Zasady sprawnego i efektywnego sterowania przepływami materiałów i wyrobów

prof. dr hab. inż. Andrzej Szymonik

www.gen-prof.pl

Łódź 2017/2018

Zagadnienia:

1. **Pojęcie sterowania i regulacji**
2. **Sterowanie zaopatrzeniem hali produkcyjnej**
3. **Mapowanie jako narzędzie usprawniające sterowanie przepływu materiałów w logistyce produkcji**
4. **Metody ilościowe w sterowaniu przepływami na hali produkcyjnej**
5. **Nowoczesne metody sterowania produkcją**
6. **Sterowanie przepływami w łańcuchach dostaw**

1. Pojęcie sterowania i regulacji

Sterowanie, regulacja:

To rodzaje sposobów wymuszeń takiego zachowania systemu (przepływu materiałów i wyrobów) lub jego określonego fragmentu by przyjmowane przez niego stany należały do stanów pożądanych, lub aby takie wymuszenia przeciwdziałały pojawianiu się stanów niepożądanych.

Sterowanie może być realizowane:

- **przy pomocy człowieka - sterowanie ręczne;**
- **za pomocą specjalnie skonstruowanego urządzenia (regulatora) - sterowanie automatyczne;**
- **w układzie otwartym (ręczne lub automatyczne);**
- **w układzie zamkniętym (ręczne lub automatyczne) - różni się od sterowania w układzie otwartym tym, że człowiek lub regulator otrzymują dodatkowo poprzez sprzężenie zwrotne informacje o stanie wielkości wyjściowej.**

Regulacja - metoda postępowania:

- **należy określić:**

✓ **przedmiotem regulacji jest z reguły cały system gospodarczy lub jego określona część (w naszym przypadku materiały i wyroby);**

✓ **podmiotem regulacji (regulatorem) jest z reguły osoba spełniająca funkcje kierownicze (np. logistyk);**

cd. regulacja - metoda postępowania:

- **należy przekazać regulatorowi co najmniej jedną tzw. normę sterującą (wartość zadaną), obowiązującą przedmiot regulacji w danym okresie czasu;**
- **norma taka (np. planowana na następny rok wielkość zakupów wyrobów i materiałów) dostarczana jest do regulatora z jego bezpośredniego otoczenia (np. od zaopatrzeniowca);**

cd. regulacja - metoda postępowania:

- **dostarczona norma sterująca jest:**

✓ **normą sztuczną (stworzoną przez człowieka) obrazującą stan „idealny” - jest to norma zawodna;**

✓ **w praktyce, norma taka jest wyposażona w tzw. przedział tolerancji - odchylenia takie mogą być wyrażone w wartościach bezwzględnych lub względnych (np. w %);**

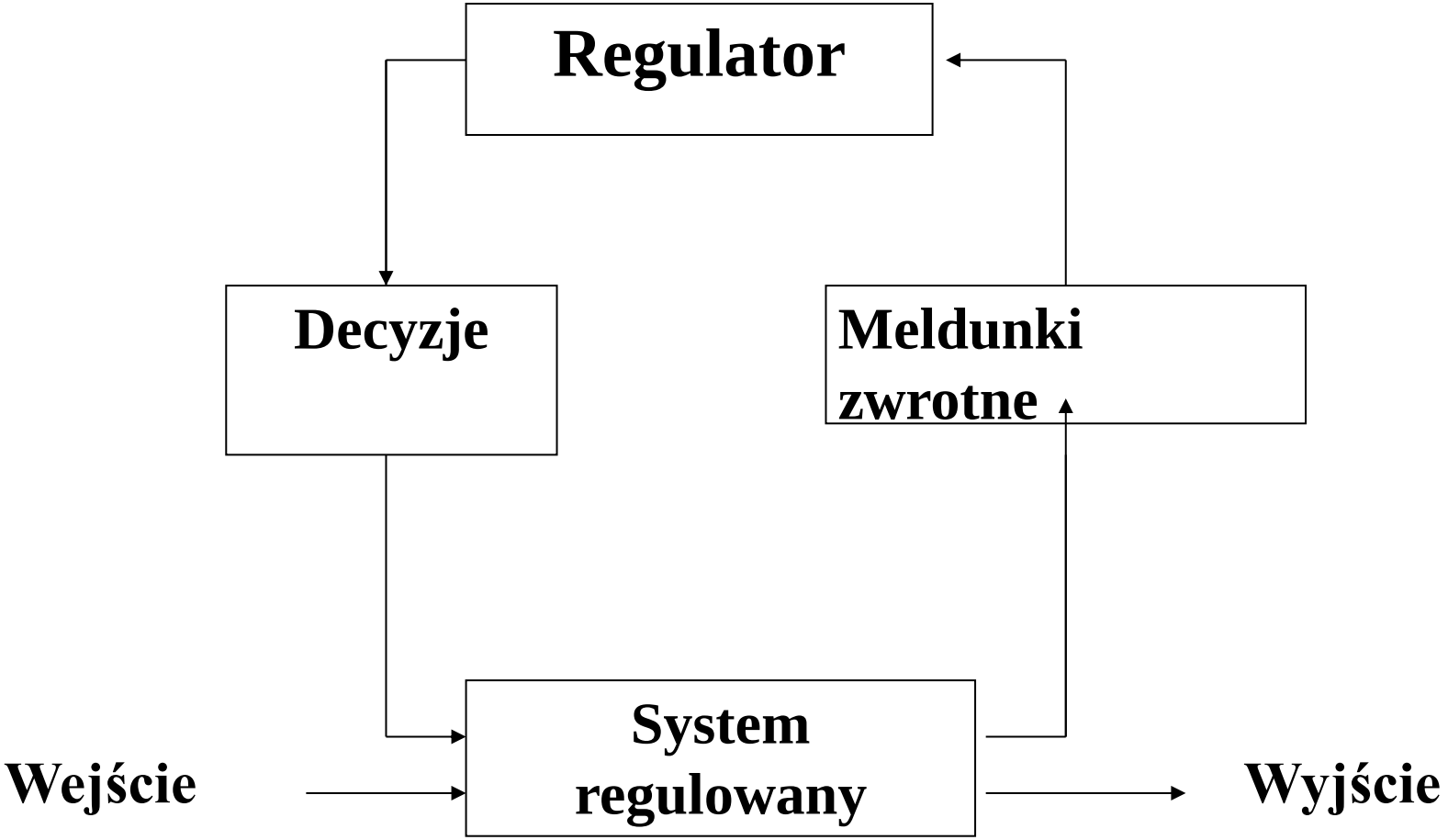
cd. regulacja - metoda postępowania:

- należy przewidzieć tzw. meldunki zwrotne (sprawozdania, raporty) przesyłane od przedmiotu regulacji, do jego podmiotu, najczęściej w regularnych odstępach czasu, powiadamiające o przebiegu regulacji (np. o stanie zapasów w magazynie materiałów i wyrobów);
- meldunki takie spełniają funkcję obserwacji realizacji normy sterującej.

cd. regulacja - metoda postępowania:

- **jeżeli meldunki zwrotne obrazują sytuację, że przebieg regulacji nie wykazuje nieprawidłowości - regulator nie działa;**
- **w przeciwnym przypadku, zwłaszcza gdy poziom regulacji normy sterującej grozi jej niewykonaniem, regulator podejmuje decyzje regulacyjne, mające na celu albo zlikwidowanie, albo zminimalizowanie takich zagrożeń.**

Obwód regulowany



Porównanie sterowanie z regulacją:

- **sterowanie różni się od regulacji tym, że ten kto steruje ma prawo do zmiany obowiązującej normy sterującej na inną, lub do zmiany poziomu (ilościowego lub jakościowego) normy dotychczasowej;**
- **w okresie czasu między dwoma kolejnymi zmianami normy sterującej występuje jej regulacja w sposób podany wyżej**;

cd. Porównanie sterowanie z regulacją:

- **regulacja jest szczególnym przypadkiem sterowania;**
- **jeśli regulatorowi przyznane jest w systemie gospodarczym prawo do wprowadzania zmian w obowiązujących go normach sterujących, wtedy regulator taki staje się sterownikiem;**
- **w ogólnym ujęciu regulacja i sterowanie może dotyczyć czterech grup sytuacji (M- maszyna, C – człowiek).**

Grupy sytuacyjne sterowania i regulacji

System sterująco – regulujący	System sterowny/regulowany
M	M
M	C
C	M
C	C

2. Sterowanie zaopatrzeniem hali produkcyjnej

Do zadań sterowania procesem przepływu materiałów należą:

- **skrócenie czasu realizacji zlecenia klienta;**
- **zapewnienie odpowiedniego poziomu obsługi;**
- **zmniejszenie zaangażowania kapitału,**
- **zwiększenie szybkości obrotu kapitałem;**

cd. do zadań sterowania procesem przepływu materiałów należą:

- **zmniejszenie zapasów;**
- **zmniejszenie kosztów wytwarzania i magazynowania;**
- **skrócenie cykli produkcyjnych;**
- **optymalne wykorzystanie zdolności produkcyjnych;**
- **najkorzystniejsze ukształtowanie dostaw do odbiorców.**

Dwie podstawowe formuły sterowania przepływami materiałów:

- **ilością (natężenie dopływu –X, przepływu i odpływu – Y, wielkość zapasu – Z);**
- **czasem (termin wejścia, uruchomienia – A; wyjścia, spływu – B i czas pobytu materiału w komórce – C).**

Pierwsza formuła – I przypadek:

Sterowanie wielkością odpływu i zapasem

Z,Y = f(X);

Pierwsza formuła – II przypadek

Sterowanie wielkością odpływu

Y = f (X); Z – wielkość stała

Pierwsza formuła – III przypadek

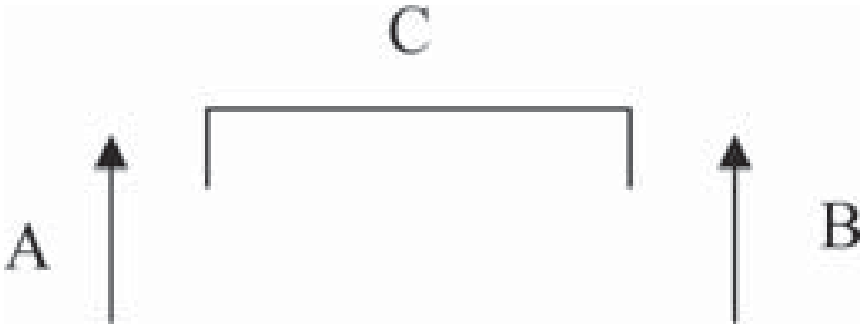
Sterowanie ilością zapasu

Z = f (X,Y);

Druga formuła – I przypadek:

Sterowanie terminem odpływu i okresem pobytu,

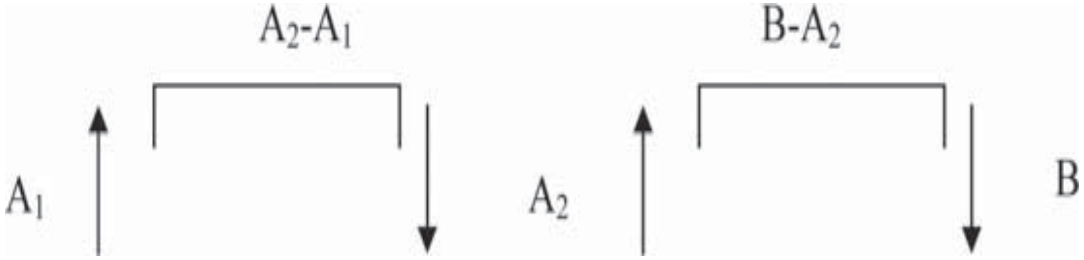
termin wejścia, uruchomienia – A; wyjścia, spływu – B i czas pobytu materiału w komórce – C



$$C,B = f(A);\ A = B - C;$$

Druga formuła – II przypadek:

Sterowanie terminem odpływu termin wejścia, uruchomienia – A; wyjścia, spływu – B i czas pobytu materiału w komórce – C



$$a = A_2 - A_1$$

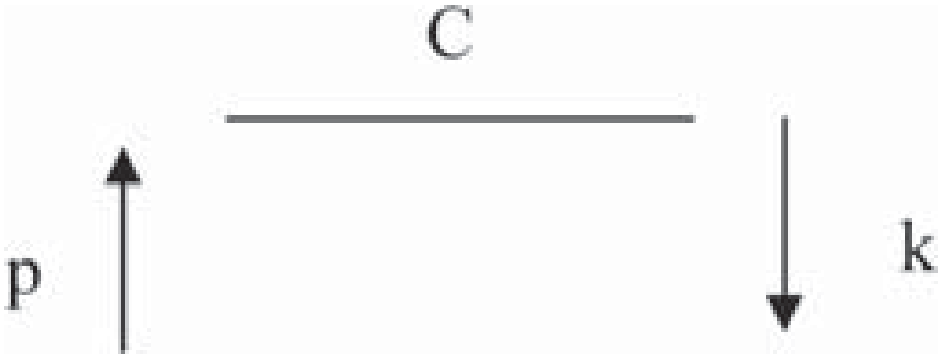
$$a = B - A_2$$

$$B = f(A, C);\ A_1 = B - 2a\ ;\ A_2 = B - a$$

Druga formuła – III przypadek:

Sterowanie okresem pobytu

$$A \wedge B \in < p; k > \wedge A < B$$



C = f (A,B);

Sterowania przepływem komponentów – I przypadek:

- **<u>Pierwszy.</u> System związany z produkcją zarządzaną metodą *push* („pchania”, „tłoczenia”, „wypychania”), polegającą na wytwarzaniu produktu (produktów) i przekazaniu go do magazynu wyrobów gotowych.**

Wytwarzanie wyrobów i przekazanie do magazynu

Praktyczna realizacja tego sposobu może opierać się na:

- **systemie pustych pojemników – z chwilą zużycia elementów, pusty pojemnik jest zabierany, a w jego miejsce dostarczany jest pełny;**
- **informowaniu głosem, sygnalizatorem świetnym o potrzebie uzupełnienia pustego pojemnika.**

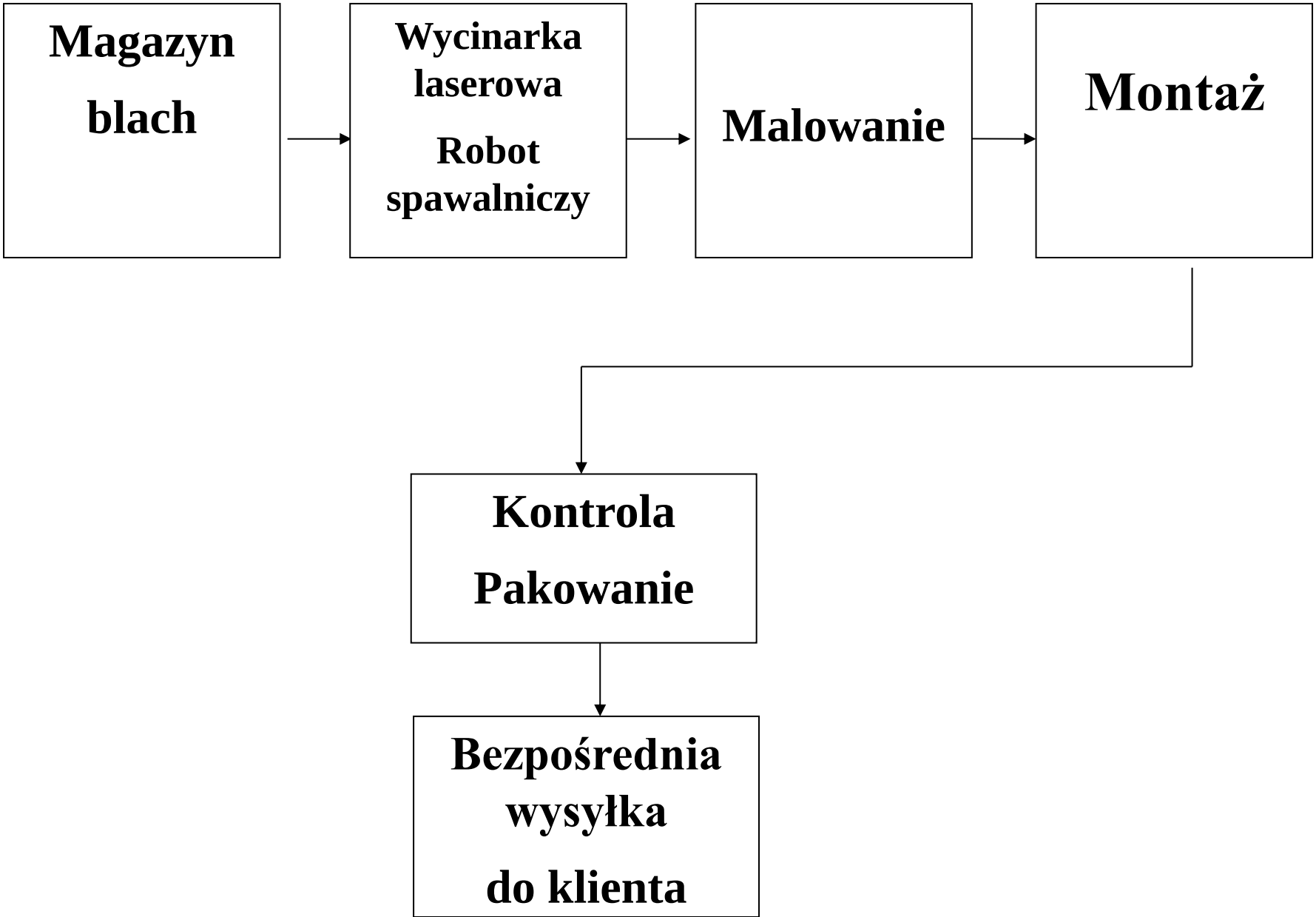
Ten sposób sterowania przepływem charakteryzuje się:

- **wysokim poziomem zapasów;**
- **dużymi zapasami w toku produkcji;**
- **zarządzaniem w stylu „gaszenia pożarów”;**
- **dużymi partiami produkcyjnymi;**
- **estymowaniem wielkości produkcji.**

Sterowania przepływem komponentów – II przypadek:

- **<u>Drugi</u>. System związany z produkcją zarządzaną metodą *pull* („ciągnienie”, „ssanie”), polegającą na wytwarzaniu produktu (produktów) zgodnie z zamówieniem klienta.**

Wytwarzanie wyrobów zgodnie z zamówieniem



Ten sposób sterowania charakteryzuje się:

- **niskim poziomem zapasów;**
- **niskimi zapasami produkcji w toku;**
- **zarządzaniem przez monitoring;**
- **małymi partiami produkcyjnymi;**
- **sprecyzowaną wielkością produkcji.**

Sterowanie wytwarzaniem w elastycznych systemach produkcyjnych

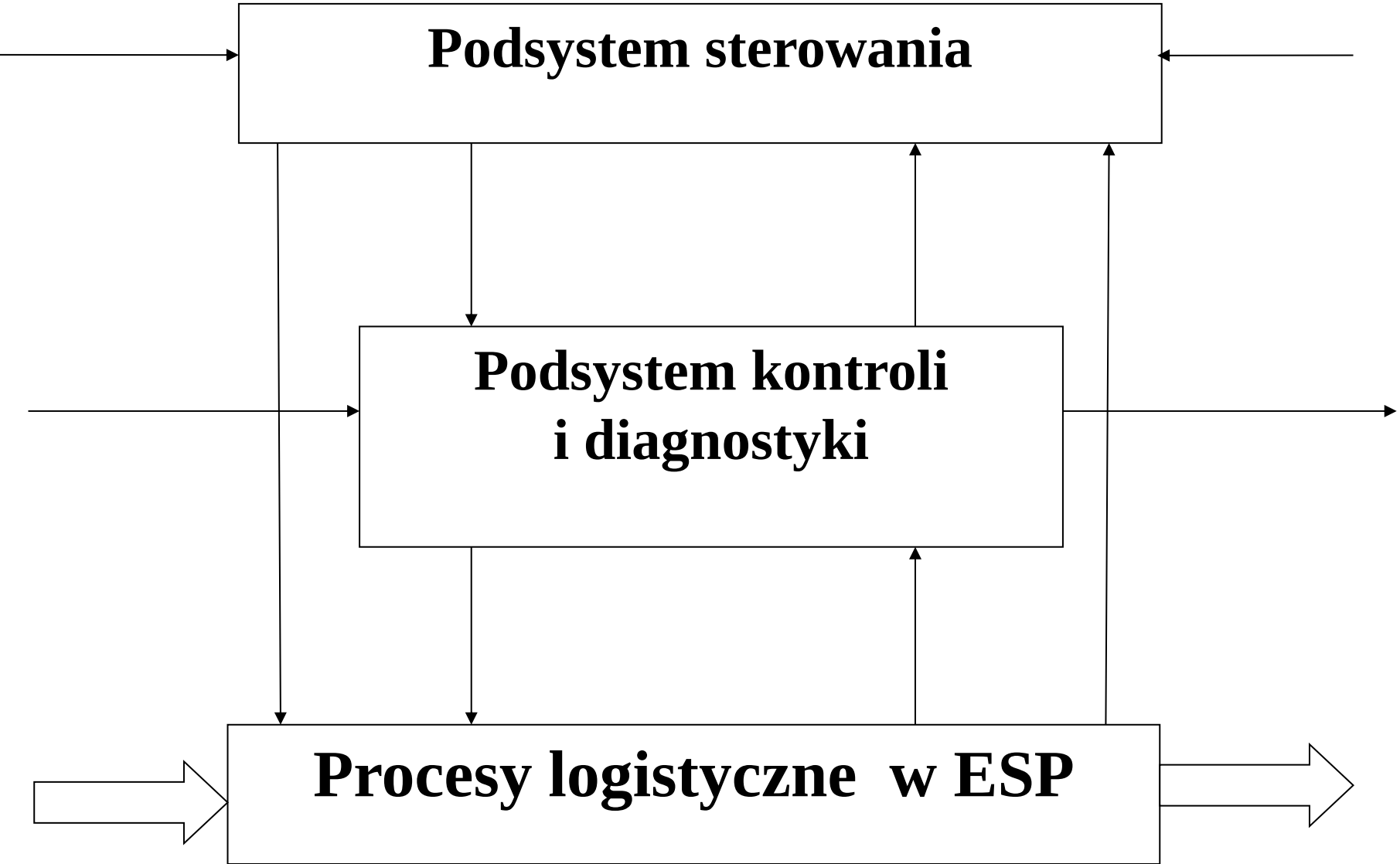
Sterowanie produkcją (w tym logistyką) realizuje zadania:

- **planowanie i sterowanie przepływem produkcji (np. terminowanie zleceń, obciążenie zapasów itd.);**
- **sterowanie urządzeniami produkcyjnymi (np. dostarczenie informacji sterujących do urządzeń technologicznych, pomiarowych).**

Pomocnicze procesy produkcyjne związanych z logistyką produkcji:

- **magazynowania;**
- **gospodarka narzędziowa;**
- **utrzymanie ruchu maszyn i urządzeń;**
- **dostarczanie mediów;**
- **manipulowanie materiałów;**
- **usuwanie odpadów;**
- **obsługa posprzedażna**.

Powiązanie podsystemu sterowania, kontroli i diagnostyki oraz procesów logistycznych w ESP



3. Mapowanie jako narzędzie usprawniające sterowanie przepływu materiałów w logistyce produkcji

Metoda mapowania:

Zapis ten przyjmuje formę która opisuje przepływ:

- ✓ **materiałów (logikę kolejnych czynności zabezpieczających system wytwórczy pod względem logistycznym);**
- ✓ **informacji (sposób, w jaki ujęte na mapie procesy logistyczne są informowane o tym co jest potrzebne, w jakim czasie, w jakiej ilości i jakim miejscu by uruchomić, realizować i zakończyć określoną produkcję).**

Mapa zawiera informacje:

- **czas przezbrojenia;**
- **czas transportu;**
- **czas poszczególnych operacji technologicznych;**
- **czas produkowania partii danego produktu;**
- **czas wznowienia produkcji danego wyrobu;**
- **czas dostępny;**
- **ilość operatorów;**
- **czas pakowania itd.**

4. Metody ilościowe w sterowaniu przepływami na hali produkcyjnej

Sterowanie operacyjne polega na:

- **przydzielaniu zleceń produkcyjnych, dostarczeniu wyposażenia narzędziowego, materiałów, instrukcji wykonawczych;**
- **zapewnieniu obsługi na poszczególnych stanowiskach pracy;**
- **ustaleniu kolejności wykonywania zadań;**
- **określeniu początkowego i końcowego terminu wykonania zadań**;

cd. sterowanie operacyjne polega na:

- **określeniu początkowego i końcowego terminu wykonania zadań;**
- **aktualizacji stanu zaawansowania prac;**
- **korekcji programów;**

cd. sterowanie operacyjne polega na:

- **określaniu i korygowaniu stanu zapasów produkcji w toku;**
- **badaniu jakości wykonania i korygowaniu odchyleń w odniesieniu do wzorca lub normy;**
- **badaniu poziomu kosztu realizacji i korygowaniu odchyłek w odniesieniu do wzorca lub tzw. kosztu normatywnego.**

Cele sterowania przepływem produkcji to:

- **dotrzymanie zaplanowanych terminów realizacji zamówień klientów;**
- **minimalizacja czasów realizacji zleceń;**
- **minimalizacja poziomu zapasów (materiałów i produkcji w toku);**
- **maksymalizacja wykorzystania zasobów pracowniczych oraz maszyn i urządzeń;**
- **minimalizacja nadgodzin**.

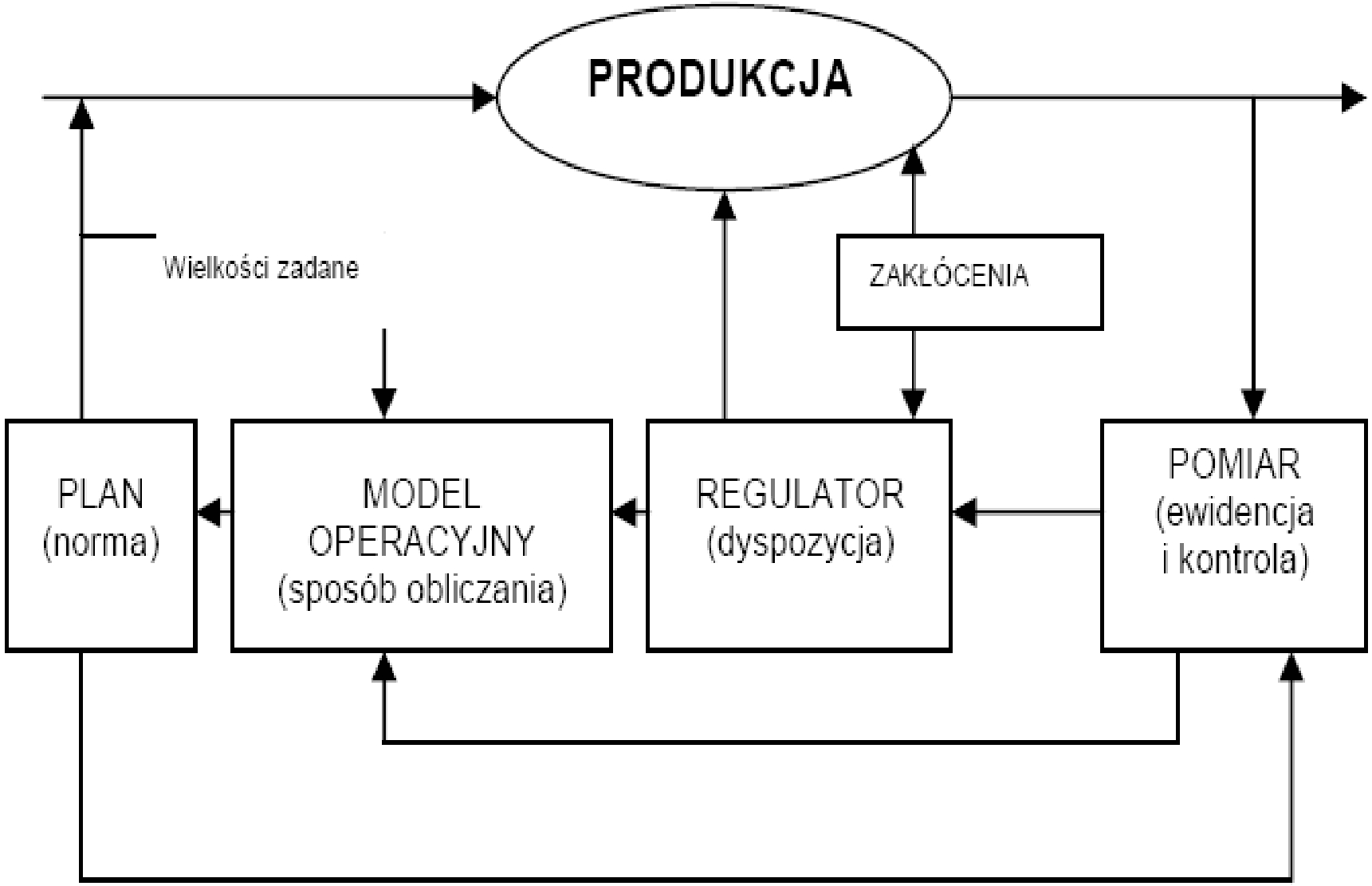
Funkcje sterowania:

- **planowanie wykonania określonej liczby wyrobów i wynikających stąd ilości potrzebnych materiałów, urządzeń i ludzi (w czasie);**
- **ewidencjonowanie liczby wykonanych wyrobów, zużytych materiałów, godzin pracy, urządzeń i ludzi (w czasie);**

Funkcje sterowania:

- **kontrolowanie wyrobów, operacji, zużytych materiałów, godzin pracy urządzeń oraz kontrolowanie dostępności w/w środków i gotowości zadań przewidzianych do realizacji (w czasie);**
- **korygowanie zaplanowanej do wykonania liczby wyrobów lub operacji i wynikających stąd zasobów w następnych okresach.**

Ogólny schemat prostego układu sterowania przepływem produkcji



Dwa zasadnicze podejścia do zagadnień sterowania produkcją:

- **klasyczne – sterowanie przepływem produkcji metodami wykorzystującymi tradycyjne zasady organizacji produkcji w konwencjonalnych systemach produkcyjnych;**
- **nowoczesne – sterowanie produkcją metodami wykorzystującymi nową filozofię zarządzania produkcją.**

Sterowania produkcją układ klasyczny

Układ klasyczny:

- **sterowanie międzykomórkowe dotyczy każdej komórki produkcyjnej w odniesieniu do wszystkich stopni złożoności w strukturze produkowanych wyrobów;**
- **sterowanie wewnątrzkomórkowe obejmuje swym zakresem wyznaczanie i kontrolę przebiegu procesu i realizacji zadań produkcyjnych wyłącznie w podstawowych komórkach produkcyjnych (stanowiska robocze).**

cd. układ klasyczny:

- **przepływ umownie ciągły (długi w czasie), w którym to możemy sterować za pomocą ilości przedmiotów oraz zapasu (każdym z osobna lub razem);**
- **przepływ dyskretny (krótki w czasie), w którym to sterujemy za pomocą terminów dopływu i okresu pobytu przedmiotów (każdym z osobna lub razem).**

międzykomórkowe sterowanie przepływem produkcji :

- **wyznaczenie dla komórek zadań, wynikających z operatywnego planu produkcji przedsiębiorstwa;**
- **ustalenie planów spływu i uruchomienia produkcji dla tych komórek (biorąc pod uwagę aktualne i wymagane stany zapasów produkcji w toku oraz występującą wielkość braków);**
- **kontrola realizacji przebiegu produkcji i podejmowaniu decyzji w przypadku zaistnienia odchyleń od przyjętych norm sterowania**.

Metoda wewnątrzkomórkowego sterowania przepływem:

- **obejmuje prace związane z wyznaczeniem i kontrolą realizacji zadań produkcyjnych dla podstawowych komórek produkcyjnych;**
- **polega ona na przygotowaniu i kontroli gotowości środków służących do wykonania zadań produkcyjnych (materiały, stanowiska, pomoce warsztatowe, obsada, transport) oraz ewidencji i kontroli wykonania zadań.**

Cele wewnątrzkomórkowego sterowania przepływem produkcji:

- **zakończenie prac w planowanym czasie;**
- **skrócenie do minimum cykli produkcyjnych wyrobów;**
- **ograniczenie do minimum czasów przygotowawczo – zakończeniowych.**

Metody sterowania - według:

1) **taktu produkcji;**
2) **okresu powtarzalności produkcji;**
3) **stanów zapasów magazynowych;**
4) **wyprzedzeń,**
5) **cyklu produkcyjnego**.

1. Sterowanie według taktu produkcji sprowadza się do:

- **ustalenia planu spływu produkcji zakończonej dla danego okresu planistycznego (odpływ);**
- **ustalenia wielkości zapasu cyklicznego dla linii (jako normatywu);**
- **kontroli wielkości spływu produkcji zakończonej;**
- **kontroli wielkości braków powstających w procesie produkcji na linii;**

cd. 1. Sterowanie według taktu produkcji sprowadza się do:

- **kontroli stanu zapasu cyklicznego;**
- **ustaleniu wielkości dostaw elementów (materiałów) na linię;**
- **ustaleniu planu produkcji uruchamianej na linii w danym okresie planistycznym (dopływ);**
- **rozliczeniu produkcji na koniec okresu planistycznego**.

cd. 1. Sterowanie według taktu produkcji sprowadza się do:

Szczegóły s. 104 i 105

2. Metodę sterowania według okresu powtarzalności produkcji :

- **wymaga ścisłego przestrzegania ustalonego harmonogramem wzorcowym toku przebiegu produkcji;**
- **określa on, jakie operacje mają być wykonane na danych stanowiskach, w jakiej kolejności, jaki jest czas wykonania tych operacji, jakie są cykle produkcyjne wykonania partii.**

Sterowanie według okresu powtarzalności sprowadza się do:

- **ustalenia okresowego (dla jednego lub więcej okresów powtarzalności) planu spływu produkcji zakończonej (odpływ);**
- **ustalenia wielkości zapasów cyklicznych (jako normatywu);**
- **okresowej kontroli wielkości spływu produkcji zakończonej;**

cd. sterowanie według okresu powtarzalności sprowadza się do:

- okresowej kontroli wielkości zapasów cyklicznych;
- okresowej kontroli wielkości braków powstających w procesie produkcji;
- ustalenia planów uruchomienia produkcji (dopływ);
- okresowego rozliczenia produkcji.

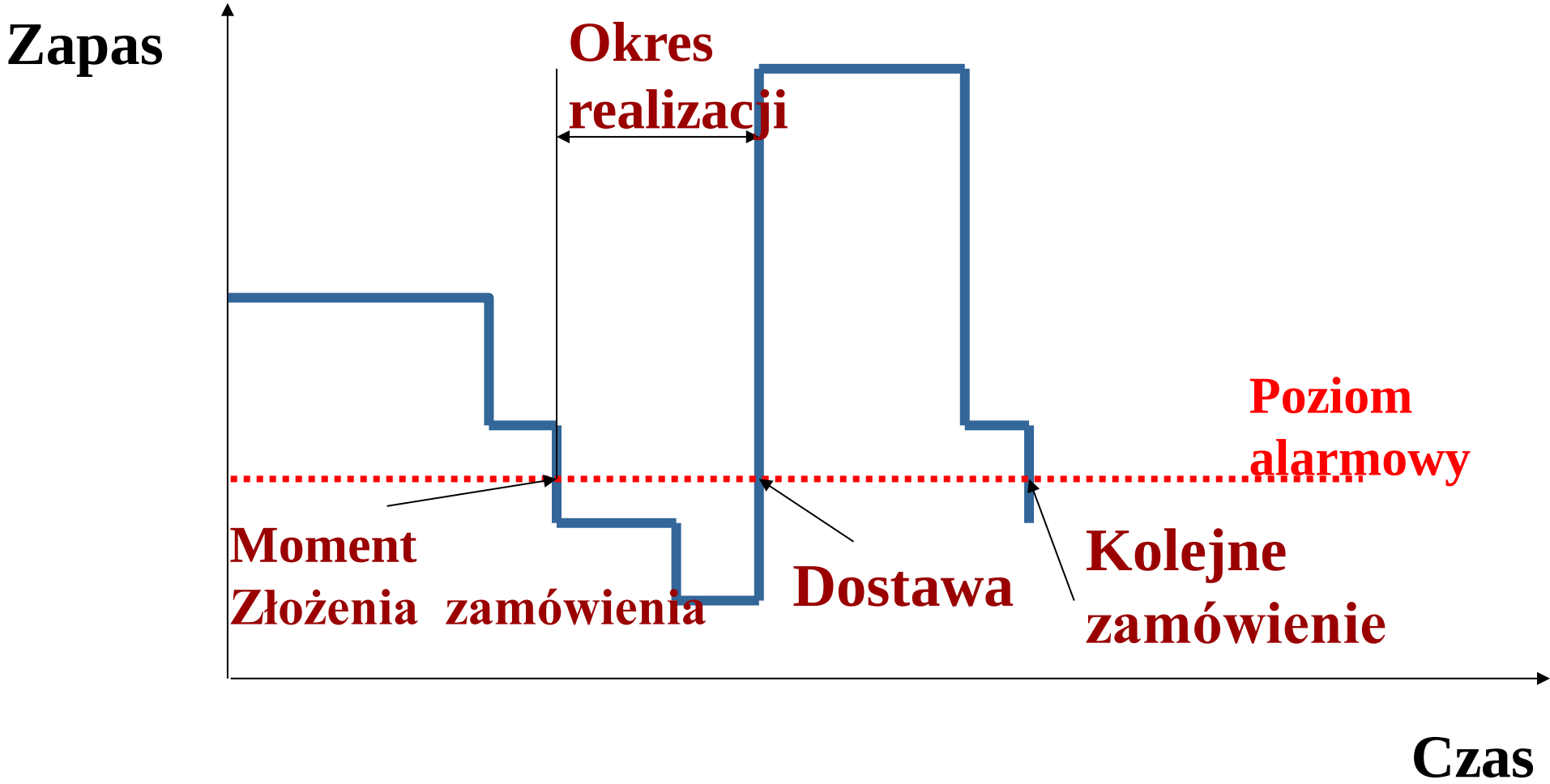
3. Metoda sterowania zapasami:

- **wybór pozycji, których zapasy będą utrzymywane,**
- **ustalenie wielkości zamówienia lub partii produkcyjnej,**
- **określenie czasu składania i realizacji zamówienia,**
- **ustalenie systemu kontroli zapasów.**

Klasycznymi modelami sterowania zapasów są:

- **model poziomu zapasu wyznaczający moment zamawiania (ang. *Re-Order Point*),**
- **model stałego cyklu zamawiania (ang. *Re-Order Cycle*).**

Graficzna prezentacja modelu poziomu zapasu wyznaczający moment zamawiania



Optymalna (ekonomiczna) wielkość zamówienia,

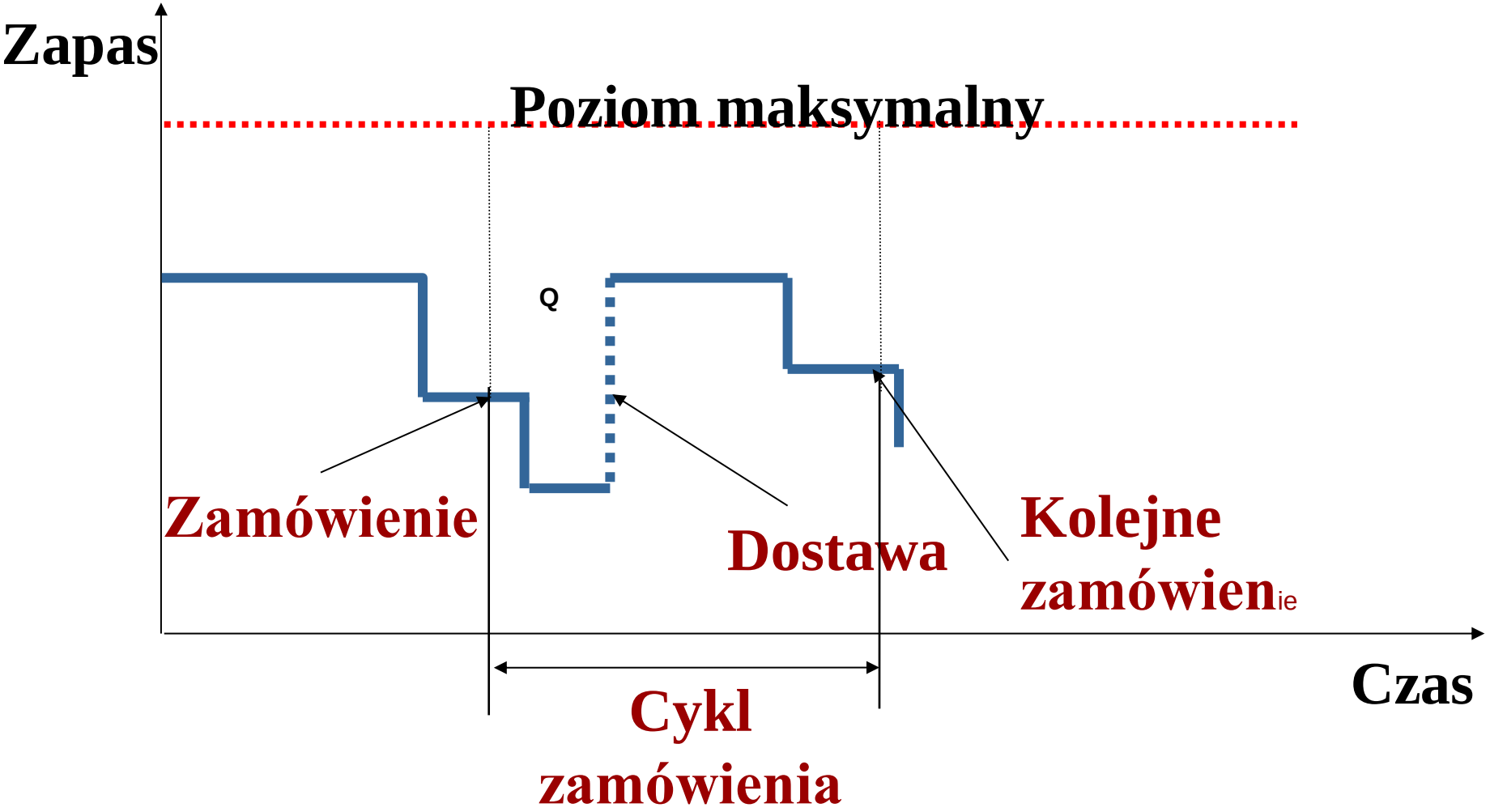
$$Q = \sqrt{\frac{2 * P * k_z}{k_u}}$$

Q **– optymalna (ekonomiczna) wielkość zamówienia,**
P **– prognoza rocznego popytu,**
k_z **– jednostkowy koszt zamawiania danego zapasu,**
k_u **– jednostkowy koszt utrzymania danego zapasu.**

Moda stałego cyklu zamawiania:

- **w wyznaczonych punktach czasowych ma miejsce wystawienie zamówienia na daną ilość stanowiącą różnicę pomiędzy maksymalnym poziomem zapasu a realnym zapasem;**
- **oznacza to, że zamawiania wielkość jest zmienna, zamówienia składane są w stałych cyklach.**

Graficzna prezentacja modelu stałego cyklu zamawiania



$$n_{opt} = \frac{P}{Q_{opt}}$$

n_{opt} – optymalna liczba zakupów w ciągu roku,
P – wielkość rocznego popytu,
Q_{opt} – optymalna partia dostawy.

$$R_{opt} = \frac{360}{n_{opt}}$$

R_{opt} – optymalna cykl zamówienia

4. Metoda sterowania według wyprzedzeń:

Jest stosowana często w odniesieniu do produkcji jednostkowej i małoseryjnej wyrobów o niewielkiej złożoności i małym koszcie własnym w komórkach o niskim poziomie organizacji i realizacji procesów produkcyjnych.

cd. 4. Działania realizowane w ramach metody wyprzedzeń to:

- **ustalenie planu spływu produkcji zakończonej dla poszczególnych komórek produkcyjnych w danym okresie planistycznym;**
- **ustalenie przepływu produkcji i zbilansowanie planowanych zadań ze zdolnością produkcyjną wzajemnie zamiennych grup stanowisk roboczych;**
- **bieżąca kontrola przepływu produkcji i natychmiastowe usuwanie wszelkich zakłóceń.**

5. Metoda sterowania według cyklu produkcyjnego:

- **jest podstawową metodą stosowaną w produkcji jednostkowej i małoseryjnej w odniesieniu do wyrobów złożonych o długich cyklach produkcyjnych;**
- **obciążenia stanowisk roboczych i ich bilansowania ze zdolnością produkcyjną (dysponowanym funduszem czasu) dokonuje się na podstawie stanowisko-chłonności poszczególnych operacji i ich rozmieszczania w okresach cyklu produkcyjnego.**

Struktura czasowa cyklu produkcyjnego

5. Metoda sterowania według cyklu produkcyjnego:

Szczegółowo opisana

s. 111- 119

5. Nowoczesne metody sterowania produkcją

Lean Production – motto

„nie ma nic bardziej nieefektywnego, niż robienie efektywnie rzeczy, których nie powinno się robić wcale”

Szczupłe wytwarzanie:

- **połowa wysiłku pracy ludzkiej;**
- **połowa przestrzeni produkcyjnej;**
- **połowa środków zainwestowanych w oprzyrządowanie i narzędzia;**
- **połowa czasu pracy inżynierów projektujących nowy produkt;**
- **wdrażanie nowego produktu w o połowę krótszym czasie.**

Odchudzone myślenie:

- **opiera się na pięciu zasadach:**
- **ustaleniu, co z punktu widzenia klienta stanowi wartość produktu;**
- **identyfikacji strumienia wartości dla każdego produktu;**
- **spłaszczenie struktur organizacyjnych – likwidacja pośrednich szczebli zarządzania;**

cd. odchudzone myślenie:

- **racjonalizacja i zautomatyzowanie przebiegów procesów;**
- **konsekwentne obniżanie kosztów, tworzenie intensywniejszych; wielopłaszczyznowych powiązań komunikacyjnych.**

Lean Production polega na unikaniu trzech rodzajów zjawisk:

- **MURI – nieuzasadnionej standaryzacji pracy;**
- **MURA – niezgodności działań;**
- **MUDA – marnotrawstwa (strat) produkcyjnych.**

Podstawowymi elementami *Lean Production* są:

- **eliminacja strat – czyli wszystkiego co zajmuje materiał lub pracownika, a co nie przynosi wartości produktowi;**
- **niezawodność wyposażenia – maszyny są angażowane w proces produkcji tylko wtedy gdy nastąpi zlecenie produkcyjne;**
- **niezawodność obróbki – wszystkie wytwarzane części są dobre (zero braków);**

cd. podstawowymi elementami *Lean Production* są:

- **jednostrumieniowy przepływ – materiał przechodzi po jednej sztuce zamiast partiami;**
- **redukcja zapasów w toku – zmniejszenie ilości magazynów surowców, magazynów przystanowiskowych, magazynu wyrobów gotowych;**
- **redukcja braków;**

cd. podstawowymi elementami *Lean Production* są:

- **skrócenie czasu realizacji serii produkcyjnej – przyspieszenie czasu dostaw;**
- **korekta błędów – zapobieganie niewłaściwej obróbce materiału;**

cd. Podstawowymi elementami *Lean Production* są:

- **system Kanban (system ssący) – materiały są „zasysane” przez proces produkcyjny na zlecenie klienta tj. produkowana liczba wyrobów dostosowana jest dokładnie do ilości zamówionej przez klienta (brak zapasów);**
- **Kanban używa kart umożliwiających przepływ materiału przez łańcuch tworzenia wartości;**

cd. podstawowymi elementami *Lean Production* są:

- **standaryzacja pracy – system organizacji kolejnych elementów procesu, usystematyzowania i udokumentowania tychże elementów; standaryzacji dokonuje lider zespołu;**
- **wizualizacja prac – pracownik uczy się nowych zadań poprzez bezpośredni wgląd w realizację danego zadania;**

cd. podstawowymi elementami *Lean Production* są:

- **stanowiskowy proces kontroli – na każdym stanowisku pracy znajdują się informacje i wyposażenie umożliwiające pracownikowi kontrolę i produkcję wyrobu odpowiedniej jakości;**
- **poziom produkcji – dostosowany do potrzeb klienta;**
- **takt produkcji – czas potrzebny na realizację produktu dzielony przez liczbę wyrobów, jaką chce nabyć klient;**

cd. podstawowymi elementami *Lean Production* są:

- **krótki czas przezbrojeń;**
- **kolokacja wyposażenia – strategia minimalizacji operacji transportowych pomiędzy stanowiskami, mająca na celu redukcję prac w toku oraz wzrost wydajności;**
- **outsourcing – kupowanie usług z zewnątrz.**

Istota systemu produkcyjnego Toyoty

6. Sterowanie przepływami w łańcuchach dostaw

Współczesne zarządzanie łańcuchem dostaw jest definiowane:

Proces decyzyjny związany z synchronizowaniem fizycznych, informacyjnych, finansowych strumieni popytu i podaży przepływających między jego uczestnikami w celu ociągnięcia przez nich przewagi konkurencyjnej i tworzenia wartości dodanej z korzyścią dla wszystkich jego ogniw, klientów oraz pozostałych interesariuszy.

Zarządzanie łańcuchami dostaw dotyczy:

- **wspólnego planowania, prognozowania, uzupełniania zapasów oraz kontrolowania i sterowania powiązanych procesów w łańcuchu dostaw;**
- **konfigurowania produktu i sieci, co polega na podjęciu kluczowych decyzji o oferowanych produktach i usługach, strukturze podmiotowej i więziach zachodzących pomiędzy ogniwami łańcucha;**

cd. zarządzanie łańcuchami dostaw dotyczy:

- **projektowania wyrobów przy wykorzystaniu potencjału wiedzy dostawców;**
- **formowania sieci produkcyjnej, zmierzające do wyboru i określenia zadań produkcyjnych, miejsc produkcji i utrzymywania zapasów, co zgodnie z ideą odraczania może dotyczyć nie tylko przedsiębiorstw przemysłowych, lecz także handlowych oraz logistycznych;**

cd. zarządzanie łańcuchami dostaw dotyczy:

- **optymalizacji procesów zachodzących w łańcuchu dostaw, które są związane z fizycznym przepływem produktów oraz towarzyszącymi mu przepływami informacji i środków finansowych;**
- **jednoznaczności identyfikacji produktu, ładunku czy lokalizacji partnera w skali świata;**
- **stałej analizy i śledzenia (jednakowych dla wszystkich uczestników) wskaźników i mierników efektywności parametrów biznesowych.**

Narzędzia wykorzystywane w sprawnym zarządzaniu ŁD:

- **system planowania potrzeb materiałowych (*MRP – Materials Requirement Planning*);**
- **system planowania zasobów produkcyjnych (*MRP II – Manufacturing Resources Planning*);**
- **system planowania zasobów dystrybucji (*DRP – Distribution Resources Planning*);**
- **system zarządzania zasobami przedsiębiorstwa (*ERP – Enterprise Resource Planning*);**

cd. narzędzia wykorzystywane w sprawnym zarządzaniu ŁD:

- **system efektywnej obsługi konsumenta (*ECR – Efficient Consumer Response*);**
- **system zarządzania łańcuchem dostaw (*SCM – Supply Chain Management*);**
- **system zarządzania relacjami z klientem (*CRM – Consumer Relationship Management*);**

cd. narzędzia wykorzystywane w sprawnym zarządzaniu ŁD:

- **LM (*Lean Management*) – zarządzanie wyszczuplające;**
- **AM (*Agile Management*) – zarządzanie elastyczne (zwinne);**
- **QR (*Quick Response*) – szybka reakcja;**
- **TQM (*Total Quality Management*) – kompleksowe zarządzanie jakością (s. 144 – 148);**
- ***Six Sigma* – sześć sigma (s. 148-150)**;

cd. narzędzia wykorzystywane w sprawnym zarządzaniu ŁD:

- **BPR (*Business Based Reengineering*) – przeprojektowanie (reinżynieria) procesu biznesowego;**
- **teoria ograniczeń i kolejek;**
- **TBM (*Time Based Management*) – zarządzanie czasem;**
- **JiT(*Just in Time*) – dokładnie na czas;**

cd. Narzędzia wykorzystywane w sprawnym zarządzaniu ŁD:

- **SCOR (*Supply Chain Operation Reference-Model*) – model referencyjny łańcucha dostaw;**
- **VMI (*Vendor Managed Inventory*) – zarządzanie zapasami przez dostawcę.**

Doskonalenie łańcuchów dostaw wymaga rozwoju komunikacji:

- **wewnętrznej – między pracownikami przedsiębiorstwa przy wykorzystaniu sieci Internetu i komputerowych systemów wspomagania pracy zespołowej;**
- **przedsiębiorstwami – z wybranymi organizacjami gospodarczymi dzięki sieci ekstranetu;**

cd. doskonalenie łańcuchów dostaw wymaga rozwoju komunikacji:

- **przedsiębiorstwa – z nieograniczoną liczbą dotychczasowych i potencjalnych klientów lub partnerów za pomocą powszechnie dostępnej sieci Internetu.**

LM – zarządzanie wyszczuplające

Lean Management:

Uproszczenie wszystkich procesów (przepływów) w celu uniknięcia błędów i marnotrawstwa lub sytuacji niewykorzystanych możliwości.

Lean Management:

„…dajmy możliwość, aby produkować coraz więcej wykorzystując coraz mniej – mniej ludzkiego wysiłku, urządzeń czasu i miejsca – przy jednoczesnym zbliżaniu się do osiągnięcia celu jakim jest dostarczanie klientom dokładnie tego czego chcą…”

Książka Jamesa P. Womacka i Daniela T. Jonesa *Lean thinking*

Lean Management – cele:

- **krótki cykl produkcyjny, wysoka integracja procesu produkcyjnego;**
- **terminowość dostaw, partnerska współpraca z dostawcami;**
- **minimalne zapasy;**
- **maksymalne wykorzystanie zdolności produkcyjnych.**

Lean Management – elementy:

- **redukcję kompleksowości – jest to uproszczenie wszystkich procesów i przepływów, w celu uniknięcia błędów i marnotrawstwa lub sytuacji niewykorzystanych możliwości (rezultatem tych działań jest np.: zmiana organizacji, struktur, sposobu realizacji zadań);**

cd. Lean Management – elementy:

- **komunikację – wymiana informacji między wszystkimi uczestnikami łańcucha dostaw (wymiana informacji odbywa się z wykorzystaniem nowoczesnych technologii informatycznych na zasadach partnerstwa, zaufania, dzielenia ryzyka i korzyści);**

cd. Lean Management – elementy:

- **jakość kompleksową – jest to presja na stałe dążenie do ulepszania nie tylko produktu czy usługi, ale i wszystkich procesów logistycznych realizowanych w relacjach między dostawcą a odbiorcą;**

cd. Lean Management – elementy:

- **kooperację – odnosi się zarówno do odbiorców i dostawców, jak też do pracowników przedsiębiorstwa, w myśl założenia, iż z długofalowego partnerstwa wszyscy uczestnicy powinni uzyskiwać określone korzyści.**

AM – zarządzanie elastyczne (zwinne)

Zarządzanie zwinne:

W odróżnieniu od szczupłego odbywa się w warunkach ciągłych i niemożliwych do przewidzenia zmian w łańcuchu dostaw, czyli w warunkach, których nie można przewidzieć Takie przypadki mogą być wywołane sytuacjami kryzysowymi czy nieplanowanymi oraz indywidualnymi zamówieniami klienta.

cd. zarządzanie zwinne wymaga:

- **dysponowania pracownikami wymieniającymi się wiedzą oraz współuczestniczącymi w procesach zarządzania relacjami dostawca – odbiorca;**
- **uczestników, organizacji (ogniw łańcucha dostaw) uczących się, opierających swoje działania o ciągłe procesy innowacyjne;**
- **dysponowania technologii elastycznej i inteligentnej.**

QR – szybka reakcja

Szybka reakcja:

- **jest wypadkową dwóch poprzednich, tj. LM i AM;**
- **skuteczne reagowania ŁD na stosunkowo niewielkie zmiany popytu (zmiany popytu w krótkich okresach) wywołane sytuacjami nieplanowanymi czy kryzysowymi;**
- **opiera się na założeniu partnerstwa, zaufania i dzielenia ryzyka różnych ogniw łańcucha dostaw;**
- **konkurowanie czasem (ESP).**

Reengineering

Reengineering:

„to przeprojektowanie procesów z nastawieniem na osiągnięcie maksymalnej efektywności”.

Ogólne zasady reengineeringu:

- **wychodzić od potrzeb klienta;**
- **analizować procesy w przedsiębiorstwie;**
- **uwzględniać istniejące ograniczenia;**
- **myśleć inaczej**.

Etapy postępowania w metodzie reengineeringu:

1. Wybór procesu do rekonstrukcji. Przesłankami mogą być:

- **mankamenty realizowanych procesów;**
- **znaczenie procesów dla klientów;**
- **prawdopodobieństwo uzyskania istotnych efektów.**

cd. Etapy postępowania w metodzie reengineeringu:

2. Utworzenie zespołu badawczego.

3. Zrozumienie procesu (postrzegać proces jako całość od strony klienta, zrozumieć oczekiwania klientów, jakie one są).

cd. Etapy postępowania w metodzie reengineeringu:

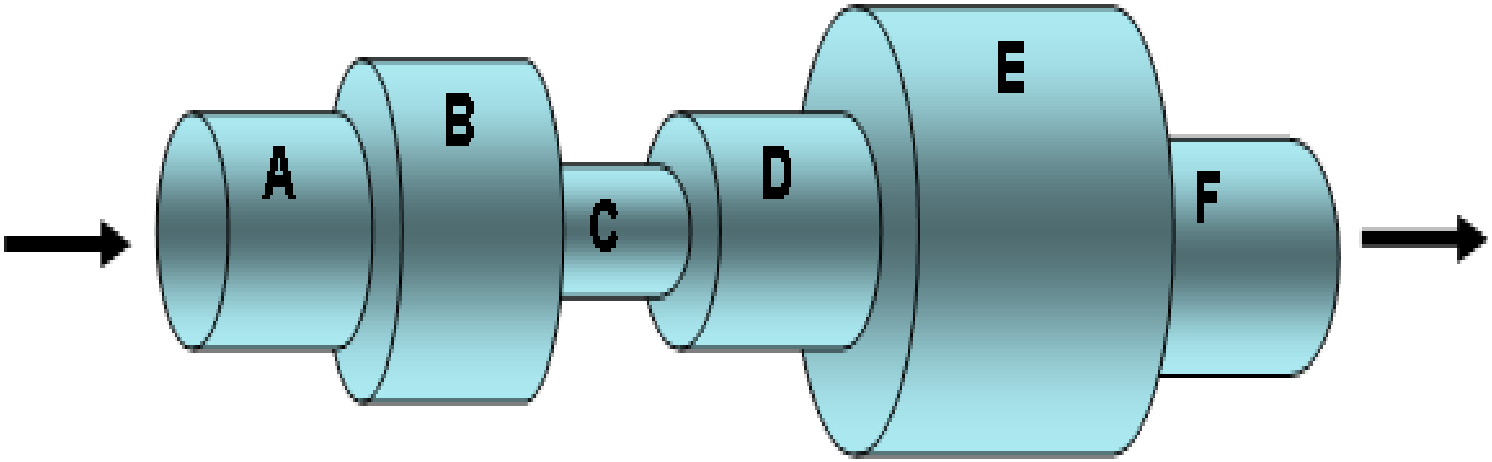
4. Rekonstrukcja procesu. Założenia:
   - odrzucenie utartych zasad i sposobów postępowania;
   - stosowanie zasad reengineeringu;
   - wykorzystanie nowych technologii informatycznych.
5. Wdrożenie rekonstrukcji w życie.

Teoria ograniczeń i kolejek w usprawnianiu łańcucha logistycznego

Teoria ograniczeń -TOC:

Metoda zarządzania nastawiona na osiąganie długotrwałych korzyści poprzez odpowiednie zarządzanie istniejącymi w firmie ograniczeniami, tj. „wąskimi gardłami”, które występują w systemach zarządzania, procesach wytwarzania i/lub łańcuchach logistycznych.

System logistyczny z „wąskim podsystemem – gardłem” „C”



Etapy TOC:

- **identyfikacja ograniczenia systemu - najsłabszym ogniwem łańcucha/systemu może być ogniwo fizyczne, ale również niewłaściwa polityka kierownictwa;**

cd. etapy TOC:

- **eksploatacja ograniczenia - należy zdecydować, jak to ograniczenie winno być eksploatowane (osiągać tyle zdolności, ile tylko możliwe z danego ograniczenia bez kosztownych zmian czy modyfikacji);**

cd. etapy TOC:

- **podporządkowanie wszystkiego zarządzaniu ograniczeniem;**
- **elementy systemu niebędące ograniczeniami muszą być podporządkowane istniejącym ograniczeniom, by te ograniczenia operowały z maksymalną efektywnością;**
- **gdy to jest dokonane, cały system winien być oceniony pod kątem nowych ograniczeń, które powstały w wyniku usunięcia poprzednich.**

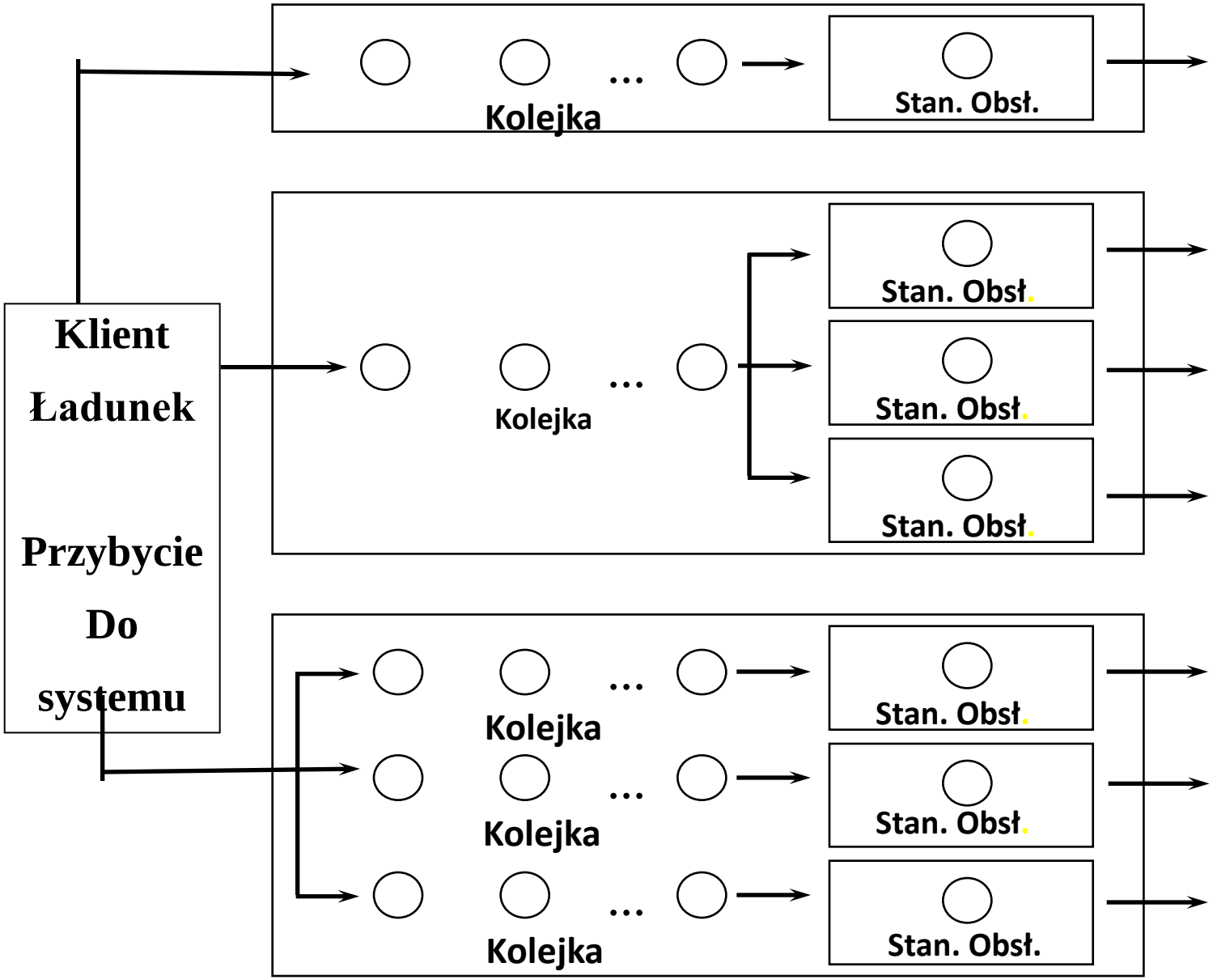
cd. etapy TOC:

- **usunięcie ograniczenia - oznacza to zwiększenie przepustowości procesu ograniczającego (należy pamiętać, że udoskonalanie procesu w miejscach wąskich gardeł jest racjonalne, a w innych miejscach jest stratą czasu).**

cd. etapy TOC:

- **powrót do pierwszego etapu - po usprawnieniu procesu ograniczającego należy wróć do stopnia pierwszego pamiętając o inercji.;**
- **TOC jest ciągłym procesem i bezwładność, która może narastać po zmianie, może przeciwdziałać ciągłej poprawie.**

Teoria kolejek


Klient
Ładunek
Przybycie
Do
systemu
Kolejka
Stan. Obsł.
Kolejka
Stan. Obsł.
Stan. Obsł.
Stan. Obsł.
Kolejka
Stan. Obsł.
Kolejka
Stan. Obsł.
Kolejka
Stan. Obsł.

Ogólne zasady:

1. liczba przybywających klientów

$$P_n = \frac{(\lambda T)^n}{n!} e^{-\lambda T}$$

Gdzie: (P_n) - prawdopodobieństwo przybycia n klientów w ciągu T okresów; λ – średnie tempo przybywania klientów.

cd. Ogólne zasady:

2. zasada pierwszeństwa (nie uwzględniamy np. VIP-ów, wszyscy są obsłużeni);

3. intensywność przepływu ρ klientów (K) przez system;

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$$

gdzie: λ - średnie tempo przybywania K, czyli stopa przybycia; μ - średnie tempo obsługi, czyli stopa obsługi;

cd. Ogólne zasady:

4. **średnia liczba oczekujących klientów (K_o):**

$$K_o = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$$

cd. Ogólne zasady:

5. średnia liczba klientów obecnych w systemie (K_s):

$$K_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}$$

cd. Ogólne zasady:

6. średni czas oczekiwania:

$$T_o = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$$

cd. Ogólne zasady:

7. Średni czas przebywania w systemie:

$$T_s = \frac{1}{\mu - \lambda}$$

TBM – zarządzanie czasem

TBM:

Metoda zarządzania podkreślającą strategiczne znaczenie czasu w tworzeniu i realizacji wartości dodanej, co umożliwia zaoferowanie jej w odpowiednim czasie, a także lepszy i szybszy rozwój nowych produktów i wprowadzanie ich na rynek.

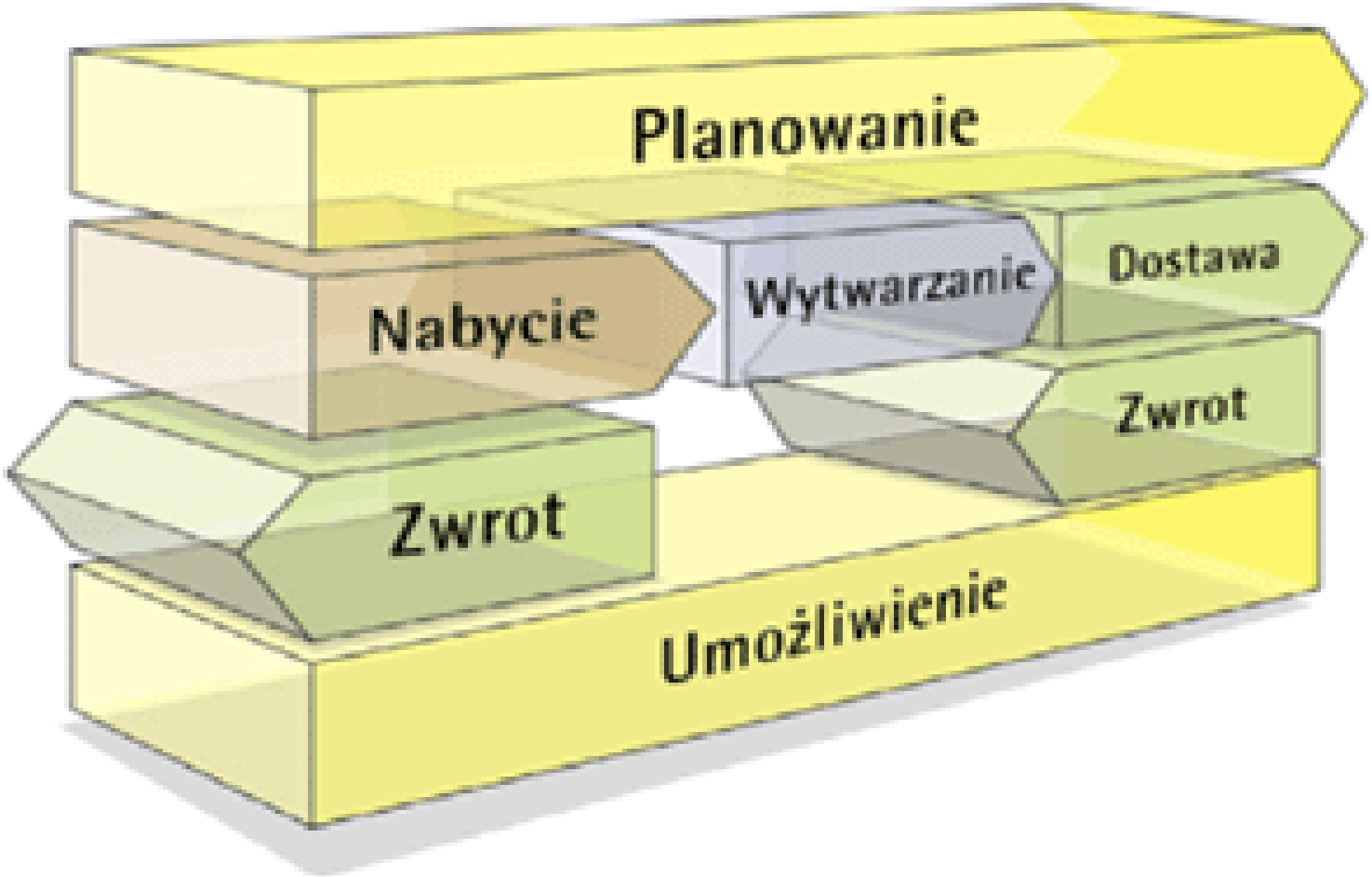
Podstawowe orientacje na TBM

SCOR – model referencyjny łańcucha dostaw

SCOR:

SCC definiuje model SCOR jako porównanie standardowych procesów łańcucha dostaw z najlepszymi praktykami oszacowanymi na podstawie doświadczeń firm skupionych w organizacjach, takich jak Bayer, IBM, DHL, GS1, Hawlett Packard, IKEA, Boeing, Cisco Systems i inne.

Typy procesów w SCOR:



cd. Typy procesów w SCOR:

- **planowanie – dotyczy takich obszarów, jak np.: popyt, wydajność łańcucha dostaw, wielkość zapasów, tworzenia bazy danych;**
- **nabywanie – w tym obszarze ustala się np. transport, sposób nadania i odbioru, warunki ubezpieczenia przesyłek, sposób realizowania zakupów strategicznych itp.;**

cd. Typy procesów w SCOR:

- **wytwarzanie – obszar ten obejmuje między innymi planowanie produkcji, pakowanie, zgłaszanie potrzeb materiałowych, przechowywanie i wydawanie produkcji;**
- **dostawy – w tym obszarze zarządza się: zamówieniami, zapasami wyrobów gotowych, transportem, dokumentowaniem transakcji itp.;**

cd. Typy procesów w SCOR:

- **zwroty – dotyczy zwrotów wyrobów gotowych z różnych powodów oraz komponentów i surowców nabytych do produkcji, a już nieużytecznych;**
- **umożliwiania – stworzenie np. właściwej atmosfery poprzez kształtowanie na pożądanym poziomie zaufania, partnerstwa między uczestnikami łańcucha dostaw.**

Dziękuję