



Źródło: [www.fotolia.com](http://www.fotolia.com)

**KURS**

Podstawy organizowania  
i monitorowania przepływu  
informacji w procesie produkcji

**MODUŁ**

Infrastruktura logistyczna w procesie  
produkcyjnym

## 2 Infrastruktura procesu produkcyjnego

### 2.1 Składniki infrastruktury logistycznej procesów produkcyjnych

Niezbędnym warunkiem sprawnego działania każdego systemu produkcyjnego jest dobrze zorganizowana infrastruktura techniczna.

**Infrastruktura procesów logistycznych** - środki techniczne stosowane (wykorzystywane) w procesach fizycznego przepływu produktów a także w procesach informacyjnych logistyki oraz sposoby ich użycia a także systemy ich wykorzystania tworzą swego rodzaju **infrastrukturę procesów logistycznych**.

1

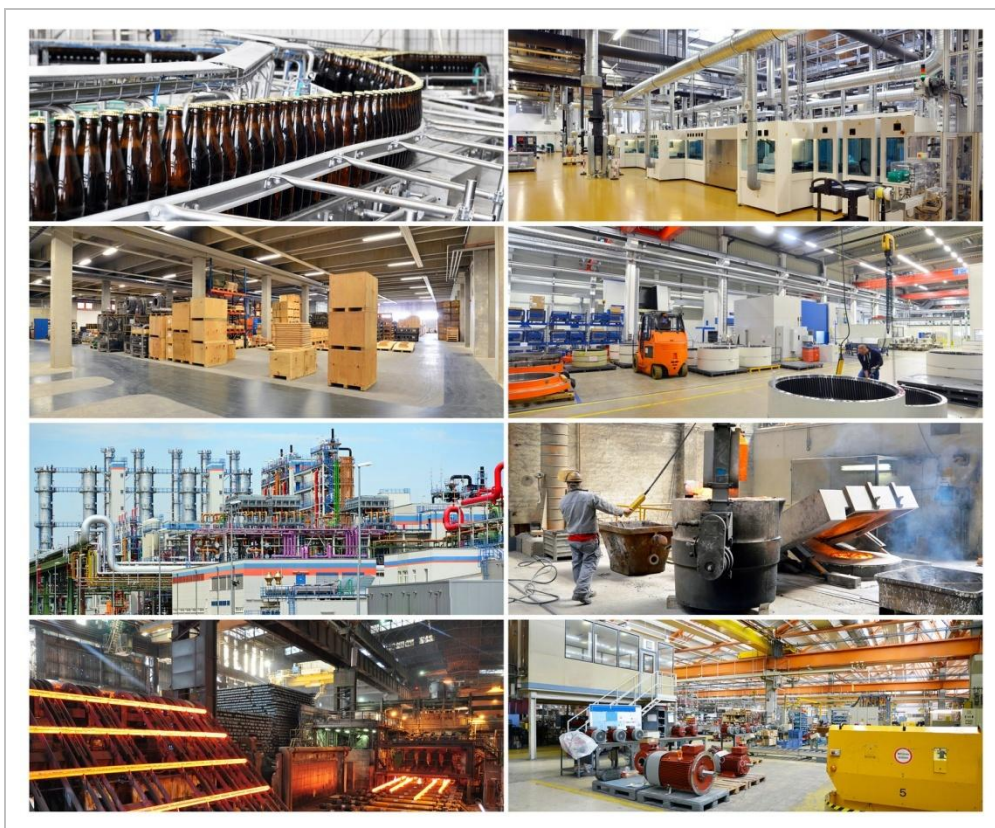
Infrastruktura techniczna składa się z następujących grup i systemów technicznych:

- środki transportu i manipulacji służą do przestrzennego przemieszczania surowców, materiałów i gotowych produktów zarówno w obrębie przedsiębiorstwa jak i szeroko rozumianego rynku;
- budynki i budowle magazynowe - place składowe i manipulacyjne, które służą do przechowywania i konserwacji posiadanych materiałów i produktów, przeważnie są one przechowywane w formie zapasów;
- opakowania, które ochraniają oraz osłaniają fizycznie materiały i gotowe produkty zarówno w transporcie jak i w okresie przechowywania; są przydatne również w przygotowaniu większej partii towaru do transportu;
- środki przetwarzania strumieni informacji obejmujące tradycyjne komputery biurowe jak i nowoczesne systemy komputerowe wraz ze wszystkimi systemami teleinformatycznymi wspomagającymi zarządzanie procesami gospodarczymi.

### 2.2 Składniki infrastruktury technicznej procesów logistycznych

**Logistyka** - jest to działanie, którego celem jest planowanie, realizowanie i kontrolowanie sprawnego przepływu surowców, materiałów produkcyjnych, towarów gotowych wraz z informacjami od miejsca ich wytworzenia do miejsca ich konsumpcji. Działania te mają zaspokoić wymagania klienta. Procesy logistyczne dotyczą również wszelkich działań związanych z utylizacją, naprawami gwarancyjnymi i pogwarancyjnymi.

<sup>1</sup> Skowronek Cz., Sarjusz-Wolski Zdz., Logistyka w przedsiębiorstwie, PWE, 1999, s.63



Rysunek 2.1 Procesy logistyczne

Źródło: <http://pl.fotolia.com/id/56220042>

### Do podstawowych składników procesów logistycznych zaliczamy:

- fizyczny przepływ dóbr rzeczowych, czyli wszelkie procedury transportowe;
- przepływ informacji to procesy informacyjne i decyzyjne;
- tworzenie zapasów, nie zawsze udaje się zapewnić stały przepływ materiałów, surowców czy półproduktów ze względów technicznych, ekonomicznych i organizacyjnych;
- infrastruktura procesów logistycznych, która składa się budynków i budowli magazynowych, maszyn i urządzeń zapewniających transport i manipulacje załadunkowe i wyładunkowe oraz pewne rodzaje opakowań;<sup>2</sup>
- koszty logistyczne to koszty przepływu dóbr materialnych, utrzymywania zapasów, mają one wpływ na efektywność ekonomiczną przedsiębiorstwa.

Infrastrukturę logistyczną dzielimy na mikroekonomiczną (**mikrologistyka**), która dotyczy przepływu dóbr materialnych w obrębie jednej firmy oraz makroekonomiczną (makrologistykę). **Makrologistyka** dotyczy działań w ujęciu gospodarki całego kraju.

### Podstawowe elementy logistyki makroekonomicznej:

<sup>2</sup> [www.wsie-projekty.eu/nauczyciel/index.php/download\\_file/view/57](http://www.wsie-projekty.eu/nauczyciel/index.php/download_file/view/57)



- ogólnodostępne szlaki i drogi publiczne wszystkich gałęzi transportu również transportu przesyłowego np. rurociągi;
- węzły transportowe, czyli porty morskie, rzeczne, lotnicze terminale oraz kolejowe stacje przeładunkowe;
- budynki, budowle inżynierskie umożliwiające gromadzenie zapasów, przechowywanie gotowych produktów wraz z całym zapleczem technicznym;
- specjalistyczne centra usług logistyczne, centra dystrybucji, które stanowią elementy węzłowe infrastruktury logistycznej;
- urządzenia, środki przetwarzania i przesyłania informacji z niezbędnym oprogramowaniem oraz Internet.

### 2.3 Środki transportu wewnętrznego do wykonania przepływu produkcyjnego

**Transport wewnętrzny** spełnia bardzo ważną funkcję w procesie przepływu produkcyjnego. Prawidłowo zaprojektowany transport wewnętrzny umożliwia ciągły, jednokierunkowy przepływ materiałów przez wszystkie stanowiska pracy, kontroli i magazynowania. Obejmuje on czynności takie jak:

- przemieszczanie, czyli przewożenie i przenoszenie;
- przeładunki, czyli załadunek i wyładunek;
- inne manipulacje, na które składają się: układanie, mocowanie, mierzenie, liczenie oraz sprawdzenie.

Wykorzystując **środki transportu** można przewozić osoby lub towary (transport osobowy i transport towarowy).

**Środki transportu dzielimy na:**

- środki transportu bliskiego to rodzaj transportu realizowany pomiędzy punktami położonymi w niewielkiej odległości od siebie;
- środki transportu dalekiego, rodzaj transportu wykonywany pomiędzy odległymi punktami.

W logistyce produkcyjnej wykorzystuje się środki transportu bliskiego. Ze względu na cechy konstrukcyjne środki transportu wewnętrznego dzielimy na:

- **dźwignice** - pracują ruchem przerywanym, jest to rodzaj pracy z przerwami, które są niezbędne do wykonania prac manipulacyjnych (zaczepianie, odczepianie ładunku) ładunkiem może być duży pojedynczy przedmiot np. element budowlany, grupa mniejszych przedmiotów połączonych w jeden ładunek np. paleta cegieł, chwytak lub też pojemnik z materiałem sypkim takim jak piasek lub cement; wśród dźwigni rozróżnia się następujące grupy urządzeń:
  - dźwigniki (zębatkowe, śrubowe, tłokowe, dźwigniowe);
  - ciągniki (ciągniki, wciągarki);
  - wyciągi (dźwigi, windy);

- suwnice (pomostowe, półbramowe, bramowe, wspornikowe);
- żurawie (stacjonarne, przenośne, przewoźne, samojezdne).
- **przenośniki** - urządzenia z odpowiednio ukształtowaną trasą, które przenoszą ładunek w systemie ciągłym (stałym), przenośniki mogą transportować pojedyncze ładunki lub przedmioty oraz materiały sypkie w postaci ciągłej strugi, każdy przenoszony materiał nazywany jest nosiwem, przenośniki ze względu na ich cechy konstrukcyjne dzielimy następująco:
  - przenośniki ciągłowe (taśmowe, członowe, kubelkowe, zabierakowe, podwieszone);
  - przenośniki bezciągłowe (grawitacyjne, impulsowe, wałkowe napędzane, śrubowe, podwieszone);
  - przenośniki z czynnikiem pośredniczącym.
- **wózki transportowe** - również tak jak dźwignice pracują ruchem przerywanym, przerwy konieczne są dla załadunku i rozładunku, wózki można podzielić na jezdniowe i szynowe, w grupie wózków jezdniowych wyróżniamy wózki: naładowane, unoszące, podnośnikowe i ciągnikowe.

Wózki o najprostszej konstrukcji nie posiadają napędu są to np. taczki jednokołowe, wózki do przewożenia niewielkich ładunków. Do bardziej wymagających prac transportowych używa się wózków wyposażonych w silniki elektryczne lub spalinowe np. wózki widłowe. Dźwignice i przenośniki natomiast wyposażone są w napęd silnikowy. Najlepsze rozwiązanie stanowią w tym przypadku silniki asynchroniczne, czyli zasilane prądem przemiennym. W przypadku, gdy zasilanie prądem jest niemożliwe stosuje się silniki spalinowe o zapłonie samoczynnym. Napęd od silnika do elementu napędzającego przekazywany jest w sposób mechaniczny, hydrauliczny lub pneumatyczny. Duże dźwignice samojezdne posiadają napęd spalinowo – elektryczny. Silnik spalinowy uruchamia prądnice, która zasila silniki poszczególnych mechanizmów urządzenia.



*Rysunek 2.2 Środek transportu*

Źródło: <http://pl.fotolia.com/id/58586426>

W nowo powstających przedsiębiorstwach środki transportu należy dobierać uwzględniając wielkość przedsiębiorstwa, charakter oraz proces technologiczny, jaki będzie w nim uruchomiony. Środki transportu wewnętrznego należy dobierać równocześnie z pracami dotyczącym całej nowo powstającej firmy. Transport wewnętrzny to integralna część procesu tworzenia nowego przedsiębiorstwa produkcyjnego.

## 2.4 Cele i zadania systemów informatycznych wspomagających organizację procesu produkcji

Ilość informacji i konieczność ich przetwarzania stwarza potrzebę tworzenia systemów wspomagających zarządzanie produkcją. Są to **Informatyczne Systemy Zarządzania**. Wyposażone są w technologię komputerową i składają się z połączeń pomiędzy kilkoma podsystemami. Są to następujące podsystemy:

- podsystem zarządzania, w którym podejmowane są decyzje;
- podsystem działalności podstawowej, w którym produkuje się wyroby i usługi.

W systemie informatycznym wykonywane są następujące podstawowe operacje:

- pozyskiwanie informacji to określenie, które informacje odnoszące się do danego systemu produkcyjnego muszą być pozyskiwane;
- przesyłanie (transfer) informacji;
- gromadzenie informacji;

- utrzymywanie informacji to sposób organizacji zbiorów oraz stopień ich integracji;
- aktualizacja informacji czyli ustalenie okresu w jakim informacje mają być aktualizowane;
- przetwarzanie informacji czyli wyznaczenie metod i procedur, według których informacje są analizowane; podstawą do wykonywania tej operacji są algorytmy klasyczne, które umożliwiają po wykonaniu pewnej ilości operacji uzyskanie jednoznacznych wyników albo algorytmy heurystyczne, które nie dają jednoznacznych wyników, ale pozwalają uzyskać wyniki będące przesłankami do podjęcia prawidłowych decyzji.

Aby działanie systemu było efektywne wymagana jest typizacja i standaryzacja informacji. Typizacja służy do sensownego grupowania informacji. Standaryzacja związana jest z opracowaniem wzorca według którego tworzy się treść lub formę informacji np. kolumny list, pola raportów itp. System informatyczny tak jak i system produkcyjny musi posiadać swoją strukturę, która ma odpowiadać strukturze systemu produkcyjnego. Wyróżniamy następujące struktury:

- strukturę informacyjną, która określa czego ma dotyczyć zbierana informacja, po co jest ona zbierana, z jaką częstotliwością i gdzie ma być przesyłana;
- strukturę przestrzenną, która określa miejsca tworzenia informacji oraz miejsce jej przeznaczenia;
- strukturę technologiczną, która odpowiada za sposób zbierania, utrzymywania i przetwarzania informacji;
- strukturę techniczną, która określa konfiguracje stosowanego sprzętu komputerowego;
- strukturę organizacyjną, która ma za zadanie połączyć i zapewnić spójność powyższych struktur.

Poprzez wykorzystanie informatycznego systemu zarządzania uzyskujemy opis stanu i przyczyn, które spowodował ten stan wraz z określeniem skutków jaki ten stan może wywołać w przyszłości. Umożliwia to podjęcie decyzji mającej na celu sprawne zarządzanie systemem produkcyjnym.

## 2.5 Rodzaje systemów informatycznych wspomagających organizację systemów produkcji

**Komputerowe zintegrowane wytwarzanie CIM** (Computer Integration Manufacturing) dotyczy komputerów używanych we wszystkich związanych z produkcją obszarów przedsiębiorstwa. Połączenie ich w sieć umożliwia współpracę. CIM składa się z systemów technicznych, systemów planowania i sterowania produkcją. Do systemów technicznych nazywanych CAx zalicza się:

1. **CAD** – komputerowo wspomagane projektowanie, jego podstawowym zadaniem jest wspomaganie konstruktora na etapie prac koncepcyjnych oraz wyręczanie go w pracochłonnych działaniach rutynowych. Podstawowa funkcja CAD to modelowanie geometryczne. Tworzone w ten sposób modele stanowią zapis



konstrukcji w postaci elektronicznej łatwej do przechowywania. Zapisu dokonuje się przy pomocy modeli 2D definiowanych za pomocą układu linii, modeli 2,5D definiowanych za pomocą elementów płaskich i modeli 3D tworzonych w przestrzeni trójwymiarowej. Opis wykonanej konstrukcji jest podstawą np. do obliczeń wytrzymałościowych, analizy odkształceń itp.;

2. **CAM** – komputerowo wspomagane wytwarzanie, jego podstawowym zadaniem jest umożliwienie automatycznego sterowania urządzeniami produkcyjnymi sterowanym numerycznie, dotyczy to obrabiarek, urządzeń transportowych i pozostałych. Zadania realizowane przez CAM to: pobieranie z baz danych programów do sterowania numerycznego urządzeniami, wczytywanie ich i aktywizowanie, pobieranie danych ze stanowisk pracy i ich przesyłanie do systemu nadrzędnego, generowanie programów NC (dla urządzeń numerycznych) bezpośrednio z pulpitu operatorskiego na obrabiarkę inaczej programowanie zorientowane warsztatowo. Coraz częściej firmy stosują systemy integrujące CAD i CAM, które określa się systemami CAD/CAM. Programowanie w tych systemach polega na bezpośrednim wykorzystaniu danych CAD do stworzenia programu na obrabiarkę numeryczną;
3. **CAP** – komputerowo wspomagane planowanie to system wspomagający planowanie procesów produkcyjnych. CAP opracowuje procesy technologiczne, obróbki i montażu.

#### **Wyróżniamy trzy sposoby projektowania procesów technologicznych:**

- wariantowe - wykorzystuje dane z poprzednich opracowanych procesów, technolog tworzy nowy wariant, uwzględniając wymagania dotyczące obrabianego materiału oraz warunków w jakich ten proces będzie wykonywany;
  - generacyjne – polega na wygenerowaniu procesu technologicznego z funkcji zawartych w programie, technolog wykonuje nieliczne funkcje;
  - automatyczne – wszystkie czynności wykonywane są automatycznie bez udziału człowieka.
4. **CAQ** – komputerowo wspomagane sterowanie jakością inne określenie to systemy zapewnienia jakości W celu uzyskania wymaganej jakości łączy się wszystkie czynniki decydujące. Jakość produktu zależy od czynników technicznych, jakości projektu czy też obsługi procesu produkcyjnego. CAQ umożliwia ocenę systemu jakości, podstawą tej oceny są protokoły z pomiarów zadanych wielkości, które są wykonywane w poszczególnych etapach produkcji;
  5. **PPC** – planowanie i sterowanie produkcją (komputerowo wspomagane zarządzanie produkcją).

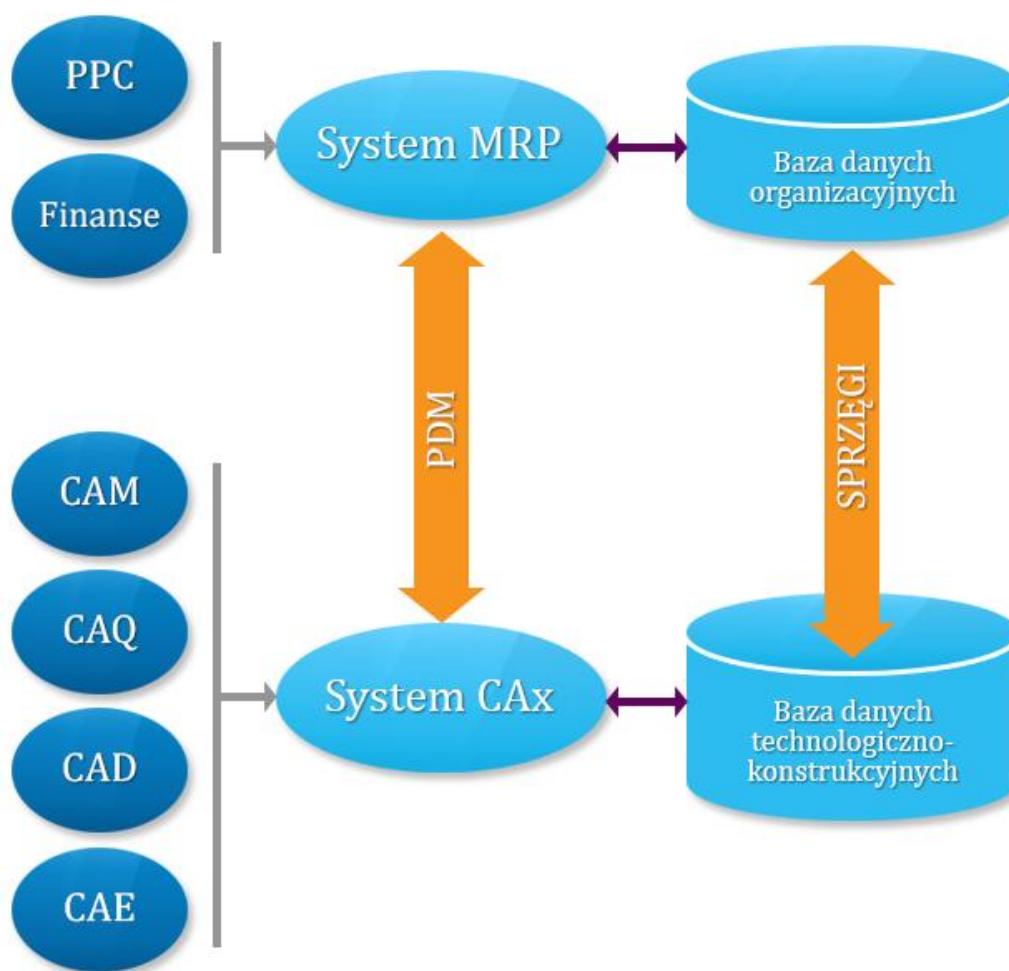
#### **Do podstawowych zadań tych systemów należą dwa elementy:**

- planowanie produkcji – planowanie programu produkcji, zapotrzebowania materiałowego oraz zasobów niezbędnych do realizacji zleceń, wynikiem tych działań są harmonogramy będące podstawą sterowania produkcją,
- sterowanie produkcją czyli uruchamianie zleceń i czynności związane z kontrolą ich realizacji;



**Aby dowiedzieć się więcej nt. metod sterowania produkcją zapoznaj się z prezentacją pt. „Założenia systemu sterowania produkcją”.**

Systemy PPC to jedne z najstarszych systemów używanych w przedsiębiorstwach. Rozróżniamy trzy generacje tych systemów. Przykładem systemu pierwszej generacji jest MRP 1. Są one przeznaczone do realizacji określonych zadań. Druga generacja to systemy strukturalnie zintegrowane. Przy ich pomocy można planować wszystkie zasoby produkcyjne jak i dokonywać optymalizacji procesów produkcyjnych. System MRP 2 to właśnie system drugiej generacji. Trzecia generacja systemów jest najbardziej zaawansowana. Łączy w sobie funkcje systemów pierwszej i drugiej generacji. Ich głównym zadaniem jest analiza kosztów produkcji oraz wskazywanie działań mających na celu ich zmniejszenie. Systemy te oferują narzędzia umożliwiające kompleksowe zarządzanie produkcją. Zawierają moduły, które umożliwiają tworzenie analiz i symulacji wspomagających podjęcie właściwej decyzji. Systemy te nazywane są systemami planowania zasobów przedsiębiorstwa ERP (Enterprise Resource Planning). PPC to systemy otwarte o budowie modułowej, które budowane są z modułów zgodnie z wymaganiami klienta. Poszczególne systemy muszą być ze sobą powiązane, tworząc wówczas określoną konfigurację systemu CIM.



*Rysunek 2.3 Schemat rodzajów systemów informatycznych wspomagających organizację systemów produkcji*

*Źródło: opracowanie własne*

## 2.6 Funkcjonalności systemów informatycznych wspomagających organizację systemów produkcji

Funkcjonalność systemów informatycznych to bardzo ważny problem. Dobór systemu pod kątem funkcjonalności powinien być starannie przeanalizowany tak aby jego zakup był korzystny dla przedsiębiorstwa. Jeżeli dotyczy to systemu planowania i sterowania produkcją, to należy czynić to ze szczególną uwagą. Informatyzacja tej dziedziny w firmie pociąga za sobą, w zależności od złożoności produktów i procesów, większe koszty aniżeli w przypadku którejś z dziedzin pozostałych. Cena pakietów oraz koszty prac przygotowawczych i wdrożeniowych są na ogół znaczne. Duże jest też ryzyko poważnych strat w razie niepowodzenia przedsięwzięcia.

### Przy wyborze pakietu należy uwzględnić między innymi:

- zgodność oferowanych w systemie funkcji z wymaganiami użytkownika, w tym celu należy przeprowadzić analizę porównawczą wymagań użytkownika i właściwości użytkowych systemu na poziomie dziedzin zarządzania, funkcji głównych w dziedzinach oraz funkcji pochodnych kolejnych szczebli aż do funkcji elementarnych;
- zgodność z lokalną specyfiką przepisów dotyczących prowadzenia działalności gospodarczej, np. obsługi podatkowej;
- zgodność pojęć, haseł, definicji, struktur danych (dokumentów, pól), klasyfikacji, określeń, oznaczeń (np. jednostek miary) stosowanych w systemie informatycznym i w przedsiębiorstwie;
- dyspozycyjność danych i usług oferowanych w systemie (dostępność, czasy reakcji);
- rzetelność danych w systemie (czułość, zasięg, subiektywność, aktualność, poprawność metodologiczna, np. obliczeń);
- wiarygodność danych i ich integralność;
- poziom bezpieczeństwa danych w systemie;
- stan i możliwości zintegrowania z otoczeniem systemowym (otwartość);
- interfejs użytkownika (łatwy w użyciu, indywidualny – adaptowalny do indywidualnych preferencji, odpowiednio rozbudowane funkcje pomocy bez konieczności studiowania dokumentacji w czasie pracy z systemem, we właściwej i poprawnej wersji językowej, wielojęzyczny dla firm międzynarodowych, przyjazny – komfort pracy i nie jest wymagana od użytkownika specjalistyczna wiedza informatyczne);
- dokumentacja systemu (kompletna, precyzyjna, w języku użytkownika, aktualna);
- firma oferująca pakiet powinna mieć dobrą i trwałą pozycję na rynku, wiele właściwie zrealizowanych wdrożeń, wiele pozytywnych doświadczeń, tradycje i perspektywy rozwoju;
- firma powinna zapewnić odpowiednią pomoc wdrożeniową, serwis (np. 24-godzinny, w języku użytkownika) oraz rozwój pakietu i jego nowoczesność;

- korzystny stosunek ceny pakietu do założonych efektów.

Dokonując wyboru systemu, należy mieć świadomość, że użytkownik – w zależności od wielkości systemu – decyduje się na wiele lat współpracy z firmą – autorem pakietu. Ocenia się też, że koszty nabycia i wdrożenia systemu do kosztów jego eksploatacji i późniejszego rozwoju mają proporcje góry lodowej. Koszty nabycia pakietu, sprzętu i wdrożenia to wierzchołek wspomnianej góry. Na jej podstawie składają się koszty bieżącej eksploatacji, usuwania awarii sprzętu i skutków wadliwego funkcjonowania, modyfikacji, adaptacji, rozwoju oraz utraconych szans będących skutkiem złego działania systemu.

Decydując się na system źle zaprojektowany, zrealizowany w przestarzałej technologii, eksploatowany na niewłaściwym sprzęcie oraz wybierając niesolidnego partnera, musimy się liczyć z istotnym zwiększeniem kosztów jego eksploatacji i rozwoju.

## 2.7 Informacje wykorzystywane w sterowaniu produkcją

Przepływy informacyjne w logistyce i ich objętość stają się punktem wyjścia do rozważań na temat **logistycznego systemu informacji LIS** (Logistics Information System). Aby wybrać informacje najistotniejsze z punktu trafności decydowania, o największej wartości i w krótkim czasie, należy zastosować odpowiednie środki i techniki informacyjne. Tylko techniki komputerowe są w stanie poradzić sobie tak dużą ilością danych i przetworzyć je w cenne, użyteczne informacje.

Integracja i kompleksowość logistycznego systemu informacji LIS powinna odbywać się w relacji do wcześniej wspomnianego otoczenia. Ono nadaje kształt działalności przedsiębiorstwa poprzez uwzględnienie w systemach informacyjnych istotnych problemów ekonomicznych, społecznych, geograficznych, kulturowych itp. Istotą logistycznego systemu informacji jest gromadzenie danych i informacji, przechowywanie, odpowiednie przetwarzanie i dystrybuowanie informacji, prezentowanie i podejmowanie optymalnych decyzji koordynujących działania logistyczne. Podejmowana decyzja musi dotyczyć wszystkich elementów i ogniw systemu logistycznego z uwzględnieniem zjawisk zachodzących w całym łańcuchu dostaw i zmian mających miejsce w otoczeniu przedsiębiorstwa.

Potrzeba połączenia wszystkich ogniw łańcucha wynika z synergicznego charakteru poszczególnych aspektów działalności logistycznej. Zarządzanie łańcuchem Dostaw jest całością procesów biznesowych od użytkownika końcowego przez dostawców źródłowych, którzy dostarczają produkty, usługi i informacje, które dodają wartości dla klientów. Często określenie to jest używane jako substytut lub synonim dla logistyki.

A przecież logistyka w takim przypadku powinna stanowić wspólny obszar decyzyjny. Wówczas szybciej wykorzystywane są wszystkie informacje związane z działalnością logistyczną, istnieje większa możliwość gromadzenia ich, szybkiego przesyłania, co prowadzi do trafnego podejmowania decyzji dla wszystkich współpracujących przedsiębiorstw. Źle podjęta decyzja w jednym z przedsiębiorstw łańcucha dostaw, powoduje straty i dodatkowe koszty w innych przedsiębiorstwach. Rzetelną analizę ciągle nowych problemów i prawidłowo podjętą decyzję opartą na wartościowych, odpowiednio zinterpretowanych informacji zapewnia LIS.

Podstawowym zadaniem dla osoby odpowiedzialnej za informatyzację systemu logistycznego w przedsiębiorstwie jest określenie zakresu rzeczowego, przedmiotowego dla tych zbiorów danych źródłowych, które mają zasadnicze znaczenie w procesach planowania i koordynacji zarządzania logistycznego, poprzez monitoring i controlling operacji logistycznych. Informatyzacja w logistyce przedsiębiorstw sprowadza się zarówno do tworzenia architektury systemów informatycznych jak i do sposobu wykorzystania ich.

Działalność logistycznego systemu informacji rozpoczyna się od gromadzenia danych niezbędnych w podejmowaniu decyzji. Dane dla systemu logistycznego powinny być uzyskiwane z wielu, różnych źródeł. Powinny obejmować całokształt działań logistycznych, a więc dotyczyć między innymi: procesów zaopatrzenia, magazynowania, produkcji, dystrybucji, marketingu, zbytu, powstawania kosztów. Niezbędne są również dane pochodzące od wszystkich przedsiębiorstw będących podstawowymi elementami łańcucha dostaw z uwzględnieniem: dostawców, pośredników, spedytorów, dystrybutorów, przewoźników, czyli wszystkich jednostek gospodarczych, które biorą udział w świadczeniu usług logistycznych oraz dane z otoczenia finansowego. Zebrane informacje są przechowywane w zintegrowanych bazach danych przedsiębiorstw należących do łańcucha dostaw, dopełnieniem tych baz są bazy lokalne i osobiste. Ogólnie bazy danych można podzielić na bazy zewnętrzne i wewnętrzne, na bieżąco są uzupełnianie i modyfikowanie.

Logistyczny system informacji (LIS) posługuje się najnowszymi osiągnięciami z zakresu informatyki i telekomunikacji. Infrastruktura teleinformatyczna obejmuje zarówno środki techniczne (hardware) jak i właściwe dla tych środków rozwiązania softwarowe (algorytmy, programy, systemy kodowania itp.). Wykorzystuje się tu wszystkie znane media przesyłowe jak: łącza komutowane, radiowe, satelitarne. Na terenie przedsiębiorstw stosowane są sieci lokalne. Mają one ograniczony zasięg i dotyczą budynków położonych blisko siebie. Przykładem może być np. intranet funkcjonujący na terenie jednego przedsiębiorstwa czy ekstranet łączący dwa obiekty gospodarcze, w których funkcjonują sieci intranet. W sieciach rozległych wykorzystywane są komutowane połączenia telefoniczne, połączenia satelitarne oraz sieci pakietowe i telefonia komórkowa.

Technicznym odpowiednikiem sieci rozległych jest tzw. autostrada informacyjna, tworząca możliwość do globalnej komunikacji o charakterze systemowym. Obecnie funkcje te spełnia Internet. Aby logistyczny system informacji sprawnie działał oraz zapewniał szybkie przesyłanie i pozyskiwanie danych, musi być systemem otwartym, umożliwiającym połączenie się zarówno z sieciami lokalnymi jak i rozległymi. Należy stwierdzić, że najistotniejszymi zadaniami logistycznego systemu informacji jest gromadzenie i przetwarzanie danych, dotyczących całej działalności logistycznej przedsiębiorstwa oraz jego makro-otoczenia i otoczenia konkurencyjnego, wykorzystując wszystkie możliwe źródła.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> <http://logistyka.wiedza.diaboli.pl/logistyczny-system-informacji/>





*Rysunek 2.4 System LIS*

Źródło: <http://pl.fotolia.com/id/41572179>

Ponad to system LIS jest odpowiedzialny za dostarczenie zebranych i przetworzonych danych oraz odpowiednich informacji do zespołów podejmowania decyzji na każdym szczeblu organizacyjnym.

Inną ważną cechą systemu jest jednolitość jego wszystkich elementów, bez względu na to czy są one częściami składowymi systemu jednego przedsiębiorstwa czy grupy przedsiębiorstw, a ich sieć informacyjna powinna charakteryzować się wyraźnym sprzężeniem zwrotnym i służyć zarówno celom jednostronnego przekazu jak i dwustronnej wymianie informacji w różnej postaci między dowolnymi partnerami rynkowymi. Właściwością systemu LIS, przyczyniającą się do spójności poszczególnych elementów i modułów połączonych relacjami i powiązaniem a w efekcie do optymalizacji całego systemu jest integracja. Celem, której jest skoordynowanie działań logistycznych przedsiębiorstwa realizując podejście systemowe w logistyce z uwzględnieniem otwartości i elastyczności strukturalnej i funkcjonalnej.

Zapewnieniem efektywności funkcjonowania systemu LIS jest informatyzacja przedsiębiorstw. Odpowiednie wdrożenie i zastosowanie środków i technik informatycznych wspomagających funkcjonowanie LIS gwarantuje polepszenie wydajności przedsiębiorstwa, przejawiającej się w: poprawie szybkości działań, podnoszeniu jakości produkcji i poziomu obsługi klienta, zmniejszaniu kosztów a tym samym wzrost konkurencyjności na rynku. Za sprawą dynamicznego rozwoju środków i technik informatycznych w zakresie sprzętu komputerowego, systemów baz danych,

technologii przetwarzania i przesyłania informacji, oprogramowania operacyjnego, systemowego i narzędziowego umożliwia uzyskanie efektu synergii zarówno w systemie logistycznym jak i w logistycznym systemie informacji przedsiębiorstwa, kiedy to funkcjonalność końcowa wymienionych tu rozwiązań informatycznych staje się pełniejsza i daje większe efekty niż algebraiczna suma elementów składowych. Istotnymi i cennymi źródłami informacji są wszystkie ogniwa łańcucha dostaw, a zwłaszcza odbiorcy końcowi produktu, którzy na podstawie zamówień, zleceń dostarczają najbardziej wiarygodnych informacji o aktualnych tendencjach rynku. Duże znaczenie mają także informacje czerpane z kanału marketingowego, służące do opracowywania prognoz popytu.

Logistyczny system informacyjny opiera się na szeroko pojętej infrastrukturze teleinformatycznej, która jest podstawą stosowania dalszych rozwiązań technicznych. Popularną techniką wymiany dokumentów jest EDI (Electronic Data Interchange). EDI jako system międzyorganizacyjny zapewnia przesyłanie danych i informacji między przedsiębiorstwami realizując cele logistycznego działania. Za pomocą tej techniki następuje zbieranie i przesyłanie informacji prawie w każdym ogniwie łańcucha dostaw. EDI pozwala osiągnąć korzyści dzięki usprawnieniu obsługi klientów, gospodarki materiałowej przez krótsze terminy dostaw, obniżenie poziomu zapasów, trafne i precyzyjne prognozy zbytu, usprawnieniu możliwości stosowania strategii JiT (dokładnie na czas) oraz stosowaniu strategii marketingowych. Technologia EDI oraz koncepcja systemów otwartych pozwalają realizować zasadę tzw. Integracji progresywnej.

W elektronicznej wymianie dokumentów jest wykorzystywana technika automatycznej identyfikacji towarów (AI) wykorzystująca kody kreskowe. Technika AI jest wykorzystywana w wielu procesach logistycznych w: zaopatrzeniu, produkcji, transporcie, magazynowaniu, handlu. EDI i AI są ściśle ze sobą powiązane i są nieodłącznym elementem logistycznego systemu informacji. Gwarancją efektywnego działania transmisji dokumentów jest dostępność i niezawodność usług sieciowych i telekomunikacyjnych.

Wspomaganie logistycznego systemu informacyjnego zapewniają metody oparte na: sterowaniu produkcją zgodnie ze standardami MRP II (Manufacturing Resource Planning - planowanie zasobów produkcyjnych), MRP II Plus (MRP - Money Resource Planning - rozwiniecie MRP II o procedury finansowe, np. cash flow, metoda ABC (ABC - Activity Based Costing), kompleksowym zarządzaniu jakością zgodnie z ideą TQM (Total Quality Management) oraz standardami norm ISO 9000.

Inną techniką stosowaną w systemie LIS jest łączność satelitarna, zwłaszcza odgrywająca duże znaczenie w procesie przewozowym. Transport charakteryzujący się dużym rozproszeniem taboru wykorzystuje system nawigacyjny GPS. System ten wraz z sieciami opartymi o łącza satelitarne zapewnia optymalizację fizycznego przemieszczania towarów i dokładne określenie położenia przemieszczanych towarów każdym momencie procesu.

Integracja i kompleksowość informatycznych systemów logistycznych musi odbywać się w odniesieniu do wcześniej wspomnianego otoczenia. Ono nadaje kształt działalności przedsiębiorstwa poprzez uwzględnienie w systemach informacyjnych istotnych problemów ekonomicznych, społecznych, geograficznych, kulturowych itp. Samodzielnie działający system LIS w obrębie jednego przedsiębiorstwa nie daje

przewidywanych efektów. Dokonujące się intensywne zmiany w otoczeniu przedsiębiorstwa skłaniają do patrzenia na logistyczny system informatyczny (LIS) jako na **moduł zintegrowanego systemu informatycznego zarządzania (ZSIZ)**.

Istotą zintegrowanego systemu informatycznego zarządzania jest utworzenie nowego jakościowo systemu zarządzającego gospodarowaniem w przedsiębiorstwie, wspomaganego informatycznie, a elementy tego systemu są uzależnione od siebie i od całości oraz połączone odpowiednimi relacjami i powiązaniem w celu dostarczania informacji niezbędnych do podejmowania decyzji.

Integracja w ZSIZ odbywa się w dwóch płaszczyznach: funkcjonalnej i fizycznej. W pierwszej z nich różne funkcje realizowane są w taki sposób jakby wykonywane były w jednym, pojedynczym systemie. Przejawia się to tym, że uprawniony użytkownik ma możliwość dostępu do wszystkich funkcji realizowanych w ZSIZ poprzez jeden spójny interfejs wraz z przełączaniem się pomiędzy różnymi zadaniami. Integracja w płaszczyźnie fizycznej polega na kompleksowym połączeniu wszystkich elementów systemu odpowiednim sprzętem komputerowym i oprogramowaniem.

ZSIZ stanowi najwyższą formę ewolucyjną zastosowania technologii komputerowej do wspomagania procesów zarządzania w przedsiębiorstwie. ZSIZ to otwarty, modułowo zorganizowany kompleksowy system informatyczny, obsługujący wszystkie sfery jego działalności, począwszy od marketingu, planowania i zaopatrzenia poprzez techniczne przygotowanie produkcji i jej sterowanie, dystrybucję, sprzedaż, gospodarkę remontową, prace finansowo - księgowe i gospodarkę kadrami, umożliwiając sprawowanie kontroli, przeprowadzanie analiz i podejmowanie właściwych decyzji. Modułowa budowa systemu umożliwia etapowe wdrażanie poszczególnych, niezbędnych składowych.

#### **Najważniejszymi cechami systemów ZSIZ są:**

- kompleksowy charakter funkcjonalny - obejmuje swym zakresem wszystkie obszary działalności przedsiębiorstwa w ramach struktury funkcjonalnej;
- wysoki stopień integracji danych i procesów - dotyczy wymiany danych zarówno wewnątrz przedsiębiorstwa między odpowiednimi modułami jak i z partnerami rynkowymi oraz z całym otoczeniem w skali makro i najbliższego (konkurencyjnego);
- budowa modułowa i otwartość - umożliwia etapowe wdrażanie systemu, tworzenie połączeń z systemami zewnętrznymi, charakteryzuje się skalowalną architekturą (zazwyczaj klient - serwer);
- elastyczność strukturalna i funkcjonalna - zapewnia maksymalne dostosowanie rozwiązań sprzętowo - programowych w ramach struktury technicznej i funkcjonalnej do potrzeb przedsiębiorstwa chwili wdrażania systemu jak również umożliwia jego modyfikację i dynamiczne dopasowanie przy zmiennych wymaganiach i potrzebach generowanych przez otoczenie;
- zaawansowanie merytoryczne - zapewnia całkowite informatyczne wspomaganie procesów informacyjno-decyzyjnych, z wykorzystaniem mechanizmów swobodnej ekstrakcji i agregacji danych, optymalizacji, prognozowania, analizowania, diagnozowania, wyboru wariantów, prezentowania, a także praktyczne oparcie systemu na koncepcjach zarządzania logistycznego i spełnianie wymogów MRP II;



- zaawansowanie technologiczne - gwarantuje stosowanie najnowszych osiągnięć z zakresu technologii informatycznej (sprzęt, programy, systemy operacyjne, techniki umożliwiające tworzenie zestawień, raportów, prezentacji itp.) i bieżącą modyfikację, oferuje interfejs graficzny i wykorzystanie różnych rodzajów baz danych w zależności od potrzeb z zastosowaniem najnowszych, odpowiednich narzędzi programistycznych;
- zgodność z polskim ustawodawstwem, a w szczególności w zakresie rachunkowości.

## 2.8 Literatura

### 2.8.1 Literatura obowiązkowa

- Adamczewski M, Zintegrowane systemy informatyczne w praktyce, Mikom, Warszawa 2003;
- Kupiec L., Podstawy logistyki, Białystok 2000.
- Praca zbiorowa pod redakcją Rutkowskiego K., Logistyka dystrybucji, Difin, Warszawa 2000;
- Szymonik A., Logistyka produkcji., Procesy, systemy, organizacja, Difin, Warszawa 2012.

### 2.8.2 Literatura uzupełniająca

- Skowronek Cz., Sarjusz-Wolski Z., Logistyka w przedsiębiorstwie, PWE, Warszawa 1999.

### 2.8.3 Netografia

- <http://logistyka.wiedza.diaboli.pl/logistyczny-system-informacji/>;
- [www.wsie-projekty.eu/nauczyciel/index.php/download\\_file/view/57](http://www.wsie-projekty.eu/nauczyciel/index.php/download_file/view/57).

## 2.9 Spis rysunków

Rysunek 2.1 Procesy logistyczne.....	3
Rysunek 2.2 Środek transportu .....	6
Rysunek 2.3 Schemat rodzajów systemów informatycznych wspomagających organizację systemów produkcji.....	9
Rysunek 2.4 System LIS .....	13

## 2.10 Spis treści

2	Infrastruktura procesu produkcyjnego.....	2
2.1	Składniki infrastruktury logistycznej procesów produkcyjnych .....	2



2.2	Składniki infrastruktury technicznej procesów logistycznych .....	2
2.3	Środki transportu wewnętrznego do wykonania przepływu produkcyjnego .....	4
2.4	Cele i zadania systemów informatycznych wspomagających organizację procesu produkcji .....	6
2.5	Rodzaje systemów informatycznych wspomagających organizację systemów produkcji .....	7
2.6	Funkcjonalności systemów informatycznych wspomagających organizację systemów produkcji .....	10
2.7	Informacje wykorzystywane w sterowaniu produkcją .....	11
2.8	Literatura .....	16
2.8.1	Literatura obowiązkowa .....	16
2.8.2	Literatura uzupełniająca .....	16
2.8.3	Netografia .....	16
2.9	Spis rysunków .....	16