



Bazy Danych

Systemy informacyjne

Krzysztof Regulski

WIMiP, KISiM,
regulski@agh.edu.pl
B5, pok. 408

Zintegrowane systemy informatyczne Charakterystyka informacji

Informacja – wynik uporządkowania przeanalizowanych **danych** – czyli surowych nie poddanych analizie liczb i faktów dotyczących zjawisk lub wydarzeń.

Jest to „każdy czynnik, dzięki któremu ludzie lub urządzenia automatyczne, mogą bardziej sprawnie, celowo działać^[1].”

[1] Słownik wyrazów obcych pod red. B. Pakosz, E. Sobol, C. Szkiłdź, M. Zagrodzka Wydawnictwo PWN Warszawa

Fazy procesu informacji:

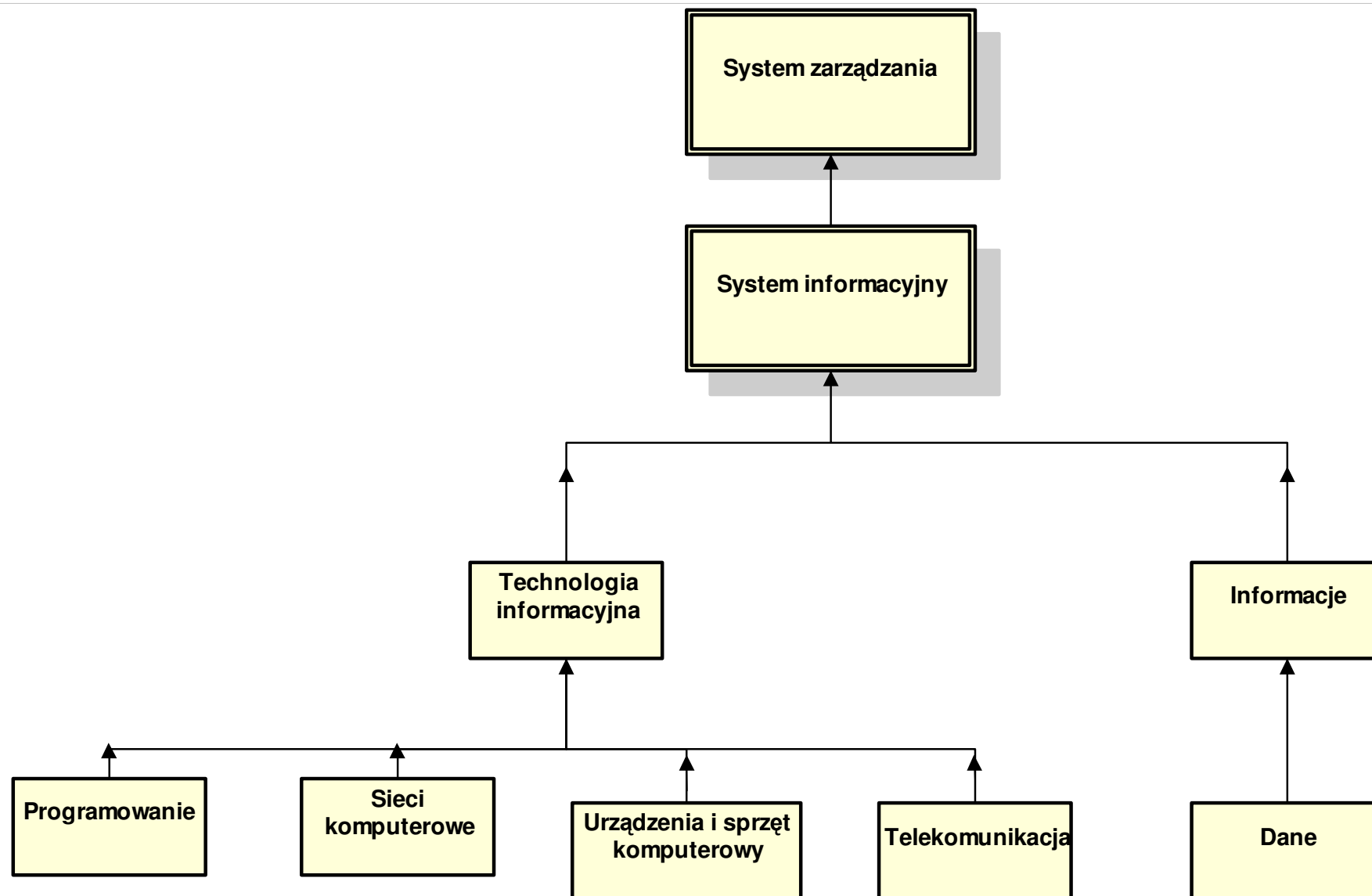
1. generowanie informacji (produkcja)
2. gromadzenie informacji (zbieranie)
3. przechowywanie informacji (pamiętanie, archiwizowanie, magazynowanie)
4. przekazywanie informacji (transmisja)
5. przetwarzanie informacji (przekształcanie, transformacja)
6. udostępnianie informacji (upowszechnianie)
7. interpretacja informacji (translacja na język użytkownika)
8. wykorzystywanie informacji (użytkowanie)

Procesy i systemy informacyjne w gospodarce są badane, projektowane i eksploatowane głównie przez informatyków.

System informacyjny: Jest to celowe zestawienie ludzi, danych, procesów, sposobów komunikacji, infrastruktury sieciowej i urządzeń komputerowych, które to elementy współdziałają w celu zapewnienia codziennego funkcjonowania organizacji (transakcyjne przetwarzanie danych) jak również wspierający rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji przez kadre kierowniczą (systemy raportowania i wspomaganie decyzji)

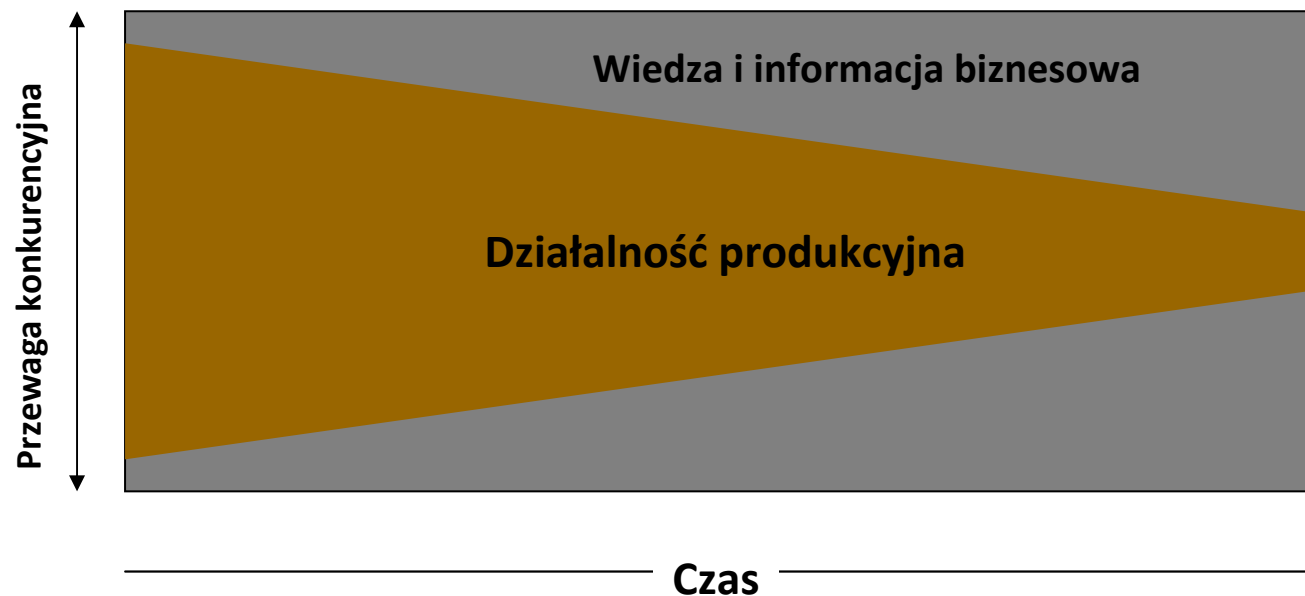
System informacyjny niekoniecznie musi zawierać elementy infrastruktury IT

System informacyjny a system zarządzania



- **System informatyczny** może być jedną z części składowych systemu informacyjnego
- oba terminy używane są jako synonimy - nieśluszenie
- System informatyczny to oparte na technologii komputerowej rozwiązanie pojedynczego problemu biznesowego. Może być to aplikacja, rozwiązanie sprzętowe lub (najczęściej) połączenie obu tych składników
- System informacyjny może się składać z więcej niż jednego systemu informatycznego

Informacja staje się najistotniejsza



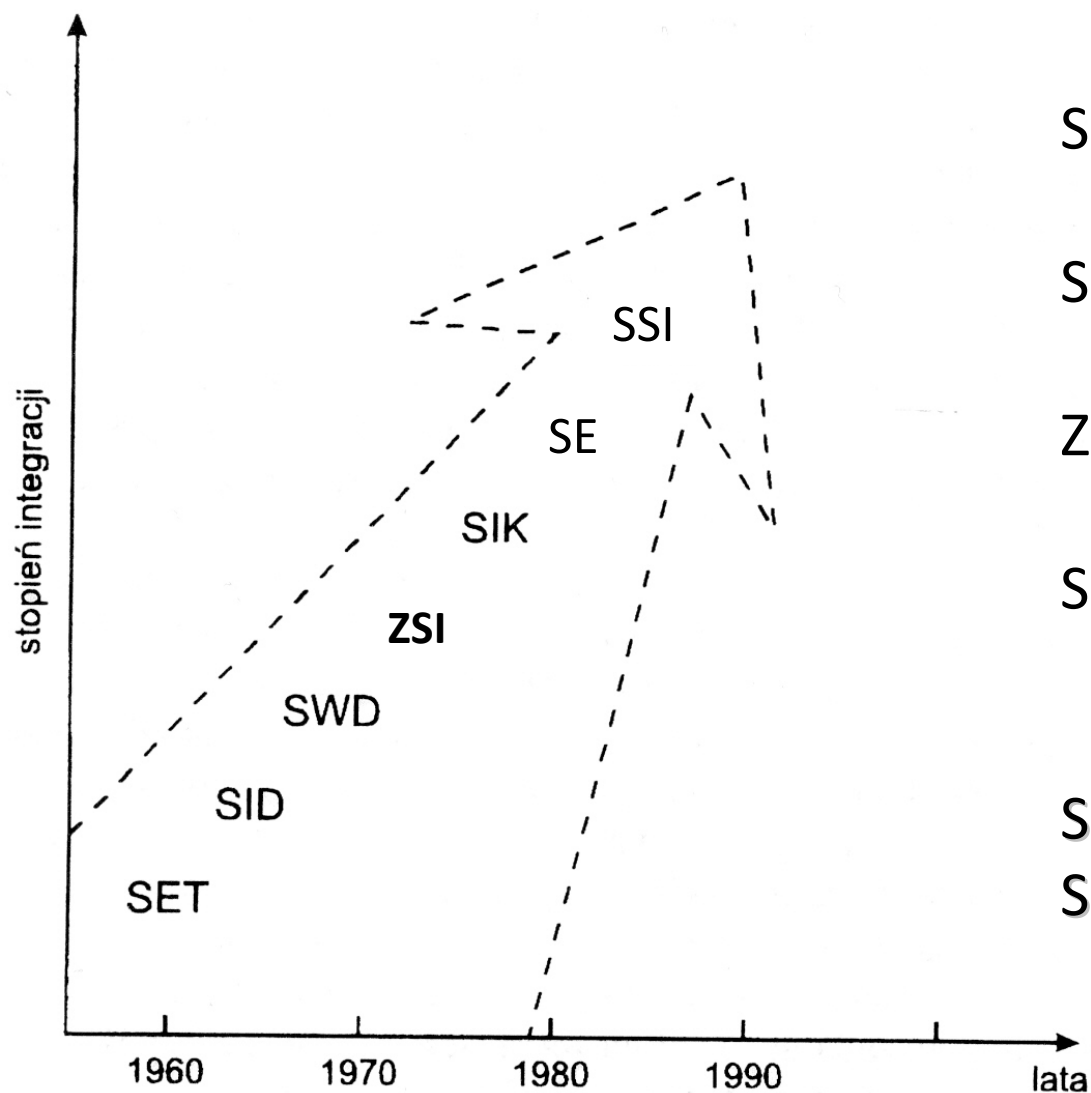
Przedsiębiorstwa stają się przede wszystkim przetwórcami informacji biznesowej – konkurując jednocześnie o jej źródła.

Informatyzacja wybranych obszarów działalności

przedsiębiorstwa coraz szerzej korzystają z systemów informatycznych. Podstawowy nacisk kładziony jest na następujące obszary (w kolejności od najbardziej do najmniej zinformatyзовanych):

- administracja (finanse i księgowość, kadry i płace, środki trwałe),
- zarządzanie zapasami / gospodarka materiałowa,
- sieci komputerowe,
- sterowanie komputerowe pracą maszyn i urządzeń,
- zintegrowany system zarządzania produkcją typu MRP II,
- elektroniczna wymiana dokumentów handlowych (EDI), Internet,
- zintegrowany system przygotowania i realizacji produkcji oraz obsługi klienta (typu CALS),
- FDC/BDE – automatyczna identyfikacja i zbieranie danych (kody kreskowe, terminale przenośne itp.),
- sterowane komputerowo magazyny wysokiego składowania,
- zarządzanie taborem transportowym i przewozami.

Ewolucja systemów informatycznych do wspomagania zarządzania



SET - Systemy ewidencyjno-transakcyjne

SID - Systemy informacyjno-decyzyjne

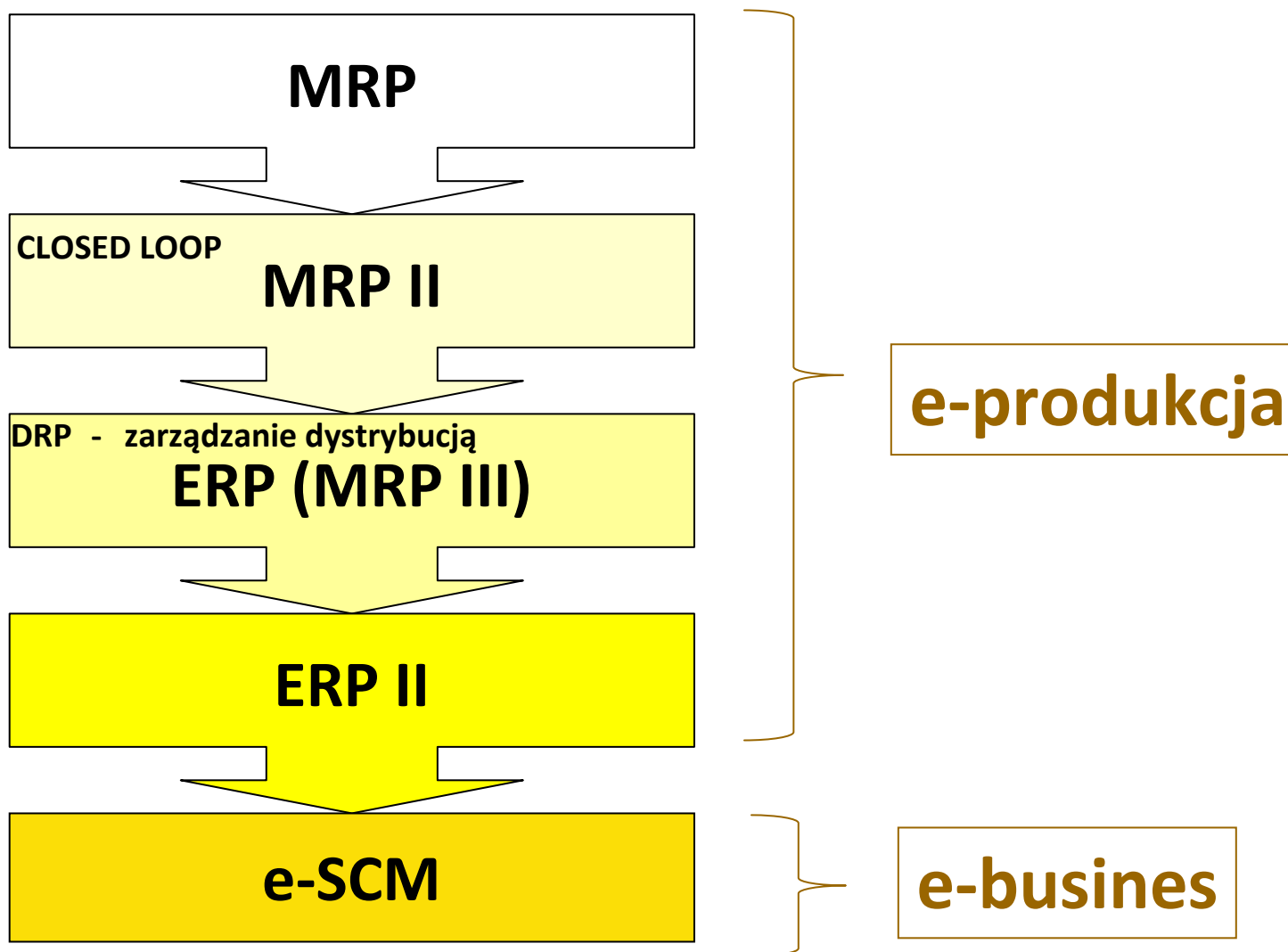
SWD - Systemy wspomagania decyzji

ZSI- Zintegrowane systemy informatyczne

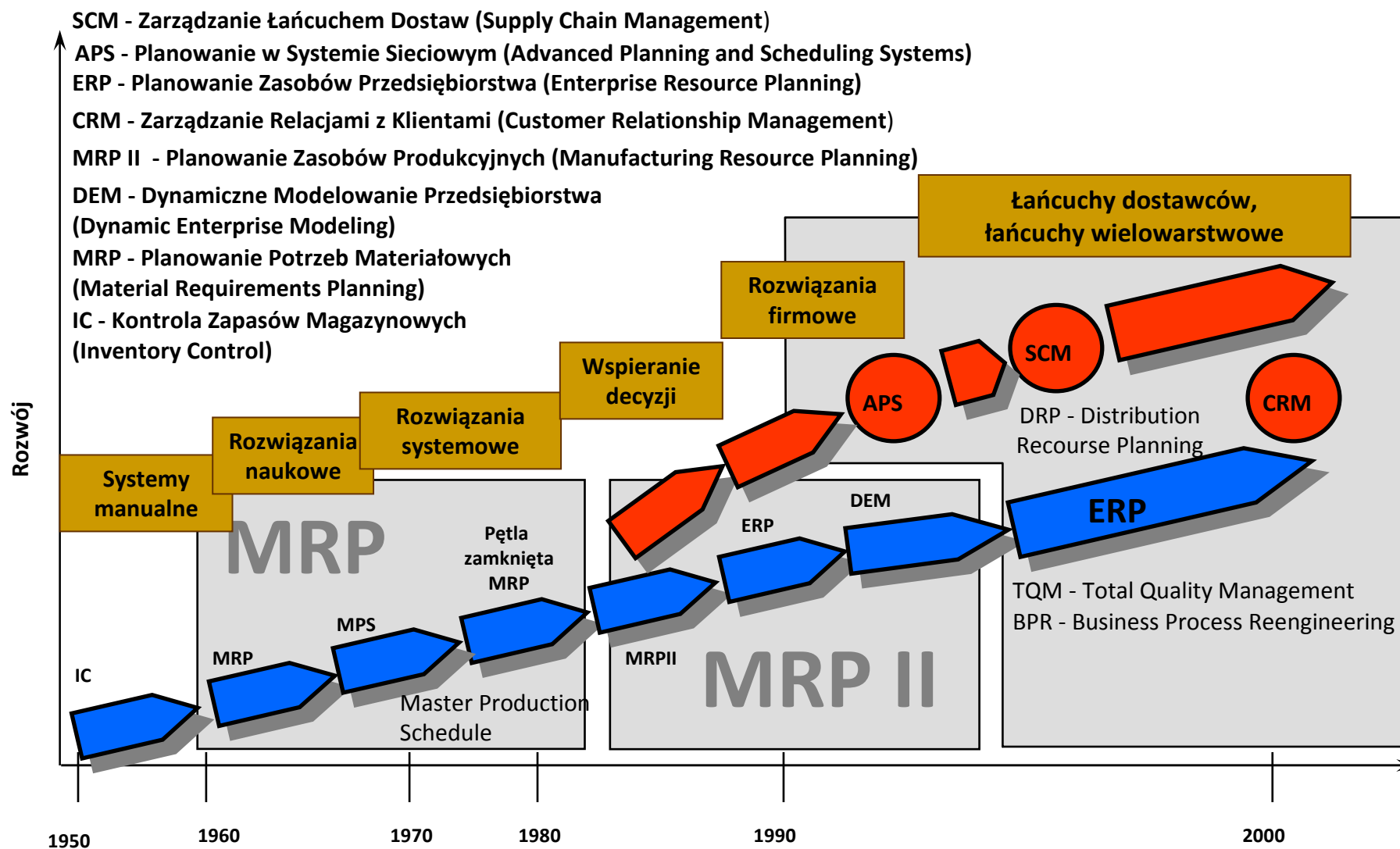
SIK - Systemy informowania kierownictwa

SE - Systemy ekspertowe

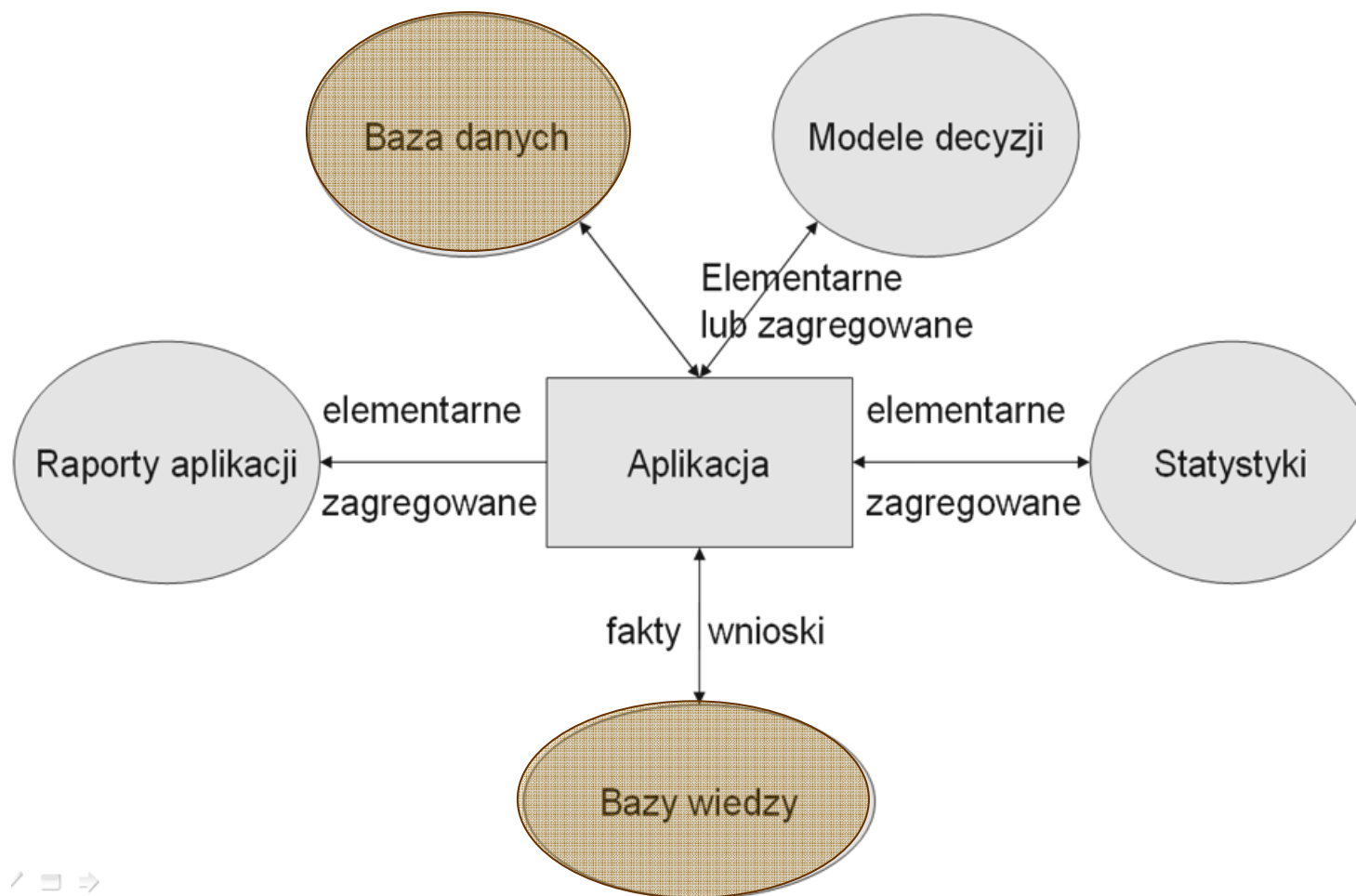
SSI - Systemy sztucznej inteligencji



Ewolucja systemów informatycznych w zarządzaniu



Zintegrowany system informatyczny:



MRP (Material Requirements Planning)
- metoda **planowania potrzeb materiałowych**.

Planowanie zapotrzebowania materiałowego (MRP) posługuje się głównym **planem produkcji** w celu zaplanowania zaopatrzenia w materiały niezbędne do realizacji procesu wytwórczego.

Dokładne rozpisanie głównego planu produkcji pozwala na zaplanowanie dostaw materiałów dokładnie w chwili, kiedy są potrzebne (**JUST-IN-TIME**).

- MRP (*Material Requirements Planning*) jest określane jako planowanie potrzeb materiałowych. Standard ten został opracowany na przełomie lat 60 i 70 XX wieku przez APICS (American Production and Inventory Control Society), amerykańskie stowarzyszenie sterowania produkcją i zapasami
- MRP określane jest jako „*proces planistyczny pozwalający przełożyć nadrzędny plan produkcji na planowane zamówienia, na części i komponenty potrzebne do wyprodukowania wyrobów, których ukończenie zostało ujęte w planie nadrzędnym.*”

Różnice w zarządzaniu zapasami pomiędzy MRP a optymalną wielkością zapasu.

- Popyt niezależny, oznacza popyt na dany produkt, który nie zależy od popytu na inne produkty. Wynika on z zamówień klientów i prognozowanej sprzedaży.
- Wielkość zamówienia w takim przypadku można szacować na wiele sposobów. Można zamawiać na podstawie stałego poziomu zapasów, na podstawie stałego okresu lub też na podstawie prognoz okresowych.
- Jednak trzeba brać pod uwagę koszty takiego przedsięwzięcia, gdyż wielkość zamówienia i czas składania zamówienia mogą być nieoptymalne. Tutaj z pomocą przychodzi wzór na optymalną wielkość zamówienia (EOQ)

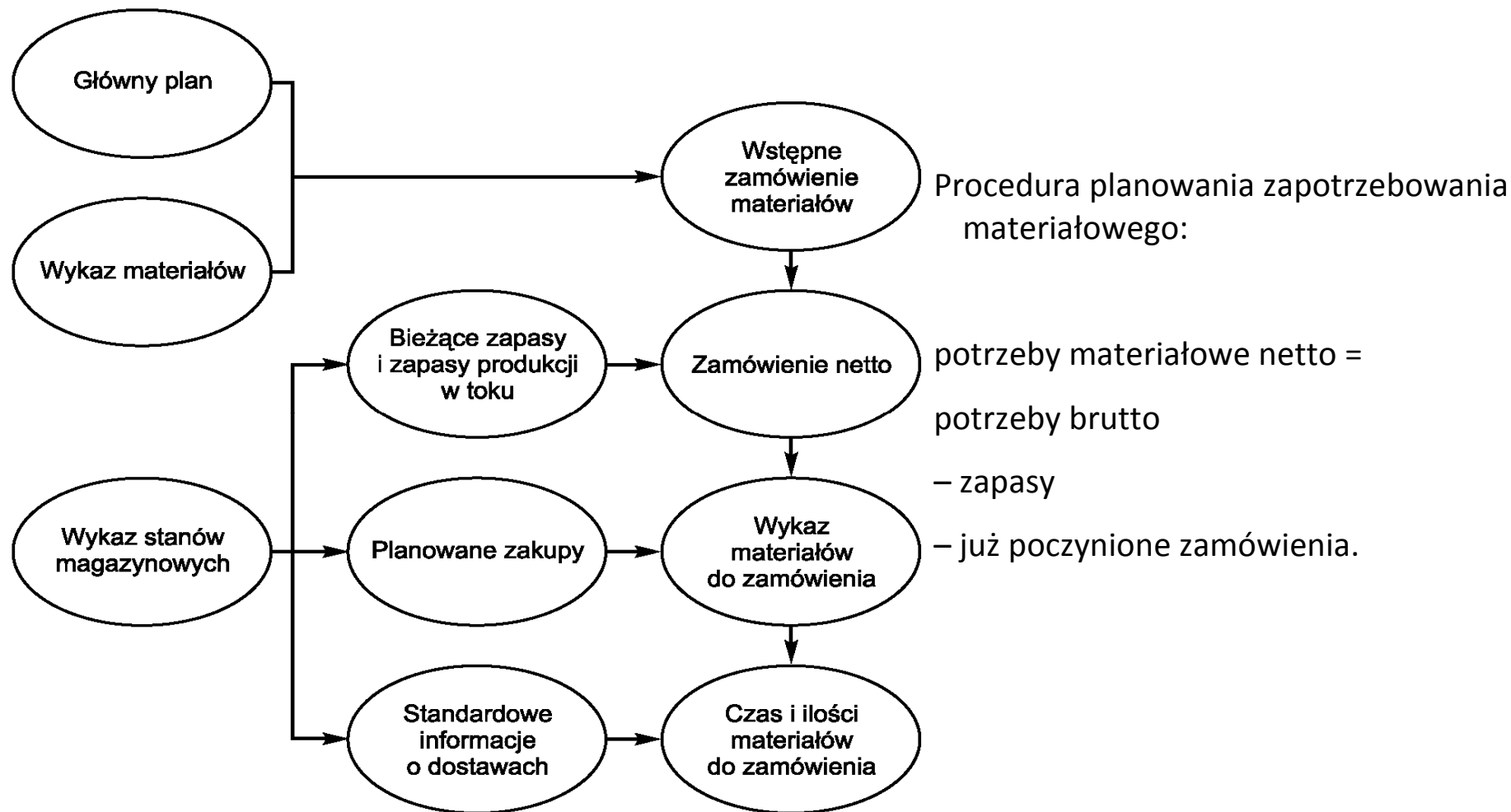
EOQ

- Optymalna wielkość zamówienia (*economic order quantity, EOQ*) to punkt, w którym kombinacja zamawiania i składowania jest najlepsza (czyli punkt, w którym jednostkowe koszty zamawiania i składowania są zminimalizowane).
- Optymalną wielkość zamówienia EOQ oblicza się według wzoru:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times R \times S}{I \times C}}$$

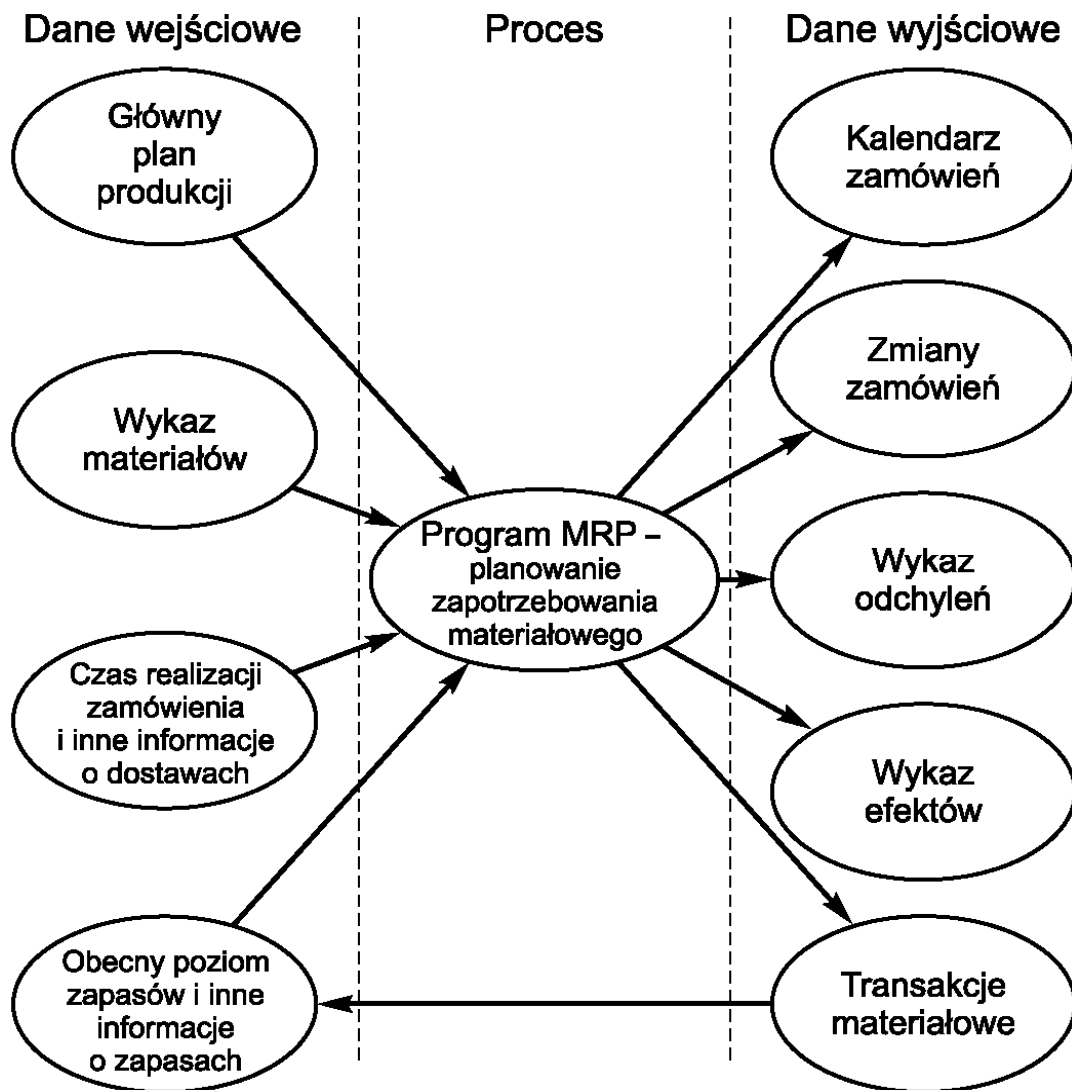
- gdzie R - liczba jednostek towaru sprzedawanych w ciągu roku, S - koszt zamówienia, I - roczny koszt utrzymywania zapasów (w proc. wartości towaru), C - koszt jednostki towaru.

Procedura MRP



Procedura postępowania MRP

MRP



Przedstawiając MRP jako zamkniętą czarną skrzynkę, możemy opisać proces MRP za pomocą danych wejściowych oraz wyjściowych.

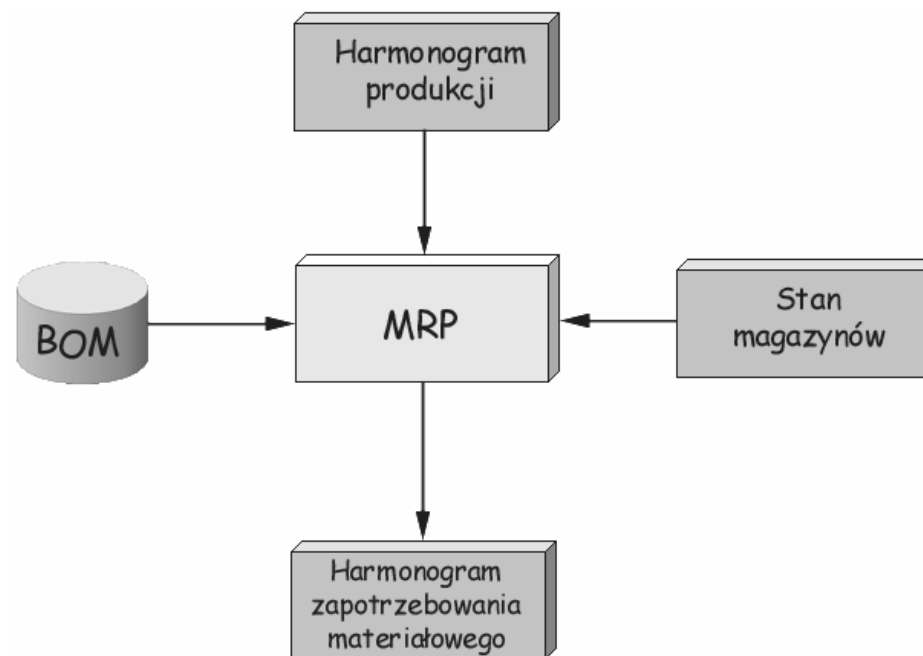
Skomputeryzowany system MRP

Główne cele MRP I:

- **redukcja zapasów** materiałowych i operacyjnych;
- dokładne określenie **czasów dostaw** surowców i półproduktów;
- dokładne wyznaczenie **kosztów produkcji**;
- lepsze wykorzystanie posiadanej **infrastruktury** (magazyny, możliwości wytwórcze);
- szybsze **reagowanie na zmiany** zachodzące w otoczeniu;
- **kontrola** poszczególnych etapów produkcji.

Jak działa MRP I?

- łączy sporządzony - zaplanowany **harmonogram produkcji** z **zestawieniem materiałów** niezbędnych do wytworzenia produktu;
- bada **zapasy** produkcyjne;
- ustala, które części i surowce muszą być **zamówione** i w jakim czasie, aby jak **najkrócej** były składowane w procesie wytwarzania.



Dane wejściowe

- **MPS** – główny harmonogram produkcji.
- **BOM** – lista materiałowa produktu.
- **Routings** – marszruty (w celu określenia planów uruchomień produkcji półproduktów).
- **Safety stocks** – zapasy bezpieczeństwa kupowanych materiałów, komponentów.
- **Lead time** – czasy dostaw kupowanych materiałów, komponentów

- **MPS** - Master Production Schedule jest to główny harmonogram produkcji zwany także planem operatywnym lub planem spływu produkcji.
- Najczęściej przedstawiany jest on jako tabela, której wiersze dotyczą poszczególnych indeksów wyrobów gotowych, a kolumny - okresów planistycznych, zaś w komórkach zapisywane są ilości.
- Harmonogram główny produkcji zwykle jest odzwierciedleniem planu sprzedaży i/lub otrzymanych zamówień. Zawarte są w nim informacje o oczekiwanym spływie z produkcji wyrobów i półproduktów (np. dla serwisu).
- Jeśli przedsiębiorstwo dysponuje kilkoma harmonogramami produkcji (np. krótko- i długookresowy) obliczenia będą dla każdego z nich wykonywane niezależnie.

- Proces harmonogramowania przekształca plan produkcji rodzin produktów w **główny harmonogram produkcji**. Jest on sporządzony dla konkretnych wyrobów gotowych, a nie dla rodzin tych produktów. Stanowi zestawienie tego, co przedsiębiorstwo planuje wyprodukować, wyrażone w postaci jednostek kompletacji, ilości i terminów wykonania.
- Główny harmonogram produkcji uwzględnia
 - » **prognozę sprzedaży**, w postaci priorytetów wykonania poszczególnych pozycji,
 - » **plan sprzedaży i produkcji** (suma pozycji asortymentowych należących do poszczególnych rodzin produktów),
 - » inne czynniki, jak **dostępność materiałów, dysponowane zdolności produkcyjne**, politykę biznesową, w tym cele strategiczne, itd

	Reference	Description	200710	200711	200712	200713	200714	200715	200716
1	876366S	RA1364 RADIATOR 34MBA BR211 MC (Mercedes - chłod...	NULL	952	1200	1540	1200	1100	1800
2	879751H	CA1470 CONDENSER 16 HP (Toyota - skraplacz)	3024	4020	3865	4200	4200	2800	4200

BOM

- **BOM** (*bill of material*) – lista materiałowa – „lista wszystkich podzespołów, półproduktów, części i surowców, które wchodzą w skład produktu, informacje również o liczbie poszczególnych elementów przypadających na wyrób finalny.”
- Drzewo struktury produktu - „opis lub graficzne przedstawienie obrazujące, w jaki sposób elementy wymienione na liście materiałowej są łączone ze sobą w celu otrzymania obiektu zerowego poziomu.”

BOM

- ☐ RA1364 RADIATOR 34MBA BR211 MC (Mercedes - chłodnica)
 - ☐ RA1364 RADIATOR 34MBA BR211 MC (Mercedes - chłodnica), 1, pc
 - ... Foil For Fins 0.07x34, 0,001324, kg
 - ☐ 870212P Tube B31 AL0,27 L660, 50, pc
 - ... Foil-Tube 0,27x68,44 Epsilon - Elena2A, 0,00166, kg
 - ... Header L 34MBA 50T ALU 3915, 2, pc
 - ☐ Side Plate 34MBA m, 2, pc
 - ... Side Plate 34MBA, 1, pc
 - ... Gasket MBA L 50T, 2, pc
 - ... Pipe Connector RA1041 EQUIP., 1, pc
 - ... Self-Tapping Screw 5x20, 2, pc
 - ... Tank in Set, 1, pc
 - ☐ Water Tank Out Equipped RA1041, 1, pc
 - ☐ Tank Ra1041 Out Equip., 1, pc
 - ... Oil Cooler RA1041 7, 1, pc
 - ... Tank RA1041 Out, 1, pc
 - ... O - Ring RA1041 HNBR 20.29x2.62, 2, pc
 - ... O - Ring RA1041 HNBR 11x2, 2, pc
 - ... Quickconnector set for Oil Cooler, 2, pc
 - ... CLAPS SC16 HENN, 1, pc
 - ... CLAPS SC36 HENN, 1, pc
 - ... Label leaktighness test on oc, 1, pc
 - ... Label Prod. 110x10 new Silver, 1, pc

- **BOM** pozwala określić stanowisko w procesie produkcji, w którym dany komponent wytwarzania pozycji asortymentowej jest zużywany.
- Numer operacji miejsca użycia (wskazujące centrum robocze) stosuje się w rozliczaniu zużycia komponentów i uzupełnianiu zapasu podręcznego.
- Numer operacji można definiować dla wszystkich zakładów lub dla zakładu domyślnego.

Routings

- **Routings** określane są jako specyfikacja technologiczna obejmująca dla każdego wyrobu i półproduktu co najmniej jedną marszrutę technologiczną,
- czyli **listę operacji technologicznych z podaniem dla każdej operacji jej czasów trwania** (jednostkowego – T_j i przygotowawczo-zakończeniowego – T_{pz})
- oraz ewentualnie inne dane, np. określenie typu stanowiska, na którym operacja ma być wykonana.
- Specyfikację konstrukcyjną i technologiczną można połączyć na wspólnym grafie drzewa technologicznego

- **Safety Stocks** – zapasy bezpieczeństwa.
- Zapas bezpieczeństwa pozwala utrzymać ciągłość procesów wytwórczych w momencie nagłego nieplanowanego wzrostu popytu.
- Zapas bezpieczeństwa tworzony jest dla każdego materiału, komponentu kupowanego.
- Po obliczeniu zapotrzebowania brutto na materiały jest on odejmowany.
- Wynikiem są zapotrzebowania netto, które są wysyłane jako zamówienia do dostawców

Lead time

- **Lead time** – czasy dostaw materiałów i komponentów.
- Czas dostawy jest określany dla każdego dostawcy i materiału osobno.
- Jest to okres jaki upływa od początku wysyłki przez dostawcę do czasu końcowej dostawy do firmy zamawiającej.
- Dodatkowo może on być wydłużony o czas potrzebny dostawcy na wyprodukowanie komponentu bądź czas sprowadzenia go z hurtowni.
- W kontekście zamówień, Lead time określany jest jako planowany czas realizacji

- **Rozbiór listy materiałowej** określany jest jako proces analizy wstecznej, rozpoczynającej się od nadrzędnego planu produkcji obiektu zerowego poziomu.
- Analiza ta ma na celu określenie ilości potrzebnych podzespołów i części oraz momentów składania zamówień na te elementy.
- Rozbiór listy materiałowej jest podstawową techniką używaną w MRP.

Mechanizm obliczeń

- Ogólne funkcjonowanie MRP polega na wykonywaniu dla każdego indeksu następujących kroków :
 1. Obliczenie potrzeb brutto (PB) na podstawie harmonogramu głównego produkcji lub informacji o planowanych uruchomieniach (PU) elementów wyższego rzędu. W drugim przypadku PU są dodatkowo mnożone razy ilość składników wchodzących do indeksu wyżej położonego w strukturze (na podst. dokumentacji konstrukcyjnej).
 2. Wyliczenie potrzeb netto (PN) odbywa się z uwzględnieniem informacji o aktualnych zapasach bezpieczeństwa (SS). Dla każdego okresu $PN = PB - SS$.
 3. Następnie dla wszystkich dodatnich potrzeb netto ustalane są wielkości planowanych uruchomień w podziale czasowym. Na tym etapie wykorzystywane są czasy technologiczne, kalendarze pracy stanowisk i informacje dotyczące sposobu partiowania produkcji

Mechanizm obliczeń

- Po zaplanowaniu pojedynczego uruchomienia produkcji system powtarza cyklicznie obliczenie potrzeb netto dla danego indeksu (krok 2) i ponownie wstawia planowane uruchomienie (krok 3), tak długo, aż dla danego indeksu wszystkie PN zostaną zaspokojone. Przystępuje on do obliczeń dla takiego indeksu, dla którego obliczenia jeszcze nie zostały wykonane. Zwykle jest to element niżej położony w strukturze konstrukcyjnej lub na tym samym poziomie. W ten sposób całość ulega powtórzeniu. Algorytm działa tak długo, aż wszystkie indeksy zostaną zaplanowane.
- Po zaplanowaniu potrzeb materiałowych, dla każdego materiału, komponentu, który jest kupowany, tworzony jest harmonogram dostaw dla dostawców. Tutaj trzeba wziąć pod uwagę kilka sytuacji. Pierwsza to przypadek kiedy dwóch dostawców dostarcza jeden materiał. Uwzględnić trzeba w takim przypadku procentowy udział dostawy każdego z tych dostawców. Podczas tworzenia harmonogramu dostaw, brany jest pod uwagę Lead time – czas dostawy komponentu przez danego dostawcę. Oznacza to, że pierwsza dostawa będzie dopiero dostępna po tym właśnie okresie.

Mechanizm obliczeń

- Ręczne obliczenia przy większej ilości wyrobów finalnych i bardziej skomplikowanych strukturach byłyby zbyt pracochłonne, dlatego można je wykonać jedynie przy użyciu systemu informatycznego.
- W praktyce należy uwzględnić o wiele więcej dodatkowych informacji, takich jak współczynniki braków, różne metody partiowania, indywidualne kalendarze itp.
- Wszystko to sprawia, że przeliczenia są zbyt zawiłe, aby można było sobie z nimi poradzić bez dobrego programu

Closed Loop

- MRP to narzędzie czysto planistyczne. Stworzenie sprzężenia zwrotnego między fazą planowania, a fazą realizacji w tym algorytmie, można wykorzystać do bieżącego sterowania produkcją.
- Rezultatem takiego działania jest system MRP działający w zamkniętej pętli. W systemie tym w sytuacjach wystąpienia odchyleń od planowanego przebiegu produkcji, można dokonać korekty harmonogramów, planów potrzeb materiałowych i zdolności produkcyjnych, a nawet planu produkcji wyrobów finalnych

MRP II

- Obliczenia przedstawione powyżej nie biorą pod uwagę zdolności produkcyjnych. Włączenie tego aspektu do planowania daje cenne rozwinięcie algorytmu w postaci planowania zasobów produkcyjnych MRP II.
- W koncepcji tej oblicza się **wielkość zdolności produkcyjnych** niezbędnych do realizacji zleceń w każdej planowanej jednostce czasu dla poszczególnych stanowisk, wydziałów.
- Przedstawia się je w postaci wykresu obciążeń zleceniami. Wykres ten porównuje się następnie z posiadanymi zdolnościami. W sytuacji, gdy są one zbyt niskie lub też występują znaczne wahania obciążeń w poszczególnych okresach, podejmuje się jedno z następujących działań:
 - » próbuje się zwiększyć zdolności produkcyjne przez np. pracę w godzinach nadliczbowych,
 - » dokonuje się zmian w rozkładzie zadań
 - » w ostateczności zmienia się harmonogram główny produkcji

MRP II

MRP II (Manufacturing **Resource** Planning) – jest to kompleksowy system **planowania procesu produkcyjnego**, ułatwiający koordynowanie pracy korporacji.

Obejmuje takie sfery przedsiębiorstwa jak :

- planowanie przedsięwzięć;
- planowanie produkcji;
- planowanie potrzeb materiałowych - MRP (**Material Requirements** Planning);
- planowanie zdolności produkcyjnych - CRP (**Capacity Requirements** Planning).

Różnice z MRP I:

- Closed Loop MRP (zamknięta pętla sterowania) - czyli planowania materiałowego i zdolności produkcyjnych w zamkniętej pętli procesu produkcyjnego;
- wzrost dynamiki;
- możliwa bieżąca reakcja na zmieniające się parametry produkcji.

Nowe elementy systemów MRP II:

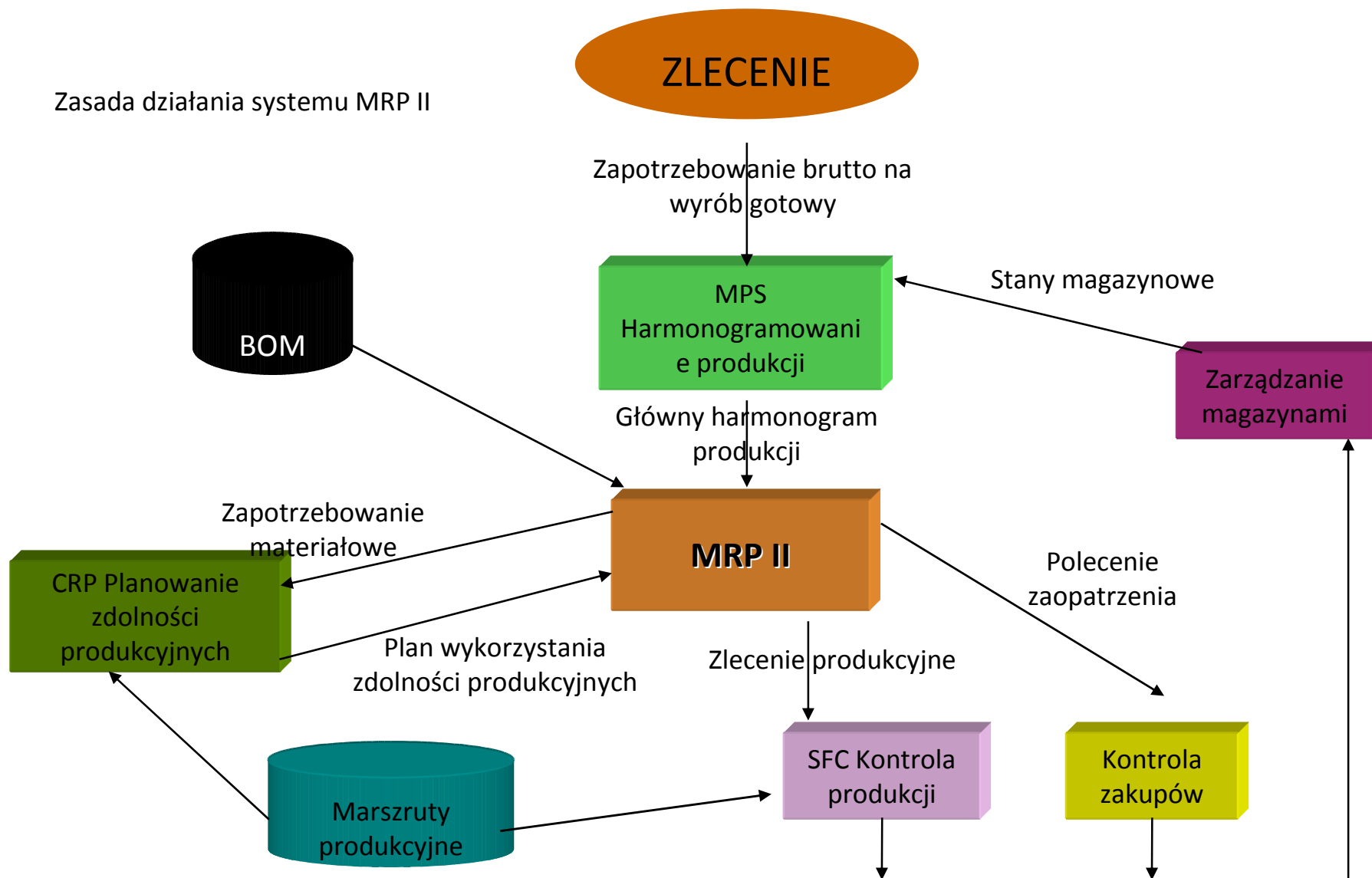
- metoda ścieżki krytycznej **CPM** (*Critical Path Method*);
- dostawy *Just-in-Time JIT* i *Kanban* (dokładnie na czas);
- technologia optymalizacji produkcji **OPT** (*Optimized Production Timetable*) - tzw. koncepcja wąskich gardeł;
- planowanie zasobów dystrybucyjnych **DRP** (*Distribution Resource Planning*);
- **TQM** - *Total Quality Management*;
- *workflow* - przepływy robocze.

Jak działa system MRP II?

- sprzężenie zwrotne oraz **wspólna baza danych** i wspomaganie komputerowe;
- automatyzm strategii planistycznych;
- automatyczne przełożenie produkcji na finanse i sprzedaż;
- porównanie raportów z planami na wszystkich szczeblach operacyjnych;
- automatyczne kalkulacje kosztów, rezerw, zapasów.

MRP II

Zasada działania systemu MRP II



1. Sales and Operation Planning (SOP) - Planowanie sprzedaży i produkcji
2. Demand Management (DEM) - Zarządzanie popytem
3. Master Production Scheduling (MPS) - Harmonogramowanie sływu produkcji finalnej
4. Material Requirement Planning (MRP) - Planowanie potrzeb materiałowych
5. Bill of Material Subsystem (BOM) - Wspomaganie zarządzania strukturami materiałowymi
6. Inventory Transaction System (INV) - Transakcje strumienia materiałowego
7. Scheduled Receipts Subsystem (SRS) - Sterowanie zleceniami
8. Shop Floor Control (SFC) - Sterowanie warsztatem produkcyjnym

9. Capacity Requirement Planning (CRP) - Planowanie zdolności produkcyjnych
10. Input/Output Control (I/OC) - Sterowanie stanowiskiem roboczym
11. Purchasing (PUR) - Zakupy materiałowe
12. Distribution Resource Planning (DRP) - Planowanie zasobów dystrybucyjnych
13. Tooling Planning and Control - Narzędzia i pomoce warsztatowe
14. Financial Planning Interface - Interfejsy modułów finansowych
15. Simulations - Symulacje
16. Performance Measurement - Pomiar Wyników

Wady:

- brak rozwiązań zarządzania łańcuchem logistycznym;
- *Master Production Schedule (MPS)* – Główny Terminarz Produkcji – jest zbyt **sztywnym narzędziem** dla nowoczesnych przedsiębiorstw;
- model MRP II nie w pełni uwzględnia **ograniczenia produkcyjne** – wynik w znacznym stopniu zależy od umiejętności operatorów systemu;
- **metodyka MRP** jest często trudna dla zrozumienia dla mających się nią posługiwać ludzi;
- MRP wymaga znacznych **nakładów na stworzenie i utrzymanie systemu komputerowego** oraz aplikacji wspomagających planowanie i sterowanie produkcją.

- niski poziom zapasów
 - produkowanie możliwie bez spóźnień
 - przyśpieszenie i opóźnienie wykonania zamówień
 - długoterminowe planowanie rozwoju zdolności produkcyjnych
-
- MRP umożliwia menedżerom śledzenie wszystkich zamówień na elementy niższych poziomów przez wszystkie poziomy listy materiałowej – aż do planu nadrzędnego.
 - Jeśli z jakiegoś powodu nastąpi przerwa w dostawach jakiegoś elementu niższego poziomu, kierownictwo może szybko przeanalizować listę materiałową aby sprawdzić, jaki wpływ na produkcję będzie miał niedobór danego komponentu.
 - MRP – precyzyjnie informuje kierownictwo przedsiębiorstwa i jego dostawców o tym, co i kiedy trzeba zrobić.

ERP (Enterprise Resource Planning - Planowanie Zasobów Finansowych), czasem określane jako **MRP III - planowanie zasobów przedsiębiorstwa**, rozwinięcie systemu MRP II o procedury finansowe, w tym księgowości zarządczej (Cash Flow, metoda Activity Based Costing):

- jest systemem obejmującym całość procesów produkcji i dystrybucji;
- integruje różne obszary działania przedsiębiorstwa;
- usprawnia przepływ krytycznych dla jego funkcjonowania informacji;
- pozwala błyskawicznie odpowiadać na zmiany popytu.

Czym najbardziej różni się ERP od swoich poprzedników:

- **dwukierunkowość** mechanizmów optymalizujących planowanie;
- wbudowana w system możliwość elektronicznych połączeń w ramach **łańcucha dostaw** i sprzedaży;
- stosowane są mechanizmy umożliwiające **symulowanie** różnorodnych posunięć i analizę ich skutków, także finansowych.

Pozwala to m.in. na:

- dokładne zaplanowanie,
- przetestowanie,
- porównanie działań podejmowanych w ramach Business Process Re-Engineering (BPR).

Obszary działań systemów klasy ERP (1):

- **obsługa klientów** - baza danych o klientach, przetwarzanie zamówień, obsługa specyficznych zamówień (produkty na żądanie: *assembly-to-order*, *make-to-order*), elektroniczny transfer dokumentów (EDI);
- **produkcja** - obsługa magazynu, wyznaczanie kosztów produkcji, zakupy surowców i materiałów, ustalanie terminarza produkcji, zarządzanie zmianami produktów (np. wprowadzanie usprawnień), MRP I/II, prognozowanie zdolności produkcyjnych, wyznaczanie krytycznego poziomu zasobów/zapasów, kontrola procesu produkcji (m.in. śledzenie drogi produktu w zakładach produkcyjnych) itd.

Obszary działań systemów klasy ERP (2):

- **finanse** - prowadzenie księgowości, kontrola przepływu dokumentów księgowych, pozwala przygotowywać raporty finansowe zgodnie z oczekiwaniami poszczególnych grup odbiorców (np. podział na centralę i oddziały);
- integracja w ramach **łańcucha logistycznego** - cecha, wyznaczająca przyszłe kierunki systemów ERP, powodując ich wyjście poza przedsiębiorstwo.

Korzyści z wdrożenia systemu klasy ERP (1):

- Zwiększenie **kontroli zarządu** nad rentownością i płynnością
- Rzetelność i szybkość **sprawozdawczości**
- Poprawa efektywności zaopatrzenia i **gospodarki zapasami**
- Obniżenie **kosztów produkcji**
- Poprawa jakości **obsługi klienta**
- Efektywniejsze zarządzanie **zasobami ludzkimi**

Korzyści z wdrożenia systemu klasy ERP (2):

- **Uporządkowanie** procesów w przedsiębiorstwie
- Możliwość **prognozowania** przyszłości
- Szybka zdolność **dopasowania** się przedsiębiorstwa do nowych potrzeb rynku
- Posiadanie systemu ERP świadczy o wysokim poziomie organizacyjnym przedsiębiorstwa, **uwiarygodnia** je w oczach kontrahentów i inwestorów
- Ułatwienie we wdrożeniu **normy ISO**

Wady ERP:

- wysoki **koszt**
(ale: zwrot nakładów powinien nastąpić w przeciągu 1-2 lat);
- długi czas **wdrożenia** (od 3 miesięcy do 3 lat);
- trudność **dostosowania** do indywidualnych potrzeb.

ERP II

ERP II jest koncepcją znacznie rozszerzającą ERP.

Gartner Group definiuje ERP II jako **strategię biznesową** i zbiór specyficznych dla poszczególnych branż **aplikacji**, które są wartościowe dla klientów i akcjonariuszy poprzez umożliwienie i optymalizację operacji oraz procesów finansowych zarówno wewnątrz firmy, jak i **między firmami partnerskimi**. ERP II ma się stać podstawowym środkiem do zwiększenia efektywności zarówno wewnątrz, jak i **na zewnątrz** przedsiębiorstwa.

ERP II wprowadza następujące zmiany (w stosunku do ERP):

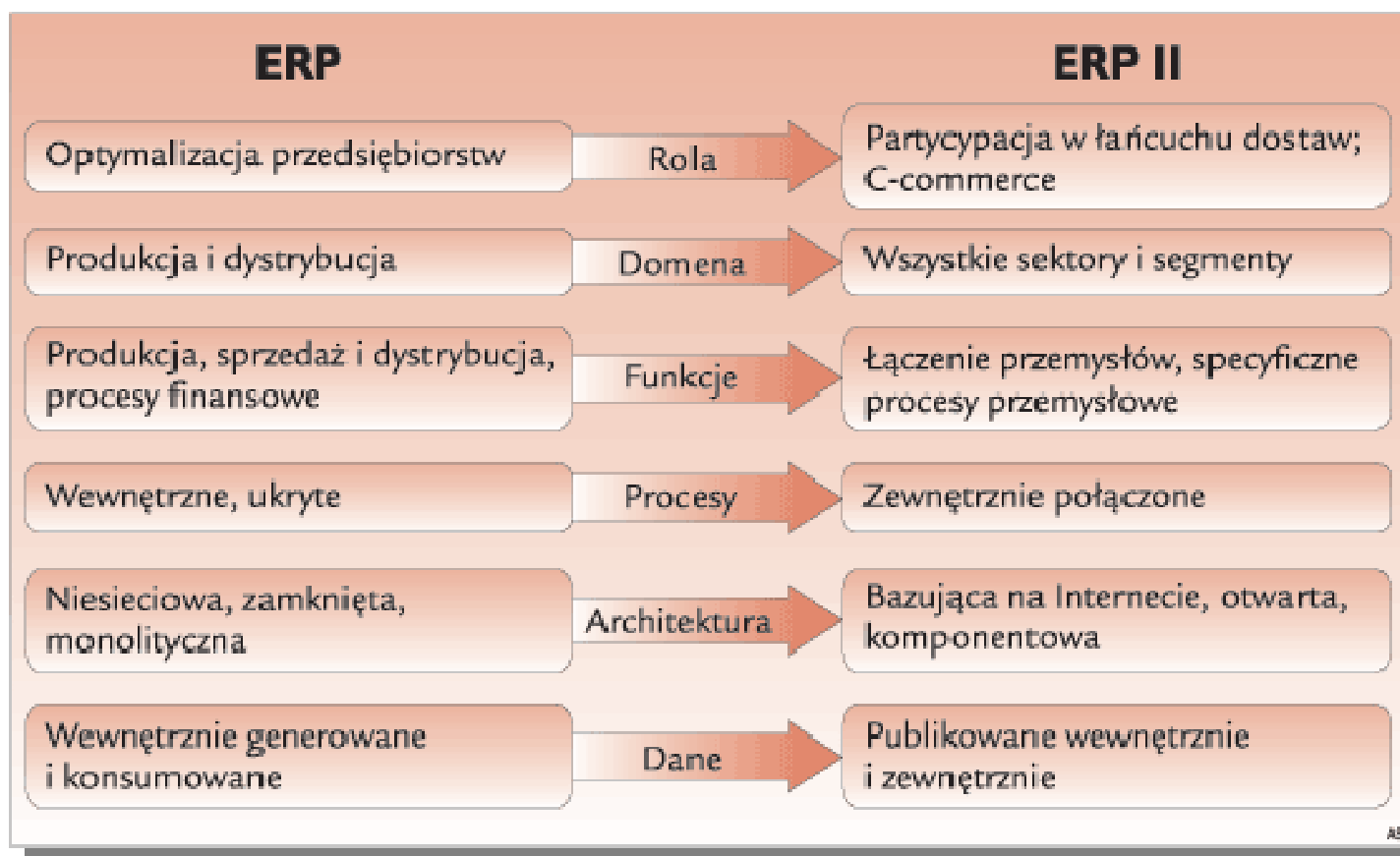
- otwartość systemu, zewnętrzne połączenia za pośrednictwem **Internetu**
- współpraca z systemami innych przedsiębiorstw (np. dostawców) – **B2B**
- funkcjonalność **SCM** (**elektroniczna wymiana dokumentów** w obrębie łańcucha dostaw, *Supply Chain Mmanagement*)
- wzbogacenie funkcji ERP/MRP II, takich jak planowanie produkcji, zarządzanie logistyką, zapasami magazynowymi itp. o możliwości **elektronicznej wymiany** ofert, zamówień, faktur itp.
- podział działalności na *domeny* oraz rozszerzenie obszaru działania ERP II na sektory nieprodukcyjne (np. **usługi**)

domeny (obszary działań systemów ERP II):

- **Produkcja dyskretna** – wytwarzanie dóbr materiałowych, elektroniki, samochodów itp.
- **Produkcja procesowa** – wytwarzanie żywności, napoi, wyrobów tytoniowych, tekstyliów, kosmetyków, artykułów chemicznych itp.
- **Domena zasobochłonna** (*asset-intensive*) – wydobywanie kopalin, transport, telekomunikacja, wodociągi oraz produkcja ciągła jak np. rafinerie, produkcja papieru
- **Domena usługochłonna** – usługi konsultingowe, finansowe, sektor publiczny, outsourcing

Według Gartnera dostawcy systemów ERP/ERP II będą zmuszeni do wyboru specjalizacji aby dostarczać klientom oprogramowania specyficznego dla danej branży.

Od ERP do ERP II:



AS

Etapy wdrażania ZSI

ETAP I - przygotowanie wdrożenia, rozpoczyna się od powołania zespołu wdrożeniowego do momentu wyboru systemu oraz podpisania kontraktu z firmą, która będzie wdrażała system.

ETAP II - organizacja projektu i prototypowanie. Rozpoczyna się z chwilą podpisania kontraktu z dostawcą, a kończy wraz z przygotowaniem prototypu nowego systemu.

ETAP III - wdrażanie systemu w komórkach funkcjonalnych przedsiębiorstwa Etap ten rozpoczyna się zakończeniem prac nad prototypem, a kończy, gdy ostatnia objęta projektem komórka organizacyjna rozpocznie pracę na nowym systemie.

ETAP IV - integracja systemu oraz doskonalenie bazy danych. Początkiem tego etapu jest rozpoczęcie pracy przez komórki funkcjonalne według nowego systemu, natomiast końcem etapu i całego wdrożenia jest stwierdzenie osiągnięcia założonych w projekcie celów.

Problemy spotykane podczas wdrożeń:

- problem **utożsamiania się z projektem** – Pojawia się gdy cel wdrożenia nie zostanie prawidłowo zdefiniowany oraz gdy kadra kierownicza nie jest dostatecznie zaangażowana we wdrożenie.
- problem **zarządzania projektem** – Spowodowany zawężeniem kompetencji grupy wdrażającej w połączeniu z brakiem dostatecznej woli menedżerów przedsiębiorstwa, w którym odbywa się wdrożenie.
- problem **wiedzy o standardzie MRP II/ERP**
- problem **interpretacji** – Występuje gdy kadra kierownicza oraz pracownicy nie zmienią spojrzenia na wykonywaną pracę.
- problem **anachronicznych i konserwatywnych managerów**

Częste błędy popełniane przy wdrażaniu systemów zarządzania:

- Ogólnikowe określenie celów np. „poprawa efektywności” zamiast „zwiększenie średniej dziennej liczby klientów obsługiwanych przez jednego pracownika z 30 do 50”.
- Nieprecyzyjne zdefiniowanie procesów biznesowych oraz procedur funkcjonujących w przedsiębiorstwie
- Uwzględnienie jedynie kosztów samego systemu ERP oraz wdrożenia, bez analizy pełnych kosztów jego utrzymania w kilkuletniej perspektywie.
- Powierzenie wdrożenia firmie zewnętrznej bez zaangażowania pracowników i kadry kierowniczej
- Wybór rozwiązania zbyt drogiego i dającego niewspółmierne efekty do swojej ceny.

Dlaczego wdrożenie zintegrowanego systemu zarządzania jest takie skomplikowane?

- Wdrożenie systemu zarządzania wiąże się **olbrzymimi zmianami** w przedsiębiorstwie.
- Niezbędne jest bardzo szczegółowe zdefiniowanie wymagań przedsiębiorstwa oraz wszystkich procesów biznesowych.
- Potrzeba czasu i sporych nakładów na przeszkolenie załogi oraz przyzwyczajenie do nowego sposobu pracy.
- System musi zostać bardzo dokładnie dopasowany do potrzeb firmy.

Aby wdrożenie nie stanowiło swoistej rewolucji w przedsiębiorstwie, dzieli się cały proces na etapy rozłożone w czasie.

Z powodu kosztów i czasu wdrożenia wiele firm rezygnuje z systemu ERP.

Szeroko rozumiany e-biznes wywiera coraz większy wpływ na strategię konkutowania przedsiębiorstw.

Nowe kierunki rozwoju i przyszłość zintegrowanych systemów zarządzania:

- e-procurement,
- e-commerce,
- Internet Supply Chain Management (e-SCM).

e-procurement (elektroniczne zakupy)

Wszędzie tam, gdzie popyt spotyka się z podażą przy wykorzystaniu Internetu, mówi się o elektronicznych rynkach (*e-marketplaces*). Elektroniczne rynki mogą dotyczyć usług i produktów. Mogą być to rynki wertykalne (jeden sektor) lub horyzontalne (ogólny dostęp).

e-procurement (elektroniczne zakupy) c.d.

- Każde przedsiębiorstwo może także na w swoich stronach stworzyć elementy elektronicznych rynków z informacjami o poszukiwanych towarach lub usługach. Można także organizować elektroniczne przetargi zakupu lub po prostu dokonywać zakupów przez Internet.
- Ocenia się, że skumulowane oszczędności wynikające z elektronicznych zakupów osiągają nawet 50%. Oczywiście wysokie koszty opracowania i wdrożenia modułu *e-procurement* powodują, że jeszcze długo firmy trwać będą przy tradycyjnych metodach zakupu. Duże oszczędności przynoszą one tylko w globalnych koncernach.

e-commerce (elektroniczna sprzedaż)

Dana firma wdraża moduł e-commerce i integruje go ze swoim systemem. Klient w czasie rzeczywistym może sprawdzić dostępność produktu, otrzymuje odpowiednią informację o statusie jego zamówienia, a co najważniejsze zamówienie wędruje bezpośrednio do realizacji bez potrzeby ponownego wprowadzania do systemu.

Najbardziej widocznymi korzyściami z użytkowania systemu są:

- eliminacja przygotowywania i wysyłania dokumentów w sposób tradycyjny,
- poprawa wiarygodności danych,
- skrócenie czasu realizacji zamówień i zmniejszenie poziomu zapasów,
- obniżenie kosztów operacji,
- zwiększenie efektywności systemu.

e-Supply Chain Management

Zastosowanie eSCM stanowi alternatywę dla tradycyjnych systemów zarządzania łańcuchem dostaw.

W przypadku eSCM mamy do czynienia z pewną wartością dodaną, efektem synergicznym połączenia nowoczesnych rozwiązań w zakresie systemów zarządzania z ich elektroniczną.

Podstawowymi elementami eSCM są:

- *eHandel* – sprzedaż produktów indywidualnym klientom za pośrednictwem Internetu,
- *eProdukcja* – wsparcie produkcji materialnej przedsiębiorstwa przez outsourcing i wymianę informacji w zintegrowanych systemach informatycznych współpracujących jednostek; polega (w zależności od specyfiki przedsiębiorstwa) na zastosowaniu maszyn sterowanych numerycznie, informatycznych systemów zarządzania produkcją, systemów elektronicznej identyfikacji produktów itp.,
- *eLogistyka* – koordynowanie i integracja działań logistycznych za pośrednictwem Internetu,
- *ePlanowanie* – współpraca w planowaniu na każdym odcinku łańcucha dostaw, odbywająca się poprzez Internet,
- *eZaopatrzenie* – pozyskiwanie towarów i usług przy użyciu elektronicznych katalogów zamieszczanych w Internecie,
- *eProjektowanie* – wspólne prowadzenie prac nad nowościami przez kilku partnerów przy użyciu Internetu w celu szybszego wprowadzania produktów na rynek.

Dzięki eSCM uzyskuje się m.in.:

- usprawnienie kontaktów z klientami, dostawcami i siecią sprzedaży,
- obniżenie kosztów operacyjnych,
- obniżenie kosztów obsługi przed- i posprzedażnej,
- skrócenie czasu reakcji na zmiany popytu rynkowego,
- wzrost lojalności klientów przez zacieśnianie współpracy,
- obniżenie kosztów sprzedaży dzięki wprowadzeniu nowych kanałów dystrybucji,
- zwiększenie dostępności produktów.