań działów. Znane powiedzenie o kurze i jajku daje się przenieść także na grunt sporu: *co jest pojęciem szerszym i ważniejszym – marketing czy logistyka?* Prawda jest taka, że obie te dziedziny wiedzy i praktyki gospodarczej wzajemnie się uzupełniają, bo „**marketing generuje popyt, logistyka go zaspokaja**” - rysunek 25 [5].



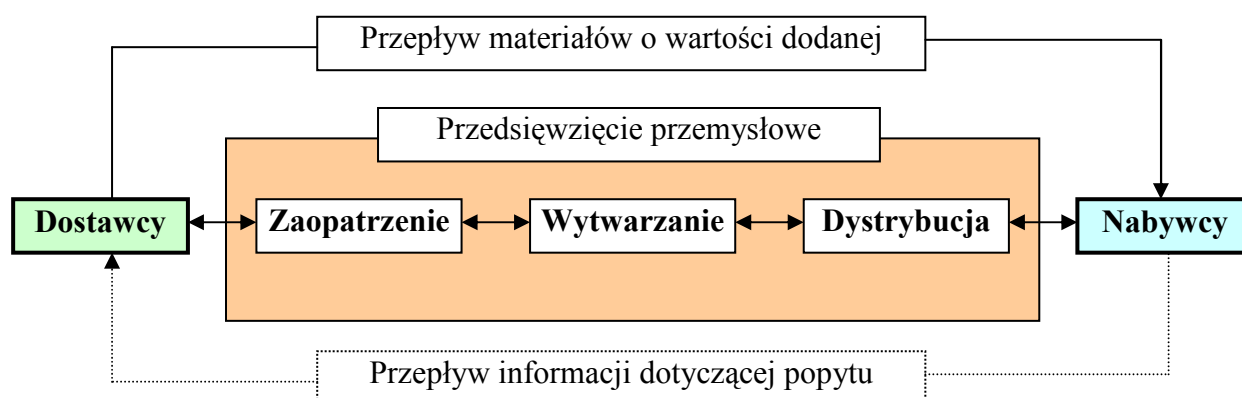
Rys. 25. Logistyka i marketing jako zintegrowane sfery funkcjonalne w przedsiębiorstwie (wg P. Blaika [5])

### 8. 3. Logistyka jako składowa zarządzania

Zarządzanie odgrywa istotną rolę w każdej organizacji, niezależnie czy się ona zajmuje. Jak pisze P. Drucker (guru zarządzania): „zarząd to specyficznie ekonomiczny organ społeczeństwa przemysłowego. Funkcja zarządzania polega na tym, żeby zasoby ludzkie i materialne przetworzyć w produktywnie przedsiębiorstwo. Przedsiębiorstwo może decydować, działać i zachowywać się tylko tak, jak to robią jego menedżerowie – samo przez się nie ma skutecznej egzystencji” [20].

Stąd wynika, że przedsiębiorstwo nie jest i nie może być mechanicznym zbiorem zasobów: ludzi i maszyn. Żeby zasoby te przetworzyć w przedsiębiorstwo, nie wystarczy ustawić je w logicznym porządku, a później dołączyć tylko właściwą pulę pieniędzy. Musi być coś dostarczone do tego przedsiębiorstwa – jakieś materiały do przerobu i coś odebrane – jakieś wyroby. Ktoś musi nad tym wszystkim panować i do tego potrzebna jest logistyka [51].

W każdym procesie działalności gospodarczej występują procesy technologiczne w trakcie których poprzez odpowiednie transformacje przedmiotu pracy powstaje **użyteczność postaci**. Drugą grupę stanowią **procesy logistyczne**, w trakcie których powstaje **użyteczność czasu i miejsca**. Logistyka stwarza więc warunki, aby powstała ta użyteczność (zostały zaspokojone realne potrzeby nabywców). Tworzy wartość dodaną przez przepływ materiałów i informacji – rysunek 27 [13].



Rys. 27. *Proces zarządzania logistyką* (wg M. Christophera [13])

**Na poziomie taktycznym** logistyka staje się składową zarządzania, mającą zadanie wprowadzania mechanizmów koordynacji umożliwiających realizację procesów, w których uczestniczy przedsiębiorstwo. Na zarządzanie logistyczne składa się: formułowanie strategii, planowanie, sterowanie i kontrola procesów przepływu i magazynowania surowców, zapasów produkcji w toku, wyrobów gotowych i odpowiednich informacji, od punktu pozyskania do miejsc konsumpcji [1].

**Na poziomie operacyjnym** logistyka jest rozumiana przede wszystkim jako narzędzie sterowania realizacją procesów zaopatrzenia (jako wejścia do procesu) i dystrybucji wyników (wyjścia z procesu) przy wykorzystaniu technicznych systemów logistycznych. Zakres zadań na tym poziomie ma charakter wykonawczy i dotyczą one: transportu, przyjmowania dostaw i ich kontroli .

## 8. 4. Zadania logistyki w przedsiębiorstwie

Obszar zainteresowań logistyki stanowią fizyczne transakcje dokonywane w ramach powiązań produkcyjnych. Naczelnym zadaniem, jakie stawia sobie logistyka w przedsiębiorstwie jest skrócenie i przyspieszenie wszystkich procesów przepływu materiałów, wyrobów i informacji [5].

„Logistyka integruje i koordynuje różne funkcje wewnątrz i na zewnątrz organizacji w celu osiągnięcia najlepszych rezultatów”. (B.Blaik)

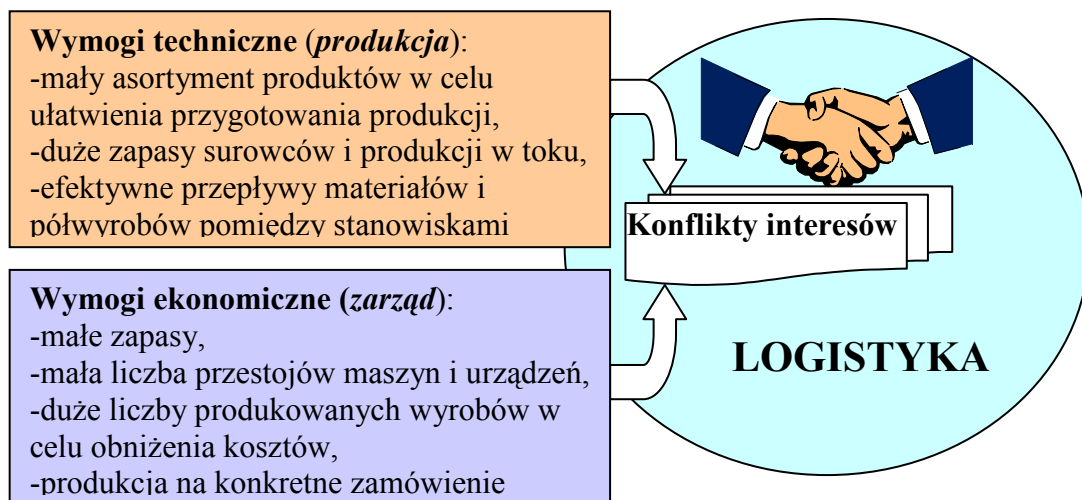
Stąd wynika, że logistyka ma dwojaki rodzaj więzi:

- **poziome** (*procesowe*), które przekładają się na koordynację działań bieżących, np. do wspólnych decyzji i działań na pograniczu logistyki i marketingu należą planowanie popytu,
- **pionowe** (*systemowe*), które są wynikiem koordynacji zarządczej nad całym łańcuchem wiążącym: dostawców producenta i odbiorców.

Niezależnie jednak od ujęcia, **podstawowe zadania logistyki** to [7]:

1. Skrócenie i przyspieszenie wszystkich procesów na każdym etapie dystrybucji,
2. Koordynacja przepływów surowców, materiałów informacji,
3. Minimalizacja kosztów tego przepływu,
4. Optymalizowanie działań w celu osiągnięcia założonego poziomu efektywności,
5. Oferowanie klientom właściwych produktów i informacji,
6. Ukształtowanie odpowiedniego poziomu zysku przedsiębiorstwa,
7. Sprawne i racjonalne przepływy dostosowane do wymogów klientów,
8. Koordynacja celów przedsiębiorstwa z punktu widzenia wymogów rynku.

Ponadto, ze względu na swój obszar działania, może pełnić funkcje neutralizatora konfliktów pomiędzy techniką a ekonomią – rysunek 26 (opracowanie własne).



Rys. 26. Logistyka jako neutralizator konfliktów w przedsiębiorstwie



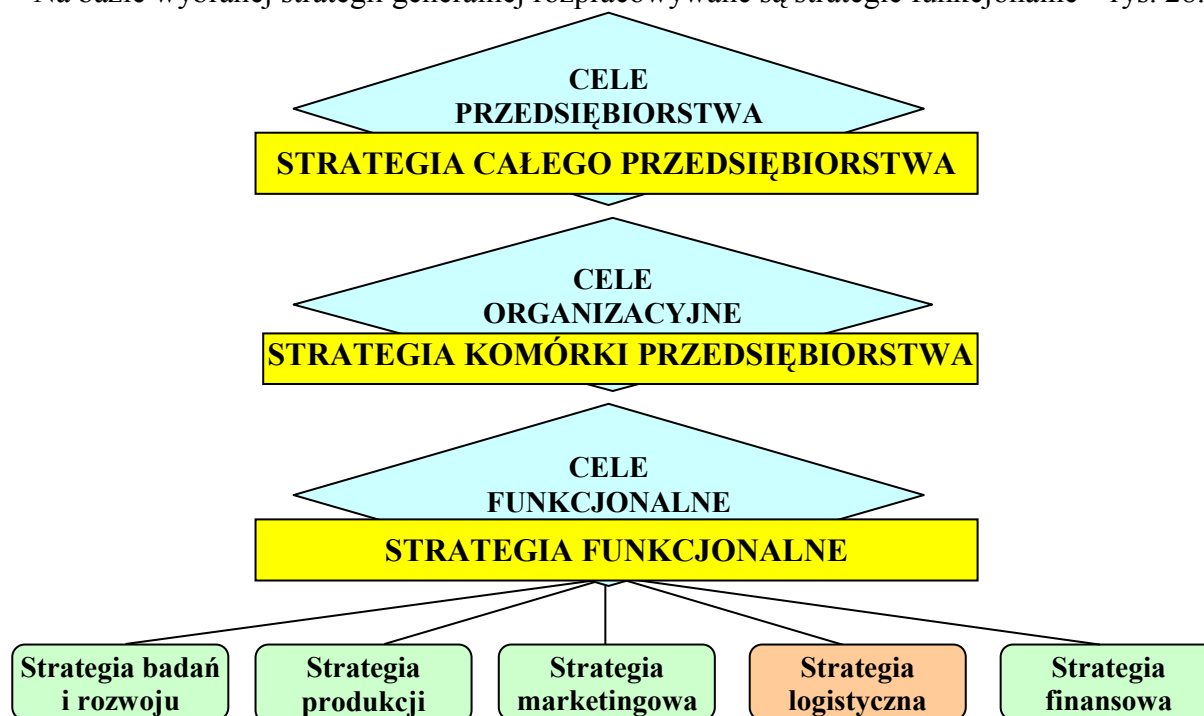
## 9. STRATEGIE LOGISTYCZNE

### 9.1. Strategie funkcjonalne w przedsiębiorstwie

W ujęciu czynnościowym „strategia w przedsiębiorstwie” to plan, w którym zawarte są zadania odnoszące się do jego funkcjonowania w przyszłości. Dokładniej, to „zbiór długofalowych celów i zadań oraz wynikających z nich przedsięwzięć realizacyjnych”. W ujęciu rzeczowym natomiast – to podejście zmierzające do najbardziej korzystnego wyróżnienia się przedsiębiorstwa na tle swych konkurentów. W przypadku strategii nie ma znaczenia, czy jest ona rozumiana w ujęciu czynnościowym, czy rzeczowym. Ma ona zawierać schemat, zarys działań, które mają być wykonane w przyszłości [111]. Kluczową ideą strategii jest próba określenia sposobów uzyskania przewagi konkurencyjnej. Wybór określonej strategii dokonuje się spośród różnych wariantów działania. Przedsiębiorstwo w tym zakresie wykorzystuje którąś ze strategii generalnych [98]:

- **opartą na idei przywództwa kosztowego** – strategia wiodącej pozycji pod względem kosztów – wymaga dużego udziału w rynku, agresywnego inwestowania, aktywnej polityki cenowej, ścisłej kontroli kosztów, zdobywania doświadczenia i minimalizacji kosztów,
- **opartą na różnicowaniu** – polega na zróżnicowaniu wyrobu lub usługi firmy, a więc na tworzeniu unikatowości. Można ją uzyskać poprzez: główne cechy produktu, sposób sprzedaży lub akwizycji, technologię, wzór, markę itd.,
- **opartą na koncentracji** – tj. nastawieniu się na obsługę wybranego segmentu rynku, w którego ramach dąży się do obniżki kosztów lub zróżnicowania, albo jednego i drugiego.

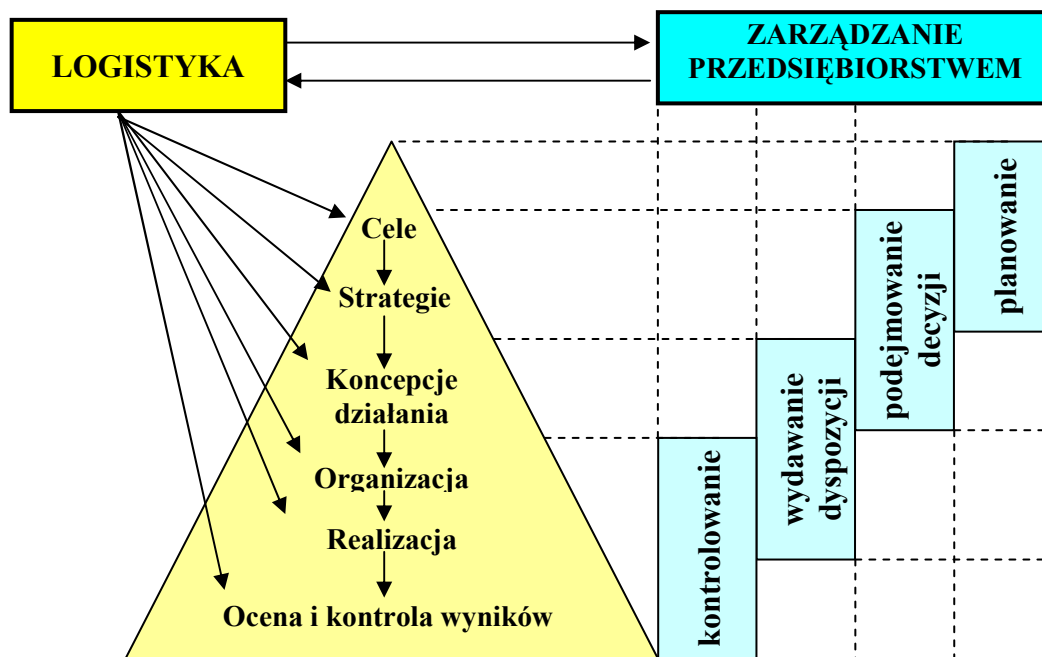
Na bazie wybranej strategii generalnej rozpracowywane są strategie funkcjonalne – rys. 28.



Rys. 28. Rodzaje strategii funkcjonalnych w przedsiębiorstwie (wg M. Sołtysika [98])

## 9.2. Logistyka w strategii przedsiębiorstwa

Wśród strategii funkcjonalnych występuje także strategia logistyczna. Menedżerowie wielu przodujących firm już dawno zauważyli, że logistyka może być szansą na pokonanie konkurencji. Według współczesnej definicji, producent to „firma biorąca odpowiedzialność za produkt” [55]. W związku z tym, w jego gestii pozostaje pozyskiwanie zasobów produkcyjnych, nadzór nad wykorzystaniem tych zasobów oraz nad przepływem materiałów, a często także nad cyklem życia produktu, aż do złomowania i utylizacji. Producent niekoniecznie musi się jednak zajmować wytwarzaniem wyrobów i usług. „Producent bez fabryki” zajmuje się „czystym” zarządzaniem, czyli w istocie rzeczy logistyką, np. kwestie realizacji transportu, przechowywania, manipulowania materiałami itd. nie należą do tego „czystego” zarządzania, ale podlegają logistyce [81]. Logistyka jako dziedzina integrująca sferę działań operacyjnych, strategicznych i normatywnych ma więc duże możliwości oddziaływania na zarządzanie przedsiębiorstwa – rys. 29 [5].



Rys. 29. Zakres i powiązanie logistyki z zarządzaniem w przedsiębiorstwie (wg P. Błaika [5])

System logistyczny determinuje nie tylko przebieg procesów w sferze operacyjnej, ale jak wynika z rysunku, wpływa także na kształtowanie celów i strategii przedsiębiorstwa. Strategia logistyczna, będąc komplementarną w stosunku do ogólnej strategii przedsiębiorstwa, musi mieć jednak swój wydzielony obszar zagadnień. Według J. Witkowskiego **logistyczne decyzje strategiczne** dotyczą głównie takich zagadnień, jak [111]:

- określenie standardów obsługi klienta,
- określenie liczby i lokalizacji magazynów, punktów dystrybucji wraz z pewnymi decyzjami co do ich wyposażenia, opracowanie generalnych zasad zarządzania zapasami materiałów i surowców, które są niezbędne do świadczenia danej usługi.



### 9. 3. Klasyfikacja strategii logistycznych

Dla logistyki sprawą kluczową jest kombinacja kosztów i cech jakościowych, które określają poziom obsługi rynku. Zależności te łączą system logistyczny z produkcją, zaopatrzeniem, zbytem, marketingiem itd. Istnienie tych powiązań oznacza, że zarządzanie logistyczne nie może ograniczać się do spraw dotyczących wewnętrznego funkcjonowania firmy i obsługi jej wejść i wyjść. Istotna jest bowiem też rola logistyki na szczeblu całego przedsiębiorstwa i korporacji. Na tym szczeblu można mówić o strategii: **substytucji i komplementarności**. Pierwszy przypadek odnosi się głównie do strategii generalnych opartych na idei przywództwa kosztowego, a drugi do strategii różnicowania i koncentracji [79].

Istnieje powszechne przekonanie, że strategie generalne firm mają alternatywy oparte na podejściu logistycznym albo też mogą być rozwinięte przez elementy strategii logistycznej. Strategie logistyczne są sposobem działania w zakresie: zaopatrzenia, magazynowania, transportu i dystrybucji dóbr. Wyróżnia się w tym względzie strategie [111]:

- **zróznicowanej dystrybucji** – polega na tym, iż nie wszystkie produkty powinny być dostarczone przy takim samym poziomie obsługi rynku. Różni klienci wymagają różnych cech produktu i różnych form sprzedaży, np. wielcy klienci mogą być zaopatrywani bezpośrednio, mniejsi przez regionalne centra dystrybucyjne, a mali przez sieć detaliczną;
- **racjonalizacji** – zakłada, że firma może mieć wiele rodzajów produktów, wielu klientów i może ponosić wiele rodzajów kosztów. Nie należy jednak stosować zasady “sprzedajemy wszystko (co możemy produkować) wszystkim (którzy chcieliby kupić)”. Trzeba stale analizować asortyment, klientów i koszty; badając, ile dany produkt powoduje kosztów i dany klient przynosi wpływów (pomocna jest tutaj zasada 80/20);
- **konsolidacji** – opiera się na łączeniu działań dla uzyskania korzyści skali, np. w transporcie można łączyć ładunki, a tym samym obniżać koszty jednostkowe. W magazynie konsolidacja zapasów pozwala na zmniejszenie liczby magazynów. Można wówczas uzyskać taki sam poziom obsługi rynku przy niższym poziomie całkowitych zapasów;
- **opóźniania** – sprowadza się do opóźniania ostatecznego kształtu produktu do jednego z ostatnich etapów w procesie produkcji i dystrybucji, lub opóźniania zmian w lokalizacji zapasów, np. jeśli producent kuchenek przesunie malowanie z fabryki do centrum dystrybucyjnego, to może zmniejszyć zapasy. Wówczas bowiem będzie mógł lepiej dostosować kolory do sygnałów dochodzących ze sklepów na tym rynku.;
- **mieszana** – określa, że często logistyczne strategie wielowariantowe (mieszane) są tańsze. Chociaż strategie czyste pozwalają na uzyskanie korzyści skali i są tanie w zarządzaniu, to jednak wielokrotnie strategie mieszane przynoszą lepsze rezultaty w sferze kosztów.

## 9.4. Rodzaje działań w zakresie strategii logistycznej

Nie wystarczy opracować jakąś ogólną strategię. Odpowiedzialność związana z zarządzaniem logistycznym polega na zapewnieniu, aby sformułowana strategia została wdrożona. W rozumieniu strategii logistycznej firmy możliwe są dwa podejścia. Przede wszystkim można traktować strategię logistyczną jako bezpośrednie rozwinięcie strategii ogólnej przedsiębiorstwa – wówczas jest ona pochodną modelu: „niskie koszty” i „różnicowana obsługa”, względnie też wypracowywać model specyficzny tylko dla działań logistycznych [44]. W tym przypadku istotna jest **koncepcja „konkurowania zorientowanego na czas”**, a decyzje strategiczne dotyczyłyby takich zagadnień jak:

- określenie standardów obsługi klientów,
- określenie liczby i lokalizacji miejsc produkcji i magazynowania
- ustalenie zakresu własnej obsługi logistycznej w stosunkach z dostawcami i odbiorcami oraz ustalenie zasięgu, w jakim włączy się do tej obsługi inne firmy
- opracowanie generalnych zasad zarządzania zapasami,
- przyjęcie założeń odnośnie do systemu informatycznego.

Funkcjonalna strategia logistyczna musi spełniać przy tym jednak dwa warunki:

- winna być spójna z pozostałymi strategiami funkcjonalnymi i razem z nimi tworzyć optymalną kombinację działań w przedsiębiorstwie,
- winna obejmować wszystkie zakresy działalności przedsiębiorstwa (zaopatrzenie, produkcję itd.) i harmonizować je w aspektach logistycznych – rys. 30 [111].



Rys. 30. Rodzaje działań w zakresie strategii logistycznej przedsiębiorstwa (wg J. Witkowskiego [111])

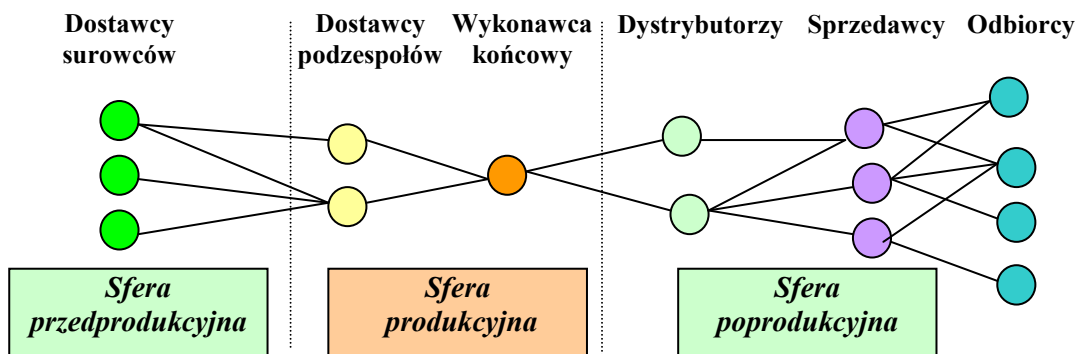
## 10. ZARZĄDZANIE ŁAŃCUCHEM DOSTAW

### 10.1. Pojęcie łańcucha dostaw

W łańcuchach logistycznych punkt ciężkości skupia się na efektywności przepływów fizycznych i może być rozpatrywany podmiotowo lub przedmiotowo. Szerszym pojęciem jest łańcuch dostaw, dotyczący integracji wychodzącej poza obszar przedsiębiorstwa, bowiem [113]:

**„Za łańcuch dostaw uważa się współdziałające ze sobą firmy wydobywcze, przetwórcze, handlowe, logistyczne i inne firmy usługowe zaangażowane w usprawnianie przepływów produktów, informacji i środków finansowych”. (J. Witkowski)**

Łańcuch dostaw stanowi więc połączenie poszczególnych „ogniw” uczestniczących w procesie dostarczania produktu na rynek – rys. 31 [113].



Rys. 31. Ogniwia łańcucha dostaw (wg J. Witkowskiego [113])

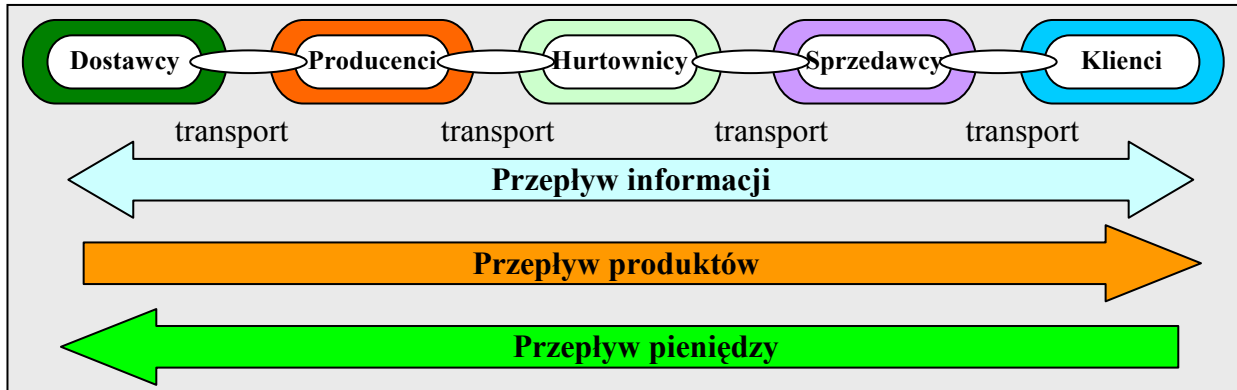
Idea biznesowa łańcucha dostaw łączącego różne sfery uczestniczące w obrocie towarowym powstała w 1982 r., jako alternatywa wobec tradycyjnych sposobów pojmowania relacji między dostawcami i odbiorcami w kategoriach ciągłych antagonizmów i dążenia do wykorzystania własnej przewagi. Początkowo łańcuch dostaw był związany przede wszystkim z redukcją zapasów wewnątrz przedsiębiorstwa oraz współpracujących z nim firm. Obecnie akcentuje się jego cechy integracyjne oraz potrzebę przestrzenno-czasowej synchronizacji zarządzania strumieniem popytu z fizycznym strumieniem podaży produktów [113].

Dostawy były zawsze problemem. Tradycyjne firmy charakteryzowała mentalność magazyniera; najważniejszym wymogiem było zapewnienie bezpieczeństwa dostaw, a posiadanie wielu konkurujących ze sobą dostawców umożliwiało wygrywanie na przetargu cenowym. Nie uwzględniano kosztów magazynowania a ni ich nie analizowano. Rozwój magazynów oraz ich komputeryzacja umożliwił dostawcom włączenie do ich systemów odbiorców. W ten sposób po raz pierwszy powstał zintegrowany łańcuch obsługi klienta, budowany z określoną logiką. Logika ta opiera się na dokładnie przemyślanej strategii obsługi, odpowiednio opracowanych systemach dostawy oraz zaangażowaniu wszystkich pracowników przedsiębiorstwa, bowiem [12]:

**„Osiągnięcie szeroko pojętej doskonałości w sferze dostaw jest możliwe jedynie dzięki ściśle zintegrowanej strategii logistycznej”. (M. Christopher)**

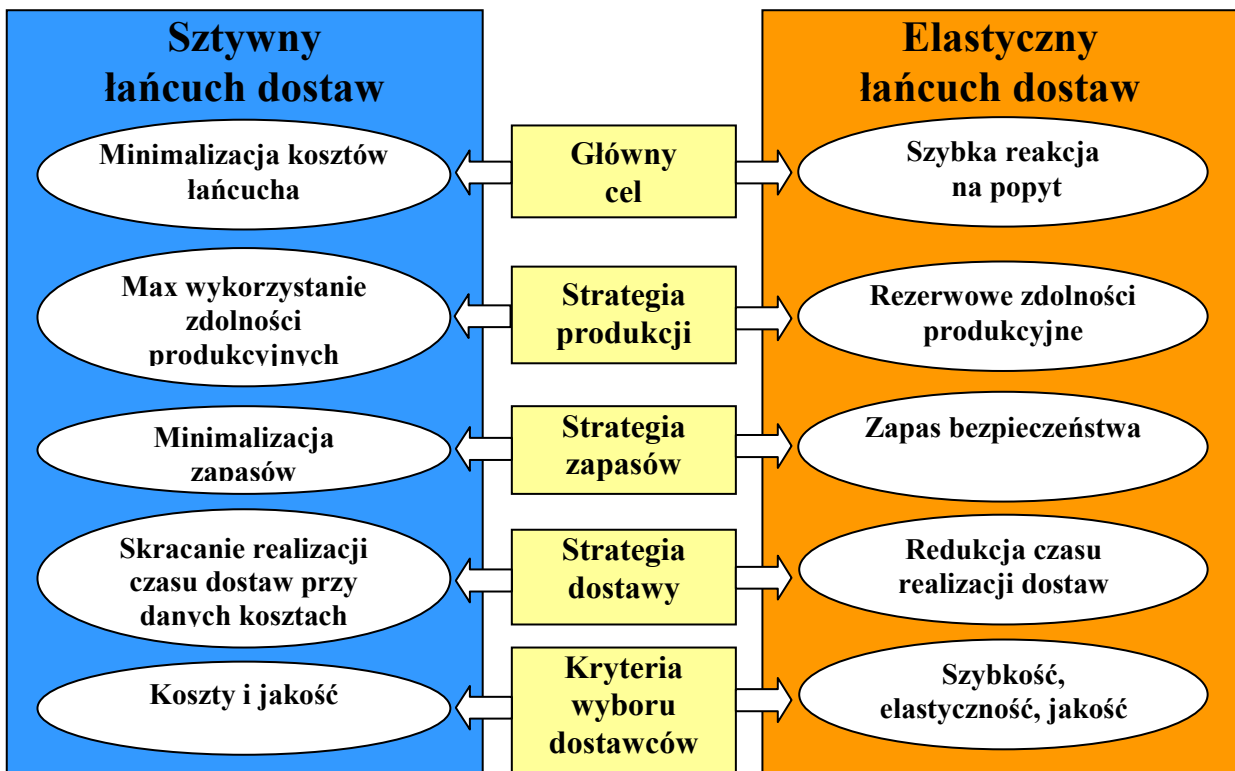
## 10.2. Zarządzanie łańcuchem dostaw

Łańcuch dostaw nie ogranicza się do określonego przedsiębiorstwa, ale uwzględnia także jego dostawców i odbiorców. **Zarządzanie łańcuchem dostaw jest procesem decyzyjnym**, który nie tylko zmierza do integracji jego uczestników i koordynacji zachodzących między nimi przepływów produktów i informacji, lecz także przepływów pieniężnych – rys. 32 [113].



Rys. 32. Istota łańcucha dostaw (wg J. Witkowskiego [113])

Łańcuchem dostaw można zarządzać w sposób sztywny (zbiurokratyzowany) lub dopasowywać elastycznie stosownie do okoliczności, uzyskując inne efekty – rys. 33 [26].



Rys. 33. Porównanie własności łańcuchów dostaw (wg M. L. Fishera [26])

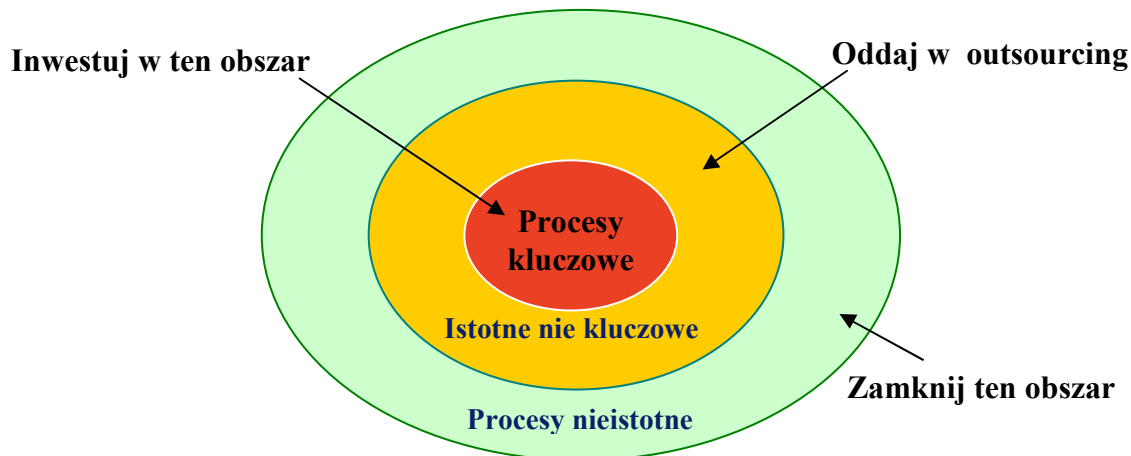
Łańcuch dostaw (tak jak każdy inny łańcuch), aby dobrze spełniał swoje zadanie, musi być odpowiednio napięty. Można to uzyskać na dwa sposoby:

- poprzez skracanie łańcucha (*outsourcing*),
- poprzez zastosowanie dodatkowego urządzenia (*napinacz*).

### 10.3. Outsourcing logistyczny

Ponad 80 lat temu (1923 r.) Henry Ford, organizując nową formę produkcji swoich samochodów, wypowiedział zdanie: *„Jeśli jest coś, czego nie potrafimy zrobić wydajniej, taniej i lepiej niż konkurenci, nie ma sensu, żebyśmy to robili i powinniśmy zatrudnić do wykonania tej pracy kogoś, kto robi to lepiej niż my”*. Współcześnie działanie takie określa się jako **outsourcing** [18].

Słowo pochodzi od ang. *out source* (zewnętrzne źródło) i w terminologii biznesowej oznacza wyszczuplanie przedsiębiorstwa, poprzez zlecenie innym podmiotom wykonywanie określonych zadań. W ostatnich latach outsourcing stał się niesłychanie popularny ze względu na ewidentne oszczędności i zwiększenie jakości usług. Według czasopisma *The Harvard Business Review* *„outsourcing jest jedną z najważniejszych koncepcji zarządzania, jaka rozwinęła się w ciągu ostatnich 75 lat”*. Istota outsourcingu polega na wyłączeniu poza strukturę organizacji procesów istotnych, ale nie kluczowych – rys. 34 [1].



Rys. 34. Istota wprowadzania outsourcingu w przedsiębiorstwie (wg S. Abta [1])

Dzięki temu firma może skupić swoje działania na tych obszarach stanowiących podstawę jej działań, w których osiąga przewagę konkurencyjną. Przy zlecaniu działalności pomocniczej na zewnątrz (wyspecjalizowanej firmie) koszty stałe zamieniane są na koszty zmienne. Outsourcing to szczególnie model łańcucha logistycznego, w którym klient i wykonawca stają się partnerami.

Najczęstszą przyczyną jego wprowadzania jest chęć obniżki kosztów i uniknięcia sytuacji korupcyjnych.

**Metody outsourcingu** to [18]:

- *outsourcing kontraktowy* – kontrakt z firmą zewnętrzną na konkretne zadania,
- *outsourcing kapitałowy* – wyodrębnienie z przedsiębiorstwa „spółki-córki”.

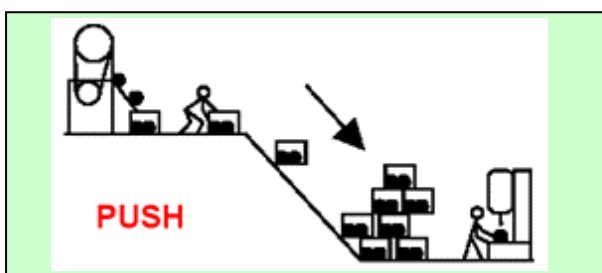
Usługi outsourcingowe dzieli się na dwie grupy: outsourcing pełny oraz outsourcing selektywny. Outsourcingowane są najczęściej: transport i spedycja, reklama, badanie rynku, ochrona firmy, działalność socjalna, opieka zdrowotna, obsługa prawna, itp.

## 10.4. Istota systemów pull i push

Łańcuchy dostaw można porównać do arterii rozprawiających krew w organizmie, a zakład produkcyjny – do serca pompującego krew. Sprawnie działające „arterie” mają kluczowe znaczenie dla efektywności przedsiębiorstwa, lecz tylko wtedy, gdy są wspomagane przez proces produkcji, który można szybko dostosować do zmieniających się warunków. Jednak aby osiągnąć pełną konkurencyjność, firma musi zintegrować łańcuch logistyczny z operacjami produkcyjnymi, czyli „pompować krew”. W tym zakresie można wyróżnić dwa systemy: pull i push [15].

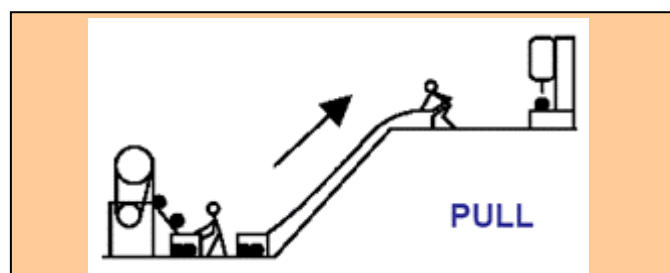
Tradycyjnie proces zaspokajania potrzeby rynkowej wygląda następująco: *ktoś zauważa potrzebę rynkową, zaczyna wytwarzać produkty i próbuje je sprzedać, nie ma jednak pełnej informacji o faktycznym zapotrzebowaniu i preferencjach klientów. Żeby zapewnić sobie płynność sprzedaży, musi produkować na zapas i tworzyć bufory. Płaci za to potrójną cenę – czasem nie uda mu się sprzedać wszystkiego, co wyprodukował, czasem nie zaspokoi całego popytu, a zawsze ponosi koszty związane z zamrożeniem kapitału w zapasach, magazynowaniem itd.*

Tradycyjnie takie ryzyko ponosi każdy uczestnik łańcucha logistycznego. Na każdym ze styków powstają bufory, bo każdy producent nie zna rzeczywistego popytu i próbuje później wypchnąć (stąd **push**) to, co wyprodukował. Przed działami marketingu stoją więc dwa zadania – z jednej strony trzeba przewidywać potrzeby klientów, a z drugiej sprzedawać produkty, które nie są w idealny sposób dopasowane do rzeczywistego obrazu tych potrzeb (bo ten obraz tworzy się dopiero w momencie podejmowania decyzji zakupowych, i NIKT nie zna go z góry). Bardziej efektywny jest taki system, w którym produkowane są produkty zamawiane konkretnie przez klientów, czyli „klient zasysa produkcję” (**system pull**) – rys. 35 [101].



„Wtłaczanie” pracy bez względu na możliwości przerobowe systemu:

- zagrożenie jakości,
- zagrożenie bezpieczeństwa,
- praca w stresie (konflikty),
- ogólny wynik pogarsza się.



„Zasysanie” pracy zależnie od możliwości przerobowych zasobu mniej wydajnego:

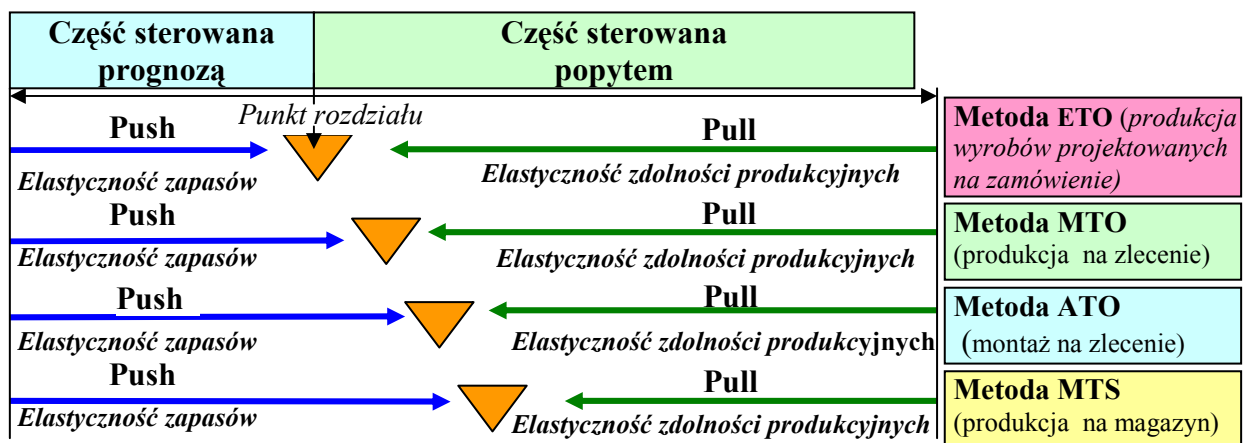
- poprawa jakości,
- poprawa bezpieczeństwa,
- praca bez stresów,
- ogólny wynik poprawia się.

Rys. 35. Porównanie istoty systemów push i pull (wg P. Stępnia [101])

## 10.5. Zastosowanie systemów pull i push

System *pull* prowadzi do niemal doskonałej alokacji zasobów materialnych i finansowych. Praktycznie nie trzeba produkować na zapas, tylko że taki system wymaga błyskawicznego przepływu informacji, doskonałej koordynacji i elastyczności. W ten sposób w najlepszych firmach planuje się produkcję i zapasy w ramach całego łańcucha, co pozwala minimalizować koszty. Wszystko dzięki systemom informatycznym, które informują dostawcę, na co jest zapotrzebowanie [78]. Każde jednak opóźnienie przepływu informacji rodzi kolejne opóźnienie i wydłuża czas realizacji dostawy. A ten czas jest kluczowy, dlatego ciągle mimo wszystko tworzy się bufory na przejściach pomiędzy poszczególnymi elementami łańcucha dostaw.

Aby zrozumieć powiązanie omawianych systemów z produkcją, celowe jest zapoznanie się z różnymi organizacjami wytwarzania w ramach poszczególnych metod produkcji – rys. 36 [90].



Rys. 36. Powiązanie systemów pull i push z metodami produkcji (wg SAP-AG [90])

Część łańcucha logistycznego popytowego (*pull*) oparta jest na zleceniach klienta, natomiast część planowana (*push*) sterowana jest głównie prognozą. Ponieważ coraz ważniejsze stają się masowe dostosowywanie do wymogów konsumentów, jeszcze większego znaczenia nabiera zrozumienie części łańcucha dostaw działającej na zasadzie *push*. Im większa część łańcucha działa na tej zasadzie, tym bardziej rośnie potrzeba elastyczności zapasów.

Punkt podziału (rozdziału) jest punktem zmiennym, oddzielającym dwie strony łańcucha: zorientowaną na dostawców i zorientowaną na klientów. Jego położenie uzależnione jest od przyjętej metody produkcji (ETO, MTO, ATO, MTS). W metodzie ETO łańcuch dostaw nie jest aktywowany, dopóki nie ma wiążącego zlecenia klienta. Systemem *push* jest najodpowiedniejszy wówczas, gdy popyt jest przewidywalny (metoda MTS). W metodzie tej łańcuch dostaw obsługuje prawie wszystkie prognozy uzupełniania zapasów, które sięgają aż do początku łańcucha, czyli do dostawcy surowców. Metodoms ATO i MTO odpowiadają podobne aplikacje. Zasadnicza różnica między nimi to stopień zmienności, co determinuje rozmiar bufora zapasów dla produkcji w toku.



## 11. INFORMATYCZNE WSPARCIE LOGISTYKI

### 11.1. Informacja i jej przetwarzanie

Do zarządzania dowolną organizacją potrzebna jest określona informacja. Według Cz. Cempla: „informacja to zawartość przekazu zdolna wzbudzić działanie” [8]. Pierwotnym składnikiem informacji są dane. Same dane nie mają jednak znaczenia, nabierają go dopiero po przetworzeniu i zagregowaniu w systemach informacyjnych. Celem systemu informacyjnego jest przetworzenie i dostarczanie żądanych informacji, które po zgrupowaniu dają określoną wiedzę. Mogą to być [45]:

- żądania dotyczące opisu stanu, w którym znajduje się system w danym momencie lub w przedziale czasu,
- informacje analityczno-prognostyczne, tj. dotyczące przyczyn i skutków danego stanu,
- informacje wspomagające podejmowanie decyzji gospodarczych.

Proces przetwarzania danych w informację, by był odpowiednio przeprowadzony, musi zawierać:

- klasyfikację danych,
- porządkowanie/sortowanie danych,
- zestawienie/agregację danych,
- wykorzystanie obliczeń,
- selekcję/wybór danych.

Przetwarzanie danych na informację należy do podstawowych zadań systemów informatycznych. Ogólnie przez informatyczny system zarządzania, można rozumieć taki system zarządzania, w którym niektóre funkcje zarządzania polegające na gromadzeniu i przetwarzaniu informacji oraz wyznaczaniu decyzji, realizowane są za pomocą komputerów. Systemy informatyczne według realizowanych zadań dzielą się na 3 grupy: biurowe, inżynierskie i zarządzania [39].

**Jeżeli mówimy o informatycznym wsparciu logistyki, dotyczy to systemów związanych z zarządzaniem.** Obecnie informacja, oprócz siły roboczej, materiałów czasu i kapitału jest jednym z podstawowych zasobów przedsiębiorstwa. Systemy informatyczne rozszerzyły możliwość wykorzystania informacji nie tylko do tworzenia różnego rodzaju raportów i zestawień, lecz także do pokrycia potrzeb operacyjnych przedsiębiorstwa. Ponadto systemy te umożliwiają wielokrotne wykorzystanie informacji bez szkody dla jej aktualności i przydatności [16].

Współczesne systemy informatyczne powstały w efekcie długotrwałej ewolucji założeń teoretycznych oraz technologii oferowanych przez przemysł komputerowy. Początkowo systemy obsługiwały obszar gospodarki magazynowej (IC), by stopniowo objąć produkcję (MRP), planowanie (MRP II), dystrybucję i finanse (ERP i ERP II), aż po narzędzia wspomagające elektroniczną wymianę danych (EDI) i satelitarne pozycjonowanie przy użyciu GPS. Sprawne i efektywne funkcjonowanie systemów logistycznych zapewniają systemy klasy MRP i ERP [30].



## 11.2. Charakterystyka systemów informatycznych MRP

Koncepcja systemów MRP bierze swoje początki w późnych latach pięćdziesiątych, kiedy to opracowano jej pierwszą wersję – MRP I, czyli *Planowanie Potrzeb Materiałowych*. MRP I pozwala obliczyć dokładną ilość materiałów i terminarz dostaw tak, aby sprostać ciągle zmieniającemu się popytowi na poszczególne produkty, uwzględniając więcej niż jedno przedsiębiorstwo. Główne **cele MRP I** to [45]:

- redukcja zapasów,
- dokładne określanie czasów dostaw surowców i półproduktów,
- dokładne wyznaczanie kosztów produkcji,
- lepsze wykorzystanie posiadanej infrastruktury (obrabiarek, magazynów, itp.),
- kontrola poszczególnych etapów produkcji.

W 1989 roku Amerykańskie Stowarzyszenie Sterowania Produkcją i Zapasami (APICS) zdefiniowało i opublikowało standard **MRP II**, (*Manufacturing Resource Planning*), czyli *Planowanie Zasobów Produkcyjnych*. MRP II to najpowszechniej obecnie stosowany, kompleksowy system planowania procesu produkcyjnego, ułatwiający koordynowanie pracy przedsiębiorstwa, także tej o rozproszonej strukturze. Specyfikacja ta dotyczy głównie [63]:

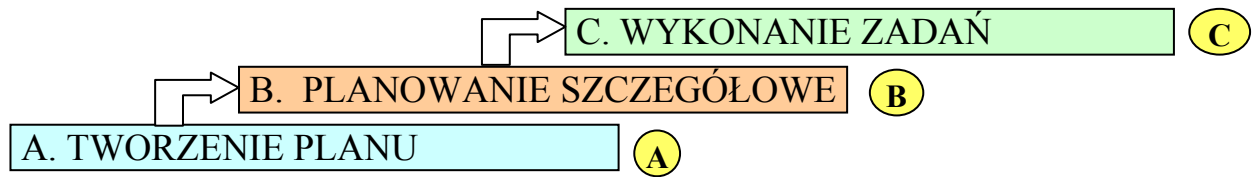
- planowania przedsięwzięć,
- planowania produkcji,
- planowania potrzeb materiałowych,
- planowania zdolności produkcyjnych.

Istotą systemów MRP II jest to, że cały cykl produkcyjny zostaje ściśle opisany: od zamówień po materiały, przez wszystkie fazy produkcji, aż do sprzedaży wyrobów gotowych. Na tej podstawie można dokładnie określić potrzeby materiałowe do produkcji, a zarazem uzyskać wiele informacji. W miarę rozwoju, specyfikacja MRP II obejmowała kolejne obszary działalności przedsiębiorstwa, stając się stopniowo zintegrowanym narzędziem zarządzania. Standardowy zestaw MRP obejmuje 16 grup funkcji, które system powinien spełniać [16]. Główne funkcje MRP II to:

- planowanie sprzedaży i produkcji (SOP),
- zarządzanie popytem (DEM),
- harmonogramowanie spływu produkcji finalnej (MPS),
- planowanie potrzeb materiałowych (MRP),
- wspomaganie zarządzania strukturami materiałowymi (BOM),
- sterowanie zleceniami (SRC),
- planowanie zdolności produkcyjnych (CRP),
- planowanie zasobów dystrybucyjnych (DRP).

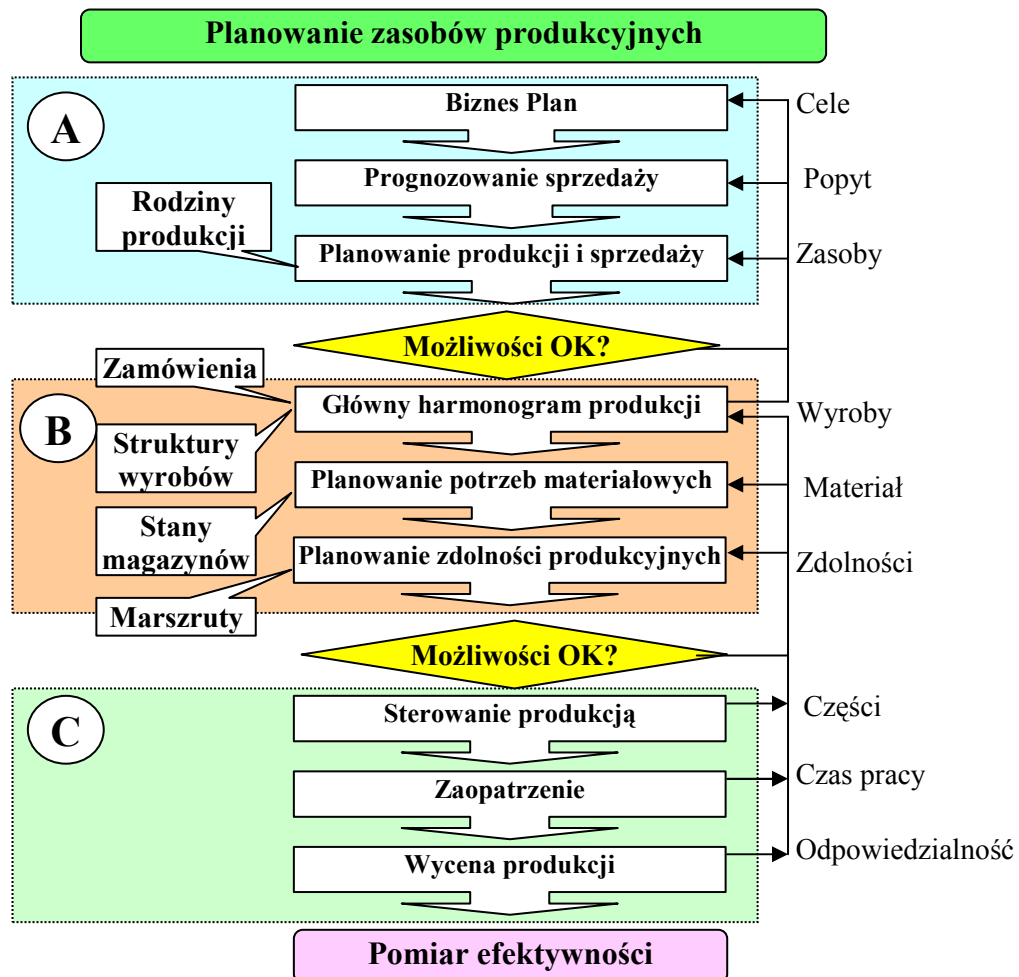
### 11.3. Architektura systemów klasy MRP II

MRP II jest zbiorem procedur o trzy poziomowej strukturze działania – rys. 37 [84].



Rys. 37. Architektura systemu MRP II (wg A. Popończyka [84])

Wszystkie elementy w systemie są powiązane za pomocą sprzężeń zwrotnych. Dzięki temu wszystkie funkcje MRP II są realizowane w sposób zsynchronizowany i zbilansowany tak, że całość pracuje w zamkniętej pętli. Powiązania między funkcjami w ramach faz jest silniejsze niż pomiędzy fazami. Oznacza to, że planowanie niższego poziomu oparte jest na wynikach planu wyższego. Pozwala to na rozróżnienie funkcji ze względu na skalę czasową oraz poziom szczegółowości przetwarzanych danych – rys. 38 [84].

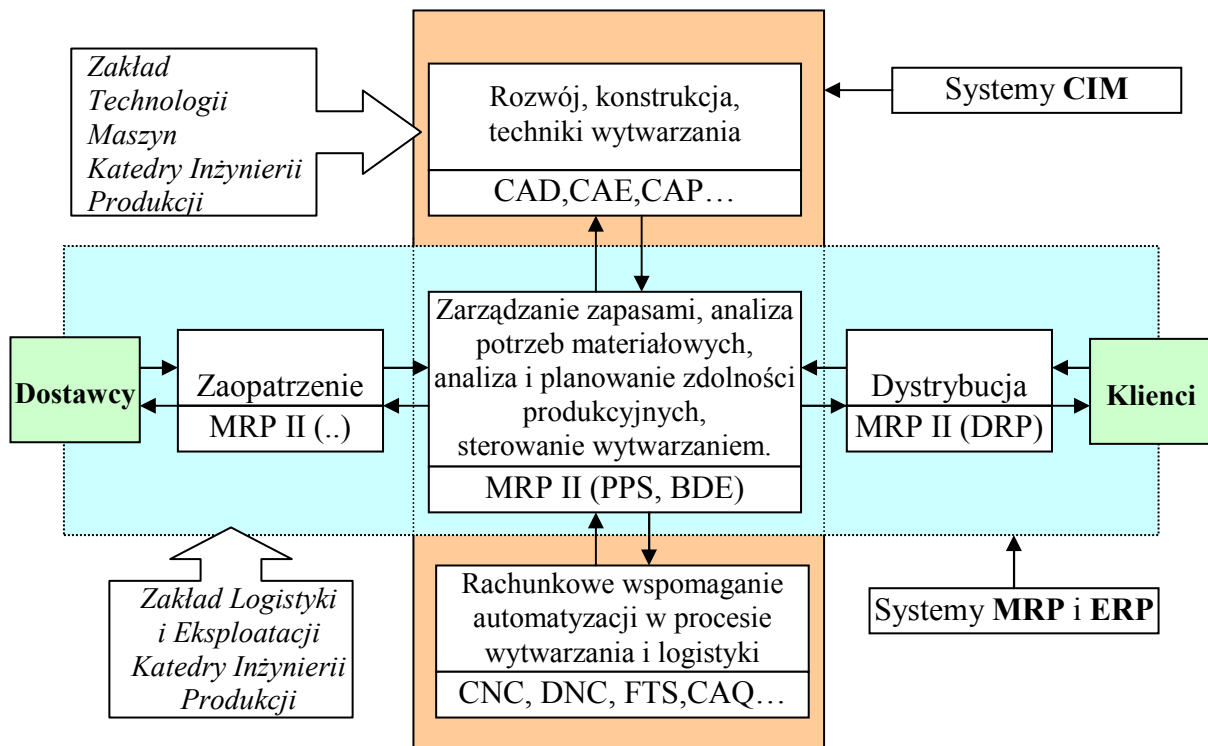


Rys. 38. Struktura modułów systemu MRP II (wg A. Popończyka [84])

Z architektury systemu MRP II wynika, że jego działanie opiera się na podejściu zintegrowania zadań logistycznych z zadaniami produkcyjnymi, w powiązaniu z planowaniem finansowym oraz centralną bazą danych, a wprowadzone dane pozwalają dokonać pomiaru efektywności.

## 11.4. Integracja systemów wytwarzania i zarządzania

W przedsiębiorstwie, obok systemów planowania i sterowania produkcją, zorientowanymi głównie na procesy ekonomiczne, istotną rolę odgrywają **systemy CIM**. Ideą ich jest komputerowo zintegrowane wspomaganie planowania procesu produkcji i sterowania nim – rys. 39 [5].



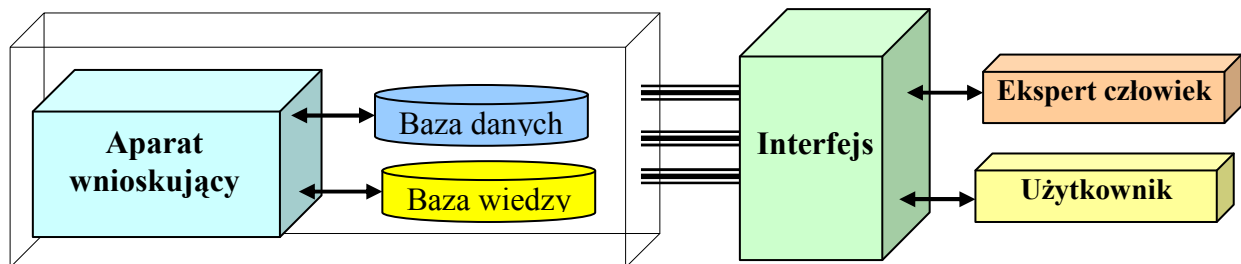
Rys. 39. Integracja logistyki i komputerowego wspomaganie wytwarzania (wg P. Blaika [5])

Logistyka osiąga swoje cele w zorientowanym na klienta działaniu w sferach: zaopatrzenia, planowania produkcji i sterowania zamówieniami, jak również dystrybucji. CIM natomiast zorientowany jest na integrację w sferze wytwarzania produktu (procesach technologicznych i zagwarantowaniu jakości). **Środkowy blok należy zarówno do logistyki, jak i CIM, stąd można i należy wnioskować o silnym związku obu tych koncepcji zastosowania techniki informatycznej w przedsiębiorstwie.** Z uwagi na fakt, że zarówno logistyka, jak i CIM odgrywają istotną rolę w procesie poprawy możliwości konkurencyjnych przedsiębiorstwa, wskazane jest badanie wspólnych obszarów koncepcji CIM i logistyki (na rysunku podano przykład takiej integracji w ramach Katedry Inżynierii Produkcji Politechniki Koszalińskiej).

Logistyka i CIM opierają się na możliwych w danym momencie systemach przetwarzania informacji i jej wielokrotnym wykorzystaniu (wspólna baza danych). Logistyka korzysta z CIM jako z filozofii integracji, CIM zaś korzysta z logistyki w dążeniu do wzmocnienia orientacji na efekty rynkowe. Wielorakie związki między tymi układami prowadzą więc do powstania wielu wzajemnych powiązań: technicznych, informatycznych i decyzyjnych [46].

## 11.5. Systemy ekspertowe

Do zarządzania procesami logistycznymi w przedsiębiorstwie nie wystarczy już praktyczna wiedza i wycucie człowieka. Coraz częściej do podejmowania decyzji, zwłaszcza przy powtarzalnych zadaniach, stosuje się systemy ekspertowe. Podstawowym zadaniem systemu ekspertowego w logistyce jest kierowanie procesem poszukiwania rozwiązania problemu bieżącej konfiguracji zaopatrzeniowo-dystrybucyjnego [45]. Idea systemu ekspertowego (funkcjonują też nazwy: *system ekspercki*, *system z bazą wiedzy*) polega na przeniesieniu wiedzy eksperta do programu komputerowego, wyposażonego w bazę wiedzy, konkretne reguły wnioskowania oraz interfejs komunikacji z użytkownikiem, który zwraca się do systemu z zapytaniem – rys. 40 [62].



Rys. 40. Podstawowe moduły systemu ekspertowego (wg A. Ławrynowicza [62])

System ekspercki składa się z trzech niezależnych, współpracujących ze sobą, części:

- **baza wiedzy** to część systemu, zawierająca w sobie reguły i procedury wnioskowania typu: „*IF*” (jeżeli),... „*THEN*” (to)...Wiedza ta określa związki pomiędzy obiektami i zdarzeniami. Po uaktywnieniu reguły fakty są dodawane do bazy i wykonywane są odpowiednie akcje;
- **baza danych** – zawiera określone fakty z przedmiotowej dziedziny, z której korzysta człon bazy wiedzy. Fakty najczęściej istnieją w niej jako baza tekstów, np. słowniki, baza modeli. Przed zastosowaniem reguły elementy tej części warunkowej muszą być prezentowane w bazie danych. Zastosowanie reguły tworzy nowe fakty, które aktualizują bazę danych;
- **aparat wnioskujący**, który kieruje całym procesem rozumowania, poprzez dopasowywanie faktów z bazy danych do warunków reguł, a następnie rozpatrywaniem konkluzji reguły jako przesłanki do następnej reguły. Jest to tzw. „łańcuch do przodu”. Może także występować „łańcuch wstecz”, polegający na wyznaczeniu przesłanek z zakładanych konkluzji – od celów do elementarnych faktów.

Ze względu na rodzaj decyzji systemy eksperckie, ogólnie biorąc, można podzielić na [45]:

- *doradcze*, przedstawiają człowiekowi pewne rozwiązania, a on je ocenia i wybiera takie, które jest najbardziej odpowiednie, lub żąda innego rozwiązania,
- *podejmujące decyzje bez kontroli człowieka*, nie konsultują wyników końcowych,
- *krytykujące*, przyjmują jako wartości wejściowe postawiony problem i jego ewentualne rozwiązanie, po czym analizują problem i komentują zaproponowane rozwiązanie.

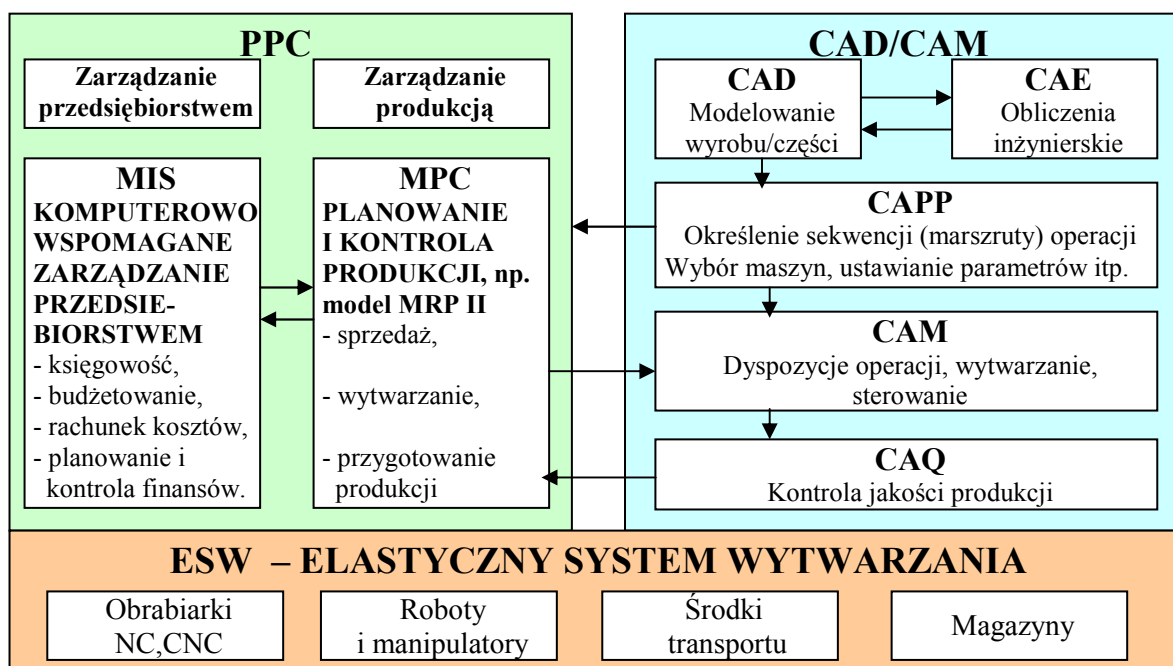
## 12. ZINTEGROWANE SYSTEMY LOGISTYCZNE

### 12.1. Charakterystyka systemów informatycznych PPC

Zintegrowane systemy informatyczne to systemy, w których następuje połączenie procesów technologicznych i informacyjnych rozproszonych na skutek społecznego podziału pracy. Integracja ta odbywa się głównie na poziomie procesów informacyjnych. Stała się możliwa dopiero po wprowadzeniu pewnych funkcji związanych ze zbieraniem, przetwarzaniem i przechowywaniem informacji przy użyciu komputerów [63]. W zakresie działań zarządczych, związanych z komputerowym wspomaganie wytwarzania CIM, powstała grupa programów o wspólnej nazwie **PPC** (*Production Planning and Control*) [30]. Pozwalają one na planowanie potrzeb materiałowych i ich dostaw, planowanie i sterowanie produkcją oraz szacowanie kosztów i ustalanie cen. W chwili obecnej na rynku istnieje bardzo duża oferta systemów PPC. Już w 1999r. wyróżniono i opisano 48 takich systemów [82]. W sektorze przemysłu maszynowego liderem jest BAAN i SAP. W przemyśle drzewnym przoduje JBA, w energetyce IFS Applications. Większość z oferowanych pakietów są to systemy kompleksowo wspomagające zarządzanie przedsiębiorstwem (spełniające standard MRP II). Są to systemy zawierające wiele modułów, które użytkownik może zestawić stosownie do swoich potrzeb. W skład standardowego zestawu systemu PPC wchodzi zwykle dwa moduły (MIS i MPC), ujmujące [16]:

- **finanse i księgowość** – księga główna, rejestr zakupów, należności, sprzedaży,
- **dystrybucję** – zaopatrzenie, obsługa sprzedaży, gospodarka materiałowa,
- **produkcję** – procesy technologiczne, harmonogramowanie produkcji, planowanie, itp.

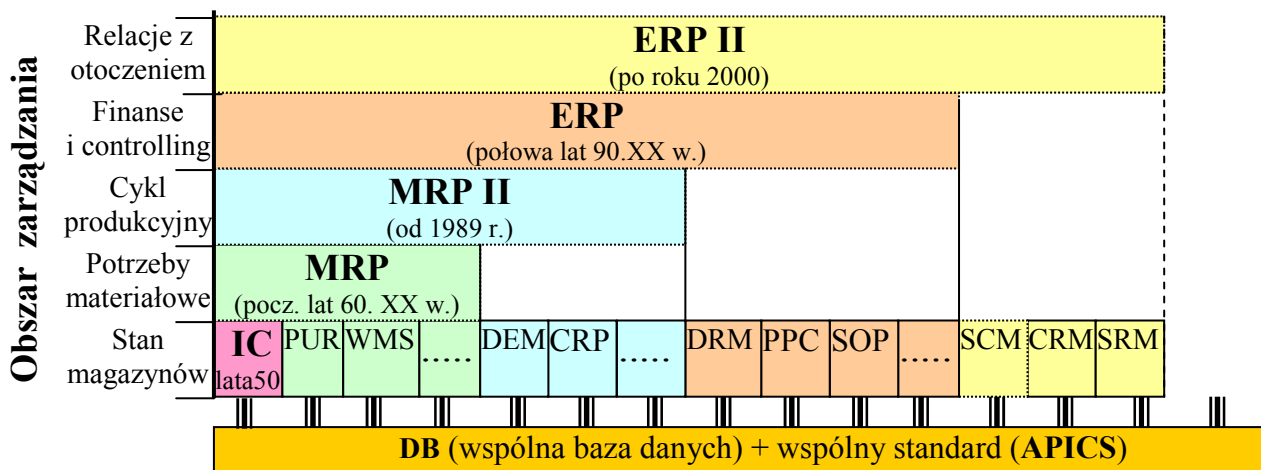
Powiązanie systemów PPC z innymi systemami CIM przedstawia rys. 40 [82].



Rys. 40. Zintegrowane systemy informatyczne w przedsiębiorstwie (wg J. Plichty i S. Plichty [82])

## 12.2. Idea integracji systemów zarządzania

System ERP (Planowanie Zasobów Przedsiębiorstwa), przez wielu zwanego MRP III, jest uważany za specyfikację lat 90. Jego głównym celem jest możliwie pełna integracja wszystkich szczebli zarządzania przedsiębiorstwem, włącznie z najwyższymi. ERP jest więc systemem obejmującym całość procesów, przedsiębiorstwa [63]. Usprawnia przepływ krytycznych dla jego funkcjonowania informacji i pozwala błyskawicznie odpowiadać na zmiany popytu. Moduły wchodzące w skład podstawowej budowy systemu działają na wspólnej bazie danych z wcześniejszymi modułami systemu MRP II i MRP i standard ustalony przez APICS – rys. 41 (opracowanie własne).



Rys. 41. Idea integracji systemów informatycznych do zarządzania logistycznego

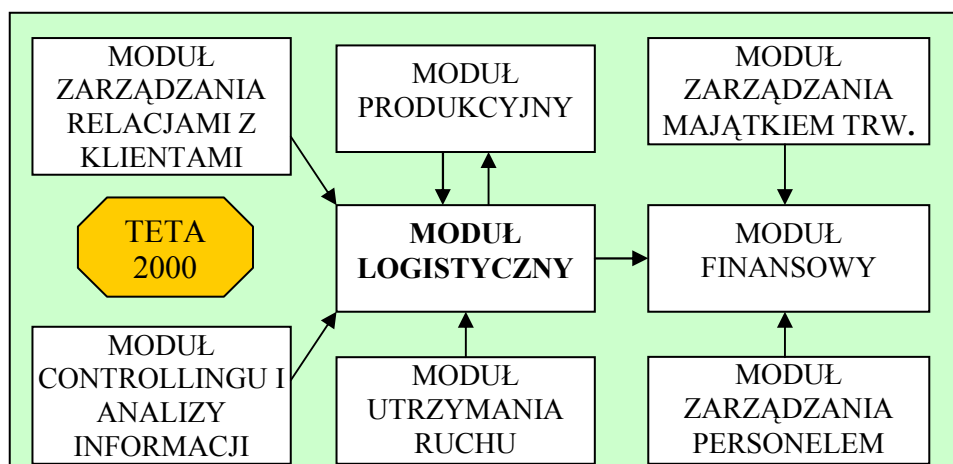
Cechą szczególną systemów klasy ERP jest ich budowa. Systemy te podzielone są na moduły, które obejmują poszczególne działy przedsiębiorstwa. Moduły te mogą funkcjonować oddzielnie lub współpracować z innymi modułami (patrz rys. 41). Dzięki temu można konfigurować system stosowanie do potrzeb. Najczęściej występujące moduły funkcjonalne systemów klasy ERP to [16]:

- **finansowo-księgowy:** *rachunkowość finansowa, zarządzanie płynnością finansową,*
- **controlling:** *kontrola kosztów, kontrola realizacji planów, rachunkowość zarządcza,*
- **logistyka:** *gospodarka materiałowa, transportowa, zarządzanie zapasami towarów,*
- **obsługa sprzedaży:** *obsługa zamówień, fakturowanie sprzedaży, planowanie sprzedaży,*
- **produkcja:** *planowanie produkcji jej koordynacja,*
- **gospodarka remontowa:** *planowanie remontów i napraw,*
- **zasoby ludzkie:** *ewidencja kadrowa, listy płac, planowanie i rozwój kadr.*

Jednymi z istotnych wyróżników specyfikacji ERP jest zastosowanie, mechanizmów optymalizujących planowanie oraz wbudowana w system możliwość elektronicznych połączeń przez sieć WWW. Powszechnie stosowane są też moduły umożliwiające prowadzenie symulacji i optymalizacji działań (także finansowych). Obecnie następuje dalszy proces integracji systemów klasy ERP poprzez ich modyfikacje i dodawanie nowej funkcjonalności, dotyczącej współdziałania z otoczeniem przedsiębiorstwa (systemy: SCM, CRM, SRM) [45].

### 12.3. Pakiet TETA 2000 jako przykład systemu klasy ERP

Do krajowych liderów w zakresie oprogramowania do wspomagania zarządzania przedsiębiorstwem należy firma TETA S.A. (firma wdrożyła swoje systemy u ponad 2000 klientów). Produkuje i wdraża m.in. pakiet TETA 2000 – wszechstronny system ERP, który sprawdza się w firmach o różnorodnym profilu działania; może być stosowany zarówno w małych, jak i bardzo dużych firmach. Pakiet jest rozwijany od 1995 roku na bazie własnych i narzędzi programistycznych Oracle. Pakiet zbudowany jest z siedmiu modułów – rys.42 [106].



Rys. 42. *Struktura pakietu TETA 2000* (wg [106])

Moduły te mogą funkcjonować samodzielnie albo tworzyć zintegrowaną całość. Za pomocą modułu controllingu kierownictwo ma wgląd do wszystkich modułów. Nowością systemu TETA 2000 jest funkcja tzw. „operacji cyklicznych”. Polega ona na automatycznym wyzwalaniu procesu księgowania w programie finansowo-księgowym. Akcja rozpoczyna się na skutek odpowiedniego sygnału do systemu z aplikacji dziedzinowych (np. logistyka, personel) po zatwierdzeniu przez nie nowych dokumentów. Wywołanie księgowania można uruchomić według różnych parametrów, także w określonym czasie, np. w godzinach nocnych.

System TETA 2000 wspomagać może również śledzenie i rozliczanie każdego etapu produkcji, począwszy od pracownika, jego stanowiska pracy, narzędzia, łącznie z analizą braków występujących na każdym etapie. W systemie można wyliczyć koszt wytworzenia braku dla każdej operacji, na której on wystąpił. Pozwala to na szeroko rozbudowane analizy służące doskonaleniu procesu produkcyjnego i redukcji kosztów. Analiza braków prowadzona jest również pod kątem jakościowym (typu i przyczyny) w układzie: data, wyrób, pracownik, stanowisko, materiał i inne. System dostarczać może również informacji o rzeczywistych kosztach produkcji danego wyrobu oraz na temat produkcji z zadanego okresu, zleceń lub grup zleceń, a także dla partii produkcyjnych. Dla firmy szczególnie istotny jest fakt, że dzięki kompleksowemu ujęciu w systemie TETA 2000 procesu kalkulacji rzeczywistej, uzyskiwana jest szczegółowa informacja, pozwalająca na analizę kosztów produkcji w różnych układach, np. według grup wyrobów.



## 12.4. Korzyści z zastosowania systemów klasy ERP

Proces wdrażania systemów ERP nie jest sprawą ani łatwą ani szybką. Oswojenie nowych narzędzi (systemu) to rodzaj terapii szokowej dla pracowników, a dla zarządu trudna próba sprawdzająca jego umiejętności menedżerskie. Jest to także kosztowna inwestycja informatyczna, o dużym stopniu złożoności i wymagająca długiego czasu na wdrożenie (1,5 – 2 lata). Koszt nabycia, choć jest ważnym elementem, nie powinien być jednak decydującym kryterium o wyborze i wdrożeniu systemu. Z praktyki wynika bowiem, że „w przypadku systemów ERP jedna złotówka wydana na zakup licencji oprogramowania aplikacyjnego pociąga cztery następne – na wsparcie prac wdrożeniowych i niezbędne szkolenia” [3].

Ponieważ większość systemów ERP oferowanych na rynku spełnia podobne funkcje, zatem założenia dotyczące wdrożenia takiego systemu wymagają głównie określenia oczekiwanych korzyści przedsiębiorstwa w zakresie implementacji systemu. Zadaniem zespołu wdrożeniowego jest przede wszystkim możliwie precyzyjne określenie celów biznesowych oraz technicznych, które przedsiębiorstwo chce osiągnąć. Korzyści te można rozpatrywać w następujących przekrojach [39]:

- **infrastruktury** – dotyczące uelastycznienia procesów i redukcji kosztów w zakresie IT,
- **operacyjne** – dotyczące redukcji kosztów, czy też usprawnienia obsługi klienta,
- **zarządzania** – usprawnienia procesu planowania i podejmowania decyzji,
- **strategiczne** – związane ze wsparciem i rozwojem innowacyjności przedsiębiorstwa,
- **organizacyjne** – związane z wspomaganie zmian organizacyjnych, usprawnieniami w zakresie szkolenia personelu, tworzenia spójnej wizji przedsiębiorstwa, i innych.

Przykładowe korzyści z ERP dotyczące obszarów działań logistycznych zestawiono w tabl. 1 [84].

**Tabl. 1. Korzyści z zastosowania systemów ERP w logistyce (wg A. Popończyka [84])**

Obszar	Opis wybranych funkcji	Realizacja celu
<b>Sprzedaż</b>	Pełna obsługa procesów sprzedaży (tworzenie cenników, wprowadzanie dostaw, aktualizacja stanu zapasów).	Wzrost terminowości dostaw, Redukcja liczby reklamacji, Poprawa jakości dostaw.
<b>Zakupy</b>	Generowanie zamówień lub aktualizacji poziomu zapasów, generowanie wartości importowanych towarów, zarządzanie i obsługa umów dostawców oraz transakcji.	Skrócenie średniego czasu zamówienia. Poprawa terminowości realizowanych zamówień. Redukcja zapasów.
<b>Magazyn</b>	Obsługa procesów gospodarki materiałowej, generowanie konstrukcji cenników pozycji towarowych zgodnie z indywidualnymi potrzebami przedsiębiorstwa.	Wzrost wydajności pracy w dziale zaopatrzenia.
<b>Controlling</b>	Generowanie raportów (np. zobowiązań klientów i dostawców, sprzedaży, przepływu środków pieniężnych, zapasów magazynowych, księgowości, sprawozdań finansowych, itp.).	Dokonywanie oceny dostawców



## 12.5. Tendencje rozwojowe systemów klasy ERP

Dziś trudno wyobrazić sobie np. prowadzenie przedsiębiorstwa bez posiłkowania się komputerami i odpowiednimi programami. Problemem nie jest już dostęp do aplikacji (programów) wspomagania biznesu i informacji biznesowej, ale ich nadmiar. Stwarza to nowy obszar problemów, określane niekiedy jako „integracyjne spaghetti”. Po spektakularnych sukcesach wielkich korporacji używających oprogramowania wspomagającego zarządzanie procesami gospodarczymi, typu: MRP, ERP, CRM, zaczęto uważać je za niezbędne narzędzie kreowania rynkowej przewagi konkurencyjnej. Efektem był lawinowy wzrost podaży takich programów i spadek ich cen oraz zwiększenie dostępności nawet dla przedsiębiorstw z sektora małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP) [46].

Skutkiem żywiołowego rozwoju rynku oprogramowania biznesowego brak jest jednak jednolitych standardów obróbki i przekazywania informacji, np.: w Polsce do zastosowania ERP dostępnych jest około 80 niekompatybilnych platform [3]. A przecież przedsiębiorstwa używają także innego oprogramowania do wspomagania różnorodnych prac inżynierskich, np. CAD, programów ekspertowych lub symulacyjnych. Powoduje to chaos informacyjny, mogący spowalniać procesy gospodarcze, przez powstawanie niespójności w tym zakresie. W konsekwencji, aż 40 – 60% rocznych kosztów wdrożenia systemów pochłaniają prace integracyjne. Największy problem jest jednak w komunikacji wzajemnej z różnych platform, np. pracujących pod nadzorem różnych systemów operacyjnych, standardów ERP (SAP, BAAN, TETA), lub współpracy z aplikacjami pozabiznesowymi, np. CAD. Przykłady te są ilustracją problemu braku kompatybilności systemów, czy też formatów wymiany danych. W wyniku tego, przedsiębiorstwa (a nawet ich działy) funkcjonują jako informacyjne wyodrębnione wyspy, nie będące w stanie wykorzystać (w pełni) generowanej i otrzymywanej informacji. Stąd, w ostatnich latach, pojawia się szereg inicjatyw udoskonalania systemów ERP [45].

Według Adamczewskiego **tendencje rozwojowe systemów ERP** można ująć następująco [3]:

1. Przechodzenie na architekturę komponentową – system jako „klocki lego”.
2. Automatyczne konfigurowanie systemu (upraszczanie) przy dużej jego parametryzacji.
3. Pełniejsze wykorzystanie technologii internetowej
4. Szersze stosowanie hurtowni danych (z uwagi na konieczność integracji z systemami CAD/CAM, automatyki przemysłowej i in.).
5. Szerszy zakres usług wdrożeniowych (komunikacyjne – związane z przesyłem multimedialnym oraz pełniejsze wykorzystanie rozwiązań intra- i ekstranetu).
6. Powierzenie systemu ERP zewnętrznym usługodawcom (łącznie z opłatą przez nich licencji oprogramowania aplikacyjnego).

## 12.6. Przykłady zastosowania systemów klasy ERP

Przykłady zastosowania systemów zarządzania klasy ERP w przemyśle podano w tabl. 2 [82].

**Tab. 2. Preferowane dziedziny przemysłu wg dystrybutora oprogramowania (wg [82])**

L.p.	Nazwa oprogramowania	Preferowany przemysł
1	Abas Business Software	C, M, EM, E, L, MB, I - motoryzacyjny, usługi
2	Baan IV c	M, EM, E, S, CH, L, MB, I
3	Baan 6	C, M, EM, E, L, MB, I - lotniczy, zbrojeniowy, samochodowy
4	CDN Egeria	M, EM, E, S, L, MB
5	CDN XL	C, M, EM, E, S, CH, L, MB, I - budowlany, poligraficzny, kosmetyczny, chemiczny, gospodarczy, motoryzacyjny, sanitarny
6	Digitland Enterprise	E, S, CH, L, MB, I - samochodowy, produkcja masowa podzespołów na liniach
7	Exact Globe	M, EM, E, S, CH, F, L, MB, I
8	Graffiti Platinum	C, M, EM, E, S, L, MB
9	Hornet	M, EM, E, S, L, MB, I
10	IFS Applications 2003	C, M, EM, E, S, CH, L, MB, I - energetyczny, produkcja dyskretna, konstrukcyjno - budowlany, ubezpieczenia
11	Impuls BPSC	C, M, EM, E, S, CH, F, L, MB, I - energetyczny, odzieżowy, motoryzacyjny, dystrybucja
12	Infor COM 6.1	C, M, EM, E, MB, I - tworzywa sztuczne
13	Infor ERP XA	C, M, EM, E, L, MB, I
14	Infor Syteline	M, EM, E, MB, I
15	Infor: XPPS	M, EM, E, I - motoryzacyjny
16	Intentia Application Suite	C, M, ME, E, S, CH, F, L, MB, I - drzewny, papierniczy, motoryzacyjny, serwis i dzierżawa
17	iRenesans	C, S, CH, F, I - obróbka surowców naturalnych, hodowla, uprawy
18	iScala 2.2	M, EM, E, S, L, MB, I - telekomunikacyjny, hotelarski
19	ISO F	L, MB
20	LX d.BPCS	M, EM, E, S, CH, F, MB, I
21	Max	M, EM, E, S, F, MB
22	MaxeBiznes	E, CH
23	MFG/PRO	M, EM, E, S, F, L, MB, I
24	Microsoft Dynamics AX	M, EM, S, L, MB, I - budowlany, poligraficzny
25	Microsoft Dynamice NAV	C, M, EM, S, L, MB, I - budowlany, poligraficzny
26	mySAP ERP	C, M, EM, E, S, CH, F, L, MB, I - banki, ubezpieczenia, energetyczny, sektor publiczny, koleje, przedsiębiorstwa produkcyjne, usługi, handel
27	Sente eSystem	M, EM, E, S, CH, MB
28	System 21 Aurora	S, CH, MB,
29	Simple ERP	M, EM, E, S, CH, F, L, MB
30	Teta 2000	M, EM, E, S, L, MB, I - motoryzacyjny
31	Teta Biznes Partner	M, EM, E, S, L, MB, I - motoryzacyjny, cukierniczy
<b>LEGENDA:</b> C - ciężki, M - maszynowy, EM - elektromaszynowy, E - elektryczny, S - spożywczy, CH - chemiczny procesowy, F- farmaceutyczny aparaturowy, L - lekki, MB - meblarski, I -inne		

Spśród dostępnych na polskim rynku najczęściej systemów przeznaczonych jest dla przemysłu meblarskiego, maszynowego, elektromaszynowego oraz elektrycznego. Obecnie jednak producenci systemów ERP mogą dopasować je do potrzeb każdego klienta [84].

## 13. WSKAŹNIKI LOGISTYCZNE

### 13.1. Cechy dobrego wskaźnika

Kluczowe zagadnienie dla procesów decyzyjnych w przedsiębiorstwie ma systemowe rozpoznanie struktury i efektywności realizowanych procesów logistycznych. Określenie efektywności polega na porównaniu efektów E z nakładami K. Ocena efektywności winna być przedmiotem racjonalnego wyboru, opartego na wykorzystaniu określonych mierników i wskaźników [109].

Przez **miernik** rozumie się więc kategorię ekonomiczną, odzwierciedlającą zdarzenia i fakty z zakresu działania, wyrażone w odpowiednich jednostkach miary. Mogą to być:

- miary naturalne, *które obejmują osiągi (produkcję) i można je ująć najczęściej w naturalnych miarach ilości (szt.), wagi (t, q, kg), objętości (l, hl), czasu (t) itp.*,
- mierniki techniczno-ekonomiczne – *jako umowne miary (jednostki przeliczeniowe dostosowane do danego rodzaju wytwórczości. Ich istotą jest zwykle jedna cecha,*
- parametry sterowania, *instrumenty określone jako narzędzia ekonomiczne, oddziaływania na obiekt w celu sterowania go w pożądanym kierunku.*

**Miernik** mierzy zjawisko (cechę zjawiska) Y, które jest łatwo obserwowalne i mierzalne, oraz jest związane w znany nam sposób ze zjawiskiem X, które jest przedmiotem naszego zainteresowania.

W logistyce mierniki traktowane są jako wielkości informacyjne, niesłużące do ocen. Wykorzystuje się do nich bowiem zwykle zestaw określonych wskaźników. Zestaw ten powinien obejmować odpowiedni pakiet miar, odzwierciedlających istotne obszary przedsiębiorstwa. Wskaźnik (*indicator*) oznacza obserwowalną i mierzalną cechę wybranego przedmiotu lub zjawiska, której występowanie świadczy (z mniejszym lub większym prawdopodobieństwem) o występowaniu innego zjawiska. Wskaźnik można stosować tylko wtedy, gdy przy ocenie zjawisk ma się do czynienia z liczbami stosunkowymi (np.  $E/K$ ) i najczęściej procentowymi.

**Wskaźnik** rozumiany jest więc jako obserwowalna wielkość zmienna, niezbędna do uchwycenia innej zmiennej bezpośrednio nieobserwowalnej. Potrzebny jest on wtedy, gdy zjawisko, które nas interesuje jest trudne do obserwacji i pomiaru. Cechy dobrego wskaźnika to [52]:

- **adekwatność** – *właściwy obraz analizowanego fragmentu rzeczywistości,*
- **aktualność** – *ocena winna być potrzebna z bieżącej działalności,*
- **dokładność** – *powinien tworzyć przesłanki do podjęcia dobrych decyzji,*
- **rozległość** – *winien obejmować wiele różnych stanów badanej rzeczywistości,*
- **kompletność** – *całościowe ujmowanie i ocena badanego systemu.*
- **porównywalność** – *możliwość oceny porównawczej w różnych aspektach,*
- **zrozumiałość** – *konstrukcja wskaźnika prosta i logicznie zrozumiała,*
- **kompatybilność** – *dostępność w systemie informatycznym przedsiębiorstwa.*

## 13.2. Wskaźniki oceny funkcjonowania przedsiębiorstwa

Przedsiębiorstwa do oceny swojego funkcjonowania potrzebują różnego rodzaju wskaźników.

Do opisu dowolnego przedsiębiorstwa (systemu działania) można wykorzystać 7 wskaźników [50]:

- 1) **skuteczność** (ang. *effectiveness*),
- 2) **sprawność/wydajność** (ang. *efficiency*),
- 3) **jakość** (ang. *quality*),
- 4) **rentowność** (ang. *profitability*),
- 5) **produktywność** (ang. *productivity*),
- 6) **jakość warunków pracy** (ang. *quality of work life*),
- 7) **innowacyjność** (ang. *innovation*).

- **Skuteczność** jest mierzona stopniem, w jakim system realizuje to, co zostało zaplanowane. Do oceny stopnia skuteczności trzeba użyć co najmniej trzech kryteriów: *jakości* (czy produkt spełnia wymagania odbiorców), *ilości* (czy liczba wykonanych wyrobów jest zgodna z założonym planem) oraz *terminu* (czy wykonane wyroby dostarczono użytkownikowi na czas).
- **Sprawność** jest to stosunek oczekiwanego zużycia zasobów do zasobów faktycznie zużytych. Do oceny oczekiwanego zużycia zasobów wykorzystuje się różnego rodzaju normatywy, prognozy lub intuicję. Do oceny rzeczywistego zużycia zasobów wykorzystuje się natomiast dane księgowe.
- **Jakość** jest stopniem spełnienia przez system wymagań lub oczekiwań odbiorców.
- **Rentowność** (zyskowność) opisuje kondycję finansową przedsiębiorstwa i jest stosunkiem zysków, osiąganych przez system, do: wielkości sprzedaży, zaangażowanego majątku lub kapitału własnego.
- **Produktywność** jest zależnością pomiędzy ilością produktów wytworzonych przez system do określonego rodzaju zasobu (np. energii) zużytego na wytworzenie tej produkcji.
- **Jakość warunków pracy** jest sposobem, w jaki uczestnicy systemu reagują na aspekty socjotechniczne tego systemu.
- **Innowacyjność** jest to zdolność systemu do kreowania nowych, lepszych produktów.

Znaczenie poszczególnych wskaźników i możliwości ich wykorzystania do oceny różnych form systemów działania pokazano w tabelicy 3 [50].

**Tabl. 3. Znaczenie wskaźników do oceny różnych systemów działania [50]**

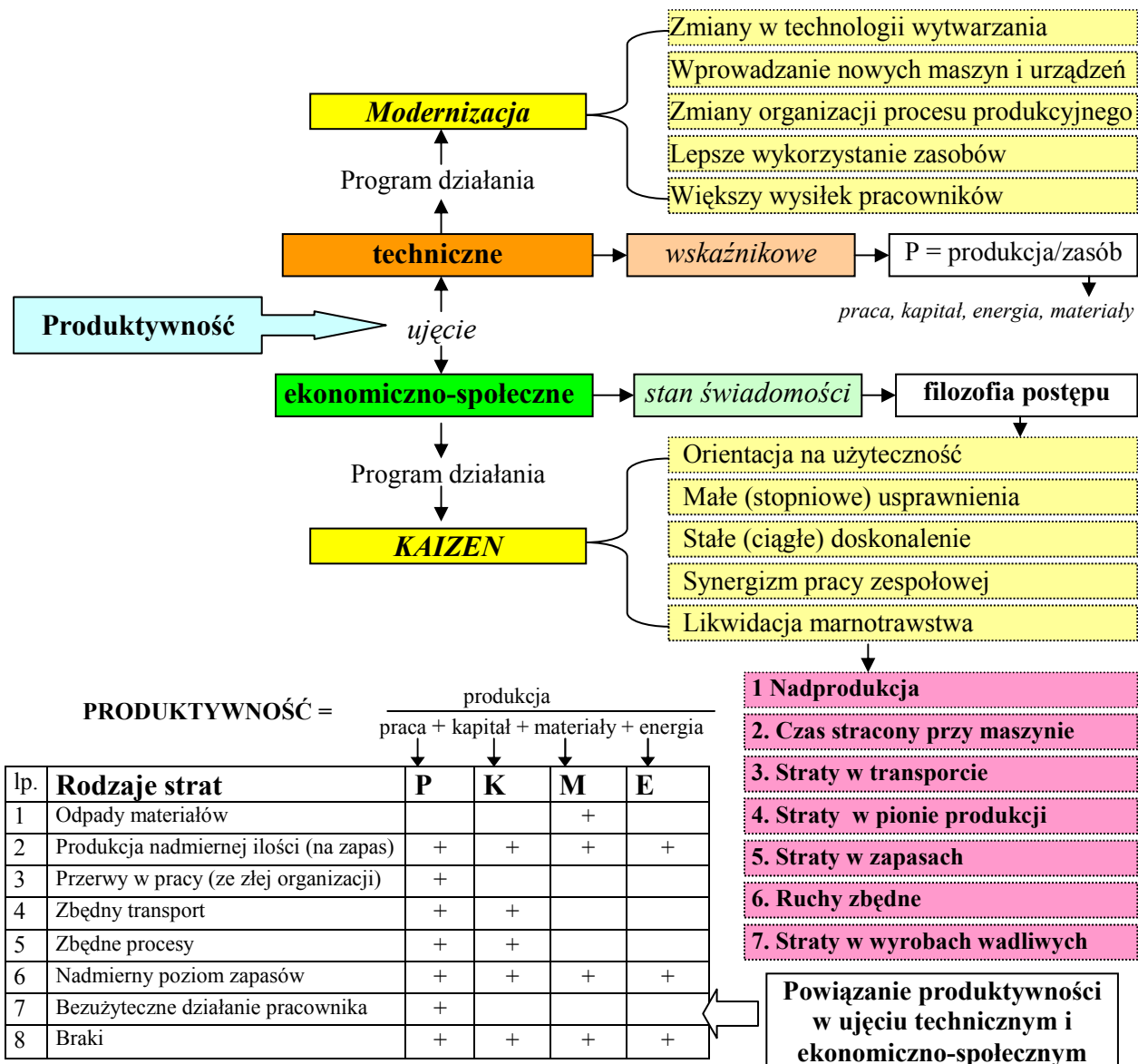
System	Skuteczność	Sprawność	Jakość	Produktywność	Rentowność	Jakość warunków pracy	Innowacyjność
Stanowisko pracy	D	D	D	NW	MW	D	BW
Gniazdo obróbcze	D	BW	D	BW	D	D	W
Wydział	D	BW	MW	BW	D	D	MW
Przedsiębiorstwo	D	BW	W	W	D	BW	W
Badania i rozwój	D	MW	D	W	W	W	D
Wytwarzanie	D	D	D	D	BW	D	D
Marketing	D	W	BW	W	W	W	D
Logistyka	D	W	D	W	W	W	BW
Sektor publiczny	D	BW	D	BW	BW	BW	BW
Sektor prywatny	D	D	D	D	D	D	D
Nauka	D	BW	D	W	D	W	BW

Oznaczenia: **D** – decydujący, **BW** – bardzo ważny, **W** – ważny, **MW** – mało ważny, **NW** – nieważny

### 13.4. Produktywność jako wskaźnik oceny przedsiębiorstwa

Słowo „**produktywność**” – odpowiednik angielskiego słowa *productivity* – przyjmowane jest często jako „*wydajność*”. Produktywność zwykle też odnosi się do pracy żywej i określa jako: „*wydajność pracy*”. Współcześnie, ze względu na masowe zastosowanie automatyzacji procesów i zmianę roli pracownika, produktywność ma jednak znacznie szerszy zasięg pojęciowy. Rozpatruje się ją bowiem nie tylko w aspekcie wydajności pracy żywej, ale także w aspekcie efektywności wykorzystania zasobów, jakimi są: materiały i energia oraz zaangażowany kapitał [50]. Współcześnie w ramach tzw. „Ruchu Produktywności” postrzega się ją również jako sposób myślenia ukierunkowany na postępowanie, określony japońskim słowem KAIZEN.

Aby móc podejmować działania na rzecz poprawy produktywności, należy usystematyzować wpływające na nią czynniki oraz zidentyfikować określone programy działania w tym zakresie. Systematykę tę przedstawiono na rys. 43 (oprac. własne na podstawie [50]).

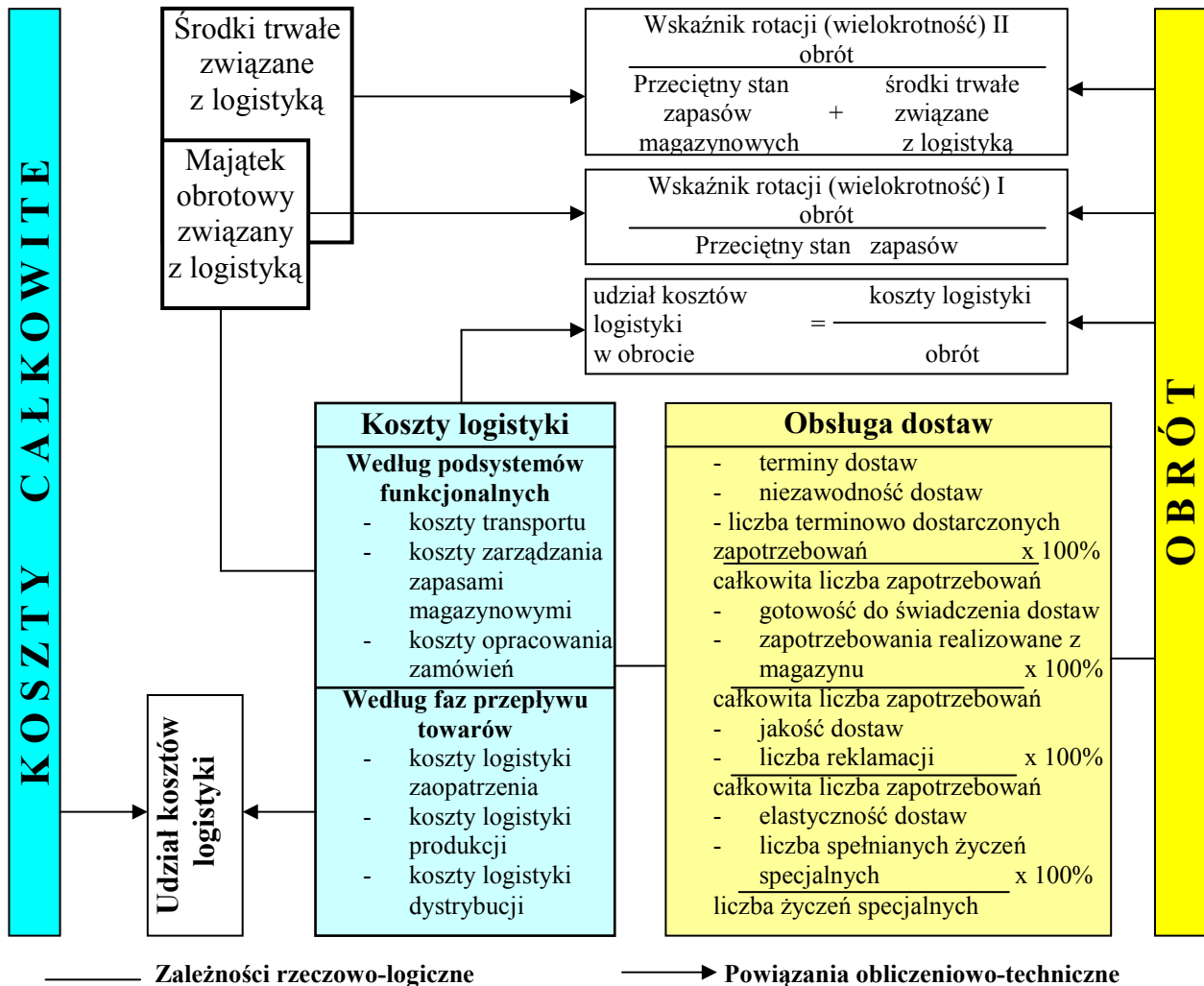


Rys. 43. Produktywność w ujęciu systemowym (oprac. własne na podst. [50])

### 13.4. Wskaźniki oceny systemu logistycznego

System logistyczny przedsiębiorstwa ma generować zysk. Ocena systemu opiera się na czterech kryteriach: efektywności, sprawności, pracy bez zakłóceń i wysokim stopniu elastyczności [81].

Jako nadrzędne dla oceny efektywności wydziela się koszty logistyki i obsługę dostaw – rys. 44.



Rys. 44. System wskaźników dla całego systemu logistycznego (wg H. Ch. Pfohla [81])

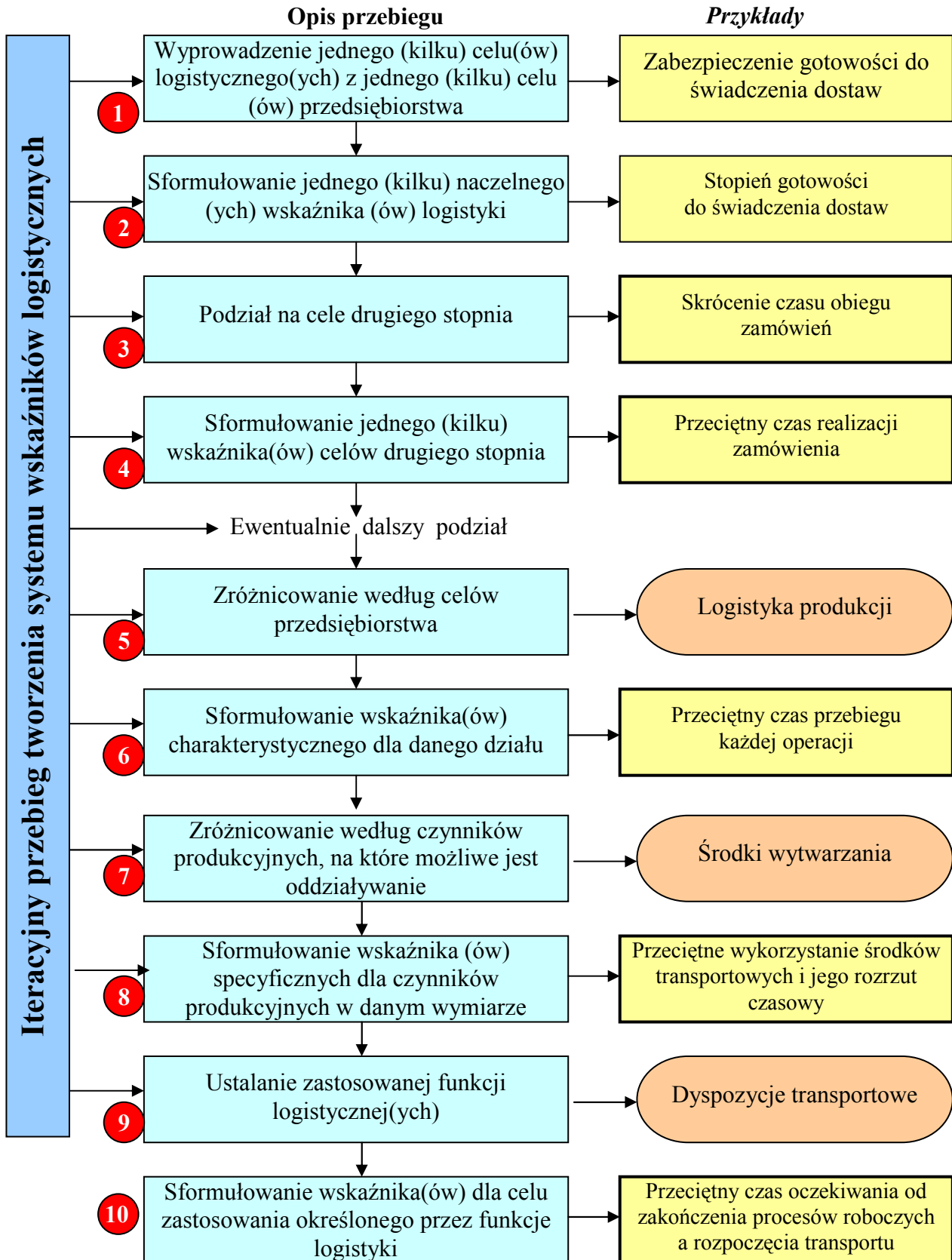
**Koszty logistyki oblicza się według podsystemów funkcjonalnych i faz przepływu.** Efekty wewnętrzne przedsiębiorstwa z tytułu funkcjonowania systemu logistycznego stanowią sumę efektów cząstkowych spowodowanych poprawą wielu wskaźników. Do wspólnego rozpatrywania z logistyką majątku obrotowego i środków trwałych przyjmuje się dwa różne wskaźniki rotacji:

- wskaźnik I – odnoszący się jedynie do zapasów magazynowych,
- wskaźnik II – podający obrót całego kapitału zamrożonego przez logistykę.

Efekty zewnętrzne dotyczą otoczenia przedsiębiorstwa i powstają w wyniku poprawy poziomu obsługi odbiorcy oraz sprawniejszej współpracy z dostawcami. Podstawowym wskaźnikiem może być tu ogólny wskaźnik efektywności, obliczany jako stosunek efektów z danego systemu logistycznego  $E$ , do poniesionych kosztów  $K$  w zakresie funkcjonowania tego systemu [10].

### 13.5. Tworzenie systemu wskaźników logistycznych

Algorytm tworzenia systemu wskaźników logistycznych ilustruje rys. 45 [81].



Rys. 45. Schemat przebiegu formułowania celów i wskaźników logistycznych (wg H. Ch Pfohla [81])

## 14. CONTROLLING LOGISTYCZNY

### 14.1. Pojęcie controllingu

Do sterowania dowolnym obiektem (w tym też i przedsiębiorstwem) niezbędne są dwie czynności:

1. **możliwość monitoringu** (*obserwacji „kierunku jazdy”*).
2. **możliwość przesterowania** (*posiadanie „kierownicy”*).

Nowoczesna ekonomia i teoria zarządzania rozwinęły różnorodne instrumenty (narzędzia monitoringu), które wspomagają lub wręcz warunkują realizację wybranej strategii działania („kierunku jazdy”). Do najbardziej kompleksowych instrumentów należy **controlling**, często określany jako nowa filozofia działania organizacji [97]. Zgodnie z angielskim źródłosłowem:

**Controlling – to ponadfunkcyjny instrument zarządzania, stanowiący proces sterowania, ukierunkowany na optymalizację wyniku finansowego przedsiębiorstwa poprzez zastosowanie odpowiednich metod i narzędzi: planowanie, kontrolę, sprawozdawczość.**

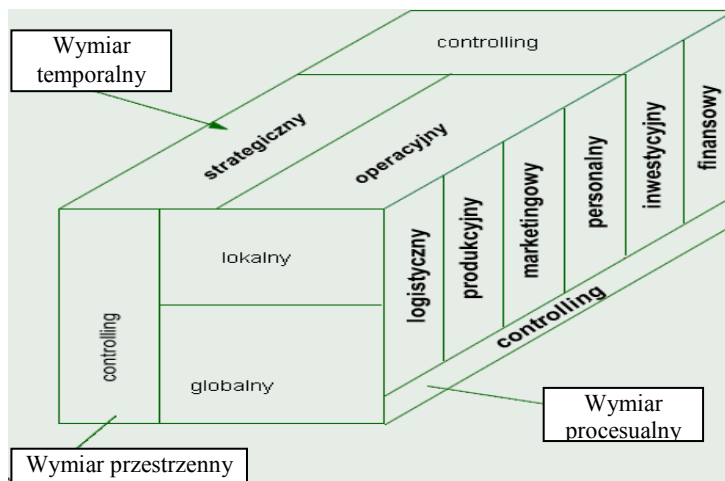
Powstanie idei controllingu jest wynikiem procesów rozwojowych nauki i praktyki zarządzania oraz szeroko rozumianej rachunkowości w procedurach zarządzania. Obecnie controlling jest nowoczesnym instrumentem zarządzania, umożliwiającym przedsiębiorstwom poprawę funkcjonowania w zmiennych warunkach otoczenia. Polega na całościowym kompleksowym podejściu do przedsiębiorstwa, tak aby na czas wykryć wąskie gardła, opracować rozwiązania ich eliminacji oraz (w przypadku wystąpienia odchyień w stosunku do planu) zaproponować działania korygujące, przy jednoczesnym zapewnieniu rentowności przedsiębiorstwa. Może obejmować różne szczeble zarządzania (strategiczny, operacyjny) oraz funkcje (badań i rozwoju, projektów, logistyki, produkcji, marketingu itp.). W przedsiębiorstwie **controlling ma więc za zadanie** współuczestniczyć w wyznaczaniu celów przez kierownictwo i koordynować działania wewnątrz przedsiębiorstwa tak, aby umożliwić osiągnięcie wyznaczonych celów. Controlling wykorzystuje informacje płynące z systemu rachunkowości. Poprzez ten system można oceniać skutki podjętych decyzji (zgodność planów z wynikami) i identyfikować przyczyny ewentualnych rozbieżności. Jest to więc sterowanie działalnością przedsiębiorstwa zorientowane na wyznaczone cele [38].

Zgodnie z przyjętą filozofią zarządzania, zastosowanie narzędzi controllingu odbywa się odpowiednio do sekwencji: planowanie-ewidencja danych rzeczywistych-analiza odchyień-korekta planowania. Bazą controllingu jest (i musi być) sprawny system informatyczny. Dopiero wówczas bowiem można sprawnie pozyskiwać dane, przetwarzać informacje i komunikować się ze wszystkimi odbiorcami informacji. Gdy dodamy definiowanie celów w sposób policzalny (mierniki sukcesu) i komunikowanie celów poprzez plany (kiedy i w jakim zakresie nastąpi realizacja celów), wówczas można twierdzić, że kadra menedżerska (kierowca) otrzymuje jasną instrukcję działania, a co ważniejsze, zapis rzeczywistego funkcjonowania firmy [44].



## 14.2. Controlling w logistyce przemysłowej

Przyjmuję się, że controlling jest metodą kompleksowego i skoordynowanego zarządzania przedsiębiorstwem, zabezpieczającą racjonalność formułowania i realizacji jego celów. Może występować w różnych wymiarach: przestrzennym, temporalnym lub procesualnym – rys. 46 [40].



Rys. 46. Wymiary opisu strukturalnego controllingu w przedsiębiorstwie (wg K. Jędralskiej [40])

**Controlling logistyczny** wspiera proces podejmowania decyzji, w zakresie procesów logistycznych. Powinien być więc rozumiany jako „funkcja przekrojowa”, dostrajająca planowanie i koordynację w poszczególnych podsystemach logistyki. Czyni to przez realizację czterech głównych zadań [38]:

- 1) koordynacja procesów w podsystemach logistycznych i pomiędzy nimi,
- 2) eliminowanie „wąskich gardeł”,
- 3) planowanie i kontrola kosztów logistyki,
- 4) pomiar efektywności.

W praktyce, zakres controllingu realizowany w przedsiębiorstwie może być tak szeroki, niczym jego cele. Odmianą takiej orientacji jest skoncentrowanie się na ograniczeniach utrudniających realizację celów, na „wąskich gardłach”. Z badań ankietowych kadry kierowniczej 143 niemieckich przedsiębiorstw [97] wynika, że: najważniejsze zadania jakie stawia się przed controllingiem, związane są z optymalizacją zapasów – tablica 4 [97].

Tabl. 4. Zadania controllingu w logistyce (wg T. Sokołowskiego [97])

Najważniejsze zadanie stawiane logistyce	procent głosów
Optymalizacja stanu zapasów	42,0 %
Przejrzystość kosztów i wyników	41,3 %
Minimalizacja kosztów	41,3 %
Pozyskanie istotnych informacji zarządczych	30,1 %
Utrzymanie ciągłości dostaw	22,4 %
Skrócenie cyklu produkcyjnego	18,9 %
Optymalizacja transportu	5,6 %

### 14.3. Rachunek kosztów w przedsiębiorstwie

Osiągnięcie zadowalających rezultatów ekonomicznych nie jest możliwe bez odpowiednio ukierunkowanego rachunku kosztów, który umożliwiłby ocenę wpływu różnych opcji działań na wynik finansowy. **Tradycyjna kalkulacja kosztów** koncentruje się na rozwiązywaniu problemów pomiaru kosztów produkcji wyrobów przemysłowych. Za podstawowy czynnik kosztotwórczy uznawane są rozmiary produkcji i sprzedaży, stąd na przykład typowym rozwiązaniem przy określaniu rentowności sprzedaży jest rozliczenie kosztów sprzedaży za pomocą narzutu w stosunku do wielkości przychodów. Sprawozdawczość finansowa przywiązuje małą wagę do kosztów obsługi klienta (dla kosztów powstających poza procesem produkcyjnym). W rachunku zysków i strat wykazywana jest jedna zagregowana pozycja „koszty sprzedaży”, która w żaden sposób nie ułatwia analizy rentowności klientów dla celów zarządzania przedsiębiorstwem. Koszty sprzedaży rozliczane są na poszczególnych klientów lub segmenty klientów w uproszczony sposób, np. za pomocą jednakowego narzutu procentowego w proporcji do przychodów lub wartości produktów kupowanych przez danego klienta. **Wady tradycyjnej kalkulacji** to [ 52]:

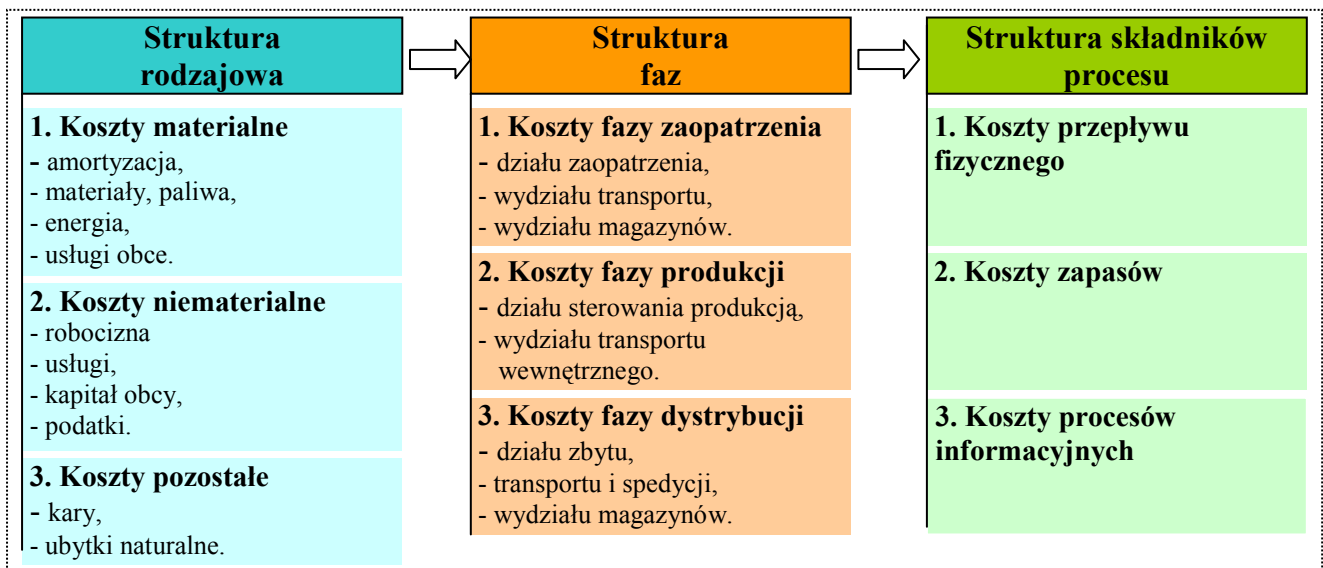
- nie są uwzględniane koszty kredytu kupieckiego i inne koszty finansowe,
- nie są uwzględniane utracone należności, na które tworzona jest rezerwa,
- nie są uwzględniane dodatkowe koszty ponoszone na rzecz klienta w procesie.

Strategie rynkowe, bazujące na logistyce, wpływając na pojawianie się dodatkowych usług (i kosztów), wymuszają poszukiwania nowych rozwiązań rachunku kosztów. Ich poziom i struktura wynika z szeregu czynników powstających w ramach powiązań pomiędzy producentem a odbiorcą produktów. Są to nierzadko koszty wywiązania się z obietnic wobec klienta: szybszej obsługi, wyższej jakości za taką samą cenę, modyfikacji produktu lub usługi zgodnie z preferencjami danego klienta, specjalnych opakowań, dłuższych terminów zapłaty należności, itd. Istnieje więc konieczność analizy kosztów na podstawie określonych wskaźników dotyczących całego procesu logistycznego, stąd powstała **procesowa kalkulacja kosztów (metoda ABC)** [16].

Podejście procesowe, polegające na przyjęciu oczekiwań klienta jako punktu wyjścia (uwzględniające perspektywę „od zewnątrz do wewnątrz” organizacji), jest w coraz szerszym zakresie wykorzystywane do zarządzania w przedsiębiorstwie. Jest ono widoczne, m.in. w koncepcji łańcucha wartości, reengineeringu procesów produkcji i logistyki, zarządzaniu jakością. Procesy i działania powinny zostać zatem wykorzystane także jako podstawa modelu kosztów przedsiębiorstwa, ponieważ rachunek kosztów, dostarczający informacje niezbędne do zarządzania, winien opierać się na tych samych założeniach, co model funkcjonowania przedsiębiorstwa [10]. Niezbędne jest zatem przyjęcie i zastosowanie instrumentu rachunkowego, który dostarczyłby danych pozwalających na ocenę kosztów poszczególnych działań w całym łańcuchu logistycznym.

## 14.4. Koszty logistyczne

Zagadnienia kosztów logistyki należą do najtrudniejszych i najbardziej złożonych problemów współczesnej logistyki. Problemem jest nawet samo ich zdefiniowanie, rozgraniczenie i wyodrębnienie. Z badań i analiz wynika, że globalne koszty logistyki stanowią 10 - 40% przychodów ze sprzedaży uzyskiwanych przez przedsiębiorstwo, i obecnie w nich występują największe rezerwy dla działań oszczędnościowych [15]. Ogólnie biorąc: **koszty logistyczne** są to wszystkie koszty związane z przebiegiem procesu logistycznego. W ujęciu modelowym dzieli się je na: koszty przepływu materiałów (dominujące ok. 40 % wszystkich) i utrzymania zapasów. W praktyce można wykorzystać np. poniższą klasyfikację struktury kosztów – rys. 47 [94].



Rys. 47. Składniki struktury kosztów logistycznych (wg Cz. Skowronka [94])

Strategia logistyczna przedsiębiorstwa jest niczym innym, jak próbą znalezienia punktu równowagi pomiędzy wymaganiami rynku, a kosztami niezbędnymi do osiągnięcia tych celów [71]. Ten punkt równowagi z jednej strony wyznacza więc szybkość i terminowość dostaw, dostępność towarów i informacji oraz elastyczność, czyli szybkość reagowania na zmiany na rynku. Narzędziem służącym do spełnienia tych wymagań jest struktura logistyczna firmy: magazyn centralny, magazyny regionalne, ich lokalizacje, zastosowana w nich technika i zatrudniony w nich personel. Oczywiście jest, że każdy z wymienionych elementów generuje koszty, a przedsiębiorstwo jest żywotnie zainteresowane w minimalizacji tych kosztów, ponieważ jest to druga strona wspomnianego punktu równowagi. Stąd **celem strategicznym w logistyce jest**: obsłużyć klienta jak najlepiej ale przy możliwie najniższych kosztach. W praktyce oznacza to [55]:

- zdefiniowanie wymagań klientów odnośnie poziomu obsługi,
- właściwe zaplanowanie struktury dystrybucji,
- określenie swego miejsca na rynku w obszarze konkurencji (benchmarking),
- optymalizacja czynników generujących koszty logistyczne.

## Część II Charakterystyka podsystemów logistycznych

### 15. LOGISTYKA ZAOPATRZENIA

#### 15.1. Zaopatrzenie i jego zadania

Zdecydowana większość współczesnych wyrobów przemysłowych to produkty złożone z wielu różnych elementów i normaliów. Te pierwsze trzeba wytworzyć w danym przedsiębiorstwie, zaopatrując produkcje w określone materiały, a te drugie dobrać z katalogów i zakupić u ich producentów. Jest ich tysiące: łożyska, śruby, złączki, sprężyny, uszczelki, podkładki itp. – rys. 48.



Rys. 48. Przykłady części znormalizowanych stosowanych w przemyśle (wg stron WWW)

Generalnie zakup odnosi się do faktycznego aktu kupna jakiegoś przedmiotu lub usługi. **Zaopatrzenie ma szersze znaczenie i rozumiane jest jako proces pozyskiwania dóbr i usług.** Proces zaopatrzenia łączy uczestników łańcucha dostaw i zapewnia pożądaną jakość, tworzoną przez dostawców w tym łańcuchu. W koncepcji analizy łańcucha wartości dodanej M. E. Portera zaopatrzenie jest rozumiane jako działalność pomocnicza, przyczyniająca się do uzyskania przewagi konkurencyjnej przez daną jednostkę gospodarczą poprzez dodanie wartości [80].

**Zadaniem zaopatrzenia jest zagwarantowanie, że materiały niezbędne do zasilenia operacji dostarczone zostaną w momencie, gdy będą one właśnie potrzebne. S. Abt [1]**

W związku z tym, zaopatrzenie ma podstawowe znaczenie dla kształtowania powiązań wewnątrz przedsiębiorstwa. Zależy przede wszystkim od rodzaju produkcji, pozycji przedsiębiorstwa na rynku i strategii marketingowej, jaką stosuje. W szczególności zadaniami zaopatrzenia są [61]:

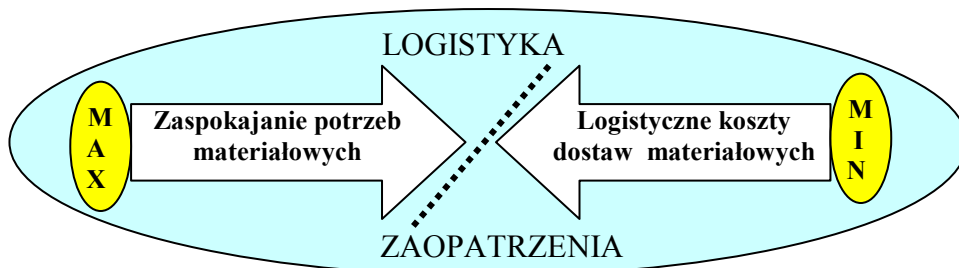
- kupno materiałów niezbędnych do produkcji,
- upewnienie się, że dane materiały mają wystarczająco dobrą jakość,
- odnajdowanie nowych dostawców i ścisła współpraca z nimi,
- negocjowanie dobrych cen od dostawców,
- utrzymywanie niskiego poziomu zapasów,
- finalizowanie dostaw, gdy to jest niezbędne,
- ścisła współpraca z działami używającymi zakupywane materiały, zrozumienie ich potrzeb oraz pozyskiwanie tych materiałów we właściwym czasie.

## 15. 2. Misja logistyki zaopatrzenia

**Misja przedsiębiorstwa** jest to pożądanym, jasnym i przekonującym obrazem, opisującym w kategoriach aspiracji przyszłość przedsiębiorstwa, opartą na realistycznych podstawach. Z misji wypływają cele: strategiczne, taktyczne i operacyjne [102].

Deklaracja misji odgrywa ważną rolę w trzech obszarach: określa kierunek, w którym zmierza organizacja, sprzyja legitymizacji organizacji oraz spełnia rolę motywującą. Wyznaczenie kierunku, w którym zmierza organizacja, jest równoznaczne z określeniem granic wyborów strategicznych, dotyczących tego, czym organizacja chce się zajmować i jakiego rodzaju działania realizować, ewentualnie czego nie robić. Znaczenie misji dla samej organizacji, nie sprowadza się jedynie do tego, iż wyznacza ona kierunek, w którym zmierza organizacja oraz motywuje pracowników do dobrego działania. Jest ona ważnym komunikatem przybliżającym pracownikom sens istnienia organizacji oraz filozofię jej działania. W poprawnie zorganizowanym przedsiębiorstwie zaopatrzenie jest zadaniem podsystemu logistycznego, nazywanego logistyką zaopatrzenia [80].

**Misją logistyki zaopatrzenia**, czyli generalnym kierunkiem, w który wpisują się wszystkie jej działania, jest więc równoważenie potrzeb materiałowych i kosztów – rys. 49 [24].



Rys. 49. *Misja logistyki zaopatrzenia* (wg K. Ficonia [24])

Logistyka zaopatrzenia wykracza poza tradycyjnie rozumianą gospodarkę materiałową. Zaopatrzenie i logistyka zaopatrzenia to nie są równoważne pojęcia. Przez „zaopatrzenie” rozumie się bowiem wszystkie czynności związane z zapewnieniem przedsiębiorstwu niezbędnych materiałów do produkcji, **idea „logistyki zaopatrzenia” jest natomiast koncepcją sprawnej i racjonalnej gospodarki materiałowej.** Do realizacji tych celów winna ona [67]:

- organizować przepływ towarów i informacji przy minimalizacji kosztów,
- dążyć, aby pozyskani dostawcy stali się dostawcami stałymi,
- dbać o przyszły rozwój możliwości zaopatrzeniowych przedsiębiorstwa.

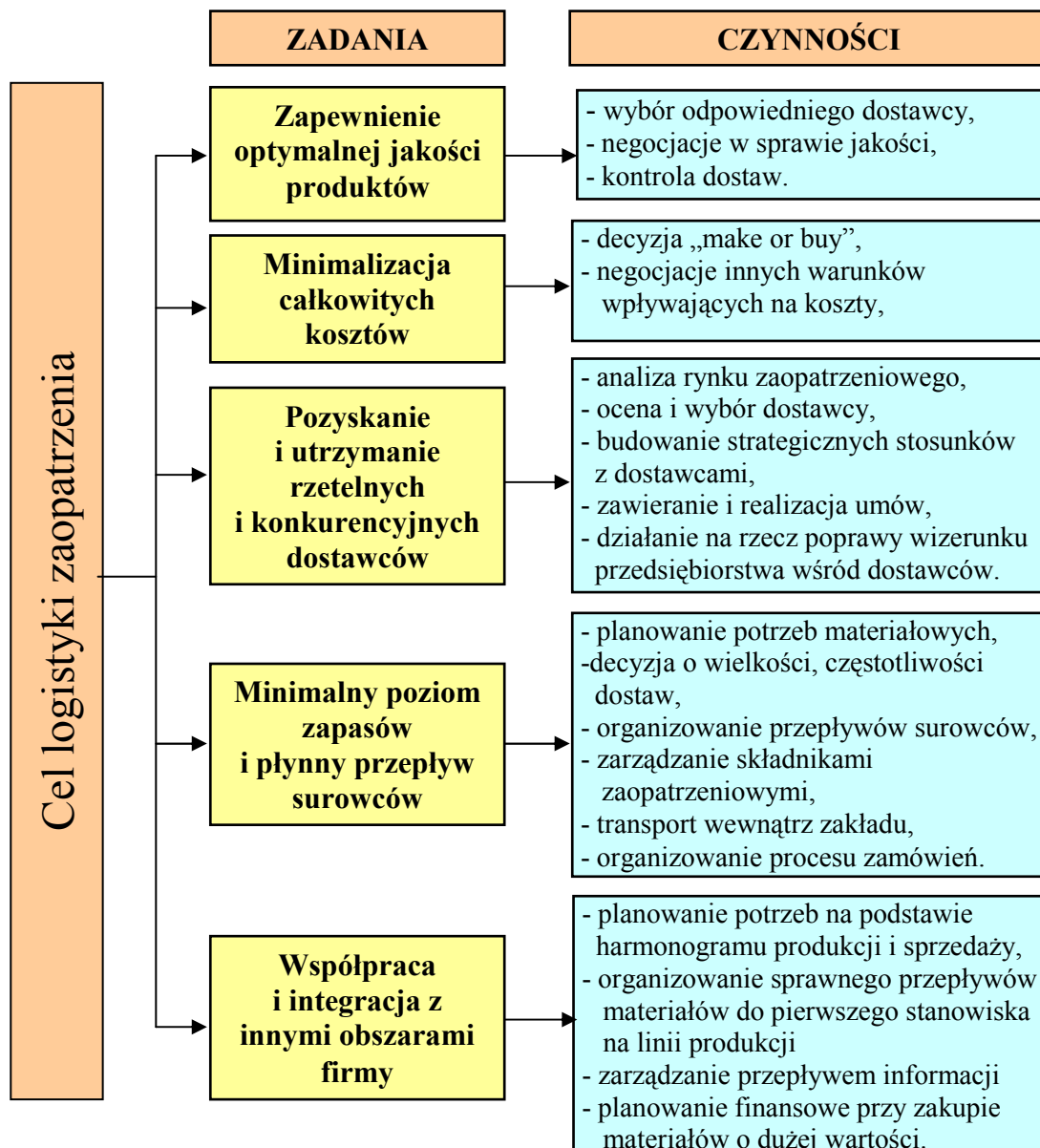
Stąd też w zakresie działania logistyki zaopatrzenia jest nie tylko zakup materiałów czy elementów do produkcji, ale także ich transport i magazynowanie przy minimalizacji kosztów. Logistyka zaopatrzenia jest więc systemem celowym, który działa w szerokim zakresie, od rynku dostawców do rynków zbytu, i bazuje na zintegrowanej koncepcji pozyskiwania potrzebnych materiałów we właściwej ilości i asortymencie, o właściwej jakości i cenie, we właściwym miejscu i czasie.

### 15.3. Zadania logistyki zaopatrzenia

Aby optymalnie rozwiązać główny problem logistyki zaopatrzenia, sformułowany za pomocą czterech pytań: co? ile? gdzie?, kiedy? (kupić) służby zaopatrzenia muszą szczegółowo określić:

- asortyment i ilość zamawianych materiałów,
- dostawców i źródła zaopatrzenia,
- terminy i wielkości dostaw,
- warunki składania i realizacji zamówień,
- warunki finansowe i techniczne zakupu,
- formy transportu i zasady rozliczania,
- zasady reklamacji, zwrotów i odsprzedaży.

Powiązanie celów logistyki zaopatrzenia z jej zadaniami oraz odpowiadającymi im szczegółowymi czynnościami przedstawiono na rys. 50 [1].



Rys. 50. Powiązanie zadań i czynności w zakresie logistyki zaopatrzenia (wg S. Abta [1])

## 15.4. Problemy logistyki zaopatrzenia

W logistyce zaopatrzenia najistotniejszymi problemami do rozwiązania są [80]:

1. ustalenie liczby dostawców,
2. ustalenie „geografii” dostawców,
3. określenie polityki cenowej,
4. wybór dostawców.

Duża liczba dostawców zmniejsza ryzyko braku na czas określonego materiału czy elementu do produkcji, zwiększa jednak obciążenie i koszty systemu zaopatrzenia. Najkorzystniejszym ekonomicznie rozwiązaniem jest pozyskiwanie dostawców mających swe siedziby w bliskiej odległości od siedziby firmy. W przypadku dużego rozproszenia zaleca się korzystać z zewnętrznych magazynów (hurtownie). W zakresie polityki cenowej istnieje silne powiązanie logistyki z kalkulacją cen. Logistyka zaopatrzenia w swych działaniach oprócz nominalnej zapłaty może i powinna np. uwzględniać stosowane przez producentów rabaty i upusty cenowe.

Wybór właściwych dostawców jest jednym z najbardziej istotnych zagadnień z zakresu logistyki zaopatrzenia. Stosuje się tu różnorodne zasady i kryteria. Najbardziej oczywistym kryterium jest możliwość realizacji reguły logistycznej „6W”. Na globalnym rynku takich dostawców spełniających te warunki logistyczne może być wielu i wówczas problem nadal jest nierozwiązany. Zaleca się tu różne metody ułatwiające wybór, np. metodę punktową **Kaplana**. Jej algorytm to [16]:

1. określenie przez odbiorcę podstawowych kryteriów (parametrów) dostawy,
2. przypisanie tym kryteriom wartości punktowych, np. w skali od 1 do 10,
3. ustalenie ważności (wag) tych kryteriów dla realizacji całego zadania,
4. wymnożenie wag przez wartości punktowe poszczególnych kryteriów,
5. obliczenie sumy kryterialno-ważonej dla poszczególnych dostawców,
6. wybór dostawcy według maksymalnej wartości tej sumy.

Można posługiwać się też przesłankami preferencji odbiorców. Według E. Michłowicza są to [67]:

- |                                   |                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. jakość                         | 85 % (ważność kryterium wg badanych) |
| 2. cena usługi                    | 83 %                                 |
| 3. stabilność dostaw              | 80 %                                 |
| 4. elastyczność                   | 78 %                                 |
| 5. dostosowanie do standardów ISO | 73 %                                 |
| 6. technologia                    | 68 %                                 |
| 7. wsparcie w planowaniu          | 53 %                                 |
| 8. wsparcie w produkcji           | 39 %.                                |

Z przytoczonych danych wynika, że cena nie jest najbardziej istotnym parametrem dostawy.

Obecnie jest nią jakość materiałów. Ważnym zagadnieniem jest także czas realizacji dostaw.

W tym zakresie najbardziej rozwiniętą koncepcją jest *just-in-time* (JIT) [112].



## 15.5. Zapasy jako element działań logistycznych

Gromadzenie, utrzymywanie i uzupełnianie zapasów znane było od najstarszych działań gospodarczych człowieka. Na początku służyło zapewnieniu podstawowych środków do życia. Ludzie starożytni gromadzili zapasy żywności, czym mogli wyżywić siebie i swoją rodzinę. W latach 80. rzeczą „normalną” było kupowanie większych ilości towaru (np. papieru toaletowego), tworząc w ten sposób większy zapas dla zaspokojenia swoich potrzeb. W dzisiejszych czasach jest oczywiście lepiej. Duża ilość sklepów, nadmiar towarów pozwala na bardziej rozważne zakupy, nie tworząc nadmiaru dóbr. Nadal gromadzimy, utrzymujemy i uzupełniamy zapasy; jednak obecnie robimy to coraz oszczędniej i racjonalniej. Podobnie jest i w każdym przedsiębiorstwie, które musi mieć zapasy, by utrzymywać rytmiczność swej produkcji.

**Zapasy jest to rzeczowa, niespiężona część środków obrotowych, w skład której wchodzi: surowce i materiały, produkcja w toku, wyroby gotowe. (Niemczyk [73])**

Największe znaczenie dla badań nad gospodarką zapasami ma tzw. podział rodzajowy, w którym zapasy mogą powstawać w trzech sferach działalności [56]:

- **zaopatrzeniu** – znajdują się tutaj zapasy surowców i materiałów niezbędnych do produkcji,
- **produkcji** – związane z „zapasami produkcji w toku”,
- **dystrybucji** – wyprodukowanych przez przedsiębiorstwo wyrobów gotowych.

Materiały i surowce stanowią niezbędny składnik procesu produkcyjnego. Ich braki mogą prowadzić do przestojów w tymże procesie, a w związku z tym, generować wysokich i niepotrzebnych kosztów. Likwidacja zapasów jest niemożliwa, dlatego należy skupić się na tym, aby były one optymalnie i racjonalnie sterowane. Aby to zrobić, należy zadać sobie 3 pytania: co, gdzie, ile zakupić?, dotrzymując założonego poziomu obsługi klienta i minimalnych kosztów zapasów.

**Do podstawowych zasad sterowania zapasami należą [89]:**

- minimalizacja nakładów na zakup, sprowadzanie i utrzymanie zapasów,
- zapewnienie ciągłości produkcji i rytmicznej obsługi odbiorców przy najniższych kosztach zapasów,
- niedopuszczenie do powstawania nadmiernych i zbędnych zapasów oraz optymalne ich zagospodarowanie w razie ich wystąpienia,
- przeciwdziałanie stratom ilościowym, jakościowym oraz zużyciu zapasów.

Odpowiednie sterowanie strumieniami zapasów w sferze zaopatrzenia jest miarą organizacyjnej dojrzałości oraz sprawności służb logistycznych. Właściwe określenie wielkości zapasów surowców, półproduktów czy części zamiennych, jakości oraz rytmiczności dostaw, wpływa przede wszystkim na proces wytwórczy oraz na poziom kosztów. Dla stwierdzenia racjonalności zachowań logistycznych zaopatrzenia niezbędny jest pomiar w tym zakresie [16].



## 15.6. Wskaźniki oceny logistyki zaopatrzenia

Procesy zachodzące w poszczególnych podsystemach logistyki można i należy oceniać pod względem technicznym i ekonomicznym, stosując różnego rodzaju mierniki i wskaźniki cząstkowe.

**„Należy mierzyć to, czym się chce sterować, a sterować się będzie tym, co jest poddawane pomiarowi.”**

Według J. Twaroga [109] do podstawowych wskaźników oceny logistyki zaopatrzenia zalicza się:

1. **Czas dostawy** – długość cyklu realizacji zamówienia, czyli czas między złożeniem zamówienia a otrzymaniem dostawy.
2. **Niezawodność dostawy** – pewność realizacji dostawy, tj. prawdopodobieństwo dotrzymania terminu i jakości dostawy.
3. **Jakość dostawy** – uzyskanie dostawy zgodnej ze specyfiką wymagań.
4. **Elastyczność dostawy** – reagowanie dostawcy na zmiany specyficznych wymagań (czasu, wielkości i rodzaju partii dostaw, rodzaju opakowań, itp).

Optymalizacja, czy choćby częściowe usprawnienie procesów sterowania zapasami, wymaga znajomości odpowiednich towarzyszących im kosztów. Niezbędne w tym zakresie jest poznanie zależności między kosztami różnych rodzajów zapasów i innych zależności związanych z zapasami, określenie zasadniczych cech zapasów, a w tym ich struktury. Ogólnie **koszty dzieli się na** [94]:

- *koszty tworzenia zapasów* (powstają z przepływów fizycznych i informatycznych),
- *koszty utrzymania zapasów* (powstają z zamrożenie kapitału),
- *koszty wyczerpywania zapasów* (powstają z zmniejszenia produkcji, przestojów, itp.).

Z punktu widzenia oceny podsystemu logistyki zaopatrzenia, bardzo istotne są koszty utrzymania zapasów. Zazwyczaj przyjmuje się, że rocznie wynoszą one 10-25 % procent ceny jednostkowej [10]. Charakterystykę tych kosztów pokazano na rys. 51 [73].



Rys. 51. Charakterystyka rodzajowa kosztów utrzymywania zapasów (wg A. Niemczyka [73])

Znając charakterystykę kosztów można z odpowiednich zależności (np. wzór Wilsona) wyznaczyć ekonomiczną wielkość zamówienia, czyli optymalną partię zakupu.

## 15.7. Metody kształtowania zapasów

Do podstawowych metod kształtowania zapasów należą metody: ABC, XYZ i MRP [16].

**Analiza ABC** jest prowadzona w celu uzyskania podziału na trzy grupy. Polega ona na przyporządkowaniu wyrobów lub materiałów z pewnego ich zbioru do jednej z trzech wyróżnionych grup (ABC) dla potrzeb: planowania zakupów, produkcji lub gospodarki magazynowej. Kryterium przyporządkowania może stanowić: wielkość zapotrzebowania, produkcji lub sprzedaży w danym okresie. Analiza ABC dzieli materiały (lub wytwarzane produkty) na ważne, mniej ważne i nieważne. Klasyczny podział (wynikający z prawa Pareto), to:

- Grupa A – 80% (sumarycznej wartości kryterialnej),
- Grupa B – 15%,
- Grupa C – 5%.

Analiza ABC pozwala wyodrębnić pozycje o dużej wartości sprzedaży lub zużycia, ważne jest to z punktu widzenia zarządzania zapasami, gdyż będą one wykazywały dużą wartość kosztową.

Drugim, obok wartości, kryterium podziału materiałów (towarów) powinna być wielkość ilościowa sprzedaży. Podział ten określa się jako **XYZ**.

Klasa **X** zawiera pozycje asortymentowe, na które istnieje regularne zapotrzebowanie (popyt).

Klasa **Y** zawiera pozycje asortymentowe, dla których występują sezonowe wahania w zapotrzebowaniu. Z kolei klasa **Z** składa się z tych pozycji asortymentowych, na które występuje sporadyczne (okazjonalne) zapotrzebowanie. Podstawą podziału jest charakter zużycia (sprzedaży):

**X - zużycie z wahaniami do 20%** (10%) stałego zużycia (wysoka dokładność prognozy),

**Y - zużycie z silnymi wahaniami od 20% do 50%** (od 10% do 25%) stałego zużycia (średnia dokładność prognozy),

**Z - zużycie z silnymi wahaniami powyżej 50%** (25%) stałego zużycia (niska dokładność prognozy).

W praktyce podział XYZ ma sens w połączeniu z analizą ABC. Przyjmując klasyfikację ABC/XYZ najbardziej znaczącym wartościowo i sprzedawany w dużych ilościach jest grupa AX, natomiast do najmniej wartościowo (sprzedawanych sporadycznie i w niewielkich ilościach) jest grupa CZ.

Kluczowe zagadnienie zarządzania zapasami w całym łańcuchu logistycznym zależą od przyjętych zasad przepływu informacji i materiałów (towarów) pomiędzy podmiotami uczestniczącymi w tych przepływach oraz ewentualnego podziału strumieni tych przepływów na obszary objęte [56]:

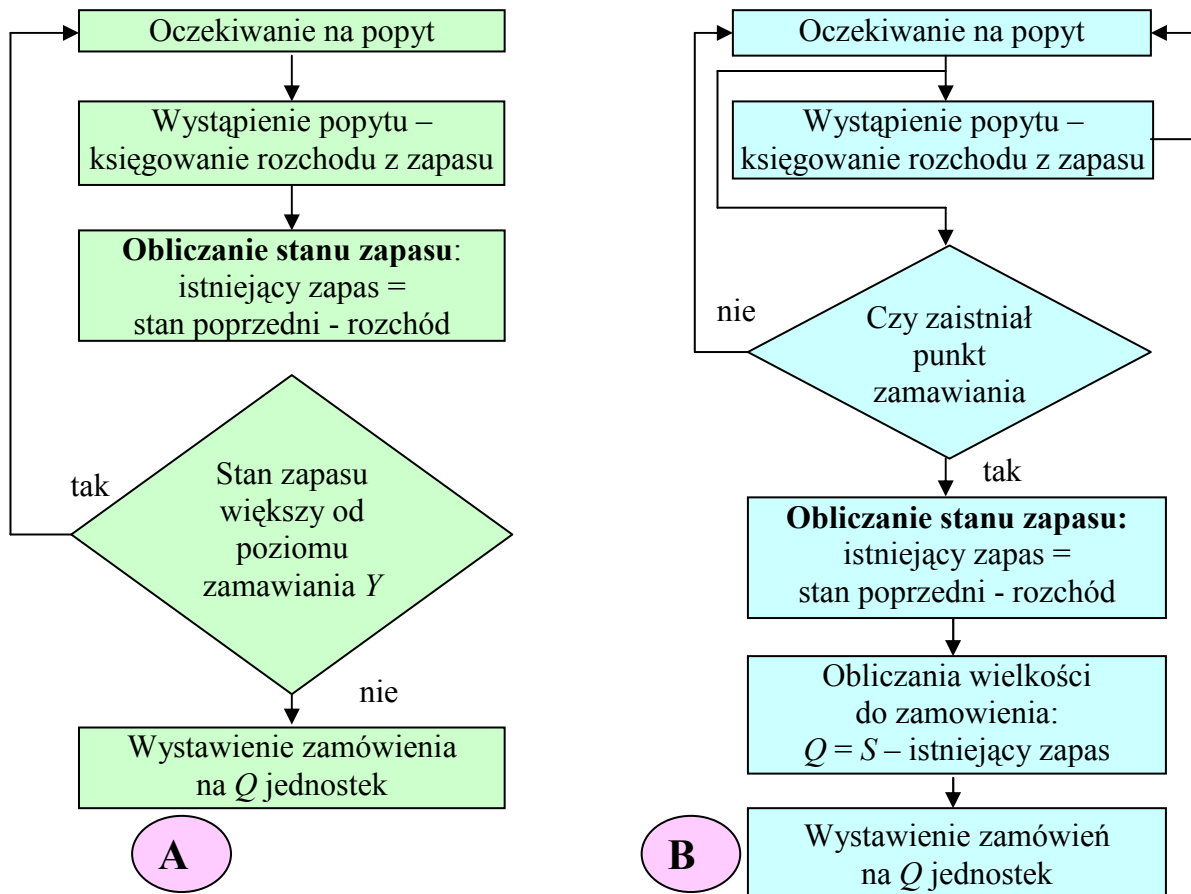
- *zapotrzebowaniem niezależnym* (powstaje poza przedsiębiorstwem i może być prognozowane),
- *zapotrzebowaniem zależnym* (wynika z zapotrzebowania na wyrób większej złożoności, np. liczba łożysk zależy od liczby produkowanych maszyn). Zapotrzebowanie to może i winno być szczegółowo wyliczane (patrz rysunek 36).

## 15.8. Klasyczne modele kształtowania zapasów

W warunkach zapotrzebowania niezależnego wyróżnia się dwa modele sterowania zapasami [89]:

- model **stałego poziomu zamawiania**,
- model **stałego cyklu zamawiania**.

Różnice postępowania według obu tych modeli pokazano na rys. 52.



Rys. 52. Algorytm klasycznego modelu sterowania zapasami (wg [89])

A – według stałego poziomu zamawiania, B – według stałego cyklu zamawiania

W modelu A stała jest wielkość  $Q_{opt}$ , zmienne są natomiast momenty, w których inicjowane są te zakupy (wystawienie zamówienia). Normami sterowania są: optymalna partia zakupu ( $Q_{opt}$ ) i poziom alarmowy ( $Y$ ). Poziom  $Y$  ma na celu sygnalizowanie konieczności niezwłocznego złożenia zamówienia uzupełniającego z pewnym wyprzedzeniem w stosunku do chwili, w której nastąpi wyczerpanie zapasu. Po jego osiągnięciu należy wystawić zamówienie uzupełniające.

Model B opiera się na monitorowaniu zapasu w ustalonych punktach czasowych (odległych od siebie o okres monitorowania odpowiadający optymalnemu cyklowi zamawiania  $R_{opt}$ ). Zamówienie uzupełniające wystawiane są w stałych cyklach (z których wynikają punkty zamawiania), a wielkości zakupów są zmienne. Jeżeli w punkcie zamawiania zapas kształtuje się poniżej zamawiania wystawiane jest zamówienie, w przeciwnym wypadku zamówienie jest przesuwane do kolejnego punktu zamawiania.

## 15.9. Ekonomiczna wielkość zamówienia

Niezależnie od tego, który model realizuje się w praktyce, zawsze ważna jest sprawa wielkości dostaw. W 1915 r. F.W. Harris rozwinął formułę ekonomicznej wielkości zamówienia (EWZ). Później formuła ta znalazła zastosowanie w przemyśle dzięki wysiłkom konsultanta Wilsona, dlatego jest ona często nazywana formułą Wilsona na optymalną partię zakupu  $Q_{opt}$  [18].

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \cdot R \cdot A}{S}},$$

gdzie:

- $Q_{opt}$  – optymalna (ekonomiczna) wielkość zamówienia lub partia dostawy (w jednostkach),
- $R$  – roczne zapotrzebowanie (popyt) na dany materiał lub produkt (w jednostkach),
- $A$  – koszty zamówienia / przestawiania produkcji,
- $S$  – roczny koszt utrzymania jednostki zapasu .

**Formuła ta jest fundamentem klasycznej metody sterowania zapasami**, opartej na modelu poziomego zamawiania ROP, czyli na zasadzie stałej wielkości zamówienia. Wzór Wilsona ma jednak wiele ograniczeń, mogących utrudnić jego stosowanie w praktyce, np.[16]:

- zakłada stałość popytu, podczas gdy w rzeczywistości popyt podlega znacznym wahaniom;
- zakłada jednoczesne przybycie całej zamówionej partii towaru, jakkolwiek w rzeczywistości często jest on dostarczany stopniowo w miarę rozwijania produkcji;
- zakłada występowanie pojedynczego produktu, a w praktyce często zamawia się u tego samego producenta różne produkty, wysyłane w tym samym czasie.

Dąży się więc do eliminowania braków wynikających z tych rygorystycznych założeń przez: zróżnicowanie stawek transportowych, uwzględnienie dostawy towarów w wielu partiach, udzielenie rabatu ilościowego itp. W metodzie tej bardzo ważną rzeczą jest rozpoznawanie momentu składania zamówienia. Jeżeli zapotrzebowanie na produkt przedstawia się względnie stabilnie, regularnie, innymi słowy, gdy jest sens mówić o średnim zapotrzebowaniu, możemy posługiwać się powyższą metodą. Przy sporadycznym wykorzystywaniu produktu nie należy stosować tego wzoru, ponieważ postępowanie to może prowadzić do dużych błędów [10].

Do ustalenia właściwego czasu składania zamówienia stosuje się postępowanie wg metody [61]:

- a) **współczynnikowej** – polega ona na tym, że zamówienie powinno być składane, gdy zapasy są równe pewnej krotności (np. 1,5 czy 2,0) oczekiwanego zużycia,
- b) **ultrakonserwatywnej** – potrzebę złożenia zamówienia uzyskuje się mnożąc maksymalne dzienne zużycie przez maksymalny przewidywany czas realizacji zamówienia,
- c) **procentowej** – bezpieczny zapas sygnalizujący potrzebę złożenia zamówienia jest określany przez przemnożenie oczekiwanego przeciętnego zużycia dziennego przez oczekiwany czas realizacji plus 25 do 40% otrzymanego wyniku.

## 15.10. Koncepcja just-in-time

Jedną z najbardziej znanych i rozpowszechnionych logistycznych metod jest koncepcja *just-in-time* (JIT), określana w j. polskim pojęciem „dokładnie na czas”. Powszechnie uważa się, że została ona twórczo rozwinięta i wdrożona do praktyki w koncernie Toyoty (Japonia). Koncepcja ta opiera się na trzech głównych elementach [112]:

- zintegrowanym przetwarzaniu informacji,
- segmentacji wytwarzania,
- zsynchronizowanym z produkcją zaopatrzeniem.

Jest to więc koncepcja operacyjna dostarczania materiałów i innych zasobów do produkcji w ściśle określonych ilościach oraz dokładnie w takim czasie, w jakim jest potrzebny do zastosowania. Pozwala to na redukcję postojów pracowników i maszyn oraz minimalizację kosztów zapasów produkcji w toku (likwidację magazynów). **U podstaw just-in-time leżą cztery główne założenia:**

- zero zapasów,
- krótkie cykle realizacji zamówienia,
- często uzupełniane ilości poszczególnych dóbr,
- wysoka jakość albo zero defektów.

Koncepcja ta jest jednak czymś więcej niż tylko systemem dostarczenia zasobów dokładnie na czas. Jest to raczej pewna filozofia zarządzania przedsiębiorstwem, polegająca na ciągłym usprawnianiu procesów zarządzania, zwłaszcza w zakresie utrzymywania zapasów. Jej propagatorzy twierdzą, że just-in-time nie tylko zmniejsza koszty, ale zmienia wygląd całej organizacji. Wymaga on mniejszej liczby dokumentów, a decyzje w większości podejmowane są na bieżąco. Pod koniec lat 90. około 50 % europejskich przedsiębiorstw używało różnych odmian systemu JIT [1]. Wynika to z tego, że:

System *just in-time* próbuje eliminować wszystkie straty organizacji. Jego celem jest wykonanie planów produkcyjnych przy użyciu minimalnej ilości materiałów, najmniejszej liczbie operacji, małej ilości wyposażenia, itd. Osiąga się to przez zapewnienie realizacji wszystkich operacji w czasie dla nich przewidzianym [112].

JIT nie jest narzędziem informatycznym, a raczej systemem organizacyjnym. Często okazuje się jednak, że wdrożenie rozwiązań opartych „dokładnie na czas” jest dużym wyzwaniem, wymaga ścisłej dyscypliny oraz wysokiej sprawności i niezawodności całego systemu logistycznego.

Podstawowe znaczenie w tym systemie mają takie elementy, jak [58]:

- wysoka jakość części, podzespołów i wyrobów gotowych,
- sprawna organizacja systemu informacyjnego,
- kwalifikacje i motywacja pracowników,
- niezawodny system transportowy wewnątrz przedsiębiorstwa oraz pomiędzy kooperantami,
- gwarantowanie przez dostawców wysokiej jakości i terminowości dostaw.

### 15.11. Wdrażanie just-in-time

Podstawowym zadaniem przy wdrażaniu i realizacji koncepcji JIT jest stworzenie warunków do jego funkcjonowania. Wiąże się to z takimi zadaniami, jak [95]:

- zaprojektowanie produktu łatwego do wytwarzania i działań logistycznych,
- zapewnienie wysokiej jakości produktu,
- zapewnienie określonego poziomu produkcji,
- dążenie do standaryzacji produkcji,
- zapewnienie elastyczności systemu produkcji.

Wynika z tego, że najkorzystniejsze warunki stosowania koncepcji JIT istnieją w tych przedsiębiorstwach, gdzie stosowana jest produkcja powtarzalna, a więc polegająca na wytwarzaniu często zamawianych wyrobów, okoliczność ta sprzyja bowiem stabilności, tak niezbędnej w przypadku dostaw na czas. Charakterystyczna dla koncepcji JIT jest także idea KAIZEN (ciągłego doskonalenia), oznaczająca celowość podejmowania działań, prowadzących do ulepszeń.

W koncepcji JIT ważne jest „*spojrzenie na dostawców jako na partnerów w procesie produkcji*”.

Na tej podstawie w Japonii przyjęto **10 zasad wdrażania tej koncepcji** [112]:

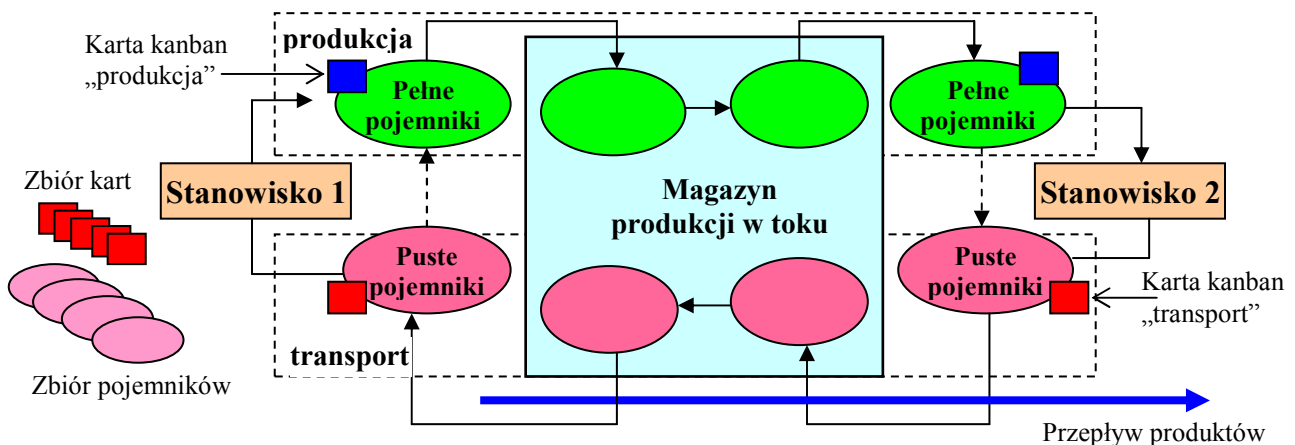
1. Dostawcy są zachęceni do lokowania swoich firm blisko odbiorcy, co redukuje koszty transportu i czas dostawy.
2. Dostawy są realizowane w małych partiach, a wysyłki są częste – kilkakrotnie w ciągu dnia.
3. Za zapasy buforowe odpowiada dostawca, który zobligowany jest je tworzyć.
4. Obowiązuje generalna reguła: raczej jeden dostawca niż dwóch lub więcej.
5. Dostawca będący dla firmy-klienta jedynym źródłem części, podzespołów lub produktów, cieszy się u niego większymi względami, pozwalającymi mu rozwijać biznes.
6. Dostawcy z większymi uprawnieniami mogą często sami redukować swoje własne dostawy.
7. Dostawcy muszą oferować możliwie niskie ceny, wysoką jakość i szybko odpowiadać na potrzeby produkcyjne.
8. Odbiorcy winni udzielać technicznego i finansowego wsparcia dostawcom, umożliwiając ich rozwój i zapewniając sobie w ten sposób wysoką jakość i niskie koszty dostaw.
9. Jakość jest wymagana, a nie sprawdzana przez odbiorców. Jakość części i produktów jest wymagana przez odbiorców i osiągana przez dostawców, ponieważ istnieje ścisłe ekonomiczne uzależnienie jednych i drugich, i nie ma zapasów na powtarzanie produkcji.
10. Między firmą – odbiorcą a jej dostawcą winna istnieć ścisła więź, wyrażająca się w formie pełnego zaufania. Obie strony bowiem „*płyną w tej samej łodzi*”.

Oprócz tworzenia odpowiednich warunków do wdrożenia JIT, konieczna jest także znajomość określonych technik. Jedną z najczęściej stosowanych w tym zakresie jest system kanban [112].

## 15.12. Zasada działania systemu kanban

Słowo „kanban”, najbardziej rozpowszechnionej techniki wdrażania koncepcji just-in-time, w wolnym tłumaczeniu można oddać jako „widoczny spis”. Metoda ta opiera się na kartce papieru (20 x 10 cm), która krąży między stanowiskami pracy, a zawiera informacje potrzebne do analizy i sterowania zapasami. Kanban polega na „ssaniu”, czyli organizowaniu procesu wytwórczego tak, aby każda komórka organizacyjna produkowała dokładnie tyle, ile w danej chwili jest potrzebne. Wymagana jest jednak wysoka jakość produkcji [15].

W metodzie tej za czynnik krytyczny zarządzania materiałami, uznano sterowanie zapasami. **Idea systemu kanban** polega na tym, że do przechowywania i przemieszczania produktów służą specjalne pojemniki, o wielkości odpowiedniej do danego materiału; zwykle jest to około 10 % dziennego zapotrzebowania. Jeżeli na danym stanowisku spostrzeżenie się, że zapas potrzebnego materiału spada do poziomu zamówień, wówczas kartę kanban przypina się do pustego pojemnika i wysyła do poprzedzającego stanowiska po potrzebny materiał. Tam karta zostaje przemieszczona do napełnionego wcześniej pojemnika, który wraca na stanowisko pracy. Natomiast pusty pojemnik jest sygnałem, że na danym stanowisku trzeba rozpocząć pracę i napełnić go materiałem. Puste pojemniki i wiadomość wysyłana jest więc do tyłu, do poprzedniego stanowiska, a przygotowany na nim materiał w zamówionej ilości i przewidywanym czasie jest przesyłany do przodu. Wielkość zamówienia determinowana jest wielkością pojemnika. Przykład częściej stosowanego systemu kanban z dwiema kartami pokazano na rys. 53 [112].



Rys. 53. System kanban z użyciem dwóch kart (wg J. Witkowskiego [112])

W tym typie systemu kanban występuje dwa rodzaje kart: produkcji i transportu. Kiedy stanowisko (2) wymaga materiału, do pojemnika dołączana jest karta transportu. To daje pozwolenie, by zabrać pojemnik do magazynu produkcji w toku. Następnie z magazynu odbierany jest pełny pojemnik, posiadający kartę produkcji. Pojemnik ten przekazywany jest ze stanowiska (1). To daje sygnał dla tego stanowiska do rozpoczęcia pracy, aż do napełnienia wyrobami pojemnika. Po oznaczeniu go kartą produkcji przesyłany jest do magazynu wyrobów w toku i cykl powtarza się.

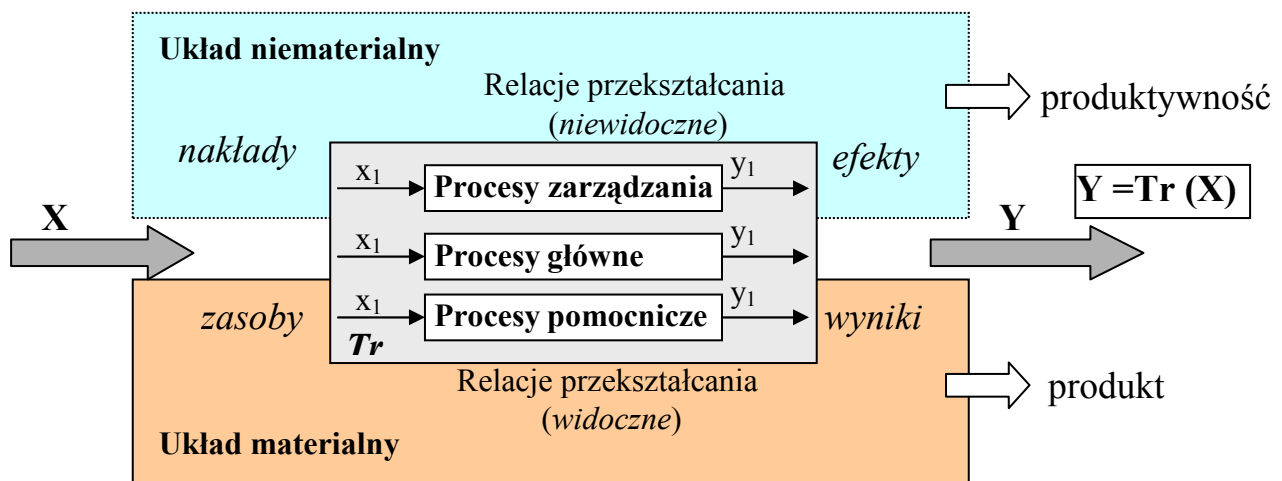
## 16. LOGISTYKA PRODUKCJI

### 16.1. Produkcja i jej specyfika

Ogólnie przez „produkcję” rozumie się działalność rozłożoną w czasie, polegającą na fizycznym wytworzeniu jakiegoś produktu. Jednak jak twierdzi guru zarządzania, P. Drucker [20]:

**„Produkcja to nie zastosowanie maszyn czy narzędzi do przetwarzania materiałów, ale zastosowanie logiki do procesu pracy” (P. Drucker)**

Działalność ta polega bowiem na kombinowaniu (łączeniu) określonych nakładów (zasobów produkcyjnych) w celu osiągnięcia efektu w postaci produktów – rys. 54.



Rys. 54. Proces produkcyjny w ujęciu systemowym (oprac. własne)

Relacje procesu mogą dotyczyć:

- przebiegu materialnego procesu – relacje (powiązania) widoczne,
- przepływu informacji – relacje (powiązania) niewidoczne.

Miarą sprawności procesu jest **produktywność P**, będąca stosunkiem uzyskanej produkcji do zużytych przy tym zasobów. Podstawowymi elementami (zasobami) każdego procesu pracy są: ludzie, środki pracy i przedmioty pracy, stąd też produktywność może być liczona w odniesieniu do pracy ludzkiej, zużytych materiałów, zużytej energii bądź wykorzystanego kapitału. Aby zasoby te mogły być przekształcane w użyteczne produkty, muszą między nimi zachodzić określone relacje, które najogólniej określa się mianem procesów transformacji, a w wypadku systemów produkcyjnych – mianem procesów produkcyjnych [21]. Oprócz tego w systemie realizowane są funkcje planowania, organizowania, koordynacji i kontroli, zatem do powyższych czynników produktywności należy dołączyć jeszcze czynniki związane z procesem i zarządzaniem. Istnieje przy tym pogląd [50], że w 75 % za wzrost produktywności odpowiedzialne jest sprawne zarządzanie. Stosując pewne przybliżenie i uproszczenia dotyczące transformacji  $Tr$  można wyznaczyć model systemu produkcyjnego  $Y = Tr(X)$ . Jeżeli uda się wyznaczyć ten model, to przy zastosowaniu symulacji komputerowej można ocenić wpływ podejmowanych decyzji na efektywność przekształcania zasobów jeszcze przed podjęciem tej decyzji [76].



## 16. 2. Istota i zadania logistyki produkcji

W literaturze przedmiotu **logistyka produkcji** to proces (system, podsystem) wsparcia procesu produkcji we wszelkie niezbędne zasoby (materiały, informacje, zasoby ludzkie i pieniężne) drogą integracji czynności wspierających proces produkcji. Obejmuje wszystkie czynności, które są związane z zaopatrzeniem procesu produkcji w surowce, półfabrykaty materiały pomocnicze (części zamienne) i eksploatacyjne (paliwa) oraz przekazywaniem półwyrobów i wyrobów gotowych do magazynu zbytu. W ujęciu cybernetycznym można ją definiować jako podsystem, który obejmuje zarządzanie przepływami materiałów w procesie produkcyjnym, lub szerzej, jako dyscyplinę wiedzy, która poprzez badania, właściwą politykę, realizację funkcji logistycznych, formułowane zasady, instrumenty realizacji, regulacji oraz właściwe logistyczne rozwiązania systemowe zapewnia racjonalną produkcję [15]. Wobec powyższego:

**Zadanie logistyki produkcji polega na zapewnieniu optymalnego przepływu materiałów i informacji w procesie produkcji.**

Logistyka produkcji stanowi więc ogniwo łączące logistykę zaopatrzenia z logistyką dystrybucji w jednostkach, których działalność obejmuje wytwarzanie lub montaż oferowanych produktów. Nie zajmuje się technologią procesów produkcyjnych, a jedynie sprawną organizacją całego systemu produkcyjnego wraz z jego najbliższym otoczeniem magazynowo-transportowym (organizacja i funkcjonowanie przedsiębiorstw produkcyjnych pozostaje w gestii ekonomiki przedsiębiorstw). Jej zadaniem jest planowanie, organizowanie i kontrola przepływu surowców, materiałów, części i elementów kooperacyjnych podczas procesu produkcyjnego, począwszy od składów zaopatrzeniowych, poprzez pośrednie magazyny wydziałowe i stanowiskowe, aż do końcowych magazynów wyrobów gotowych i zbytu [29].

Zależnie od potrzeb związanych z wielkością przedsiębiorstwa można dokonać podziału logistyki produkcji na: wydziałową, zakładową lub międzyzakładową. Operacyjnym kryterium logistyki produkcji jest minimalizacja zapasów produkcji w toku. W praktyce oznacza to redukcję kosztów utrzymywania tych zapasów. Zapasy produkcji w toku służą wyrównywaniu dysproporcji, jaka występuje w zapotrzebowaniu materiałowym poszczególnych stanowisk pracy w określonym ciągu technologicznym. Po przeprowadzonym procesie produkcji, dana partia towaru dostaje się za pomocą środków transportu do określonego odbiorcy. Naczelnym kryterium funkcjonowania logistyki produkcji jest więc zagwarantowanie ciągłości i odpowiedniej intensywności produkcji pod zapotrzebowanie rynkowe. Należy bowiem pamiętać o tym, że determinanty współczesnego rynku powodują zmianę paradygmatu procesów wytwórczych; z obowiązującej w nich dotychczas zasady: „*wytwórz produkt i poszukaj jego nabywcy*”, na zasadę [7 ]:

**„Znajdź nabywcę i wytwarzaj według jego życzenia” [71].**

### 16.3. Logistyka produkcji w ujęciu procesowym

**Proces logistyki produkcji** należy do grupy procesów głównych, i jest procesem nadrzędnym dla procesów: zakupów, produkcji i magazynowania ponieważ stanowi łańcuch powiązań komunikacyjnych pomiędzy tymi procesami oraz zapewnianie prawidłowe planowanie, czyli przeniesienie wymagań klienta na terminową realizację zamówień i szybkie reagowanie na zagrożenia wykonania planów. Właścicielem strategicznym jest dyrektor zarządzający, właścicielami operacyjnymi są kierownicy działu logistyki i produkcji, specjalista ds. koordynacji sprzedaży, specjalista ds. zaopatrzenia w surowce do produkcji, specjalista ds. zaopatrzenia w materiały techniczne, specjalista ds. gospodarki magazynowej, magazynier, koordynator ds. handlowych. Proces ten obejmuje przepływ informacji od momentu złożenia zamówienia, poprzez określenie zapotrzebowania na materiały stosowane do wytworzenia wyrobu, oceny możliwości produkcyjnych, magazynowania wyrobu, aż do kompletacji i wysyłki wyrobów do klienta. Bardzo silnie wiąże się też z innymi procesami w przedsiębiorstwie – tablica 5 (oprac. własne).

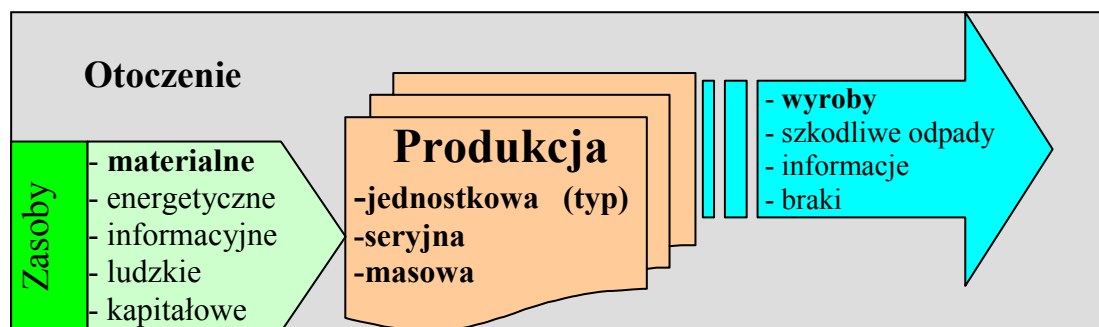
**Tabl. 5. Powiązanie procesu logistycznego z innymi procesami w przedsiębiorstwie**

<b>DANE WEJŚCIOWE I PROCESY STYKOWE</b>	
<b>Dane wejściowe procesu logistycznego</b>	<b>Nazwa procesu stykowego</b>
Cele i zadania do realizacji oraz korekta zadań	Proces Zarządczy
Zapytania, Zamówienia	Proces Współpracy z Klientem
Stany magazynowe	Proces Magazynowania
Informacja o dostawach w drodze	Proces Zakupów
Informacja o możliwościach produkcyjnych	Proces Produkcji
Informacja o zagrożeniach wykonania zlecenia	Proces Produkcji
Rozliczenie z realizacji celów i zadań oraz działań korygujących	Proces Zarządczy
Uzgodnienie możliwości produkcyjnych	Proces Produkcji
Potwierdzenie możliwości wykonania	Proces Współpracy z Klientem
Uruchomienie zlecenia produkcyjnego	Proces Produkcji
Zapotrzebowanie na materiały	Proces Zakupów

Logistyk po otrzymaniu zapytania/zamówienia klienta od specjalisty ds. koordynacji sprzedaży ocenia (w porozumieniu z kierownikiem produkcji) możliwości uruchomienia zlecenia produkcyjnego, biorąc pod uwagę stany zapasów materiałów i otwarte oraz potwierdzone zamówienia zakupu surowców produkcyjnych, możliwości produkcyjne, tj. wykorzystanie parku maszynowego (na podstawie uruchomionych wcześniej zleceń, planowanych remontów czy przeglądów, awarii maszyn) i stanu zatrudnienia (urlopy, chorobowe itp.). Uruchomienie zlecenia produkcyjnego uzależnione jest również od minimalnego poziomu opłacalności uruchomienia partii produkcji. Po uzyskaniu pozytywnych opinii od wszystkich zainteresowanych stron logistyk, uruchamia zlecenie produkcyjne, bowiem. ze względu na tworzenie łańcucha podaży, logistyka produkcji warunkuje procesy realizacyjne w przedsiębiorstwie.

## 16.4. Systemy produkcyjne w ujęciu logistycznym

**System produkcyjny** – to celowo zaprojektowany oraz zorganizowany układ przetwarzania strumienia wejścia w strumień wyjścia. Od jego natężenia zależy typ produkcji – rys. 55.



Rys. 55. *Produkcja jako proces transformacji dóbr* (opracowanie własne)

Na zdolność produkcyjną wpływają takie czynniki, jak: struktura asortymentowa produkcji; poziom kwalifikacji pracowników, liczba i jakość użytkowanych maszyn oraz organizacja produkcji [60]. Z punktu widzenia logistyki organizacja produkcji należy do podstawowych czynników determinujących proces logistyczny. Ma ona na celu skuteczne kojarzenie pracy ludzkiej z materialnymi czynnikami procesu produkcyjnego oraz efektywne rozmieszczenie środków produkcji i łączenie ich z procesami (w przestrzeni i czasie) dla zapewnienia maksymalnej wydajności i optymalnych wyników ekonomicznych.

**Wytyczne w zakresie organizacji systemów produkcji** wynikają z zasad [21]:

- *proporcjonalności* – równomierny podział pracy na stanowiskach,
- *liniowości* – brak skrzyżowań, nawrotów, powrotów,
- *ciągłości przebiegu* – eliminowanie przerw,
- *równoległości przebiegu procesów cząstkowych* (koncentracja w czasie),
- *zróznicowania procesu i stopnia koncentracji obróbki*, np. obróbka wielu powierzchni,
- *rytmiczności* – produkcja powinna służyć w czasie w równych ilościach.

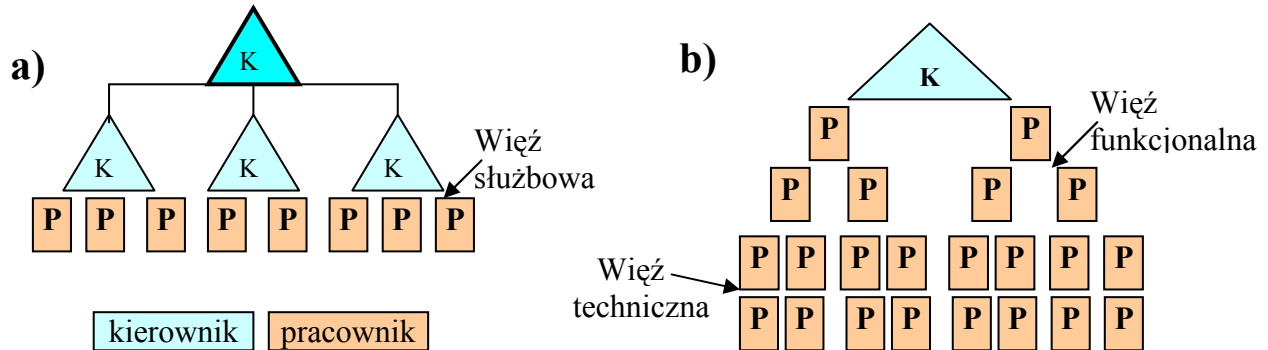
W wyniku prac wstępnych tworzy się tzw. strukturę produkcyjną (zbiór komórek produkcyjnych i wzajemnych relacji między nimi). **Struktura produkcyjna** jest wyrazem organizacji procesu produkcyjnego w przestrzeni. Można ją realizować zgodnie z zasadą technologiczną (stanowiska grupuje się wg typów), bądź wg zasady przedmiotowej (stanowiska dobierane są pod kątem rodzaju gotowego wyrobu). Odmiana organizacyjna – to zjawisko złożone, na które wpływa szereg czynników: poziom specjalizacji stanowisk roboczych, powiązanie stanowisk w czasie i przestrzeni, asortyment, liczebność wyrobów, powtarzalność wyrobów. Scalanie tych czynników pozwala na wyodrębnienie dwóch podstawowych kryteriów wpływających na typ i formę produkcji [99]:

1. Specjalizacja stanowisk roboczych – określająca typ produkcji,
2. Stopień powiązania stanowisk – określa formę organizacji produkcji.

## 16. 5. Klasyczna organizacja produkcji

Struktury organizacyjne systemów produkcji można podzielić ze względu na [77]:

- układ więzi organizacyjnych (służbowa, funkcjonalna, techniczna),
- spiętrzenie i rozpiętość kierowania: płaskie i smukłe – rys. 56.



Rys. 56. Przykłady struktur kierowania: a – płaskich, b – smukłych (opracowanie własne)

Organizacja produkcji określa sposób przepływu materiału między stanowiskami roboczymi.

W ujęciu klasycznym („fordowskim”) wyróżnia się trzy formy organizacji produkcji [51]:

1. **Warsztatowa** – brak ścisłego powiązania stanowisk roboczych (ludzie wykonują różne przypadkowo przydzielone im operacje). Pracownik musi umieć zrobić wszystko, co w danej fazie trzeba zrobić. Zalety tej formy, to: funkcjonalność, czyli wykonanie wszystkiego w jednym miejscu, i mała liczba przebiegów transportowych. Produkcja ta charakteryzuje się jednak dużymi kosztami. Pracownicy powinni posiadać też wysokie kwalifikacje.
2. **Potokowa** – polega na wykonywaniu produktów w określonych partiach. Charakteryzuje się niższymi kosztami ze względu na jednorazowe lepsze przygotowanie produkcji dla całej serii i lepszą organizację pracy. Stosowana w produkcji seryjnej. Osiągnąć można produkcję bez przerw (stosuje się w niej harmonogramowanie produkcji).

Wyróżnia się potok:

- **synchroniczny**; czasy operacji są równe bądź są swoimi krotnościami,
  - **asynchroniczny**; czasy operacji nie są sobie równe, ani nie stanowią krotności,
  - **z wymuszonym taktem**; stanowiska powiązane są samoczynnym systemem transportowym, który narzuca całej linii przymusowe tempo,
  - **zautomatyzowany**; występuje po ścisłym powiązaniu stanowisk roboczych z systemem transportowym w ramach cyklu produkcyjnego.
3. **Gniazdowa** – jest wynikiem przedmiotowej specjalizacji systemu produkcyjnego. Opiera się na przestrzennym grupowaniu jednostek, aby umożliwić kompletną obróbkę określonej grupy wyrobów podobnych do siebie (gniazda wg faz procesu lub komórkowe) względnie spokrewnionych ze sobą technologicznie (gniazda funkcjonalne lub modułowe). Wymaga usystematyzowanego przebiegu produkcji.

## 16.6. Elastyczna organizacja produkcji

Podstawowe kryteria oceny organizacji produkcji współczesnych przedsiębiorstw to [77]:

- **szczupłość** – pozbywanie się zbędnych zasobów (zadań, pracowników, itp.),
- **zdolność reagowania** – szybkość reakcji na zmiany popytu,
- **elastyczność** systemu produkcyjnego, czyli dopasowanie się do potrzeb.

Efektywność struktury organizacyjnej coraz bardziej zależy od umiejętności opanowania narastającego zróżnicowania wyrobów. Preferowane obecnie krótkie serie produkcyjne powodują, że konieczna jest **elastyczna**, dostosowana do potrzeb odbiorców, organizacja produkcji [82].

Klasyczna, zapoczątkowana przez H. Forda, idea organizacji produkcji zakładała:

- masową (wielkoseryjną) produkcję,
- standardowe wyroby,
- wielkie zintegrowane pionowo firmy.

**Idea elastycznej („postfordowskiej”) organizacji produkcji**, opiera się natomiast na założeniach:

- produkcji na zamówienie,
- zleceniu wielu etapów produkcji podwykonawcom (outsourcing),
- dostawach just-in-time,
- wykorzystywaniu wielozadaniowych maszyn,
- kontraktach okresowych z pracownikami i pracach zleconych.

**Struktury elastyczne zakładają możliwość zmiany jednostek produkcyjnych i zespołów ludzkich, zgodnie ze stawianymi zadaniami z uwzględnieniem sytuacji firmy, bez konieczności dokonywania trwałych przekształceń w jej strukturze organizacji [59].**

Materializacją takiej struktury jest gniazdo komórkowe, budowane z uwzględnieniem kryterium czasu lub odległości (minimalizacja kosztów logistycznych). W praktyce działania przedsiębiorstw istnieje jednak sprzeczność wymagań szczupłości i elastyczności. Objawia się tym, że niezmiernie rzadko można znaleźć rozwiązanie zapewniające wymaganą elastyczność, które jest jednocześnie optymalne pod względem ekonomicznym [81]. Co gorsza, dominującym obecnie kierunkiem poszukiwań złotego środka jest idea centralistycznie pomyślanej integracji łańcucha dostaw. Opiera się ona na niczym nieuzasadnionym założeniu, że możliwe jest osiągnięcie zdolności do błyskawicznej reakcji na zmiany w otoczeniu przez wykonawców podlegających jednolitemu kierownictwu. Wymagałoby to nieskończonej ilości informacji oraz równie bogatego zapasu reguł wyboru, umożliwiającego natychmiastowe podejmowanie decyzji. Podejście może dawać pozytywne efekty jedynie w ograniczonym zakresie, gdyż doskonałą elastyczność osiągają jedynie systemy silnie zdecentralizowane. W takim przedsiębiorstwie decyzje operacyjne podejmowane są na szczeblu wykonawczym, a kierownictwo zajmuje się jedynie miękką koordynacją działania [59].

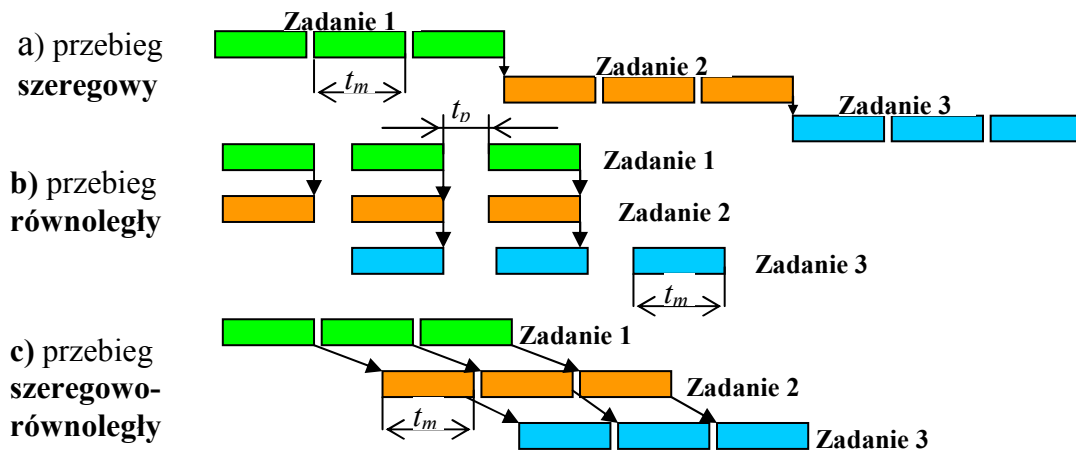
## 16.7. Cykl produkcyjny

Generalna zasada logistyki określa, że przy sterowaniu produkcją istotne są trzy postulaty [95]:

- minimalizacja zapasów produkcji w toku,
- terminowość kończenia produkcji,
- skracanie cykli produkcyjnych.

**Cykl produkcyjny wyrobu jest to czas od złożenia zamówienia na wykonanie wyrobu lub usługi, do momentu przekazania klientowi gotowego wyrobu lub zakończenie usługi.**

Długość cyklu produkcyjnego zależy od czasu trwania poszczególnych operacji  $t_m$  w procesie wytwórczym oraz od czasu przerw pomiędzy tymi operacjami  $t_p$ . Skrócenie cyklu produkcyjnego i **zmniejszenie zapasu robót w toku** można więc osiągnąć przez uwzględnienie w harmonogramie odpowiedniej kolejności obróbki i rodzaju cyklu (przebiegu przez stanowiska) – rys.57 [60].



Rys. 57. Cykle realizacji zadań w procesie wytwórczym (wg S. Lisa [60])

**Przebieg szeregowy** jest typowy dla produkcji jednostkowej i mało seryjnej oraz prac montażowych. Charakteryzuje się tym, że następna operacja produkcyjna rozpoczyna się po zakończeniu operacji poprzedniej. Zalety – prosta organizacja, nieskomplikowany system sterowania przebiegu, mała liczba operacji transportu. Wady – długi cykl produkcyjny.

**Przebieg równoległy** – poszczególne przedmioty przekazywane są na następną operację bezpośrednio po wykonaniu poprzedniej. Zalety: najkrótszy czas trwania cyklu produkcyjnego. Wady – rośnie liczba operacji transportowych i złożoność sterowania przebiegiem procesów, występują przerwy w procesach stanowisk.

**Przebieg szeregowo-równoległy** charakteryzuje się tym, że kolejna operacja dla tej samej partii rozpoczyna się przed zakończeniem operacji poprzedzającej. Początek każdej operacji ustala się pod kątem zapewnienia możliwie największej ciągłości obróbki na poszczególnych stanowiskach. Części z jednej operacji na drugą, z reguły przekazuje się partiami transportowymi. Zalety – eliminuje przerwy w pracach stanowisk, wymaga mniejszej liczby operacji transportowych, prostsze sterowanie przebiegiem. Wady – najczęściej czas dłuższy niż przebiegu równoległego.

## 16.8. Zapasy produkcji w toku

Zapasy produkcji w toku powstają w trakcie procesów produkcyjnych i służą wyrównywaniu dysproporcji, występującej w zapotrzebowaniu materiałowym poszczególnych stanowisk pracy w danym ciągu technologicznym. Wyróżnia się [58]:

1. **Zapasy międzykomórkowe**, obejmujące zapasy bieżące i zapasy rezerwowe, wykorzystywane do wyrównywania bieżących dysproporcji w zapotrzebowaniu poszczególnych stanowisk produkcyjnych.
2. **Zapasy wewnątrzkomórkowe** tworzące dwie kategorie zapasów: zapasy cykliczne (technologiczne) i zapasy pozacykliczne.

Ze względu na rodzaj zapasów można wyróżnić natomiast:

- **Zapas obrotowy** – wynika z powodu braku synchroniczności pomiędzy operacjami,
- **zapas transportowy** – wynika z warunków przekazywania obrabianych elementów z operacji na operację,
- **zapas komensancyjny** – tworzony jest dla wyrównania doraźnych różnic w wydajności pracowników stosunku do wydajności normowej,
- **zapas awaryjny** – to zapas niezbędny dla zachowania ciągłości produkcji w następnej operacji, w przypadku jeśli poprzedzające stanowisko uległo awarii.

Na wielkość zapasów produkcji w toku wpływają najczęściej: wielkość dostaw materiałowych, sposób dostawy, warunki transportu, wielkość i równomierność zużycia w jednostce czasu oraz warunki magazynowania. Duża złożoność strukturalna zapasów produkcji w toku powoduje, że sterowanie nimi jest skomplikowane i wymaga wielkiej precyzji oraz pociąga za sobą duże koszty, konieczne jest więc określenie niezbędnego w danych warunkach minimalnego stanu zapasów zabezpieczających ciągłość produkcji na wypadek jakichkolwiek zakłóceń [73].

Najczęściej wielkość zapasu próbuje się regulować ustalając tzw. **wartość normatywną**. Współcześnie do ustalania wielkości zapasów używa się systemów planowania potrzeb materiałowych – MRP. Idea ich polega na tym, że jeżeli znany jest optymalny poziom zapasów wyrobów gotowych, to można określić rozmiary produkcji w toku niezbędne do tego, aby wyprodukować określoną ilość wyrobów gotowych. Znając z kolei wielkość produkcji w toku, można obliczyć stan materiałów potrzebnych do produkcji. Metoda ta oparta jest na planowaniu „od końca”, czyli w kierunku przeciwnym do procesów produkcji. Punktem wyjścia jest popyt na wyrób gotowy, na jego podstawie określana jest wielkość produkcji w toku, a następnie wielkość zamówienia materiałów niezbędnych do produkcji. Podstawą tego systemu jest ustalenie potrzeb materiałowych (z uwzględnieniem istniejących zapasów), w podziale na okresy planistyczne na podstawie harmonogramu produkcji [89].

## 16. 9. Logistyczne planowanie produkcji

Podstawowym celem logistycznego planowania produkcji jest [54]:

- spełnienie wymagań klienta dotyczących. wielkości i terminów dostaw,
- racjonalne wykorzystanie zdolności produkcyjnych i minimalizacji zapasów.

W efekcie chodzi o to, żeby sprecyzować moment rozpoczęcia i zakończenia zadań, oraz ustalić, kiedy i z wykorzystaniem jakich zasobów produkcyjnych ma ono być wykonywane. Wynika z tego konieczność koordynacji działań w obszarach [21]:

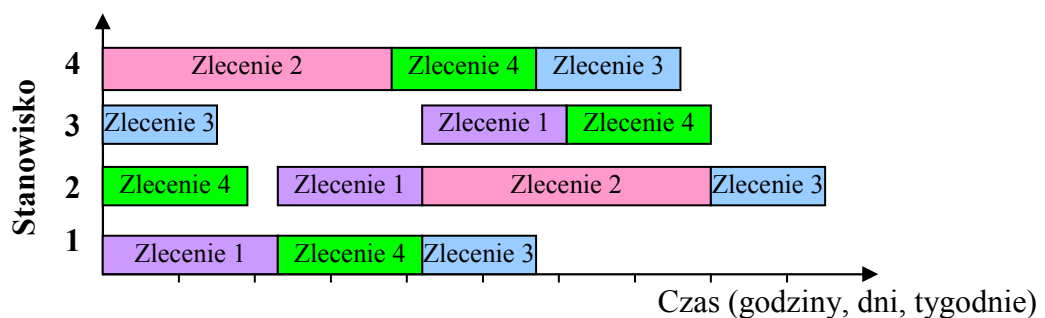
- projektowania procesów technologicznych,
- planowania produkcji,
- planowania zapotrzebowania.

W planowaniu produkcji pojawiają się dwa podstawowe pojęcia:

- planowanie zadań w czasie – harmonogramowanie,
- bilansowanie obciążeń, polegające na koordynacji możliwości produkcyjnych urządzeń i pracowników realizujących produkcję.

**Bilansowanie obciążeń** polega przede wszystkim na porównaniu planowanych zleceń produkcyjnych z możliwościami produkcyjnymi, natomiast **harmonogramem produkcyjnym** nazywa się szczegółowy plan obciążeń stanowisk pracy. Harmonogram jest to wykres (najczęściej diagram Gantta) lub opis poszczególnych zadań uwzględniający ich rozmieszczenie w czasie, pozwalający znaleźć najlepszą kombinację zleceń produkcyjnych i zasobów [60].

**Diagram Gantta** sporządzany jest w układzie: czas (oś x), stanowiska (oś y). Uwzględnia się w nim podział zadania na poszczególne operacje. Operacje zaznaczane są paskami, których długość jest równa czasowi ich realizacji – rys. 58 [21].



Rys. 58. Przykład diagramu zadaniowego Gantta metodą „w przód” (wg I. Durlika [21])

Harmonogramowanie produkcji metodą Gantta można dokonywać metodą analizy:

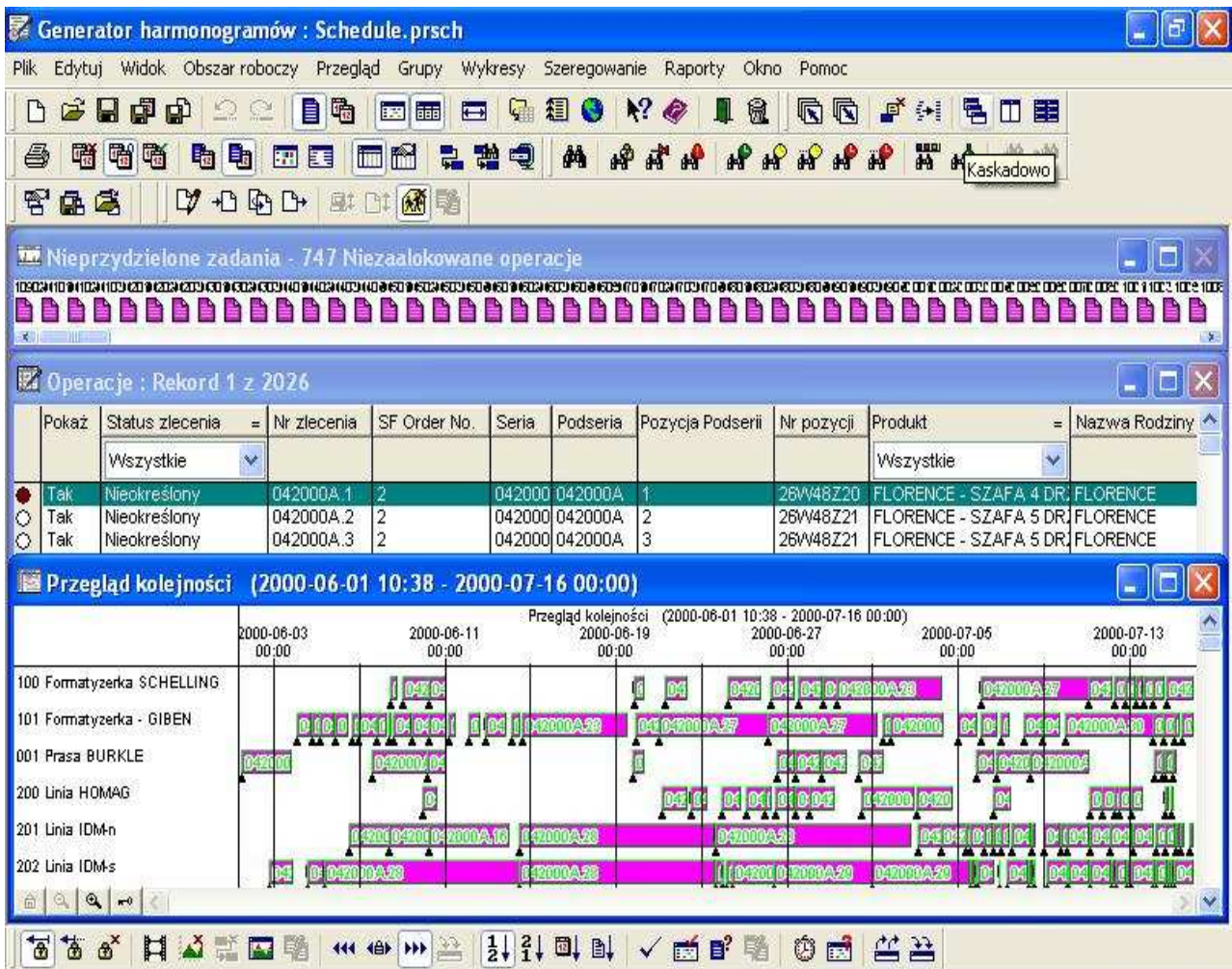
- **wstecznej**, kiedy znamy termin zakończenia zlecenia i możemy wyznaczyć najpóźniejszy termin rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych operacji,
- **w przód**, kiedy wyznaczamy najwcześniejszy termin, w którym można rozpoczynać i kończyć realizację poszczególnych operacji.



## 16.10. Harmonogramowanie produkcji przy użyciu ERP

Harmonogram, wyznacza czas rozpoczęcia i ukończenia każdej operacji, oraz ustala, na podstawie zasobów, taką kolejność operacji, która wyklucza konflikty zasobów. Dzięki tym wszystkim pomocnym opcjom można bardzo szybko i o wiele wydajniej planować produkcję. Harmonogramowanie, będące ważnym elementem działalności produkcyjnej przedsiębiorstwa, występuje zwykle jako określony moduł działania w systemach informatycznych ERP [62]. Moduł harmonogramujący stanowi dla kierownika produkcji nieocenione narzędzie, wspomagające kontrolę procesu dzięki uwidocznieniu obciążenia zasobów, wczesnemu ostrzeganiu o przewidywanych opóźnieniach w realizacji zleceń, „wąskich gardłach” procesu, itp. [21].

Przykładowy widok ekranu programu System ITM Saturn, dotyczący „Harmonogram procesów produkcyjnych”, w postaci wykresu Gantta, pokazano na rys. 59 [91].



Rys. 59. Przykładowy widok ekranu „Harmonogram procesów produkcyjnych” (wg ITM Saturn [91])

Niezależnie jednak od użycia takiego czy innego systemu komputerowego, należy podkreślić, że projektowanie przebiegu produkcji w czasie i wyrażanie go za pomocą harmonogramów jest zagadnieniem nadal trudnym. Liczny zbiór działań musi być bowiem wzajemnie zsynchronizowany z uwzględnieniem odpowiedniego wykorzystania czasu pracy ludzi, maszyn i urządzeń [60].

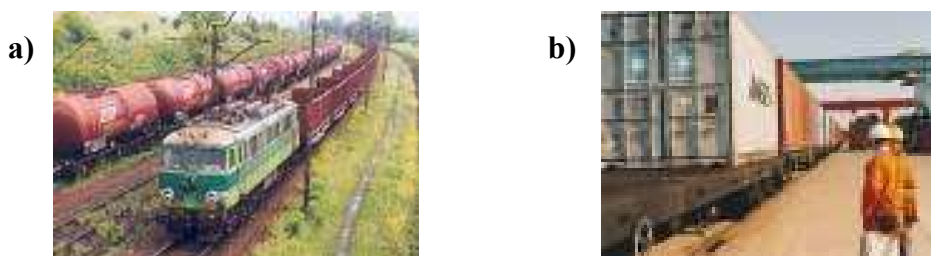
## 17. LOGISTYKA DYSTRYBUCJI

### 17. 1. Pojęcie dystrybucji

Wszystkie produkty wprowadzone do obiegu gospodarczego są przemieszczane (dystrybuowane) z miejsca wytworzenia do nabywcy w różny sposób: w siatkach kobiet, w teczkach mężczyzn, na grzbietach koni, samochodami lub pociągami. **Dystrybucja** pochodzi od łacińskiego słowa „*distributio*”, oznaczającego rozdział lub podział. W makroekonomii dystrybucja oznacza proces i strukturę przemieszczania towarów od wytwórców do odbiorców, i stanowi wyodrębniony zbiór kanałów przepływu. Dystrybucja obok produkcji jest jednym z najważniejszych ogniw w łańcuchu logistycznym, gdyż ma za zadanie udostępnienie produktu w miejscu i czasie odpowiadającym potrzebom oraz oczekiwaniom odbiorcy [19].

Istota dystrybucji sprowadza się do dostosowania podaży do popytu przez gromadzenie i dostarczanie produktów o strukturze i cechach użytkowych odpowiadających potrzebom odbiorców. Jest więc procesem udostępniania produktów i usług użytkownikom zlokalizowanym w miejscach innych niż punkty ich wytwarzania. Przenosząc to na grunt logistyki w przedsiębiorstwie – możemy ją definiować jako zbiór działań i decyzji związanych z zaferowaniem danego produktu w miejscu i czasie odpowiadającym potrzebom klientów. **Klientem** jest osoba lub jednostka prawna, która przejmuje produkt, dokonując za niego zapłaty. Jeżeli osoba ta dokonuje zakupu w celu użytkowania produktu, staje się również **użytkownikiem** lub odbiorcą końcowym. Podczas nabywania produktów konsumpcyjnych odbiorca końcowy nazywany jest **konsumentem** [53].

Na proces dystrybucji składają się czynności związane z pokonywaniem czasowych i przestrzennych różnic między produkcją a konsumpcją. W zależności od produktu mogą być one dokonane przy użyciu różnych form transportu – rys. 60.



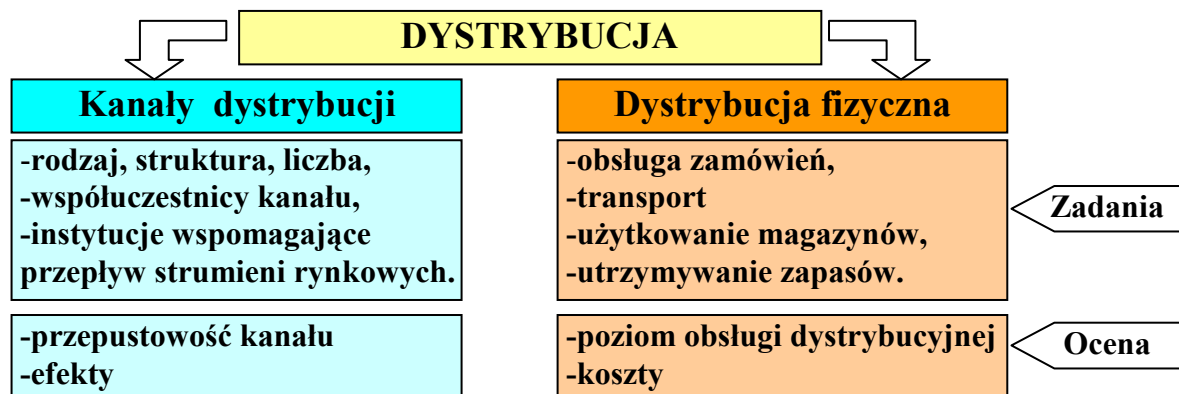
Rys. 60. *Dystrybucja produktów: a – płynnych (cysterny), b – stałych (kontenery)* (wg stron WWW)

Logistyka dystrybucji może być ujmowana w ujęciu wąskim i szerokim [12]:

- *wąskie* – dotyczy zagadnień związanych z dystrybucją fizyczną. Składa się ona z podsystemów: transportu, składowania i zarządzania zapasami.
- *szerokie* – dotyczy systemu dystrybucji (organizacji i zarządzania), dystrybucji fizycznej oraz metod, technik sprzedaży i obsługi klienta.

## 17.2. Funkcje i zadania dystrybucji

Podstawowe **zadanie** dystrybucji to dostarczenie klientom pożądaných przez nich produktów do miejsc, w których chcą je nabyć, w odpowiadającym im czasie, na uzgodnionych warunkach i po akceptowanej przez nich cenie. Istotą dystrybucji fizycznej jest przepływ produktów od producenta do konsumenta. Jest to więc praktyczna realizacja wypracowanej w procesie planowania strategii dystrybucji. Główne jej cele to zagwarantowanie nabywcom satysfakcjonującego poziomu obsługi i minimalizacja kosztów. Realizowane jest to poprzez odpowiednie kanały – rys. 61 [19].



Rys. 61. Powiązanie elementów dystrybucji w przedsiębiorstwie (wg A. Czubały [19])

Zadania logistyki w dystrybucji mogą być dzielone pomiędzy uczestników kanału dystrybucji. Powstaje jednak kwestia, kto będzie je wykonywał, kto będzie za nie płacił, i kto będzie je koordynował. Sposób dzielenia funkcji w kanale dystrybucji wpływa na kompozycję marketingu mix w zakładzie przemysłowym, wysokość marży przyznawanej pośrednikom i sposób kalkulacji cen produktów. Zadania związane z kształtowaniem obrotu pomiędzy jednostkami gospodarczymi i klientami produktów nazywa się funkcjami dystrybucji.

**Funkcje dystrybucji** polegają na niwelowaniu rozbieżności między ofertą tworzoną przez producentów, a zapotrzebowaniem zgłaszanym przez nabywców, dotyczącym rodzaju towaru, czasu, miejsca, ilości czy asortymentu. W literaturze wyróżnia się dwie grupy funkcji [87]:

- **koordynacyjne** – *zmierzające do zrównoważenia podaży z popytem*, obejmują uzgodnienia i podejmowanie decyzji dotyczących wielkości produkcji i ekonomicznego jej podziału w procesie dystrybucji, oraz tworzenie i organizowanie procesu informacyjnego podporządkowanego tym decyzjom. Koordynacja podaży i popytu odbywa się w trakcie wykonywania takich czynności, jak: sortowanie, kompletowanie, asortymentacja, itp.
- **organizacyjne** – *związane z techniczną manipulacją produktami*. Głównym składnikiem jest techniczna manipulacja towarem, która może być dokonywana przez producenta lub handel. Warunkiem wypełnienia funkcji organizacyjnych jest dysponowanie odpowiednimi środkami technicznymi, przede wszystkim magazynami i środkami transportu. Środki te stanowią materialną podstawę funkcji organizacyjnych.

### 17.3. Misja logistyki dystrybucji

Osiągnięcie wysokiej jakości dystrybucji zależy od rozpoznania potrzeb i wymagań każdego rodzaju nabywców. Bardzo ważną czynnością jest przewidzenie wysokości popytu, bez którego firma nie osiągnie szybkiego wzrostu sprzedaży, gdyż nagłe zachwiania popytu będą to uniemożliwiały. Szybkie realizowanie zamówień klientów oraz dobór sprawnych i efektywnych kanałów dystrybucji, to kluczowe aspekty logistyki, prowadzące do osiągnięcia założonego celu firmy. Z samej istoty logistyki wynika, że jest ona sztuką przemieszczania, w tym znaczeniu, że zarządzanie nią ma zapewnić jednoczesne spełnienie trzech kryteriów [19]:

- dostawy szybkiej i w terminie,
- po możliwie minimalnym koszcie,
- z optymalną jakością obsługi klienta (nadawcy i odbiorcy),

przy różnym stopniu różnorodności dostarczanych produktów, usług i informacji, różnej wielkości partii, różnym układzie przestrzennym (w tym geograficznym) punktów nadania i przeznaczenia, itp. Techniczne, ekonomiczne i planistyczne aspekty procesu przemieszczania są obszarem zainteresowania logistyki dystrybucji. Według M. Christophera [12]:

**Misją logistyki dystrybucji jest konieczność dostosowania podaży oferowanych towarów do rynkowego popytu na te towary. Wymaga to gromadzenia i dostarczania takich asortymentów towarowych i w takich ilościach, które są najbardziej zbliżone do potrzeb rynku.**

Misja ta wypływa z istoty logistyki dystrybucji, którą jest [87]:

- *obsługa nabywców* – usługi transportowe, sprzedażne w hurcie i detalu oraz konsultingowe,
- *magazynowanie* – wyrównywanie struktur czasowych i ilościowych przepływu materiału,
- *gospodarka magazynowa* – kształtowanie wielkości poziomu zapasów,
- *spedycja* – organizowanie przewozów we współdziałaniu z różnymi gałęziami transportu.

W sferze dystrybucji szczególne znaczenie mają standardy obsługi klienta, wykraczające znacznie poza sam akt kupna-sprzedaży, a dotyczące kompleksowej i konkurencyjnej obsługi posprzedażnej, obejmujące serwis i usługi gwarancyjne, a także ciągłe kontakty marketingowe z konsumentem-nabywcą. Stąd formułowane są zadania dla logistyki dystrybucji. Według S. Abta obejmują one następujące zagadnienia [1]:

- analiza różnych możliwości wyznaczania dróg obiegu produktu na rynku,
- wybór najbardziej korzystnych kanałów dystrybucji,
- opracowanie programów współdziałania producentów z odbiorcami,
- ustalenie sprawnych procedur oferowania, zamawiania i dostawy produktów,
- minimalizacja kosztów sprzedaży,
- dostarczenie towarów we właściwym czasie i odpowiednio do lokalizacji nabywców.



## 17.4. Problemy logistyki dystrybucji

Zasadniczymi przesłankami tworzenia rozsądnego i efektywnego programu logistyki dystrybucji są cztery logistyczne elementy obsługi klienta: czas, niezawodność, komunikacja, wygoda.

Zastosowanie tych elementów w działaniach operacyjnych to [81]:

- zamówienie otrzymane terminowo,
- zamówienie zrealizowane kompletnie,
- zamówienie otrzymane bez uszkodzeń,
- zamówienie dokładnie zrealizowane,
- zamówienie dokładnie zafakturowane.

Kolejność doskonalenia poszczególnych aspektów można przedstawić w postaci modelu tzw. „*babki piaskowej*”. Powinno się rozpocząć od wygody, poprzez niezawodność, czas, a zakończyć na komunikacji. Brak dokładnej wiedzy na temat realizacji powyższych aspektów powoduje różnego rodzaju problemy. Według Michłowicza [67] problemy te można podzielić na:

- **czasu i przestrzeni** – zapewnienie terminowego dostarczania towarów, świadczenie usług magazynowania w pobliżu miejsc produkcji (konsumpcji) w ramach zintegrowanych łańcuchów logistycznych,
- **informacyjne** – zapewnienie czasowej i rzeczywistej dyspozycyjności zasobów dzięki wykorzystaniu informacji jako substytutu czynnika fizycznego zasobów,
- **doradcze** – zapewnienie doradztwa w zakresie analizy przepływów materiałów oraz wzajemnego powiązania producentów i odbiorców.

Ogół problemów decyzyjnych, związanych z logistyką dystrybucji i wymagających operatywnych decyzji menedżerskich, obejmuje dwie kategorie, dotyczące [19]:

- **logistycznego zarządzania procesami dystrybucji towarów** – zarządzaniem strumieniami informacyjnymi, warunkującymi odpowiednią sprawność fizycznych procesów dystrybucji. Efektywne zarządzanie procesami dystrybucji oparte jest na ścisłym wykorzystaniu ilościowych metod marketingowych w zakresie ustalania rzeczywistych potrzeb rynkowych;
- **fizycznego sterowania przepływami towarów od producenta do konsumenta**, tj. technologii przemieszczania towarów – począwszy od złożenia zamówienia, aż do fizycznej dostawy do odbiorcy. W zakres tak rozumianej technologii dystrybucji wchodzi procesy magazynowe, transportowo-manipulacyjne, oraz opakowania. Najważniejszym problemem operacyjnym logistyki dystrybucji w gospodarce rynkowej jest prognozowanie popytu rynkowego na produkowane wyroby. Analiza popytu obejmuje szereg różnych ocen jakościowych i ilościowych. Należy mieć także na uwadze, że popyt charakteryzuje się zmiennością w czasie i potrzebna jest odpowiednia analiza linii trendów [56].

## 17.5. Strategie dystrybucji

Każda firma zajmująca się produkcją określonych dóbr lub świadcząca określone usługi, jest zmuszona do określenia strategii ich dystrybucji. Celem strategii dystrybucji jest zarządzanie przepływami wartości od dostawców do ostatecznych użytkowników (likwidacja określonych luk).

Wyróżnia się trzy rodzaje strategii [41]:

1. **Intensywna** – polega na oferowaniu produktu w jak największej liczbie punktów sprzedaży; ma to zastosowanie w przypadku produktów często kupowanych.
2. **Selektywna** – dany produkt jest oferowany w ograniczonej liczbie miejsc, tzn. do takiego produktu muszą być stworzone odpowiednie warunki.
3. **Wylączna** – dany towar jest sprzedawany w danym regionie tylko przez jednego sprzedawcę, który ma na niego wyłączność i jest on nabywany stosunkowo rzadko.

Luki, występujące między produkcją a ostatecznym konsumentem, dzieli się na [111]:

- *czasowe* – producent produkuje określone ilości w określonym czasie w sposób ciągły, natomiast zapotrzebowania klienta są różne,
- *przestrzenne* – producenci są skupieni w jednym miejscu,
- *ilościowe* – nieodpowiednie ilości towaru,
- *asortymentowe* – produkcja w określonych ilościach, a zapotrzebowanie klienta jest duże,
- *informacyjne* – klienci nie mają informacji o większych producentach.

Najbardziej efektywnym sposobem likwidacji luk jest wykorzystanie w kanale dystrybucyjnym różnorodnych pośredników, takich jak: agenci, drobni handlowcy, hurtownicy, detaliści itp. Obowiązuje tu podstawowa zasada: użycie pośrednika jest właściwe wtedy, kiedy koszt likwidacji jednej z wyżej wymienionych luk jest większy bez pośrednika, niż wówczas, kiedy producent angażuje ogniwa pośrednie. W logistycznym systemie dystrybucji występuje szereg różnych kanałów przepływu towarów od producenta do konsumenta, w których uczestniczy wiele ogniw pośrednich w postaci: magazynów, hurtowni, sklepów i punktów detalicznych, a także ogromna sieć akwizytorów, różnorodne punkty dealerskie itp.

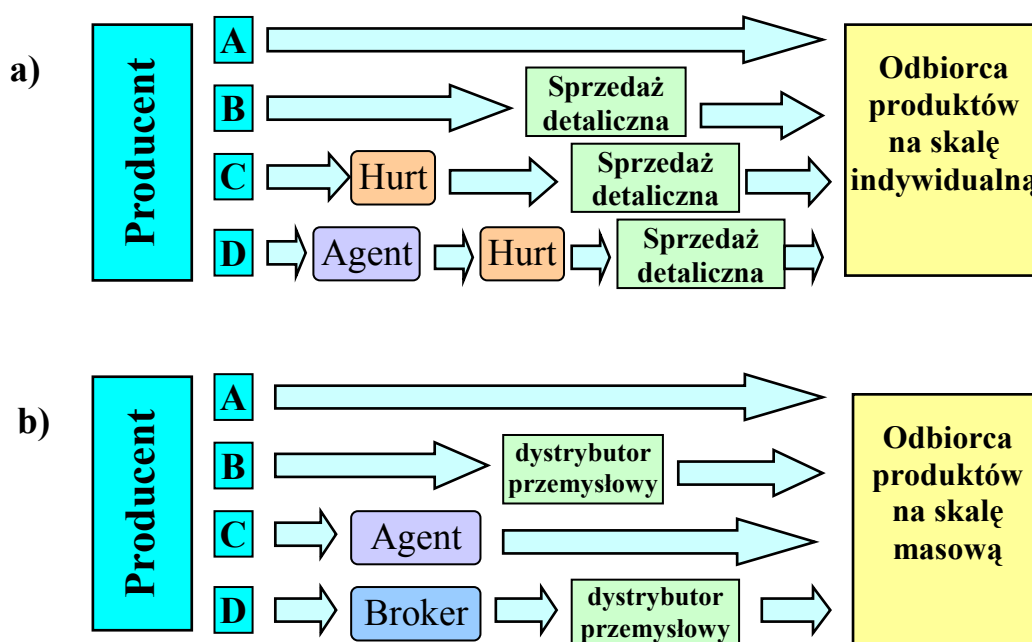
W zakresie budowy kanałów przepływu towarów możliwe są trzy systemy [24]:

1. **Korporacyjny** – właściciel, wytwórca określa sposób sprzedaży towaru,
2. **Kontraktowy** – franchising; może dotyczyć to handlowej nazwy produktu lub całej działalności biznesowej i obsługi klienta,
3. **Konwencjonalny** – korzysta się z agentów, hurtowników, detalistów.

Jednym z istotnych elementów sieci powiązań pomiędzy producentem a odbiorcą końcowym wyrobów lub usług są kanały dystrybucji. Pozwalają one firmie osiągnąć określoną pozycję i przyczynić się do realizowania wybranej strategii postępowania [41].

## 17.6. Kanaly dystrybucji

Kanał dystrybucji – to zespół ogniw, w którym następuje integracja powiązań logistycznych między kupującymi a dostawcami. **Wybór kanału dystrybucji jest dla każdego przedsiębiorstwa sprawą strategiczną.** Przyjęcie błędnego systemu dostaw prowadzi do spadku obrotów, a tym samym udziału w rynku. Konsekwencją są gorsze wyniki finansowe i zagrożenie likwidacją przedsiębiorstwa. Kanaly dystrybucji można podzielić na trzy podstawowe grupy, wykorzystywane do dystrybucji: dóbr konsumpcyjnych, przemysłowych lub usług. Budując system dystrybucji, przedsiębiorstwa muszą zdecydować, czy będą korzystać z pośredników, czy sprzedawać oferowany produkt bezpośrednio ostatecznemu nabywcy. Długość kanału dotyczy zakresu, w jakim korzysta się z pośredników – rys. 62 [68].



Rys. 62. Typowe kanały dystrybucji: (wg E. Michalskiego [68])  
 a) wyrobów konsumpcyjnych, b) wyrobów przemysłowych

Wyróżnia się trzy zasadnicze podziały kanałów dystrybucji ze względu na [68]:

- **liczbę podmiotów uczestniczących w realizacji łańcucha dostawy:**
  - kanały bezpośrednie – typ A (*producent sam prowadzi dystrybucję*),
  - kanały pośrednie – typ B,C, D (*dystrybucja przy udziale pośredników*),
- **liczbę podmiotów uczestniczących w poszczególnych etapach dystrybucji:**
  - kanały szerokie (*duża liczba hurtowni i sprzedawców detalicznych*),
  - kanały wąskie (*mała liczba hurtowni i sprzedawców detalicznych*),
- **charakter powiązań występujący między uczestnikami łańcucha dystrybucji:**
  - kanały konwencjonalne (*dane ogniwo jest odbiorcą finalnym poprzedniego*),
  - kanały zintegrowane pionowo (*np. integracja w ramach jakiegoś zrzeszenia*).

## 17.7. Zadania hurtowników, detalistów i brokerów

**Hurtownik** – to pośrednik handlowy, którego podstawowym rodzajem działalności jest zakup dużych, jednorodnych partii produktów, w celu dalszej ich odsprzedaży z zyskiem nabywcom instytucjonalnym (instytucjom, producentom i innym), rzadko indywidualnym. Za swoją działalność pobiera marżę hurtową. Jego zadania to [53]:

- organizowanie i finansowanie fizycznego przepływu produktów,
- przekazywanie należności za zakupione produkty,
- ustalanie cen hurtowych, finansowanie transakcji (kredytowanie odbiorców,
- badanie, gromadzenie i przechowywanie informacji o rynku,
- poszukiwanie i nawiązywanie kontaktów z dostawcami i nabywcami,
- negocjowanie i ustalanie warunków transakcji kupna-sprzedaży,
- przejmowanie produktów, sprawdzanie jakości i przechowywanie zapasów,
- konfekcjonowanie, klasyfikowanie, sortowanie, paczkowanie produktów,
- przerób handlowy (dostosowanie produktów do potrzeb finalnych nabywców,
- promocja produktów i usług, hurtowych,
- prowadzenie działalności szkoleniowej, doradczej i instruktażowej.

**Detalista** – to osoba fizyczna lub prawna, której podstawowym rodzajem działalności jest sprzedaż towarów bezpośrednio finalnemu nabywcy do osobistego użytku. Jego zadania obejmują:

- zakup produktów i dobór asortymentu,
- przechowywanie zapasów,
- oferowanie produktów do sprzedaży,
- operacje finansowe,
- zbieranie informacji i promocja,
- dostawa produktów do odbiorcy (coraz częściej).

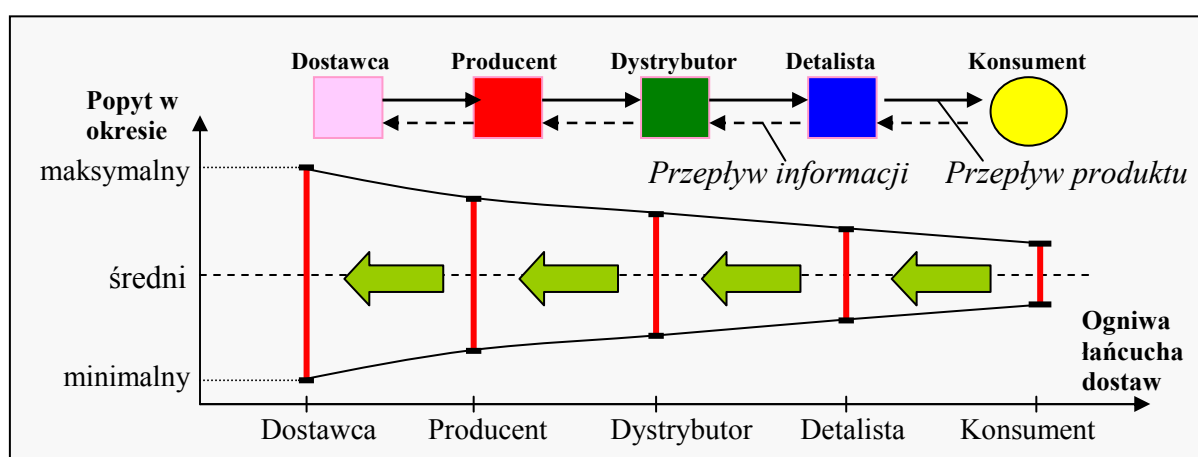
**Brokerzy** są pośrednikami w zawieraniu transakcji między osobami trzecimi, z którymi nie są na stałe związani; działają na zlecenie różnych producentów i sprzedawców. Ich zadaniem jest udrażnianie kontaktów w łańcuchu logistycznym, przygotowanie partnerów do współpracy, monitorowanie działań, wspieranie organizacyjne oraz promowanie programu w swoim środowisku lokalnym i zapewnienie pełnego zakres usług wspierających program dystrybucji. Model, w którym funkcjonowali brokerzy do tej pory, staje się coraz bardziej nieaktualny. Coraz częstsze są głosy, że brokerzy niewiele wnoszą, a ich rola ogranicza się do roli zwykłego pośrednika. Stąd widoczny trend likwidacji kanału dystrybucji z udziałem brokerów i przekazanie ich zadań agentom [19].

**Agenci** zajmują się negocjowaniem lub zawieraniem transakcji w imieniu zleceniodawców, których reprezentują najczęściej na podstawie długoterminowych kontraktów.



## 17.8. Efekt byczego bicza

**Efekt byczego bicza** (zjawisko odkryte przez Jay Forrestera) to efekt wzmocnionego przenoszenia zmian popytu w łańcuchu dostaw. Zjawisko wiąże się z nieefektywnym przepływem informacji i przypomina grę w „głuchy telefon”. Polega na przenoszeniu coraz to bardziej wzmocnionych zmian popytu w poszczególnych ogniwach łańcucha, co w efekcie doprowadza do nadmiernego wzrostu zapasów w całym łańcuchu dostaw [2]. Poszczególne ogniwa przyjmują zamówienia, wprowadzają je do systemu na podstawie prostej analizy popytu (zamówienie = popyt). System informuje o konieczności podniesienia zapasów bezpieczeństwa. Gotowość poszczególnych ogniw łańcucha na spełnienie oczekiwań sprawia, że każdy podmiot stara się zgromadzić ilość produktu równą przewidywanej sprzedaży, plus pewną rezerwę na wypadek nieoczekiwanych wahań popytu. Wzrost zamówienia u dostawcy powoduje podobny algorytm działania u innych – rys. 63 [83].



Rys. 63. Powstanie efektu byczego bicza w łańcuchu dostaw (wg A. Pluta-Zaręba [83])

Główne czynniki sprzyjające wystąpieniu efektu byczego bicza to:

- zmiany popytu na rynku detalicznym,
- zmiany cen (zwłaszcza uprzednio zakomunikowane),
- racjonowanie i braki produktów,
- niestabilna polityka zapasów,
- długi łańcuch dystrybucji z wieloma ogniwami pośrednimi.

Liniowy przepływ informacji w łańcuchu sprawia, że im dłuższy łańcuch, tym większa kumulacja zmian popytu, a co za tym idzie, tym większe zamówienia i stany magazynowe. **Podstawową przyczyną takiego nieefektywnego funkcjonowania łańcucha jest odrębna polityka każdego ogniwa**, które skupia się wyłącznie na minimalizacji swoich kosztów. Z tego względu informacje (w formie własnych zamówień) przekazywane następnemu ogniwu są już tylko przetworzonym produktem własnej optymalizacji. Nie odzwierciedlają więc zmian popytu na rynku detalicznym, lecz szereg decyzji menedżerów odnośnie zapasów. To oni więc, swymi „racjonalnymi” decyzjami (mieć zapas!), przyczyniają się do powstania efektu byczego bicza, a nie finalny nabywca [83].

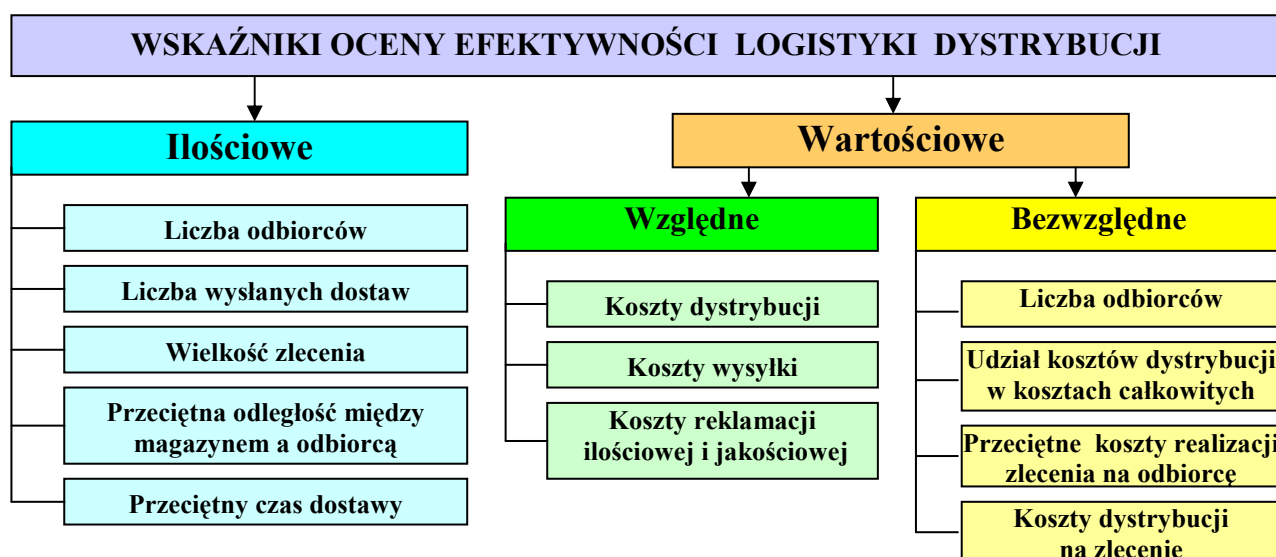
## 17.9. Wskaźniki oceny logistyki dystrybucji

Zasadniczy „napęd” w łańcuchu dostaw stanowi obsługa klienta. Dysponowanie właściwym produktem, pojawiającym się we właściwym czasie, we właściwej ilości – to podstawowa zasada działalności systemów logistycznych, podkreślająca znaczenie obsługi klienta, bowiem:

**„W przemysłowe procesy realizacji wpisana jest powtarzalność. Dotyczy to nie tylko procesów obróbki, ale także kontaktów z klientami”.**(H. Ch. Pfohl [81])

Tylko jednak wtedy, gdy udaje się zmierzyć, monitorować i analizować procesy, można nimi zarządzać. Obecnie w praktyce funkcjonowania przedsiębiorstw istnieje zbyt mało obiektywnych, powszechnie dostępnych narzędzi pomiaru skuteczności i jakości procesów dystrybucyjnych [109]. Ponadto jeżeli nawet w literaturze przedmiotu mówi się o takich narzędziach, to nie są one powszechnie stosowane w praktyce, mimo tego, że R. Kaplan i jego współpracownicy już w 1992 r. opracowali koncepcje **strategicznej karty wyników (SKW)**. Jest ona narzędziem przekładania zaplanowanej strategii na procesy realizacji. Wyróżnia się w niej sześć wymiarów oceny: pomiar satysfakcji klientów, wyniki finansowe, pomiar jakości produktu i serwisu, pomiar satysfakcji pracowników, mierniki operacyjne oraz mierniki odpowiedzialności społecznej [16].

W zakresie logistyki dystrybucji **pomiar satysfakcji klientów** należy uznać za podstawowy. Przedsiębiorstwa, które osiągnęły sukcesy w tej działalności, zastosowały koncepcje obsługi klienta akceptujące jej: szybkość, elastyczność, dostosowanie do indywidualnych potrzeb nabywców oraz niezawodność. **Do oceny operacyjnej** koncepcji logistyki dystrybucji potrzebne są jednak bardziej szczegółowe wskaźniki. Są to – rys. 64 [71].



Rys. 64. Wskaźniki oceny efektywności systemu logistyki dystrybucji (wg M. Nowickiej-Skowron [71])

Wskaźniki ilościowe, agregując liczbę odbiorców, dostaw i zleceń, charakteryzują zakres logistyki dystrybucji. Wskaźniki wartościowe bezwzględne służą do określania kosztów dystrybucji, a względne informują o strukturze tych kosztów [52].

## 18. LOGISTYKA TRANSPORTU I SPEDYCJI

### 18.1. Pojęcie transportu i spedycji

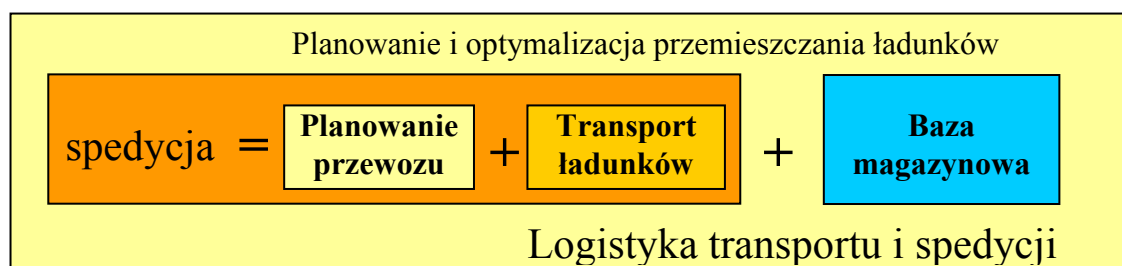
W każdym miejscu na Ziemi życie i gospodarka człowieka w coraz większym stopniu zależą od świata zewnętrznego, skąd napływają różnorodne towary, usługi i informacje. Tak się bowiem składa, że niezbędne do funkcjonowania każdego przedsiębiorstwa czy też indywidualnego człowieka produkty zwykle nie są wytwarzane na miejscu, lecz przywozi się je z innej części kraju lub z zagranicy. Ktoś to musi zaplanować i przetransportować. Tak było kiedyś i tak jest dziś, z tą różnicą, że wszystko odbywa się znacznie szybciej (choć może mniej bezpiecznie). Dzięki transportowi do najodleglejszych miejsc na Ziemi docierają niezbędne artykuły codziennego użytku, żywność, leki, paliwa, bowiem:

**„Transport jest to przemieszczanie dóbr materialnych w czasie i przestrzeni, przy użyciu odpowiednich środków technicznych” [32].**

Transport umożliwia przepływ towarów między miejscami do których docierają transponowane towary. Dzieli się na wewnętrzny i zewnętrzny; wewnętrzny łączy stanowiska pracy, a zewnętrzny tworzy pomost pomiędzy nabywcą i producentem [88].

Zaplanowanie i organizowanie przemieszczenia towaru przy użyciu transportu, to **spedycja**. Spedytorem jest osoba prawna lub fizyczna, której celem działania jest organizowanie przewozu ładunków, natomiast spedycją będzie każda działalność gospodarcza, polegająca na organizowaniu przewozu ładunków na zlecenie i na wykonaniu niezbędnej grupy czynności dodatkowych, wynikających ze specyfiki zlecenia [93].

Spedycja może być realizowana przy użyciu różnych środków transportu. Zarówno transport jak i spedycja są więc niejako względem siebie niezależne. Spedycja jest jednak częścią działań logistycznych, a przewóz towaru jest częścią działań spedycyjnych. Aby cały proces logistyczny mógł idealnie i zgodnie przebiegać, obie muszą być ze sobą ściśle powiązane [100]. Do właściwego przetrzymywania i składowania transportowanych ładunków niezbędna jest określona baza magazynowa, i te trzy elementy tworzą strukturę logistyki transportu i spedycji – rys.65.



Rys. 65. *Struktura logistyki transportu i spedycji* (oprac. własne na podstawie [100])

## 18.2. Transport jako element procesu logistycznego

Transport w powiązaniu z produkcją i obrotem towarowym stanowi część koncepcji logistycznej. Jako ostatnie ogniwo przemysłowego procesu realizacji wiąże ze sobą producenta oraz odbiorców, dodaje produktom firmy wartości, tworząc użyteczność czasu i miejsca w wyniku przemieszczania towarów w określonym czasie i miejscu. Jego rola sprowadza się do bezpośredniego udziału w realizacji podstawowego celu logistyki, czyli dostarczenia określonego produktu w określone miejsce i w określonym czasie. Specjalizacja pracy, ekonomia skali i masowa konsumpcja sprawiają, że wydłużają się łańcuchy dostaw i coraz większą rolę odgrywa sprawny transport [88].

Począwszy od lat 60. ubiegłego wieku przedsiębiorstwa zaczęły traktować transport jako ważne ogniwo swego działania i stosować coraz bardziej doskonałe zarządzanie w tym względzie. Zarządzanie transportem (*traffic management*) jest jedną z bardziej istotnych czynności logistycznych w przedsiębiorstwie (około 1/4 kosztów logistycznych jest związana z transportem).

Zarządzający transportem podejmują szeroki wachlarz decyzji; od ogólnych, o strategicznym znaczeniu (np. transport własny czy obcy), po tak szczegółowe, jak wskazanie konkretnego przewoźnika, czy konkretnej trasy przejazdu [104]. Główne operacyjne czynności z zakresu zarządzania transportem dotyczą wyboru rodzaju transportu i przewoźnika [32]. Przy ich wyborze bierze się pod uwagę szybkość, częstotliwość, wydolność, niezawodność, dostęp oraz koszt. Jeżeli najważniejsza jest szybkość to najlepszym rozwiązaniem będzie transport lotniczy lub drogowy. Jeśli głównym kryterium jest niski koszt, to najlepiej wybrać drogę morską lub kolej - rys. 66.



Rys. 66. Transport: a) kolejowy, b) samochodowy, c) morski, d) lotniczy (wg stron WWW)

Podejmując decyzję o wyborze konkretnego przewoźnika zwykle bierze się pod uwagę: pewność (niezawodność) dostawy, czas przewozu, elastyczność, możliwość kontroli i monitorowania przesyłek oraz stawki przewozowe [100]. Z transportem wiąże się również przygotowanie dokumentacji przewozowej, najważniejsze to: list przewozowy oraz rachunek za przewóz. List przewozowy jest dokumentem stwierdzającym zawarcie kontraktu pomiędzy nadawcą a przewoźnikiem na wykonanie określonej usługi przewozowej (określa warunki i formę realizacji). Współcześnie wiele przedsiębiorstw odchodzi od posiadania własnych środków transportu i w coraz większym stopniu zleca wykonanie przewozów wyspecjalizowanym spedytorem [104].

### 18.3. Spedycja jako element procesu logistycznego

Polski rynek usług spedycyjnych, tak jak wiele innych dziedzin gospodarki, zaczął się dynamicznie rozwijać po wprowadzeniu zmian ustrojowych. Obecnie rynek ten charakteryzuje się dużym rozdrobnieniem. Wśród firm stanowiących najliczniejszą grupę spedytorów przeważają małe przedsiębiorstwa. Środki transportu, jakimi dysponują, to głównie samochody. W Polsce międzynarodowe przewozy samochodowe wykonuje ok. 7 tys. przedsiębiorstw, a przewozy krajowe aż ok. 60-70 tys. przedsiębiorstw transportu samochodowego. Efektem takiej sytuacji jest duża konkurencja i wynikające z niej zróżnicowanie ofert. Firmy transportowe konkurują przede wszystkim ceną oraz zakresem i jakością oferowanych usług. Małe przedsiębiorstwa transportowe obsługują wielką liczbę drobnych klientów, bowiem oferty dużych firm spedycyjnych są mniej elastyczne i zazwyczaj wiążą się z wyższymi cenami [104].

Duża firma to zwykle sieć własnych placówek, przedstawicielstw, kooperantów, samochodów, itp. Takie przyczyny leżą u podstaw międzynarodowych koncernów spedycyjnych, które w Polsce otworzyły swe oddziały, np. Schenker, Raben, Servisco i inne.

Ogólnie biorąc, **działalność spedycyjna** obejmuje dwie grupy działań[93]:

1. Czynności wykonywane przez spedytora – nazywane spedycją właściwą;
2. Czynności organizowane przez spedytora, w skład których wchodzi czynności przemieszczania i czynności dodatkowe.

**Za spedycję właściwą** uważa się m.in. wykonywanie następujących czynności [100]:

- przyjmowanie zleceń spedycyjnych i udzielanie porad związanych z procesem transportu,
- wybór środka transportu,
- zawieranie umów o przewóz i sporządzanie dokumentacji transportowej,
- przygotowanie przesyłki do przewozu i jej ubezpieczenie,
- nadanie przesyłki na środek transportu wraz z dokumentacją transportową,
- odbiór przesyłki ze środka transportowego oraz właściwej dokumentacji,
- odprawa celna.

**Specyfiką działalności spedycyjnej** są bez wątpienia zasady kształtowania cen za konkretne usługi i do pewnego stopnia przeprowadzany rachunek kosztów. Ceny usług spedycyjnych mają charakter stawek umownych, chociaż występują zarówno w postaci negocjowanej, jak i taryfowej. **Stawki czynnościowe** są cenami za wykonanie ściśle określonych prac spedycyjnych, w związku z tym są taryfowane i w pewnym okresie nie ulegają zmianie. Taryfy stawek czynnościowych ogłaszają duże przedsiębiorstwa spedycyjne o istotnym strumieniu jednorodnych zleceń [104]. Negocjowanie każdorazowo ceny za wykonanie typowych usług spedytorskich nie jest ekonomicznie uzasadnione. We współczesnym systemie działalności spedycyjnej coraz większego znaczenia nabierają centra logistyczne, na terenie których działa niezależnie od siebie przynajmniej dwóch spedytorów [93].



## 18.4. Idea centrów logistycznych

Wielofunkcyjne centra logistyczne stanowią szkielet krajowego i międzynarodowego systemu transportu i spedycji, tworzą bowiem sieć metasystemów logistycznych [104].

**Centrum logistyczne to obiekt przestrzennie funkcjonalny wraz z infrastrukturą i organizacją, w którym realizowane są usługi logistyczne związane z przyjmowaniem, magazynowaniem, rozdziałem i wydawaniem towarów oraz usługi towarzyszące, świadczone przez niezależne w stosunku do nadawcy lub odbiorcy podmioty gospodarcze.**

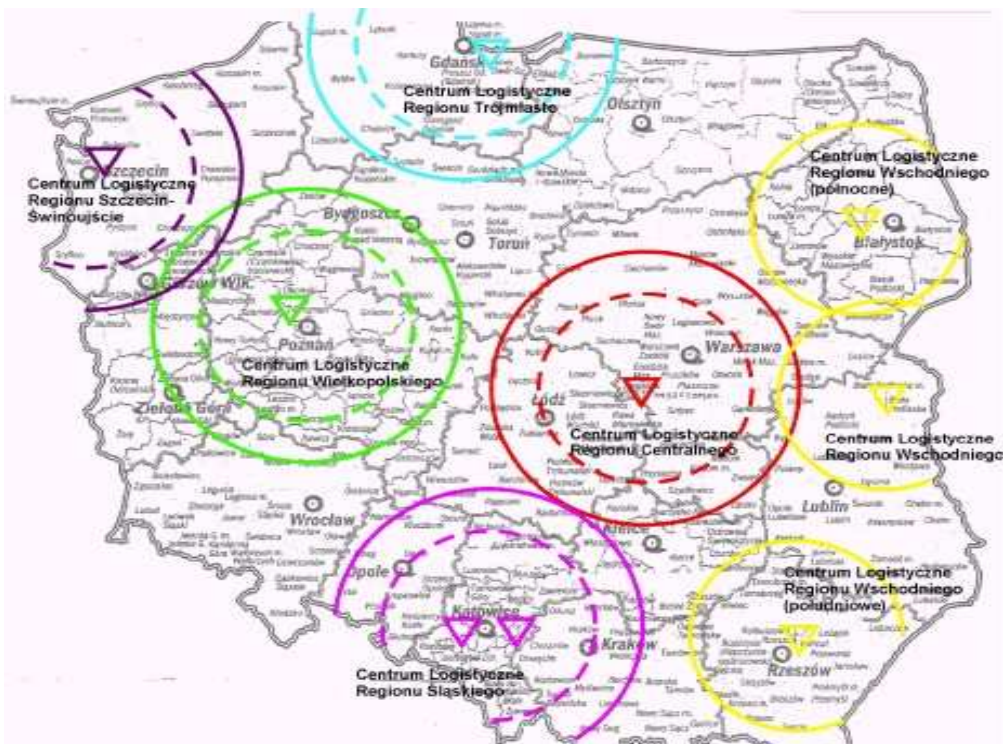
Centrum logistyczne jest najbardziej zaawansowaną formą węzła sieci logistycznej. Jego rolą jest tworzenie warunków do sprawnego przepływu towarów oraz inicjowanie pozytywnych tendencji i kierunków rozwoju w obszarze logistyki (sieci gospodarcze).

Można wyróżnić dwa rodzaje centrów logistycznych [100]:

1. *Lokalne* – utworzone na własne potrzeby przez np. firmy produkcyjno-handlowe (np. IKEA);
2. *Ponadzakładowe* – budowane przez firmy logistyczne, oferujące swoje usługi innym.

**Centra logistyczne lokalne** (na poziomie przedsiębiorstwa) pełnią funkcje kompleksowego zarządzania procesami zakupu i sprzedaży, transportem, operacjami ładunkowymi, składowaniem zapasów, ale także przepływem informacji towarzyszących zakupom i sprzedaży oraz rejestracją potrzeb odbiorców. Centra te są mocno zróżnicowane pod względem zasobów i funkcji działania.

**Centra logistyczne ponadzakładowe** tworzą system logistyczny o zasięgu międzynarodowym lub regionalnym. W Polsce powstało kilka takich centrów logistycznych – rys. 67 [25].



Rys. 67. Rozmieszczenie głównych centrów logistycznych w Polsce (wg J. Fijałkowskiego [25])

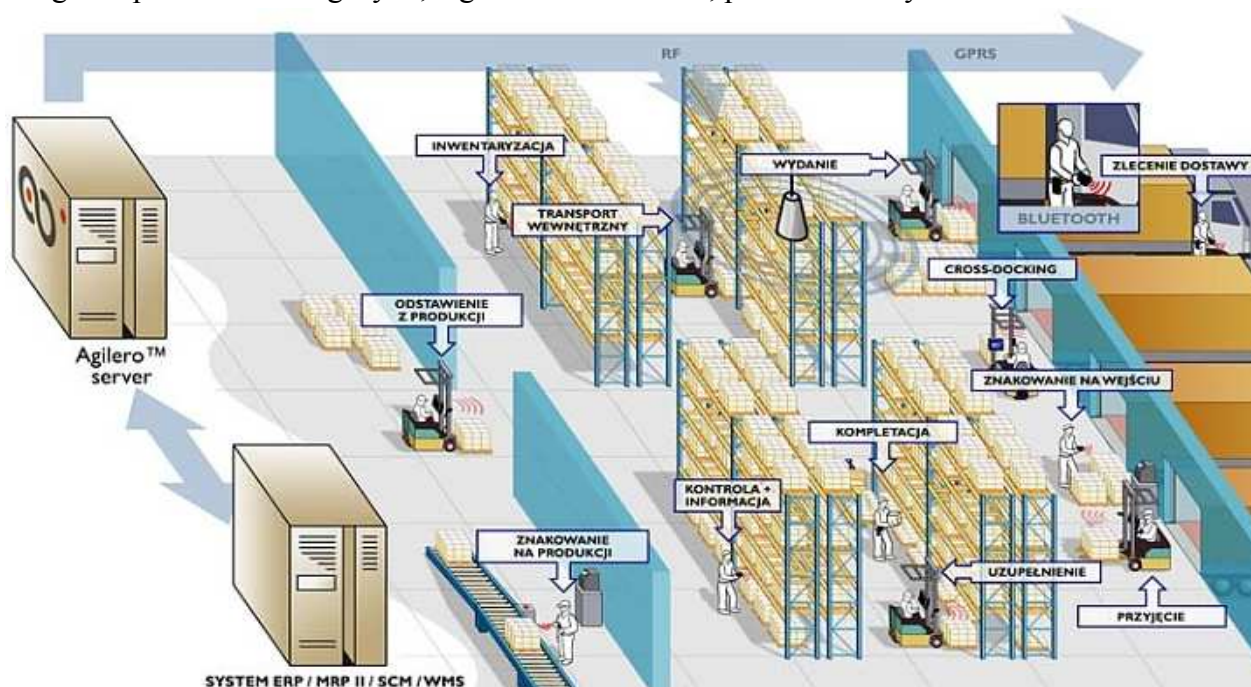
Większość centrów logistycznych ponadzakładowych umożliwia działanie i świadczy usługi wszystkim zainteresowanym nadawcom i odbiorcom na zasadzie wolnorynkowej.

## 18.5. Magazyn jako element procesu logistycznego

Według polskiej normy, **magazyn** jest jednostką funkcjonalno-organizacyjną, przeznaczoną do magazynowania dóbr materialnych (zapasów) w wyodrębnionej przestrzeni, budowli magazynowej, według ustalonej technologii, posiadającą odpowiednie urządzenia i obsługiwaną przez zespół ludzi, wyposażonych w odpowiednie umiejętności. Magazyn identyfikowany jest więc jako system złożony z trzech zasobów – ludzkich, materialnych oraz finansowych [25].

Funkcje, jakie spełnia magazyn, są ze sobą powiązane, tworząc gospodarkę magazynową, na którą składa się określona przestrzeń budowlana, zapasy utrzymywane w celu zaspokojenia potrzeb klienta oraz wyposażenie techniczne do manipulacji materiałami. Dobrze funkcjonujący magazyn jest w stanie zapewnić ciągły strumień przepływów towarowych, reagujących na zapotrzebowania odbiorców. Magazyn jako miejsce przechowywania zapasów jest integralną częścią całego systemu logistycznego, który inicjowany jest w początkowej fazie procesów gospodarczych u producenta, a kończy się w miejscu, gdzie klient zjawia się jako konsument określonego dobra rynkowego [33].

Szczególna rola magazynu to umiejscowienie w nim konieczności zaspokojenia potrzeb określonych w logistyce jako priorytetowe, czyli polega na koordynacji popytu i podaży w określonym miejscu i terminie, minimalizacji kosztów gromadzenia i utrzymania zapasów, utrzymania i wspomaganie procesów produkcyjnych, wspomaganie działalności marketingowej, optymalizacji kosztów niedoboru i utraty korzyści [23]. Odpowiednie wykorzystanie przestrzeni magazynowej prowadzi także do minimalizacji kosztów utrzymania zapasów. Sam magazyn wymaga też właściwego logistycznie rozplanowania przestrzeni i podziału funkcji. Przykład takiego rozplanowania magazynu, wg SOFTEX DATA, pokazano na rys. 68.



Rys. 68. Przykład logistycznego rozplanowania przestrzeni magazynowej (wg SOFTEX DATA)

## 18.6. Klasyfikacja magazynów

Składowanie, przepływ towarów i informacji w magazynach zależy od ich rodzaju i konstrukcji.

Budowle magazynowe cechuje duża różnorodność, a wynika ona z następujących przesłanek [33]:

- rodzaju towarów i ich podatności magazynowej,
- czasu magazynowania zapasów,
- rotacji zapasów w magazynie,
- stopnia ich przygotowania do zmechanizowanych manipulacji, mechanizacji i automatyzacji procesów magazynowych.

### Podział magazynów według różnych kryteriów [25]:

#### 1. Z uwagi na rodzaj przechowywanego towaru:

- przeznaczone na surowce, np. *magazyn płodów ziemnych*,
- przeznaczone na półprodukty, np. *magazyn opon*,
- przeznaczone na wyroby gotowe, np. *magazyn lodówek*.

#### 2. Z uwagi na stan skupienia i podatność magazynową ładunków:

- zbiorniki przeznaczone dla towarów ciekłych i gazowych,
- silosy dla towarów sypkich,
- magazyny uniwersalne do magazynowania różnych towarów w opakowaniach lub bez.

#### 3. Z uwagi formę użytkowania:

- magazyny powszechne, należące do jednostek transportowych lub spedycyjnych,
- magazyny własne, użytkowane przez jednostkę przede wszystkim do własnych celów.

#### 4. Z uwagi na rozwiązania techniczno-budowlane i przeznaczenie:

- podział w tym zakresie zestawiono w tabl.6.

Tab. 6. Klasyfikacja magazynów ze względu na rozwiązania konstrukcyjne i przeznaczenie

KLASYFIKACJA		RODZAJ MAGAZYNU
<i>Kryterium techniczne</i>	Budowa	Otwarte – place składowe Półotwarte – wiaty, szopy Zamknięte – naziemne, podziemne Specjalne –spichlerze, silosy
	Wyposażenie	Zautomatyzowane, Zmechanizowane Niezmechanizowane
<i>Kryterium ekonomiczno-organizacyjne</i>	Pełniona funkcja	Rozdzielcze Transportowo-przeładunkowe Skupu Zasobowe
	Szczeble obrotu	Zbytu Hurtowe Detaliczne
	Rodzaj towarów	Uniwersalne Ogólnospożywcze Ogólnoprzemysłowe Wyspecjalizowane O wąskiej specjalizacji



## 18.7. Konstrukcja magazynów

Na magazyn powinny się składać pomieszczenia składowe oraz pomocnicze, plac manewrowy, a ponadto bocznicą kolejową. Rozmieszczenie tych elementów magazynu na działce budowlanej przeznaczonej do jego usytuowania, jak również sposób budowy pomieszczeń składowych i pomocniczych, zależy od rodzaju i przeznaczenia magazynu.

Podstawowym elementem magazynu, decydującym o właściwym przechowywaniu towarów, a także o przepustowości magazynu i wydajnej pracy jego personelu, są **pomieszczenia składowe**. Najczęściej mają one postać hal. W przypadku towarów wymagających różnych warunków przechowywania, pomieszczenia składowe mogą stanowić odizolowane od siebie komory. Głównym zadaniem większości systemów składowania jest możliwie efektywne wykorzystanie przestrzeni magazynowej. Do zakresu prac w magazynach wchodzi czynności związane z odbiorem i przyjmowaniem towarów, rozmieszczeniem i ułożeniem towarów, przechowywaniem i wydawaniem towarów, dlatego też magazyn winien być przystosowany do tego rodzaju prac [94].

Najstarszym systemem magazynowania jest składowanie na podłodze magazynu (bezregalowy) lub na półkach niskich regałów. W nowoczesnych magazynach stosowane są regały wysokie – rys. 69.



Rys. 69. Magazyn: a) bezregalowy, b) niskiego składowania, c) wysokiego składowania (wg stron WWW)

Po względem konstrukcji regałów rozróżnia się regały: niskiego składowania – do 4,2 m; średniego składowania – od 4,2 do 7,2 m, oraz wysokiego składowania – od 7,2 do 25 m [23].

W systemach **składowania typu „człowiek do części”**, osoba kompletująca zamówienie sama musi dostać się do miejsca, w którym znajduje się dany towar. W systemach składowania i kompletowania typu **„część do człowieka,”** daną pozycję asortymentową przemieszcza się za pomocą specjalistycznych urządzeń zautomatyzowanych do osoby kompletującej zamówienie. Systemy te cechują się większym kosztem początkowym niż systemy typu „człowiek do części”, jednakże wykorzystanie zautomatyzowanego sprzętu do składowania i pobierania pozycji zapasów przyspiesza kompletowanie towarów według zamówień, wpływa na dokładniejszą kontrolę zapasów i wzrost zysków. Lekkie automatyczne systemy składowania i pobierania to najbardziej zaawansowane technicznie systemy kompletowania towarów według zamówień, wykorzystujące przestrzeń składową i zapewniające najwyższy stopień dokładności podczas kompletowania [37].

## 18.8. Organizacja prac magazynowych

Czynności magazynowe rozpoczynają się od odbioru i przyjęcia dostawy, następnie produkt jest składowany, a później, na zamówienie, kompletowany do wysyłki. Czynności te wpływają na wielkość oraz sposób ukształtowania i wyposażenia poszczególnych powierzchni magazynowych, co powoduje, że rozpatrywane są one jako odrębne układy (strefy) funkcjonalne magazynu [33].

Ze względu na organizację przebiegu pracy magazynu bardzo ważne jest rozmieszczenie towarów w strefie składowej. Odpowiednio do warunków pracy magazynu organizacja rozmieszczenia towarów wpływa na cykl realizacji operacji magazynowych, ich pracochłonność, wielkość potrzeb przestrzeni składowej oraz zarządzanie magazynem [25].

Logistycznie najbardziej złożone jest **kompletowanie**. Polega ono na wyszukiwaniu produktów i przygotowanie ich do wysyłki. Istnieje wiele rozwiązań techniczno-organizacyjnych ułatwiających przekazywanie informacji pomiędzy dyspozytorem magazynu a pracownikiem kompletującym produkty do wysyłki zgodnie z zamówieniem.

Najczęściej stosowane jest jedno z poniższych systemów komunikowania się [37]:

1. **Listy pobrań, na podstawie wydruku zamówień i naklejanych etykiet**, produkty pobierane są po kolei i każde pobranie jest zaznaczane na liście gdy danego produktu nie ma w miejscu, gdzie miał być, lub liczba produktów jest mniejsza niż potrzebna do zamówienia, to pojawia się konieczność wykonania wielu dodatkowych czynności;
2. **Skanery, przenośne terminale i przekazy radiowe**, umożliwiają wczytywanie danych zawartych w zamówieniu i wyświetlanie na ekranie instrukcji dla operatora. Czynności pobrania produktu są potwierdzane, i wyświetlane jest kolejne zadanie dla operatora. Jeżeli terminal posiada łączność z Systemem Zarządzania Magazynem (SZM), to można natychmiast podjąć działania interwencyjne, gdy brakuje produktów do skompletowania;
3. **Wyświetlacze regałowe** – magazyn podzielony jest na strefy i każde miejsce składowania wyposażone jest w wyświetlacz. Kiedy pracownik zbliża się do miejsca składowania produktu umieszczonego na liści zamówienia, miejsce to zostaje automatycznie podświetlone i pojawia się liczba produktów do pobrania;
4. **Systemy komunikacji audio** – system umożliwia automatyczne przekazywanie danych dotyczących zamówienia w postaci poleceń słownych do odbiornika operatora. Operator potwierdza pobranie produktu i otrzymuje dalsze polecenia drogą radiową;
5. **System Rack-Runner** – w systemie zamocowany na wózku terminal porusza się wzdłuż regałów i zatrzymuje się przy każdym miejscu składowania, uwzględnionym w zamówieniu. Na ekranie terminala wyświetlane są dane dotyczące liczby produktów do pobrania i operator potwierdza ich pobranie na klawiaturze. Następnie wózek z terminalem przesuwa się do kolejnego miejsca składowania, gdzie pracownik pobiera kolejne produkty.

## 19. LOGISTYKA RECYRKULACJI

### 19.1. Pojęcie logistyki recykulacji

W przemysłowych procesach realizacji powstają nie tylko te produkty, które chcemy, ale także takie, których nie chcemy – nazywane odpadami. Według Ustawy o odpadach (Ustawa z 27 kwietnia 2001 r. o odpadach – DzU Nr 62 poz. 628) jest to „...każda substancja lub przedmiot, których posiadacz zamierza się pozbyć, pozbywa się lub jest zobowiązany do ich pozbycia się”.

Innymi słowy, odpady to wszystkie uboczne produkty działalności człowieka (przemysłowej, gospodarczej, usługowej) nieprzydatne w miejscu i czasie, w którym powstały, szkodliwe lub uciążliwe dla środowiska, mogące prowadzić do jego degradacji. W ich zagospodarowaniu uczestniczy podsystem logistyki wtórnej. Obejmuje on procesy transportu, składowania i przeładunki odpadów, a także procesy ich utylizacji.

W literaturze przedmiotu spotyka się dwa pojęcia logistyki wtórnej [2, 4, 49, 53]:

- **green logistics**, tłumaczone jako ekologistyka,
- **reverse logistics**, tłumaczone jako: logistyka zwrotna, odzysku, utylizacji, recykulacji.

Ekologistyka jest nastawiona głównie na niwelowanie negatywnego wpływu odpadów na środowisko naturalne i poszukuje optymalnych rozwiązań logistycznych w tym względzie. Logistyka recykulacji nastawiona jest bardziej na powtórne zagospodarowywanie odpadów, bo:

**Logistyka recykulacji, to „proces planowania, implementacji i kontrolowania skutecznego i efektywnego ekonomicznie przepływu surowców, półproduktów i produktów gotowych wraz z powiązanimi z tymi przepływami informacjami od miejsca konsumpcji do miejsc pochodzenia, w celu odzyskania wartości bądź właściwego zagospodarowania” [49].**

W USA logistyka recykulacji traktowana jest jako sposób na oszczędności, jako źródło zysków dla firmy. Już obecnie stanowi około 4% kosztów logistyki i odpowiada 1% rocznego PKB [4].

W Polsce, zgodnie z Krajowym Planem Gospodarowania Odpadami, w 2013 r. zamknięte zostaną wszystkie wysypiska śmieci i ich rolę przejmą spalarnie oraz recyklerzy (poziom wyznaczony jest w 2014r. na 60; czyli 6 na 10 opakowań stanie się przedmiotem przepływów związanych z odzyskiem). To wymusi zmianę i znacznie zwiększenie uwagi na działania objęte logistyką recykulacji. Jest ona bowiem podstawowym elementem składowymi nowoczesnej zintegrowanej gospodarki odpadowej. Na szerszą skalę zaczęto wykorzystywać odpady w latach 70. XX w. Znaczący wpływ na zwrócenie się ku temu źródłu surowców miały rosnące ceny paliw, surowców pierwotnych i energii. Nie bez znaczenia był również postęp technologii i nauki, umożliwiający efektywniejsze i ekonomicznie akceptowalne wykorzystanie surowców wtórnych. W rezultacie tych zmian w ostatnich latach w krajach wysoko rozwiniętych tempo wzrostu zużycia surowców wtórnych wyprzedza tempo wzrostu zużycia surowców pierwotnych [48].

## 19.2. Odpady jako surowiec wtórny

W cywilizacji konsumpcyjnej odpady towarzyszą nam już od chwili narodzenia. Zaczynamy od zużytych pieluszek i opakowań. Potem wyrzucamy zabawki, zużyte baterie do nich, itp. W pewnej chwili przychodzi pora na zmianę komputera, lodówki, samochodu, a to co było – na wysypisko.

Czy wysypisko śmieci (zwane dziś ładniej składowiskiem) może być żyłą złota? Z pewnością tak, jednak do śmieci trzeba podejść z głową i znaleźć sposób na to, co nie jest już przydatne i stało się odpadem. Na rozwiązanie problemu odpadów istnieją trzy sposoby [4]:

- *reduce* – unikanie odpadów,
- *reuse* – wielokrotne wykorzystanie,
- *recykling* – ponowne przetwarzanie.

Podstawowe zasady postępowania z odpadami określa rozdz. 2 ustawy o odpadach. (Ustawa z 27 kwietnia 2001 r. o odpadach – DzU Nr 62 poz. 628). Zasady te są w szczególności adresowane do posiadaczy odpadów, których podstawowym obowiązkiem jest poddawanie odpadów odzyskowi. Dopiero w sytuacji, gdy odzysk jest niemożliwy, z przyczyn technologicznych, lub jest nieuzasadniony z przyczyn ekologicznych lub ekonomicznych, odpady te należy unieszkodliwiać.

### Klasyfikacja odpadów [4]:

#### 1. Podział encyklopedyczny:

- *odpady użytkowe*, tzn. nadające się do wykorzystania jako materiał wyjściowy do produkcji,
- *odpady nieużytkowe*, do wykorzystania jako surowce wtórne do dalszej przeróbki.

#### 2. Podział odpadów ze względu na możliwości ich wykorzystania:

- *odpady przejściowe*, tzn. pozostałości poprodukcyjne, które mogą być ponownie użyte w danym lub innym obiegu produkcyjnym po nieznacznych procesach przetwórczych,
- *odpady końcowe*, tzn. nadające się tylko do unieszkodliwiania.

#### 3. Podział odpadów ze względu na pochodzenie:

- *odpady komunalne*, tzn. pochodzące z gospodarstw domowych, ulic, placów, rzemiosła,
- *odpady przemysłowe*, tzn. pochodzące z technologicznych procesów produkcyjnych,
- *rolnicze*, tzn. pochodzące z zakładów rolniczych, a w szczególności z ferm hodowlanych.

#### 4. Podział odpadów według dominującego składnika:

- *mineralne, niemetaliczne, metaliczne, komunalne.*

#### 5. Podział ze względu na szkodliwość:

- *odpady nieszkodliwe* (ok. 80%),
- *odpady częściowo szkodliwe* (ok. 18%),
- *odpady specjalne*, tzn. szczególnie niebezpieczne i groźne dla środowiska (ok. 2%).

### 19.3. Podsystem logistyki recykulacji w przedsiębiorstwie

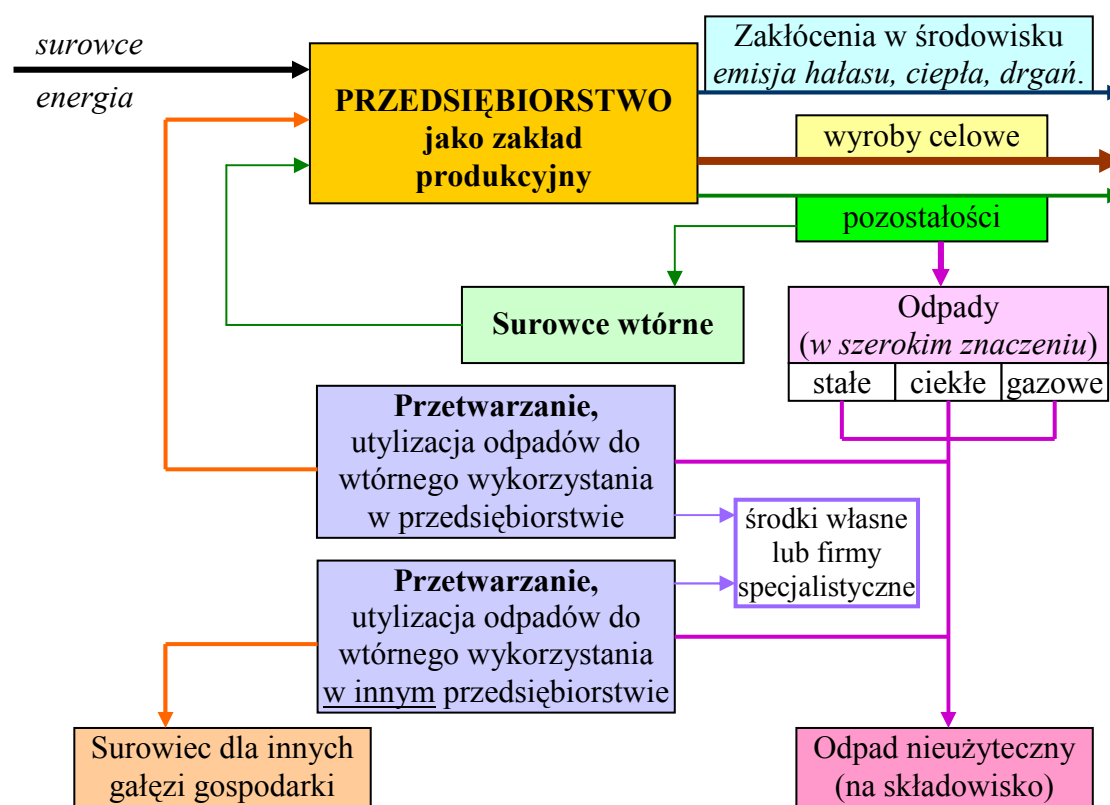
Podsystem logistyki recykulacji w przedsiębiorstwie ma do spełnienia dwa ważne zadania [49]:

1. **ekonomiczne** – obniżanie kosztów logistycznych i poprawa obsługi logistycznej;
2. **ekologiczne** – ochrona zasobów naturalnych i minimalizacja zanieczyszczeń środowiska.

Rozpatrując to bardziej szczegółowo, **logistyka recykulacji w przedsiębiorstwie**:

- umożliwia zintegrowane planowanie, zarządzanie i sterowanie przepływem odpadów od miejsc ich powstawania do miejsc składowania, recyklingu lub likwidacji,
- posiada zdolności techniczne do przetwarzania surowców odpadowych na materiały możliwe do wykorzystania w procesach produkcyjnych,
- zapewnia gotowość i zdolność unieszkodliwiania, względnie likwidacji odpadów.

Najważniejsze, pośrednie, korzyści płynące dla przedsiębiorstwa z logistyki recykulacji, to zmiana i doskonalenie procesów oraz generowanie długofalowych korzyści, takich jak przewaga konkurencyjna, umiejętność obsługi klienta w zakresie zwrotów i reklamacji. Podstawowe elementy logistycznego podsystemu zagospodarowania odpadów w przedsiębiorstwie obrazuje rys. 70.



Rys. 70. Schemat zależności w systemie powtórnego zagospodarowania odpadów (wg E. Michłowicza [67])

Rosnące koszty zagospodarowania odpadów, sprawiają, że zmniejszenie strumienia odpadów dla wielu firm staje się koniecznością ekonomiczną. W produkcji przemysłowej jedyną „opcją”, którą należy rozwijać, to **działania na rzecz zmniejszania ilości odpadów**. Tym działaniem mogą być objęte zarówno zmiany surowcowe, jak i przeprojektowanie całego wyrobu [4].

## 19.4. Recykling jako podstawa logistyki recyrkulacji

Nie wszystkich odpadów można uniknąć, tak jak nie wszystkie rodzaje produktów poddają się wielokrotnemu użyciu. Odpady, których nie da się uniknąć ani używać wielokrotnie, należy poddać segregacji, aby odzyskać te, które nadają się do ponownego przetworzenia, czyli recyklingu.

**Recykling (ang. *recycling*) – jedna z kompleksowych metod ochrony środowiska naturalnego, polegająca na powtórny przetwarzaniu substancji lub materiałów zawartych w odpadach, w celu uzyskania produktów mających takie samo lub inne przeznaczenie [74].**

Odpady przemysłowe są produktami ubocznymi działalności gospodarczej. Ich ilość oraz struktura zależy od stopnia rozwoju cywilizacji, struktury przemysłu, technologii i rozwoju gospodarki odpadami jako surowcami wtórnymi. Do odpadów przemysłowych zalicza się m.in. [94].

- odpady poprodukcyjne,
- odpady powstające w gospodarce magazynowej,
- odpady powstające w wyniku oczyszczania ścieków i emitowanych do atmosfery gazów,
- odpady z przemysłu wydobywczego oraz ferm hodowlanych nie wykorzystywane rolniczo.

Z odpadów przemysłowych szczególnie niebezpieczne są te, związane ze sprzętem elektrycznym i elektronicznym, bowiem często zawierają substancje niebezpieczne dla środowiska [4].

Przedmiotem recyklingu, poza odpadami, mogą być wszelkie wyroby wycofane z eksploatacji, urządzenia, maszyny, środki transportu lub inne wybrakowane wyroby nienadające się do użytku. Jeśli nie jest możliwe wykorzystanie odpadów jako surowca wtórnego, do wytwarzania wyrobu analogicznego z pierwotnym, wówczas przeznacza się je do wytwarzania innych produktów. Zadania recyklingu to przede wszystkim zmniejszenie ilości odpadów, zmniejszenie ich szkodliwości dla środowiska oraz oszczędzanie zasobów naturalnych.

W Polsce powstaje rocznie 130 000 000 ton odpadów, ale obecnie tylko niewielki procent z nich jest poddawany recyklingowi. Przyczyną tego jest słaba infrastruktura segregacji odpadów. Wykorzystanie surowców odpadowych stale jednak wzrasta i jest spowodowane [48]:

- wzrastającym zapotrzebowaniem na surowce oraz coraz większymi trudnościami w ich pozyskiwaniu ze źródeł naturalnych,
- znacznym zmniejszeniem zużycia energii przy procesach technologicznych, np. uzyskanie stali ze złomu wymaga o 75% mniej energii niż z rudy żelaza,
- wprowadzenie ponownie do działalności gospodarczej surowców odpadowych wiąże się z niskimi kosztami (gromadzenia, transportu, wstępnej przeróbki).

W procesach recyklingu przetwarza się metale, szkło, tworzywa sztuczne, chemikalia, wyroby gumowe. W niektórych procesach powstają przetworzone odpady, które charakteryzują się nowymi właściwościami. Te nowe związki mogą być wykorzystane do wytworzenia innych wyrobów [4].

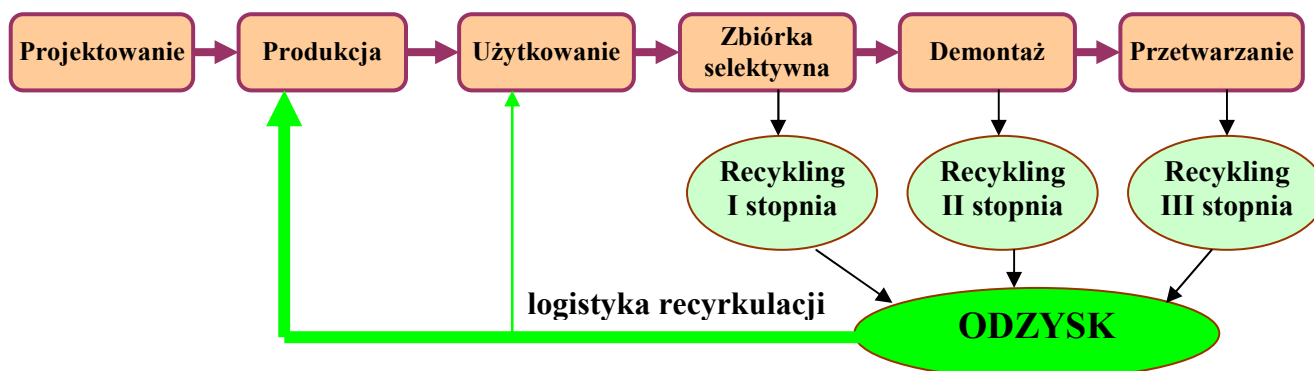
## 19.5. Rodzaje recyklingu

Współczesne technologie umożliwiają przerób i wykorzystanie wszelkich odpadów przez ich regenerację, odzyskiwanie poszczególnych składników czy wykorzystanie energii cieplnej powstającej podczas spalania. Zgodnie z tymi kryteriami, recykling dzieli się na [4]:

- **materiałowy** – polega na ponownym przetwarzaniu odpadów w produkt użytkowy,
- **surowcowy** – przeprowadza się odzysk surowców użytych do produkcji danego produktu,
- **energetyczny** – jako środek na odzysk energii.

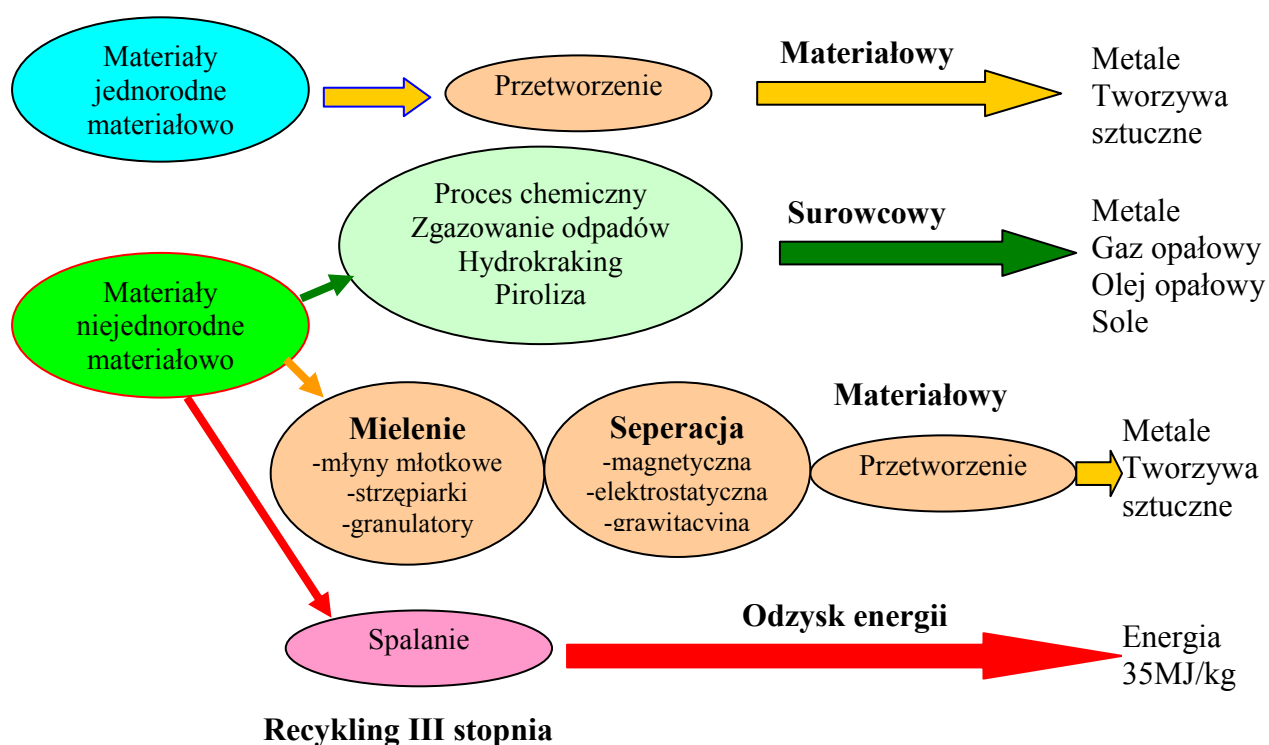
Ze względu na dekompozycję obiektu wyróżnia się recykling – rys. 71 [49]:

- I stopnia – odzysk całych obiektów, np. butelki,
- II stopnia – odzysk części i podzespołów, np. części samochodowe,
- III stopnia – odzysk materiałów.



Rys. 71. Zintegrowana gospodarka odpadami (wg Z. Korzenia [49])

Najbardziej rozwinięty i zróżnicowany technologicznie jest recykling III stopnia – rys. 72.



Rys. 72. Operacje technologiczne recyklingu III stopnia (wg Z. Korzenia [49])



## 19.6. System recyklingu

Recykling to coś więcej, niż tylko wykorzystywanie surowców wtórnych. Jest to system pełnej organizacji obiegu takich materiałów, które mogą być wielokrotnie przetwarzane. Zasadą działania recyklingu jest maksymalizacja wykorzystania tych samych materiałów w kolejnych dobrach materialnych i użytkowych, z uwzględnieniem minimalizacji nakładów na ich przetworzenie, przez co chronione są surowce naturalne. Na **system recyklingu** składają się następujące elementy [49]:

- właściwa polityka państwa sprzyjająca recyklingowi,
- odpowiednie projektowanie dóbr (możliwie najszersze wykorzystanie w nich materiałów podatnych do recyklingu, używanie jednorodnych materiałów, co upraszcza segregację, łączenie różnych materiałów tak, aby ich późniejsze rozłączenie było jak najprostsze),
- rozwój technologii przetwarzania odpadów w celu wykorzystania jak największej ich części,
- szerzenie oświaty proekologicznej oraz promowanie zachowań proekologicznych,
- logistyka sortowania, gromadzenia, transportu i odbioru zużytych odpadów – rys. 73.



**Rys. 73. System zbierania, transportu i segregacji odpadów** (wg stron WWW)

System recyklingu przemysłowego obejmuje cztery podstawowe etapy [74]:

- **sortowanie** – polega na rozdzieleniu różnych rodzajów odpadów. Najkorzystniejsze jest, gdy sortowanie odbywa się na etapie selektywnej zbiórki odpadów. Dokonywane jest ono przez użytkowników, a więc odbywa się na etapie najbliższym powstawania odpadów. Odpady ze zbiórek są mniej zanieczyszczone i bardziej przydatne do obróbki;
- **rozdrabnianie** – odpady gromadzone w pojemnikach do zbiórki selektywnej są zazwyczaj w formie nieprzydatnej do bezpośredniego przetwórstwa. Rozdrabnianie tworzyw sztucznych odbywa się w młynach wyposażonych w noże tnące oraz sita separujące odpady o wymaganej wielkości. Rozdrobnienie odpadów ułatwia ich transport;
- **mycie** – odpady ze szkła i tworzyw sztucznych są z reguły zanieczyszczone i wymagają mycia. W tym celu stosuje się wanny myjące, zawierające kąpiele wodne z detergentami. Po myciu konieczne jest odwirowanie i osuszenie odpadów;
- **wytłaczanie** – stanowi zasadniczy element linii technologicznej recyklingu mechanicznego. W tym etapie wytwarzany jest produkt końcowy, który może być granulatem lub, w przypadku szkła, wyrób finalny o formie użytkowej.



## 19.7. Urządzenia do recyklingu przemysłowego

Metoda kompleksowego recyklingu jest niczym innym, jak normalnym procesem produkcyjnym, tylko na surowcu odpadowym. Do głównych operacji uzyskania „nowego surowca” poprzez recykling strumienia odpadów przemysłowych zalicza się: kruszenie, rozdrabnianie, rozdzielanie, separowanie, sortowanie, rozdrabnianie, czyszczenie, suszenie, topienie, filtrowanie, granulowanie oraz prasowanie [4]. Aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie tego procesu, potrzebne są odpowiednie maszyny i urządzenia. Poniżej podano przykłady takich urządzeń – rys. 74.

		
strzepiarka do korpusów samochodowych	pulweryzator do proszkowania gumy	kruszarzka do części metalowych
		
oddzielacz kabli elektrycznych	rozdrabniarka urządzeń elektronicznych	młyn młotowy
		
elektrostatyczny seperator tworzywo-metal	elektrostatyczny seperator tworzywo-tworzywo	przesiewacz materiałów sypkich
		
prasy belujące do złomu	prasonożyce do złomu	prasy brykietujące

Rys. 74. Przykłady urządzeń technicznych wykorzystywanych w recyklingu (wg stron WWW)

## 19.8. Opakowania w aspekcie recyklingu

Postanowienia ustawy o odpadach uzupełniają wytyczne, dotyczące funkcji opakowań w aspekcie recyklingu (*Rozporządzenie RM z 30 czerwca 2001 r. w sprawie rocznych poziomów odzysku i recyklingu odpadów opakowaniowych i użytkowych* – DzU Nr69, poz. 719). Rozporządzenie to określa, że właściwe przygotowanie opakowań należy do obowiązków producenta (lub importera) tego typu wyrobów. Najbardziej ogólnie biorąc wynika z niego, że producent ma obowiązek zapewnienia odpowiedniej jakości opakowań, określanej z punktu widzenia ewentualnego wpływu na środowisko odpadów z tych opakowań powstałych. W rozporządzeniu ustala się hierarchię pożądanych metod postępowania, zapobieganie powstawaniu lub ograniczanie ilości powstających odpadów, odzysk i unieszkodliwianie. W tych ramach **producent opakowań obowiązany jest do:**

1. Zapewnienia takiego zaprojektowania i wykonania opakowania, aby umożliwiło to jego wielokrotny użytek, a następnie recykling.
2. Ograniczania masy i objętości opakowań.
3. Ograniczania w składzie opakowania ilości substancji i materiałów zagrażających życiu i zdrowiu człowieka lub środowisku, zwłaszcza w zakresie kadmu, ołowiu, rtęci i chromu.

W dokonany wyżej wyliczeniu szczególnie ważny wydaje się być obowiązek takiego zaprojektowania i wykonania opakowania, aby był możliwy jego wielokrotny użytek i późniejszy recykling. Trudno mówić o innych celach ilościowych w logistyce recyklingu, niż cele określone zapisami odnośnie progów odzysku. Jedną z najważniejszych chyba nowości wprowadzanego systemu, związanej z obowiązkami w zakresie odzysku i recyklingu, jest **obowiązek osiągnięcia wskazanych poziomów odzysku**, będący podstawowym elementem Rozporządzenia. Wynika z niego, że np. 50% masy wszystkich wprowadzanych na rynek opakowań musi być odzyskane, a 40% opakowań szklanych wprowadzonych na rynek winno być poddawane recyklingowi. Przy okazji warto przybliżyć sam proces recyklingu opakowań ze szkła, polegający na ich przetopieniu. Ważne są tu standardy zbierania, dlatego że ich nieprzestrzeganie, to znaczy brak rozdzielenia szkła bezbarwnego od kolorowego sprawia, iż nie będzie żadnej możliwości poddania zebranych opakowań recyklingowi (blisko 80% produkowanych w Polsce opakowań szklanych jest bezbarwne, a szkła bezbarwnego nie da się zrobić z kolorowej stłuczki) [4].

Kolejną grupą podmiotów obciążanych przez Rozporządzenie o opakowaniach określonymi obowiązkami są sprzedawcy produktów w opakowaniach. Wszystkie te jednostki zostały zobowiązane do przyjmowania na wymianę opakowań wielokrotnego użytku, jednak tylko po produktach w takich opakowaniach, jakie znajdują się w ich ofercie handlowej. Natomiast duże jednostki handlu detalicznego (o powierzchni handlowej powyżej 2000 m<sup>2</sup>), mają obowiązek prowadzić na własny koszt selektywną zbiórkę odpadów opakowaniowych po ich produktach [48].

## 19.9. Korzyści z recyklingu

Recykling może się odbywać przez ponowne użycie produktu do pełnienia funkcji pierwotnej (np. regeneracja podzespołów czy części zamiennych), wtórne wykorzystanie surowca do analogicznych celów (np. powtórne wykorzystanie stłuczki szklanej do produkcji butelek), wtórne wykorzystanie surowca do innych celów (np. produkcja waty szklanej ze stłuczki), przez wykorzystanie surowca wtórnego połączone ze zmianą stanu i składu (rozłożenie tworzyw sztucznych na produkty proste, przydatne do dalszego przetwarzania) lub poprzez uzyskanie energii (głównie cieplnej).

### Przykładowe oszczędności z recyklingu [4]:

- **metale** – produkcja 1 tony stali ze złomu zmniejsza zużycie surowców pierwotnych o 90% (113 kg rudy żelaza, 453,5 kg węgla i 18 kg wapienia, odpadów górniczych o 97%), energii o 74%; dla innych metali oszczędności te wynoszą: aluminium – 95%, miedzi – 85%, cynku 60%, ołowiu – 65%. Zużycie wody jest mniejsze o 40%; ścieków przemysłowych mniej o 76%, zanieczyszczeń powietrza o 86%;
- **papier** – recykling 1 tony papieru pozwala na zaoszczędzenie: od 2,3 m<sup>3</sup> do 7 m<sup>3</sup> miejsca na składowisku; 26500 litrów wody; 1476 litrów ropy; 4200 kWh energii wystarczającej do ogrzania przeciętnego mieszkania przez pół roku. Wyprodukowanie – 1 tony papieru, z makulatury chroni 17 drzew przed wycięciem, a także zmniejsza zużycie energii o 75%; zanieczyszczeń powietrza o 74%; ścieków przemysłowych o 35%;
- **szkło** – może być przetwarzane praktycznie nieograniczoną ilość razy. Recykling 1 tony szkła pozwala na zaoszczędzenie: 603 kg piasku; 196 kg sody kalcynowanej; 196 kg wapienia i 68,5 kg skalenia - co zmniejsza degradację krajobrazu. Ogranicza ilość zużycia energii o 25-32%; wody o 50%; zanieczyszczeń powietrza o 97%;
- **tworzywa sztuczne** – są one inne dla każdego procesu chemicznego. Podstawowym zyskiem jest tu ochrona środowiska, jako że tworzywa te – najczęściej trudne do przetworzenia – nie ulegają łatwo degradacji, zaśmiecając krajobraz, a np. spalanie 2 ton zużytych opakowań po sokach daje tyle samo energii co jedna tona ropy!

Przykładem korzyści z recyklingu niech będzie zestawienie surowców wtórnych, które można uzyskać np. ze starego telewizora kineskopowego (tabl. 7), lub komputera (tabl. 8) [4].

**Tabl. 7. Surowce zawarte w podzespołach typowego telewizora kineskopowego**

Rodzaj materiału	Zawartość [g]
Miedź	420
Ołów	120,7
Dimetyloformamid	do 40
Dimetyloacetamid	do 40
Żywice fenolo-formaldehyd	30
Cyna	20
Nikiel	2,5

**Tabl. 8. Surowce zawarte w podzespołach standardowego komputera**

Rodzaj materiału	Zawartość [kg]
Złom żelazny	9,3
Aluminium	0,6
Metale nieżelazne	1,1
Płyty drukowane	0,5
Kineskopy	1,0
Tworzywa sztuczne	1,3
Odpady specjalne	0,1

## 20. LOGISTYKA STANÓW KRYZYSOWYCH

### 20.1. Pojęcie kryzysu

Wszelkie planowanie, harmonogramowanie i poszukiwanie optymalnego stanu jest właściwe dla sytuacji przewidywalnych, polegających w zasadniczej mierze na stabilności rozpatrywanych czynników. W zdecydowanej większości przypadków, reagowanie na zdarzenia z tym związane mieści się w granicach reagowania rutynowego; przygotowane są wcześniej jakieś algorytmy postępowania. Bywają jednak takie sytuacje, kiedy sytuacja wymyka się spod kontroli. Często wtedy mówimy o sytuacjach, czy stanach kryzysowych, lub po prostu o kryzysie [115].

Termin **kryzys** pochodzi z greckiego *krino* i oznacza: *wybór, decydowanie, zmaganie się, walkę, w której konieczne jest działanie pod presją czasu*. Zgodnie ze *Słownikiem języka polskiego* kryzys to: *sytuacja niekorzystna dla kogoś lub czegoś; poważniejsze załamanie procesu wzrostu gospodarczego, których przyczyną są sprzeczności tkwiące w stosunkach produkcji*.

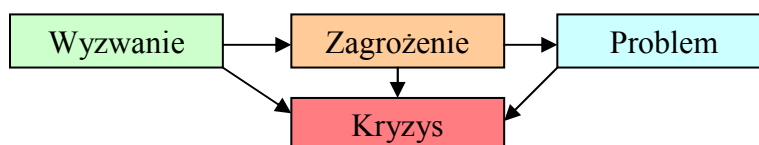
Na kryzys składają się trzy elementy [70]:

- presja czasu,
- ewentualność zasadniczego zagrożenia,
- zaskoczenie.

Wzajemne oddziaływanie tych trzech elementów tworzy definicję kryzysu. Często podkreśla się, że kryzys oznacza przełom dwóch jakościowo różnych faz jakiegoś procesu; może być bardziej lub mniej dotkliwy; może mieć różny zakres, czas trwania, ale zawsze kończy dotychczasowy stan rzeczy (sposób działania, rozwój sytuacji); jest naruszeniem stanu równowagi. Nierozwiązany na czas, powoduje przerwanie dotychczasowego cyklu rozwojowego, bowiem:

„Kryzys nie jest zdarzeniem, lecz następstwem określonego zdarzenia lub ciągu zdarzeń, w wyniku których następuje nie tylko znaczne zagrożenie bezpieczeństwa ludzi, ale również poważne ograniczenie funkcjonowania przedsiębiorstwa” [115].

Każde wyzwanie to potencjalne zagrożenie kryzysem. Zagrożenie to wyzwanie, któremu nie przeciwdziałano skutecznie we właściwym czasie i które nie zostało (dotychczas) rozwiązane i stało się problemem. Kryzys może wystąpić na poziomie każdego z tych aspektów – rys. 75 [115].

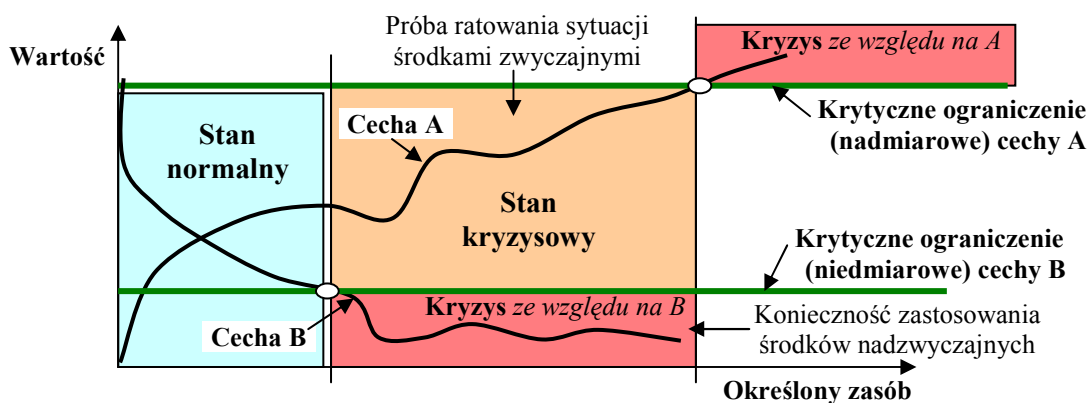


Rys. 75. Czynniki wpływające na powstanie kryzysu (wg R. Wróblewskiego [115])

Sytuacją kryzysową jest więc zarówno wyzwanie, zagrożenie, problem. Z kryzysem mamy zaś do czynienia jedynie wówczas, gdy poziom sprzeczności staje się nieakceptowalny społecznie [70].

## 20.2. Stan kryzysowy

„Kryzys” i „stan kryzysowy” to pojęcia bardzo zbliżone, ale nie jednoznaczne. **Stan kryzysowy** to zespół okoliczności zewnętrznych i wewnętrznych wpływających na dany system w ten sposób, iż zaczyna się w nim i jest kontynuowany proces zmienny, w rezultacie czego dochodzi do zachwiania równowagi, a następnie jej przywrócenia, dzięki podjęciu nadzwyczajnego działania. W tym ujęciu kryzys jest tylko jedną z faz stanu kryzysowego i oznacza okres niestabilności w strukturze lub zasobach danego podmiotu – rys. 76.



Rys. 76. *Współzależność stanu kryzysowego i kryzysów* (oprac. własne na podst.[115])

Kryzys pojawia się zazwyczaj w najmniej oczekiwanym momencie, pomimo często czynionych starań, by do niego nie dopuścić. Stwarza zagrożenie nie tylko dla życia, zdrowia, czy mienia ludzi (firmy), lecz również dla środowiska naturalnego. Stan kryzysowy – w odróżnieniu od kryzysu – po to, by zaistnieć, nie musi stwarzać istotnego zagrożenia dla życia ludzkiego. Stanowi on swoiste wyzwanie dla społecznego poczucia normalności, tradycji, wartości i bezpieczeństwa. Co dla jednych jest stanem kryzysowym, dla innych jeszcze nim nie jest, np. dla państwa stanem kryzysowym nie są zjawiska dnia codziennego, np.: katastrofa na drodze, wybuch instalacji gazowej w budynku, ograniczony pożar, zasypy śnieżne, itp. Wobec powyższego:

**Stan kryzysowy – to zespół niepożądanych procesów, stwarzających trudności lub wywołujących sprzeczności i podważających dotychczasowy układ działań.**

Stany kryzysowe są najczęściej szczególnym przypadkiem zagrożenia. Mogą one również stanowić problem, na przykład powodując straty w ludziach i dobrach materialnych. Ponadto, w sytuacji kryzysowej czasami występuje czynnik zaskoczenia i presji czasu. Do pokonania stanu kryzysowego mogą nie wystarczyć normalne środki działania i w przypadku zaistnienia sytuacji krytycznej (kryzysu) może zaistnieć potrzeba podjęcia nadzwyczajnych kroków zaradczych.

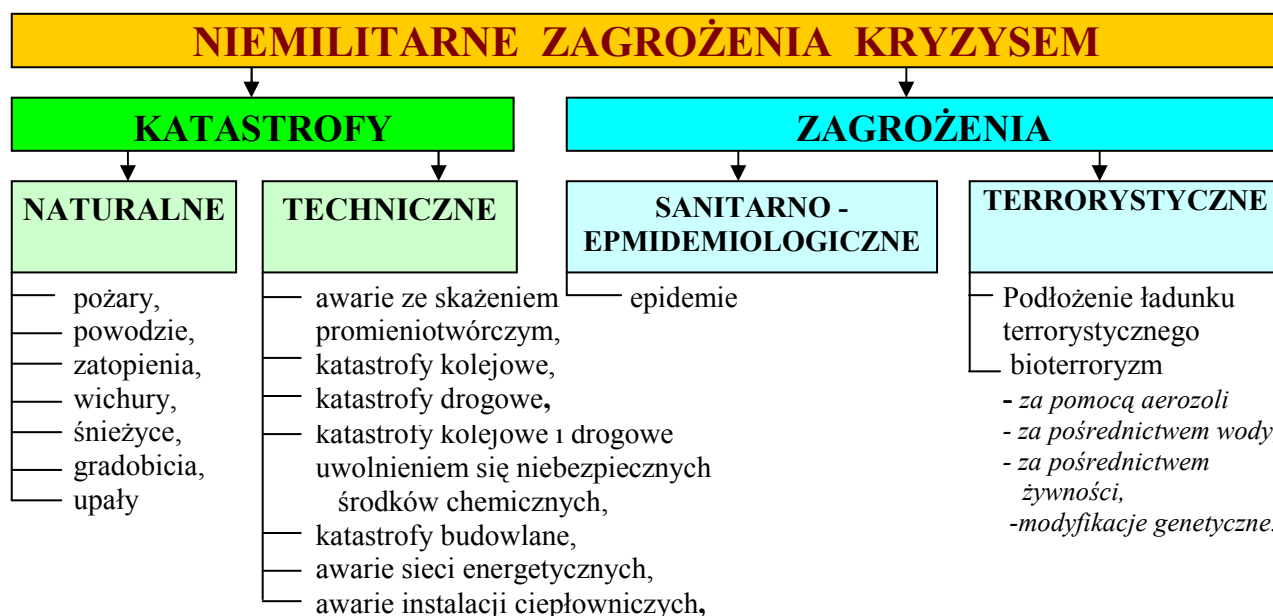
Podstawowy sposób przygotowania się do kryzysu nie polega na przygotowaniu odpowiednich planów i zapasów, ale na przykładaniu wagi do jakości relacji międzyludzkich, do tego, jak się znamy i ufamy sobie. Gdy ludzie wiedzą, w jakim stopniu mogą polegać na sobie gdy istnieje poczucie wspólnoty, zdumiewające jest, jak wiele z siebie dają [70].

### 20.3. Niemilitarne zagrożenia kryzysowe

Przed każdą organizacją stoi wiele wyzwań i zagrożeń. Aby określić ich źródła, należy najpierw dokonać analizy powyższych pojęć oraz zachodzących między nimi relacji. Zarówno zagrożenie, jak i wyzwanie, stwarzają dla państwa określone trudności, które pozostawione bez rozwiązania mogą doprowadzić do kryzysu. Zmiany w środowisku geopolitycznym, militarnym i naturalnym skłaniają do identyfikacji i oceny potencjalnych zagrożeń. Istota zmian współczesnego środowiska bezpieczeństwa polega na przesuwaniu się „punktu ciężkości” z zagrożeń klasycznych (inwazja zbrojna), których znaczenie się zmniejsza, na zagrożenia nietypowe i „asymetryczne”, których źródłem stają się także trudne do zidentyfikowania podmioty pozapaństwowe [64]. **Zagrożenie to:**

- **pewien stan psychiczny lub świadomościowy**, wywołany postrzeganiem zjawiska, które subiektywnie ocenia się jako niekorzystne lub niebezpieczne,
- **czynnik obiektywny, powodujący stan niepewności i obaw**, czyli sytuacja, w której pojawia się prawdopodobieństwo powstania stanu niebezpiecznego dla otoczenia.

W przyjętej przez Radę Ministrów w dniu 23 maja 2000 roku *Strategii obronności Rzeczypospolitej Polskiej* zagrożenia te zostały podzielone na militarne i niemilitarne. Wśród zagrożeń niemilitarnych wyróżnia się zagrożenia: polityczne, gospodarcze, psychospołeczne, ekologiczne, kryzysowe. Ich oddziaływanie na bezpieczeństwo każdej organizacji, w tym również i przedsiębiorstwa, może się przejawiać bezpośrednio lub pośrednio. Pośrednie zagrożenia kryzysowe mogą wynikać z sytuacji spowodowanych dwiema grupami czynników – rys. 77.



Rys. 77. Pośrednie niemilitarne zagrożenia kryzysowe w przedsiębiorstwie (oprac. własne na podst.[64])

Wśród bezpośrednich zagrożeń kryzysowych szef przedsiębiorstwa najczęściej ma tylko dwa poważne wyzwania: niedostateczny poziom sprzedaży oraz niedostateczne zaangażowanie pracowników na rzecz realizacji wizji rozwoju. Stanowią one tzw. wąskie gardła przedsiębiorstwa.

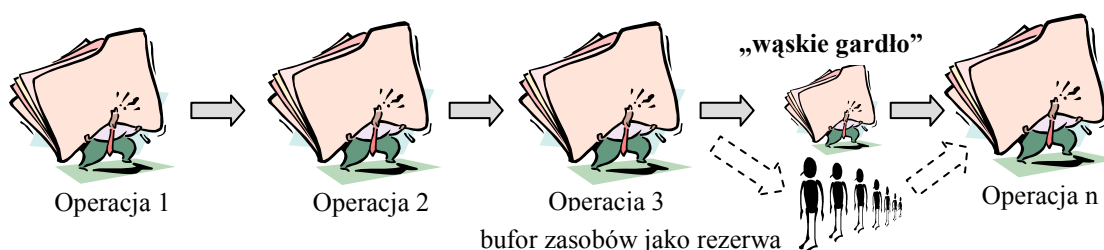


## 20.4. Zarządzanie ograniczeniami

Systemowe podejście do problemów organizacji, pozwala zidentyfikować czynniki stojące na przeszkodzie pełnemu wykorzystaniu potencjału firmy i zaplanować sposoby radzenia sobie z tymi przeszkodami, które nazywa się ograniczeniami. Kryzys powstaje w sytuacji, gdy istniejące ograniczenia (środków, czasu, sił, wiedzy, itp.) nie tolerują zaistniałych zmian. Identyfikacja ograniczeń ze względu na osiągnięcie zamierzonego celu (przywrócenie stabilności) jest głównym punktem **teorii ograniczeń** (*Theory of Constraints – TOC*), opracowanej przez izraelskiego fizyka Eliyahu M. Goldratta w latach 80. ub. stulecia. Teoria ta zakłada, że [27]:

**„W każdej organizacji istnieje przynajmniej jeden krytyczny proces, który – w sytuacji zaniechania – może powodować ogromny efekt wąskiego gardła” (E. M. Goldratt)**

Ich wykrywanie i wykorzystywanie ma na celu synchronizację zasobów krytycznych i niekrytycznych. Zarządzanie w sytuacjach kryzysowych musi uwzględniać istniejące ograniczenia zasobowe systemu (np. mamy tyle a tyle ludzi, samochodów, pieniędzy, itp.), a jednocześnie umożliwiać pozyskiwanie nowych zasobów (rezerwy). Zasoby krytyczne są więc punktem, wokół którego koncentruje się cała działalność preparacyjna organizacji [46]. Tworzy się bufor zasobów rezerwowych („na wszelki wypadek”), który uruchamia się w przypadku zaistnienia „wąskiego gardła” (sytuacji kryzysowej) – rys. 78.



**Rys. 78. Zastosowanie rezerwy na wypadek sytuacji kryzysowej - „wąskiego gardła” (oprac. własne)**

Teoria ograniczeń TOC jest podstawą zarządzania antykryzysowego. Jest ona stosunkowo łatwa do zrozumienia – to filozofia zarządzania oparta na idei, że aby udoskonalić system lub proces, należy znaleźć ten jego aspekt, który jest najsilniejszym kryterium ograniczającym. Jednakże przejście od teorii do zastosowania niekoniecznie jest intuicyjnie oczywiste, a nawet trudne do przyjęcia. Przykładowo z TOC wynika, że ze względu na ograniczenia nie należy dążyć do optymalnego wykorzystania każdego środka produkcji. Optymalizacja na poszczególnych odcinkach nie daje bowiem optymalnego układu, a wręcz przeciwnie, układ taki działa bardzo niesprawnie [27].

W przypadku zbyt niskiej sprzedaży i zysków wąskie gardła mogą znajdować się nie tylko w firmie, ale także na rynku, gdy popyt na dane produkty jest za mały. W logistyce wąskim gardłem nie jest system produkcyjny (zwykle nie wykorzystuje się w pełni mocy przerobowych maszyn), ograniczeniem jest słaby popyt [44]. Z teorii TOC wynika, że eliminację ograniczeń dokonuje się zwykle poprzez zmianę organizacyjną, która wymaga na ogół też innego rodzaju zarządzania.



## 20.5. Zarządzanie kryzysowe

Każde wyzwanie to potencjalne zagrożenie. Jeśli wyzwanie nie zostanie więc w porę dostrzeżone i nie podjęte zostaną właściwe działania, to przekształci się ono w zagrożenie lub w stan kryzysowy, wymagający reagowania kryzysowego. Zatem jeśli doszło już do kryzysu, to podejmowane czynności wchodzą w obszar zarządzania kryzysowego, czyli działania w sytuacji bezpośredniego zagrożenia. **W takiej chwili najistotniejszym parametrem, wynikającym z presji czasu, jest szybkość działania.** Wszystko powinno się odbywać przy zachowaniu pełnej rozwagi i przestrzeganiu wszelkich zasad bezpieczeństwa, dotyczącego zwłaszcza ludzi. W warunkach bezpośredniego zagrożenia duży problem stanowią narastająca panika i niekompletność dopływających informacji. Utrudnia to podejmowanie decyzji i obciąża dużym ryzykiem [14].

Często reagowanie w sytuacji kryzysowej jest utożsamiane z reagowaniem kryzysowym. Nie jest to jednak to samo, reagowania kryzysowego nie można mylić z reagowaniem w sytuacji kryzysowej. Ponieważ kryzys jest etapem sytuacji kryzysowej, więc reagowanie w sytuacji kryzysowej obejmuje również reagowanie kryzysowe. Na podstawie dotychczasowych rozważań można przyjąć, że kierowanie reagowaniem kryzysowym jest procesem, w którym kierownik przyczynia się do rozwiązania problemów i pokonania trudności zaistniałych w wyniku wystąpienia kryzysu [70]. Stąd też można również przyjąć, że:

**Zarządzanie kryzysowe jest procesem, w którym kierownik przyczynia się do rozwiązania, przy pomocy podległego mu obiektu kierowania, sytuacji stwarzających trudności ponad poziom akceptacji społecznej.**

Polega one na podejmowanie działań zapobiegawczych i korygujących oraz minimalizowaniu potencjalnych źródeł powstania kryzysu. Powinno gwarantować osiągnięcie zamierzonego skutku, charakteryzować się wysoką efektywnością i skutecznością, a także gotowością działania. Zarządzać elementami systemu reagowania kryzysowego mogą wyłącznie ich przełożeni [115]. W większości sytuacji kryzysowych propozycje decyzji są wypracowywane przez zespoły ekspertów (sztaby kryzysowe), zaś decyzje podejmowane przez upoważnionych kierowników.

W sytuacji kryzysowej, jak w każdej sytuacji stwarzającej trudności, ogromne znaczenie ma sprawne podjęcie działań i wcześniejsze przyjęcie procedur reagowania. Każda strategia działania powinna określać priorytety, które dotyczą celów i zadań, a także instrumentów służących ich osiągnięciu. W opracowanej strategii przyjąć trzeba podstawowe koncepcje strategiczne działań stabilizacyjno-prewencyjnych w czasie przedkryzysowym, oraz koncepcję reagowania kryzysowego w czasie zagrożenia bezpieczeństwa. Aby nie tracić kontroli nad sytuacją, ze względu na bezwładność podsystemu kierowania organizacją, należy dostosowywać planowane działania do sytuacji, ograniczając do minimum opóźniającą reakcję kolegiatne wypracowywanie decyzji [65].

## 20.6. Plany reagowania kryzysowego

Ograniczenie skutków nadzwyczajnych zagrożeń jest możliwe poprzez działania zapobiegawcze (techniczne i nietechniczne,) przed zdarzeniem i ratownicze (organizacyjno–techniczne) w trakcie zdarzenia. Sprawne reagowanie jest podstawowym warunkiem skuteczności podejmowanych działań ratowniczych. Wymaga to opracowania i wdrożenia określonego **planu reagowania kryzysowego**. W planie tym określa się pewien zestaw przedsięwzięć, które będą podejmowane na wypadek zagrożeń kryzysem. W szczególności zostają tam sprecyzowane [70]:

- zadania w zakresie monitorowania potencjalnych zagrożeń,
- bilans sił i środków technicznych niezbędnych do usuwania skutków zagrożeń,
- procedury uruchamiania działań przewidzianych w planie oraz zasady współdziałania, a także sposoby ograniczania rozmiaru strat i usuwania skutków zagrożeń.

Ogólnie rzecz biorąc, w planie reagowania kryzysowego wyróżnia się cztery fazy działań [64]:

- **zapobieganie** – działania, które eliminują lub redukują prawdopodobieństwo wystąpienia katastrofy, albo ograniczają jej skutki;
- **przygotowanie** – planowanie sposobu reagowania w przypadku zagrożenia działania mające na celu powiększenie sił i środków niezbędnych do prowadzenia akcji ratunkowej;
- **reagowanie** – działania po wystąpieniu katastrofy lub klęski żywiołowej. Ich celem jest niesienie pomocy poszkodowanym i ograniczenie wtórnych zniszczeń i strat;
- **odbudowa** – działania a mające na celu przywrócenie zniszczonych systemów do stanu poprzedniego albo lepszego niż były przed katastrofą.

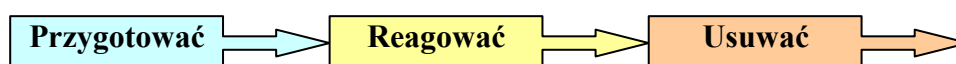
Fazy te nakładają się wzajemnie i tworzą cykl zamknięty. Plan reagowania kryzysowego jest planem „żywym” – tzn. odzwierciedla stan prawny obowiązujący na wszystkich poziomach zarządzania w kraju w chwili jego opracowania, i wymaga stałego uzupełniania i uszczegółowiania, w zależności od potrzeb wynikających ze zmian legislacyjnych oraz doświadczeń praktycznych. Zwykle plan taki ma budowę modułową, w bardzo dużym stopniu sformalizowaną, o wyraźnej hierarchii. Jego moduły stanowią:

- plan główny – określa cel działania i obszar funkcyjny sytemu reagowania kryzysowego,
- aneksy główne – związane bezpośrednio z planem głównym, stanowią jego rozwinięcie,
- aneksy funkcyjne – przydzielają i określają zadania w poszczególnych grupach,
- plany operacyjne – harmonogramy realizacji procedur i instrukcji,
- procedury – zawierają opis postępowania po wystąpieniu zdarzenia,
- instrukcje – stanowią szczegółowy opis wykonania określonej czynności.

Dokumenty wykonawcze, a szczególnie procedury i instrukcje, mają algorytmiczny charakter, określając tym samym zadania i czynności do wykonania, w tym również i z zakresu logistyki.

## 20.7. Logistyka w zarządzaniu kryzysowym

Reagowanie w sytuacji kryzysowej odbywa się pod znaczną presją czasu, ważne jest zatem zachowanie tzw. „zimnej krwi” i racjonalne podejmowanie decyzji. Logistyka w zarządzaniu kryzysowym polega na racjonalnym, wydajnym, skutecznym i niezawodnym zarządzaniu posiadanymi zasobami. Chodzi tu o zasoby techniczne, technologiczne, informacyjne, finansowe, personalne itp., w celu przeciwdziałania zagrożeniom, a także podczas likwidacji ich skutków. Logistyczne aspekty zarządzania kryzysowego opierają się na triadzie działań – rys. 79 [70].



Rys. 79. Logistyczne aspekty zarządzania kryzysowego (wg E. Nowaka [70])

Zorganizowanie i zapewnienie sprawnego funkcjonowania systemu logistycznego spoczywa na barkach szefa zabezpieczenia logistycznego. W odniesieniu do zarządzania kryzysowego system taki powinien być przede wszystkim odpowiednio przygotowany – jest to pierwszy ważny aspekt w walce z kryzysem. Powinno ono przebiegać w sposób uporządkowany i dokładny, a także możliwy w realizacji. Najpierw należy rozpoznać zagrożenie i jego czynniki. Następnie pokazać i „obnażyć” wadliwe składniki, np. błędne funkcjonowanie jakiegoś systemu. W dalszej kolejności powinno się obliczyć prawdopodobieństwo wystąpienia danego zdarzenia i ustalić alternatywne koncepcje działania. Po wystąpieniu stanu kryzysowego należy usunąć jego skutki, wobec powyższego w systemie logistycznym winny być zgromadzone odpowiednie siły i środki (ludzie i sprzęt) przeznaczone do walki z kryzysem. Istotną rolę odgrywa tu wykwalifikowana kadra, posiadająca niezbędne umiejętności, np. podejmowania szybkich decyzji, komunikowania się z innymi podmiotami oraz trafnego selekcjonowania problemów. Przygotowując plan zarządzania kryzysowego, nie można zapominać też o stworzeniu planu komunikacyjnego na wypadek różnych negatywnych zdarzeń, jakie mogą wystąpić w sytuacji kryzysowej. Taki plan określa nie tylko kanały komunikacji i osoby odpowiedzialne za udzielanie informacji, ale także brzmienie kluczowych komunikatów, które muszą być spójne dla wszystkich jego odbiorców [115].

Jednym ze sposobów radzenia sobie z kryzysem jest zbudowanie swoistych „parasoli ochronnych” (zabezpieczeń – czasowych albo materiałowych), tak, aby nie tworzyły się sytuacje kryzysowe. Popularnie nazywamy je rezerwami. Robią one miejsce dla nieprzewidzianych czynników w procesach dzięki zabezpieczeniom buforowym (np. blokom niezaplanowanego czasu), umieszczonym w miejscu kilku krytycznych połączeń. Takie zabezpieczenia pochłaniają i zmniejszają wstrząsy spowodowane wystąpieniem nieprzewidzianych czynników. Ponieważ nie można sobie pozwolić na nadmierne stosowanie niepotrzebnych zabezpieczeń buforowych, należy je umieścić tylko w tych kilku krytycznych punktach, gdzie są one absolutnie konieczne [46].

## 20.8. Zabezpieczenie logistyczne

Celem zabezpieczenia logistycznego jest zapewnienie organizacyjnych warunków sprawnego i efektywnego dysponowania zasobami finansowymi, materiałowymi i ludzkimi w działaniach reagowania kryzysowego. Do najważniejszych zadań w tym zakresie zalicza się [70]:

- planowanie, przejmowanie, gromadzenie i ewidencjonowanie oraz utrzymywanie wszelkiego rodzaju środków i zapasów niezbędnych do prowadzenia akcji ratunkowej,
- zabezpieczenie pracy środków łączności oraz sieci powiadamiania i alarmowania,
- przygotowanie bazy do zakwaterowania ludzi biorących udział w akcji ratowniczej oraz poszkodowanych w przypadku dokonywania ewakuacji,
- organizowanie wyżywienia uczestników akcji,
- zabezpieczenie niezbędnej ilości środków do prowadzenia działań ratowniczych,
- zabezpieczenie w środki medyczno-sanitarne,
- zabezpieczenie uzupełniania paliw i smarów,
- zabezpieczenie napraw bieżących transportu i sprzętu technicznego.

Do najtrudniejszych spraw z zakresu zabezpieczenia logistycznego należy zwykle właściwa łączność między uczestnikami akcji oraz ich aprowizacja. Zbudowanie sieci łączności radiowej, umożliwiającej skuteczne dowodzenie i kierowanie akcją ratowniczą, to podstawowe zadanie zabezpieczenia logistycznego. Aby to zadanie mogło być prawidłowo wykonane, konieczne jest wykorzystanie wszelkich dostępnych i najbardziej odpowiednich do sytuacji środków łączności.

W zakresie zabezpieczenia logistycznego łączności najczęściej występujące utrudnienia to:

- stosowanie jednego, a zarazem jedyne wydzielonego kanału współdziałania, wspólnego dla wszystkich jednostek biorących udział w akcji,
- niewystarczające parametry użytkowe sprzętu łączności (zbyt niska moc i mała czułość),
- warunki terenowe (duży obszar działania, ukształtowanie terenu,
- nieprzestrzeganie przez użytkowników zasad prowadzenia korespondencji radiowej.

**Apro wizacja uczestników** to jeden z trudniejszych elementów zabezpieczenia logistycznego, zwłaszcza długotrwałych działań ratowniczych. Gorące napoje, posiłki, powinny docierać do wszystkich uczestników akcji, co w wypadku działań na dużym obszarze jest utrudnione.

W zakresie zabezpieczenia logistycznego wyżywienia najczęściej występujące utrudnienia to:

- brak uregulowań prawnych pozwalających sprawnie finansować działalność aprowizacyjną,
- brak informacji o rzeczywistej liczbie ludności do wyżywienia na dzień następny,
- brak systemu ograniczającego błędy w wydawaniu żywności,
- brak samochodów dostawczych i terenowych dla dowozu żywności na odcinki działań,
- brak wcześniejszych wzorców dla prowadzonej akcji.

## 20.9. Badania stanów kryzysowych w polskich przedsiębiorstwach

Świadomość zagrożeń związanych z kryzysem i zrozumienie ich natury ma kluczowe znaczenie dla zdolności wychodzenia z kryzysów obronną ręką. Sytuacje kryzysowe są także zmorą firm z takich branż, jak: pośrednictwo finansowe, handel hurtowo-detaliczny, naprawa samochodów, transport, gospodarka magazynowa (!), łączność i energetyka. Kryzysowość tychże branż waha się w przedziale 60-70%, a więc większość firm tych branż przechodziła kryzys, a pozostałe... mogą się ich spodziewać – jak pisze Dorota Chruściel, która przeprowadziła szerokie badania w zakresie przygotowania polskich przedsiębiorstw do sytuacji kryzysowych. Z jej badań [14] przeprowadzonych w 2006 r. wynika, że wśród badanych 202 przedsiębiorstw z 10 różnych sektorów, wystąpienie sytuacji kryzysowej zadeklarowało aż dwa razy więcej firm niż jego brak (59,7%). Najczęściej występujące zewnętrzne przyczyny kryzysów w przedsiębiorstwie przedstawiono w tabelicy 9 [14].

**Tabl. 8. Najczęściej występujące zewnętrzne przyczyny kryzysów w przedsiębiorstwie [14]**

Oskarżenie publiczne wobec firmy	15,6 %
Problemy z partnerami biznesowymi	14,8 %
Katastrofy, awarie, wypadki	14,0 %
Problemy z produktem lub usługami	13,2 %
Spory i konflikty zewnętrzne	10,9 %
Błędy lub przestępstwa szeregowych pracowników	7,0 %
Nieetyczne lub agresywne zachowania konkurencji	7,0 %
Błędy lub przestępstwa kadry kierowniczej	2,3 %
Przestępstwa wobec firmy (napady, szantaże, terroryzm)	1,5 %

Można więc powiedzieć, że **stany kryzysowe są realną rzeczywistością** polskich przedsiębiorstw. Świadomość zagrożeń związanych z kryzysem i próba zrozumienia ich natury ma kluczowe znaczenie dla zarządzania kryzysowego, czyli zdolności wychodzenia z kryzysów obronną ręką. Nie ma też wątpliwości, że zarządzanie kryzysowe pozwala zmniejszyć ryzyko zaistnienia kryzysu oraz zniwelować jego negatywne skutki, a poczesne miejsce w tym zakresie zajmuje logistyka. Ten, który zajmuje się tymi zagadnieniami to – logistyk.

„Logistyk nie jest człowiekiem innego rodzaju,  
to każdy z nas jest innego  
rodzaju logistykem”.

## BIBLIOGRAFIA

1. Abt S.: *Zarządzanie logistyczne w przedsiębiorstwie*. PWE, Warszawa 1998.
2. Abt S., Woźniak H.: *Podstawy logistyki*. Wyd. Stella Maris, Gdańsk 1993.
3. Adamczewski P.: *Informatyczne wspomaganie łańcucha logistycznego*. Wyd. AE, Poznań 2001.
4. Bilitewski B. (praca zbiorowa): *Podręcznik gospodarki odpadami*. Wyd. Seidel-Przywecki, Warszawa 2003.
5. Blaik P.: *Logistyka*. PWE, Warszawa 2004.
6. Bozarth C., Handfield R.B.: *Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw*. Wyd. Helion, Gliwice 2007.
7. Brzeziński M.: *Logistyka w przedsiębiorstwie*. Wyd. Bellona, Warszawa 2006.
8. Cempel Cz.: *Nowoczesne zagadnienia metodologii i filozofii badań*. Wyd. Inst. Mechaniki Stosowanej Politechniki Poznańskiej, Poznań 2005.
9. Chaberek M.: *Makro i mikroekonomiczne aspekty wsparcia logistycznego*. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2002.
10. Chaberek M. (praca zbiorowa): *Rachunek decyzyjny w logistyce zaopatrzenia*. Wydawnictwo Gdańskiej Wyższej Szkoły Humanistycznej, Gdańsk 2002.
11. Chopra S., Meindl P.: *Supply Chain Management*. Prentice Hall, New Jersey. 2001.
12. Christopher M.: *Strategia zarządzania dystrybucją*. Agencja Wydawnicza PLACET, Warszawa 1996.
13. Christopher M.: *Logistyka i zarządzanie łańcuchem dostaw*. Wyd. PCDL, 2000.
14. Chruściel D.: *Zarządzanie sytuacją kryzysową w polskich przedsiębiorstwach*. www. epr.pl
15. Ciesielski M. (praca zbiorowa): *Podstawy wiedzy o logistyce*. Wyd. AE Poznań 2004.
16. Ciesielski M. (praca zbiorowa): *Instrumenty zarządzania logistycznego*. PWE, Warszawa 2006.
17. Ciesielski M., Szudrowicz A.: *Ekonomika transportu*. Wyd. AE, Poznań 2001.
18. Coyle J., Bardi E., Langley C. J. Jr: *Zarządzanie logistyczne*. PWE, Warszawa 2002.
19. Czubała A.: *Dystrybucja produktów*. PWE, Warszawa 2001.
20. Drucker P.F.: *Praktyka zarządzania*. Wyd. Czytelnik, Nowoczesność, AE, Kraków 1994.
21. Durlik I.: *Inżynieria zarządzania*. Agencja Wydawnicza PLACET, Warszawa 1996.
22. Dworecki S. E.: *Logistyka w wojsku*. Wyd. WAT, Warszawa 1997.
23. Fertsch M.: *Podstawy zarządzania przepływem materiałów w przykładach*. Wyd. ILiM, Poznań 2003.
24. Ficoń K.: *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*. Wyd. Impuls Plus Consulting, Gdynia 2001.
25. Fijałkowski J.: *Technologia magazynowania. Wybrane zagadnienia*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
26. Fisher M.L.: *What is the Right Supply Chain for Your Product?*. Harvard Business Review, 03-04. 1997.
27. Goldratt E. M.: *Łańcuch krytyczny*. Wyd. WERBEL, Warszawa 2000.
28. Gołębska E.: *Internacjonalizacja i globalizacja przedsiębiorstwa i gospodarki*. Prace Naukowe AE we Wrocławiu Nr 930 /2002.
29. Gołębska E.(praca zbiorowa): *Kompendium wiedzy o logistyce*. PWN, Warszawa-Poznań 2001.
30. Gołębska E., Szymczyk M.: *Informatyzacja w logistyce przedsiębiorstw*. PWN, Warszawa 1997.

31. Grochowski L., Okulewicz J.: *Information systems requirements for logistic solutions*. 17<sup>th</sup> International Logistics Congress, Grecja, Saloniki, 18-20.10.2001.
32. Grzywacz W.: *Infrastruktura transportu*. WKiŁ, Warszawa 2002.
33. Gubała M., Popielas J.: *Podstawy zarządzania magazynem w przykładach*. Wyd. IliM, Poznań 2002.
34. Hamrol A.: *Zarządzanie jakością z przykładami*. PWN, Warszawa 2005.
35. Hejduk I.K.: *Logistyka w małych firmach*. Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstw nr 3/1992.
36. Hejduk K.I., Korczak J.(praca zbiorowa): *Gospodarka oparta na wiedzy*. Wyd. Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2006.
37. Hereijgers E.: *Pomoc w kompletacji*. Logistyka nr 1/2001, s. 31-32.
38. Hilmar J. Vollmuth: *Controlling. Planowanie, kontrola, kierowanie*. Wyd. Placet Warszawa, 2007.
39. Jabłoński W. J., Bartkiewicz W.: *Systemy informatyczne zarządzania. Klasyfikacja i charakterystyka systemów*. Wyd. Kujawsko-Pomorskiej Szkoły Wyższej, Bydgoszcz 2006.
40. Jędralska K.: *Controlling w zarządzaniu przedsiębiorstwem - nowe wyzwania. (cz. 1.)*. Logistyka nr 1/2005.
41. Kempny D.: *Logistyczna obsługa klienta*. PWE, Warszawa 2001.
42. Kempny D.: *Zapasy w systemie logistycznym firmy*. Wyd. AE w Katowicach 1993.
43. Kisielnicki J., Sroka H.: *Systemy informacyjne biznesu. Informatyka dla zarządzania*. Agencja Wydawnicza PLACET, Warszawa. 1999.
44. Kisperska-Moroń D.: *Podstawy podejmowania decyzji logistycznych w przedsiębiorstwie*. Wyd. AE, Katowice 2002.
45. Klonowski Z.J.: *Systemy informatyczne zarządzania przedsiębiorstwem. Modele rozwoju i właściwości funkcjonalne*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004.
46. Knosala R.: *Komputerowe systemy zarządzania produkcją*. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1995.
47. Kortschak B. H.: *Was ist Logistik?*, Wyd. IWRG, Kraków 1992.
48. Korzeniowski A., Skrzypek M.: *Ekologistyka zużytych opakowań*. Biblioteka Logistyka, Poznań 1999.
49. Korzeń Z.: *Ekologistyka*. Wyd. IliM, Poznań 2001.
50. Kosieradzka A., Lis S.: *Produktywność. Metody analizy, oceny i tworzenia programów poprawy*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2000.
51. Koźmiński A. K., Piotrowski W.: *Zarządzanie. Teoria i praktyka*. PWN, Warszawa 1996.
52. Krawczyk S.: *Metody ilościowe w logistyce przedsiębiorstwa*. Wyd. C. H. BECK, Warszawa 2001.
53. Krawczyk S.: *Logistyka w zarządzaniu marketingiem*. Wyd. AE, Wrocław 1998.
54. Krawczyk S.: *Zarządzanie procesami logistycznymi*. PWE, Warszawa 2001.
55. Krupski R. (praca zbiorowa): *Metody zarządzania przedsiębiorstwem w przestrzeni marketingowej*. Wyd. AE, Wrocław 2002.
56. Krzyżaniak S.: *Podstawy zarządzania zapasami w przykładach*. Wyd. IliM, Poznań 2002.
57. Kummer S., Weber J.: *Logistyka*. PWE, Warszawa 2001.
58. Kwejt J. (praca zbiorowa): *Zarządzanie gospodarką materiałową*. PWE, Warszawa 2000.
59. Lichtarski J. (praca zbiorowa): *Podstawy nauki o przedsiębiorstwie*. Wyd. AE, Wrocław 2005.



60. Lis S.: *Podstawy projektowania systemu rytmicznej produkcji*. PWN, Warszawa 1976.
61. Lysons K.: *Zakupy zaopatrzeniowe*. PWE, Warszawa 2004.
62. Ławrynowicz A.: *Komputerowe wspomaganie zarządzania produkcją*. Wyd. ATR, Bydgoszcz 1993.
63. Majewski J.: *Informatyka dla logistyki*. Wyd. ILiM, Poznań 2002.
64. Marczak J.: *Wykorzystanie potencjału pozamilitarnego w czasie kryzysu i wojny*. Wyd. AON, Warszawa 1998.
65. Matkowski P.: *Zarządzanie ryzykiem operacyjnym*. Wyd. Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2006.
66. Matulewski S., Konecka S., Fajfer A.: *Systemy logistyczne*. Wyd. ILiM, Poznań 2007.
67. Michłowicz E.: *Podstawy logistyki przemysłowej*. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2002.
68. Michalski E.: *Marketing*. PWN, Warszawa 2004.
69. Mokrzyński H.: *Logistyka. Podstawy procesów logistycznych*. Wyd. Wyższej Szkoły Zarządzania i Finansów w Białymstoku 1998.
70. Nowak E.: *Logistyka w sytuacjach kryzysowych*. Wyd. AON, Warszawa 2005.
71. Nowicka-Skowron M.: *Efektywność systemów logistycznych*. PWE, Warszawa 2000.
72. Nestorowicz P.: *Organizacja na krawędzi chaosu*. Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 2001.
73. Niemczyk A.: *Zapasy i magazynowanie*. Wyd. ILiM, Poznań 2007.
74. Oprędkiewicz J., Stolarski B.: *Technologia i systemy recyklingu samochodów*. WNT, Warszawa 2003.
75. Ostwald M.: *Podstawy optymalizacji konstrukcji*. Wyd. Politechniki Poznańskiej, 2005.
76. Oziemski S.: *Efektywność eksploatacji maszyn. Podstawy techniczno-ekonomiczne*. Wyd. Biblioteka Problemów Eksploatacji Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom 1999.
77. Pająk E.: *Zarządzanie produkcją*. PWN, Warszawa 2006.
78. Pawłowski Z.: *Ekonometryczna analiza procesu produkcyjnego*. PWN, Warszawa 1976.
79. Penc J.: *Strategie zarządzania. Perspektywiczne myślenie. Systemowe działanie*. Agencja Wydawnicza PLACET, Warszawa 1996.
80. Pfohl H. Ch.: *Systemy logistyczne, Podstawy organizacji i zarządzania*. Biblioteka Logistyka, Poznań 2001.
81. Pfohl H.Ch.: *Zarządzanie logistyką*. Biblioteka Logistyka, Poznań 1998.
82. Plichta J., Plichta S.: *Komputerowo zintegrowane wytwarzanie*. Wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 1999.
83. Pluta-Zaremba A.: *Efekt byczego bicza w łańcuchach dostaw*. Gospodarka Materiałowa i Logistyka, nr 5/2002, s. 11-16.
84. Popończyk A.: *Ocena efektywności wdrożenia systemu MRP II*. Informatyka nr 6/1997.
85. Romanowska M., Trocki M.: *Podejście procesowe w zarządzaniu*, Tom 2, Wyd. SGH, Warszawa 2004.
86. Rutkowski K.: *Zintegrowany łańcuch dostaw, doświadczenia globalne i polskie*. Wyd. SGH, Warszawa 1999.
87. Rutkowski K. (praca zbiorowa): *Logistyka dystrybucji*. Wyd. Difin, Warszawa 2000.

88. Rydzkowski W., Wojewódzka-Król K.: *Transport*. PWN, Warszawa 2000.
89. Sariusz Wolski Z.: *Sterowanie zapasami w przedsiębiorstwie*. PWE, Warszawa 2000.
90. SAP ERP: *Organizacja produkcji ze zdolnością do adaptacji*. Materiały informacyjne [www.sap.com/poland](http://www.sap.com/poland).
91. Saturn: *Materiały informacyjne firmy T-Investment*. /www.itm.com.pl/.
92. Senge P.: *Piąta dyscyplina*. Dom Wydawniczy ABC, Warszawa 2000.
93. Sikorski P.M., Zembrzycki T.: *Spedycja w praktyce*. PWT, Warszawa 2006.
94. Skowronek Cz. (praca zbiorowa): *Podstawy gospodarki materiałowej*. PWE, Warszawa 2005.
95. Skowronek Cz., Sarjusz-Wolski Z.: *Logistyka w przedsiębiorstwie*. PWE, Warszawa 2003.
96. Słowiński B.: *Systemowa ocena jakości ściernic ceramicznych*. Wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2004.
97. Sokołowski T.S.: *Controlling w logistyce* /www.controlling.info.pl/.
98. Sołtysik M.: *Zarządzanie logistyczne*. Wyd. AE, Katowice 1996.
99. Stabryła A., Trzcieniecki J.: *Organizacja i zarządzanie*. PWN, Warszawa 1986.
100. Stajniak M., Hajdul M., Foltyński M., Krupa A.: *Transport i spedycja*. Biblioteka Logistyka, Poznań 2007.
101. Stępień P.: *Środowisko wieloprojektowe. Systemy push i pull*. /www.skutecznyprojekt.pl/.
102. Strużycki M. (praca zbiorowa): *Zarządzanie przedsiębiorstwem*. Wyd. Difin, Warszawa 2002.
103. Szalek B.: *Logistyka. Wstęp do problematyki*. Wyd. Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 1994.
104. Szczepaniak T. (praca zbiorowa): *Transport i spedycja w handlu zagranicznym*. PWE, Warszawa 2002.
105. Sułek M., Płaczek J.: *Ekonomika i logistyka wojskowa-podobieństwa i różnice*. Wyd. AON, Warszawa 1998.
106. Teta 2000: *Pakiet ERP wspierający zarządzanie przedsiębiorstwem*. Materiały informacyjne /www.teta.com.pl/.
107. Thomson J.H.: *Nowoczesna ekonomika transportu*. WKiŁ, Warszawa 2006.
108. Tonndorf H. G.: *Logistyka w handlu i przemyśle*. Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 1998.
109. Twaróg J.: *Mierniki i wskaźniki logistyczne*. Biblioteka Logistyka, Poznań 2005.
110. Winiwarter P., Cempel C.: *Life Symptoms - the Behavior of Open Systems with Limited Energy Dissipation Capacity and Evolution*. System Research, Vol. 3, No 4, 1992, s 9-34.
111. Witkowski J.: *Strategia logistyczna przedsiębiorstw przemysłowych*. Wyd. AE, Wrocław 1995.
112. Witkowski J.: *Logistyka firm japońskich*. Wyd. AE, Wrocław 1999.
113. Witkowski J.: *Zarządzanie łańcuchem dostaw. Koncepcje, procedury, doświadczenia*. Wyd. PWE, Warszawa 2003.
114. Woods J.A., Marien E.J.: *The Supply Chain*, Year Book 2001, Edition. MG-H, US, Martinsburg 2001.
115. Wróblewski R.: *Zarys teorii kryzysu*. Wyd. Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 1996.

# Pytania sprawdzające

## 1. Cz. I. „Charakterystyka pojęć logistycznych”

Omówić specyficzne wymagania do zawodu logistyka

Związek pomiędzy pracą logistyka a inżyniera produkcji

Fundamenty w zakresie kształcenia logistyków

Omówić etymologię logistyki

Wojskowy rodowód logistyki

Cywilny rodowód logistyki

Podać przyczyny wzrostu znaczenia logistyki

Omówić podstawowe definicje logistyki

Logistyka w ujęciu tradycyjnym

Logistyka w ujęciu współczesnym

Omówić zasady współczesnej logistyki

Pojęcie procesu w przedsiębiorstwie

Rodzaje procesów w przedsiębiorstwie

Opisać istotę mapowania procesów

Istota procesów logistycznych

Omówić pojęcie łańcucha logistycznego

Podać zasady tworzenia łańcucha logistycznego

Opisać systemy logistyczne i ich strukturę

Logistyka w strukturze systemowej przedsiębiorstwa

Zadania systemów logistycznych w przedsiębiorstwie

Struktura systemu logistycznego w przedsiębiorstwie

Omówić klasyfikację struktur systemowych

Omówić strukturę przestrzenną logistyki

Omówić strukturę organizacyjną logistyki

Omówić strukturę informacyjną logistyki

Omówić powiązania logistycznej struktury informatycznej

Omówić strukturę „cross-docking”

Podać przesłanki do powstania logistyki przemysłowej

Omówić fazy rozwojowe logistyki przemysłowej

Czynniki sprzyjające rozwojowi logistyki przemysłowej

Omówić ewolucję koncepcji logistycznych

- Przedsiębiorstwo w systemie gospodarczym
- Logistyka jako sfera funkcjonalna przedsiębiorstwa
- Logistyka jako składowa zarządzania
- Zadania logistyki w przedsiębiorstwie

Omówić strategie funkcjonalne w przedsiębiorstwie

Logistyka w strategii przedsiębiorstwa

Omówić klasyfikację strategii logistycznych

Rodzaje działań w zakresie strategii logistycznej

Omówić pojęcie łańcucha dostaw

Zarządzanie łańcuchem dostaw

Omówić pojęcie outsourcing logistyczny

Omówić istota systemów: pull i push

Omówić zastosowanie systemów pull i push

Istota informacja i jej związek z danymi

Charakterystyka systemów informatycznych MRP

Architektura systemów klasy MRP II

Integracja systemów wytwarzania i zarządzania

Omówić istotę i budowę systemów ekspertowych

Charakterystyka systemów informatycznych PPC

Idea integracji systemów zarządzania

Omówić budowę systemu TETA 2000

Korzyści z zastosowania systemów klasy ERP

Tendencje rozwojowe systemów klasy ERP

Przykłady zastosowania systemów klasy ERP

Określić cechy dobrego wskaźnika

Wskaźniki oceny funkcjonowania przedsiębiorstwa

Produktywność jako wskaźnik oceny przedsiębiorstwa

Wskaźniki oceny systemu logistycznego

Tworzenie systemu wskaźników logistycznych

Omówić pojęcie controllingu

Controlling w logistyce przemysłowej

Rachunek kosztów w przedsiębiorstwie

Omówić koszty logistyczne

## **2. Część II. „Charakterystyka podsystemów logistycznych”**

Zaopatrzenie i jego zadania

Misja logistyki zaopatrzenia

Zadania logistyki zaopatrzenia

Problemy logistyki zaopatrzenia

Zapasy jako element działań logistycznych

Wskaźniki oceny logistyki zaopatrzenia

Metody kształtowania zapasów

Klasyczne modele kształtowania zapasów

Ekonomiczna wielkość zamówienia

Koncepcja just-in-time

Problemy wdrażania systemu just-in-time

Zasada działania systemu kanban

Produkcja i jej specyfika

Istota i zadania logistyki produkcji

Logistyka produkcji w ujęciu procesowym

Systemy produkcyjne w ujęciu logistycznym,

Klasyczna organizacja produkcji

Elastyczna organizacja produkcji

Omówić pojęcie „cykl produkcyjny”

Istota zapasów produkcji w toku

Logistyczne planowanie produkcji

Harmonogramowanie produkcji przy użyciu ERP

Omówić pojęcie dystrybucji

Funkcje i zadania dystrybucji

Misja logistyki dystrybucji

Problemy logistyki dystrybucji

Strategie dystrybucji

Omówić kanały dystrybucji

Zadania hurtowników, detalistów i brokerów

Omówić efekt „byczego bicza”

Wskaźniki oceny logistyki dystrybucji

Omówić pojęcie transportu i spedycji  
Transport jako element procesu logistycznego  
Spedycja jako element procesu logistycznego  
Opisać ideę centrów logistycznych  
Magazyn jako element procesu logistycznego  
Podać klasyfikację magazynów  
Omówić konstrukcję magazynów  
Opisać organizację prac magazynowych  
Omówić pojęcie logistyki recykulacji  
Odpady jako surowiec wtórny  
Podsystem logistyki recykulacji w przedsiębiorstwie  
Recykling jako podstawa logistyki recykulacji  
Rodzaje recyklingu  
System recyklingu  
Urządzenia do recyklingu przemysłowego  
Opakowania w aspekcie recyklingu  
Korzyści z recyklingu  
Omówić pojęcie kryzysu  
Opisać pojęcie stan kryzysowy  
Omówić niemilitarne zagrożenia kryzysowe  
Istota zarządzania ograniczeniami  
Omówić istotę zarządzania kryzysowego  
Omówić plany reagowania kryzysowego  
Logistyka w zarządzaniu kryzysowym  
Omówić zabezpieczenie logistyczne w stanach kryzysowych  
Omówić przyczyny kryzysów w polskich przedsiębiorstwach