



METODY STEROWANIA WEWNĄTRZKOMÓRKOWEGO
STEROWANIE W LINIACH PRODUKCYJNYCH, BUDOWA
HARMONOGRAMÓW PRODUKCJI, REGUŁY PRIORYTETU,
CZYNNOŚCI ZWIĄZANE Z ROZDZIAŁEM ROBÓT

**Zajęcia w ramach
przedmiotu:**

ZARZĄDZANIE PRODUKCJĄ I USŁUGAMI

8

Autor: dr inż. Dariusz Masłowski

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

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:

- I) Zakończenie prac w planowanym czasie;
- II) Skrócenie do minimum cykli produkcyjnych wyrobów;
- III) Ograniczenie do minimum czasów przygotowawczo – zakończeniowych.

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

Metody sterowania wewnątrzkomórkowego:

- Sterowanie przebiegiem produkcji w liniach potokowych
- Sterowanie przebiegiem produkcji w komórkach produkcyjnych
- Sterowanie przebiegiem produkcji i rozdzielnictwo robót w komórkach produkcyjnych

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

Linia produkcyjna (zespół maszyn, zestaw maszyn, maszyna zespolona, zintegrowany system produkcyjny, sprzęt roboczy)

zespół maszyn zestawionych ze sobą i są sterowanych, tak aby funkcjonowały jako zintegrowana całość. Jest to również zespół stanowisk ręcznych ustawionych według kolejności operacji wykonywanego procesu technologicznego. Ilość stanowisk w linii produkcyjnej zależy od potrzeb oraz wytwarzanego detalu lub zespołu. Każdy wytwarzany produkt musi przejść przez określone stanowisko pracy w procesie produkcyjnym, w określonym czasie na wykonanie czynności, przypisanych do stanowiska pracowniczego. Ta aktywność to cykl produkcyjny. Efekt końcowy linii produkcyjnej może być związany z: przetwarzaniem, obróbką, transportem, pakowaniem itd.

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

Linia produkcyjna powinna zawierać trzy podstawowe kwestie:

- Jakość (jej utrzymanie przy każdym wyrobie)
- Wydajność (produkowanie jak największej ilości)
- Bezpieczeństwo (zarówno ludzi jak i środowiska pracy)

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

Linia produkcyjna - cechy:

- maszyny rozłożone są przestrzennie tak, aby tworzyły linie
- produkcja jest częściowo lub całościowo zautomatyzowana
- nadrzędny system sterowania integruje i zespala pracę na linii
- integracja autonomicznych maszyn przez maszyny transportu bliskiego
- zastosowanie ochronnych elementów bezpieczeństwa na całej linii
- na linii funkcjonują stanowiska kontrolno - pomiarowe, dzięki którym sprawdza się materiały, półprodukty i wyroby gotowe

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

Linia produkcyjna rodzaje wg branż:

- dla przemysłu spożywczego
- dla przemysłu motoryzacyjnego
- dla przemysłu elektronicznego
- dla przemysłu maszynowego

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

Linia produkcyjna rodzaje wg celu:

- Dla transportu bliskiego
- Dla montażu zespołów z detali, dla pakowania materiałów lub detali
- Dla produkcji wytwarzania i obróbki detali z zastosowaniem różnych technologii, takich jak: spawanie, zgrzewanie, ukosowanie blach, gratowanie, polerowanie, nakładanie powłok.

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

Linia produkcyjna rodzaje wg przepisów dopuszczenia do użytkowania:

- Linie produkcyjne nowe wytworzone w UE
- Linie produkcyjne nowe i stare wytworzone w UE
- Linie produkcyjne modernizowane zainstalowane w UE
- Linie produkcyjne stare zainstalowane w UE przed wprowadzeniem dyrektyw NP

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

Czynniki decydujące o rozmieszczeniu stanowisk na linii produkcyjnej:

- Dostęp do powierzchni
- Struktura produkcyjna
- Rodzaje i kolejność operacji technologicznych
- Jednokierunkowy przepływ procesów produkcyjnych
- Maksymalizacja przekazywań bezpośrednich i efektywności pracowników

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

harmonogram - opis kolejności i czasu trwania kolejnych etapów jakiegoś przedsięwzięcia

Główny Harmonogram Produkcji (ang. Master Production Schedule) jest to szczegółowy plan produkcji danego produktu w rozbiciu na określone interwały czasowe (zazwyczaj dni, tygodnie lub miesiące). Jest to zbiór danych planistycznych, które sterują obsługą sterują systemem planowania zapotrzebowania materiałowego (MRP).

Główny harmonogram produkcji powstaje na podstawie prognoz popytu na dany asortyment, które są przeprowadzane na początkowym etapie planowania. Prognozy te są poszerzane o odnotowane w systemie zamówienia.

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

GHP jest zwyczajowo przedstawiany w **formie tabeli** gdzie za kolumny podstawiane są kolejne – wcześniej ustalone - interwały czasowe a za wiersze ilość dostępnych produktów, ilość dostarczonych sztuk produktu oraz przewidywany popyt na produkt.

Dwoma głównymi celami GHP są:

- **Zabezpieczenie materiałowe dla końcowego montażu**, który jest realizowany w oparciu o konkretne zamówienia klientów. Żeby móc zrealizować określone zamówienie w czasie pożądanym przez klienta to odpowiednie pół-produkty i materiały muszą być wcześniej gotowe za co odpowiada właśnie GHP
- **Możliwość oceny zdolności do przyjęcia zamówienia**. Na podstawie obecnie trwającej produkcji i oczekujących na realizację zamówień możemy obliczyć czy i ile możemy zaoferować klientom składającym nowe zamówienia. Dzięki temu GHP możemy określić jako metodę transformacji zamówień klientów w zamówienia produkcyjne rozłożone w czasie.

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

Pozycje GHP:

- **prognoza zapotrzebowania** - ilości dzienne przekształcane są na ilości w okresach. Rzeczywiste zapotrzebowanie na okres obliczane jest przy wykorzystaniu automatycznego korygowania zapotrzebowania aby zapobiec w ten sposób fluktuacjom spowodowanym występowaniem dni wolnych od pracy,
- **współczynnik trendu i wzorzec sezonowości** - dla każdego okresu czynnik sezonowości jest ustalany na podstawie długości sezonu i historii zapotrzebowania wg okresów, które mogą być skorygowane według wpływu trendu,
- **planowanie odbiorów** - generowaniu planowanych odbiorów towarzyszą wartości pól parametrów zlecenia, takich jak: metoda zlecenia, ekonomiczna wielkość zlecenia lub stała wielkość zlecenia, minimalna lub maksymalna wielkość zlecenia,
- **planowane zapasy** - planowane poziomy zapasów wprowadzane w planach zapasów powinny dotyczyć pożądaných poziomów zapasów na koniec danych okresów planistycznych MPS. Pożądane poziomy zapasów w trakcie okresu planistycznego MPS mogą być ustalane automatycznie np. metodą interpolacji liniowej,

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

Metody opracowywania harmonogramu:

- Pierwsza ma zastosowanie w warunkach stałego zapotrzebowania na produkt finalny co pozwala stworzyć długoterminowy harmonogram z uwzględnieniem możliwości zmian popytu (np. Okres świąteczny lub wakacje). Zwyczajowo określa się tą metodę jako "produkcja na magazyn"
- Drugi wariant określany jako "produkcja na indywidualne zamówienia" ma zastosowanie w przypadku bardzo dużej zmienności zapotrzebowania na produkt finalny bądź gdy takie zapotrzebowanie jest niemożliwe do określenia.

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

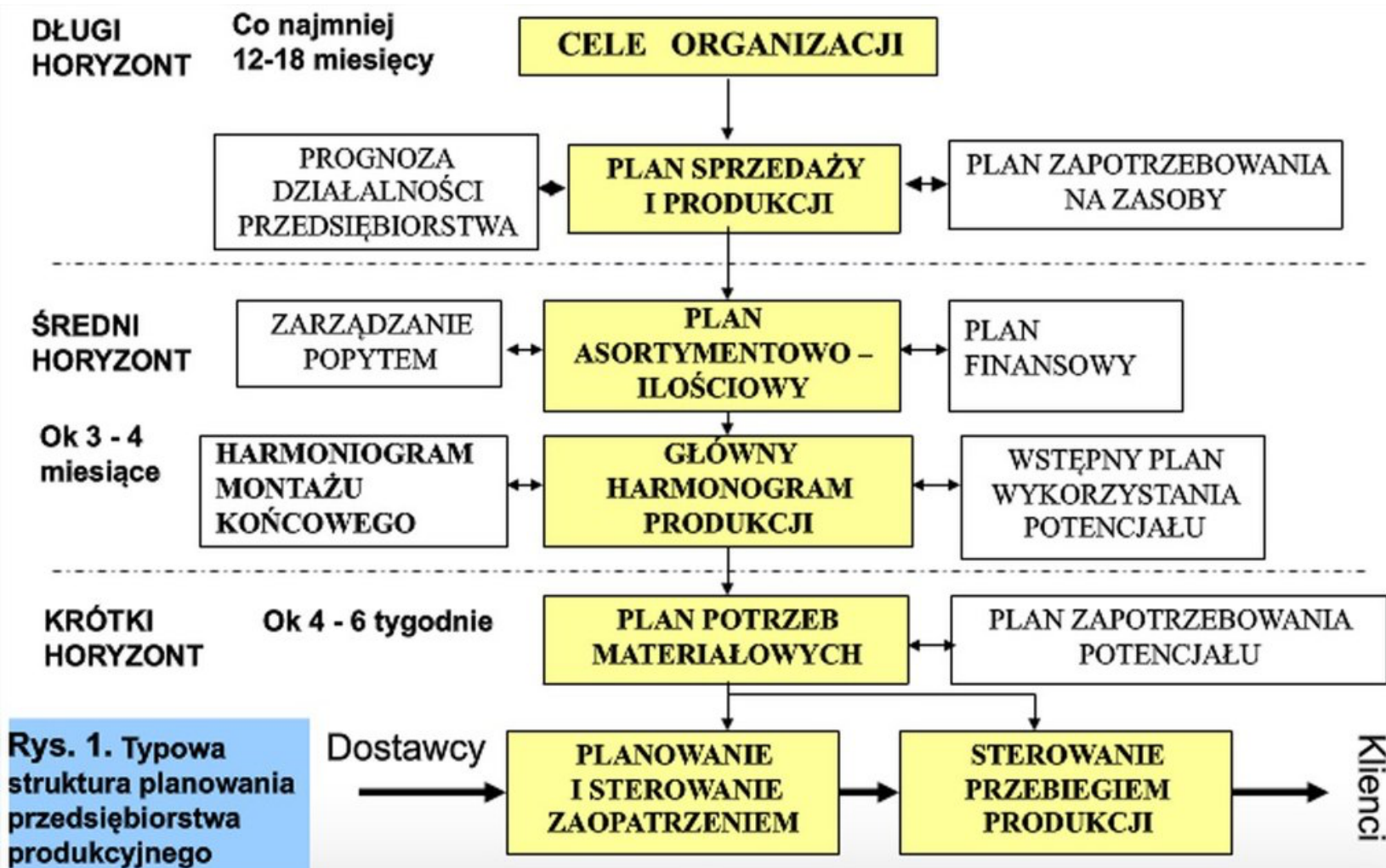
Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN



Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

Harmonogram czynności - prezentacja graficzna za pomocą wykresu Gantta

Operacje	Poniedziałek	Wtorek	Środa	Czwartek	Piątek	Sobota
cięcie	■					
wiercenie		■				
wytlaczanie		■	■			
toczenie			■	■		
szlifowanie				■	■	
wiercenie					■	
gwintowanie						■
frezowanie						■
kontrola						■

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

Harmonogram czasu pracy pracowników

Reguły tworzenia harmonogramu czynności:

- Pełne wykorzystanie obowiązkowego czasu pracy przez pracownika
- Minimalizację przerw w obciążeniu robotników
- Minimalizację zbędnych kosztów pracy
- Maksymalne obciążenie stanowisk pracy
- Właściwą organizację pracy
- Rytmiczny przebieg wszystkich procesów

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

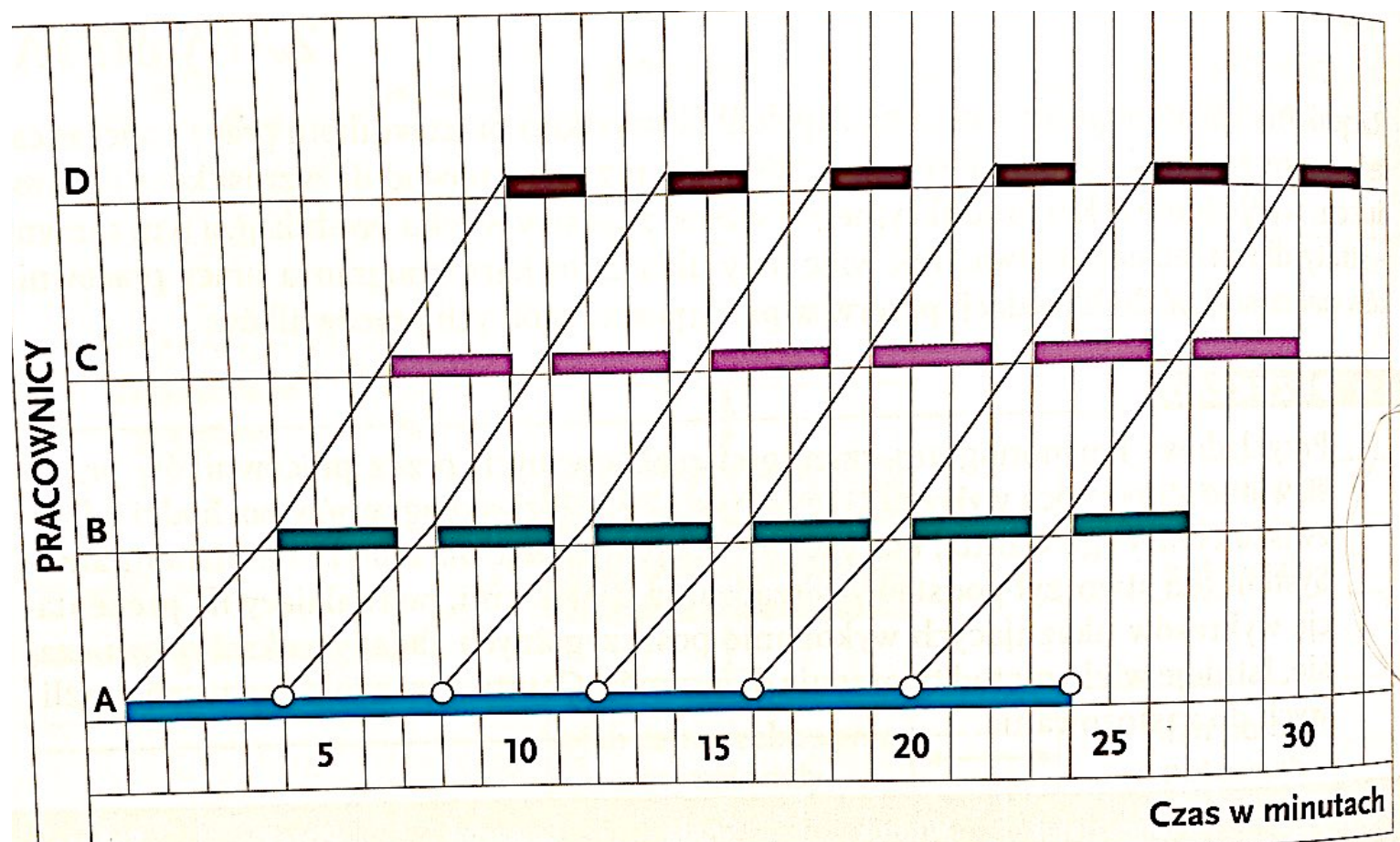
Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

Harmonogram pracy pracowników - prezentacja graficzna za pomocą wykresu Gantta



Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

Harmonogram czasu pracy maszyn i urządzeń

Warunki synchronizacji czasu pracy maszyn:

- Pełne wykorzystywanie czasu pracy np. obrabiarek
- Rytmiczność spływu wyrobów
- Ekonomiczność działań
- Unikanie przerw w pracy np. obrabiarek
- Ograniczanie przebrojeń stanowisk roboczych
- Przewidywanie awarii maszyn i urządzeń
- Uwzględnianie napraw i remontów

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

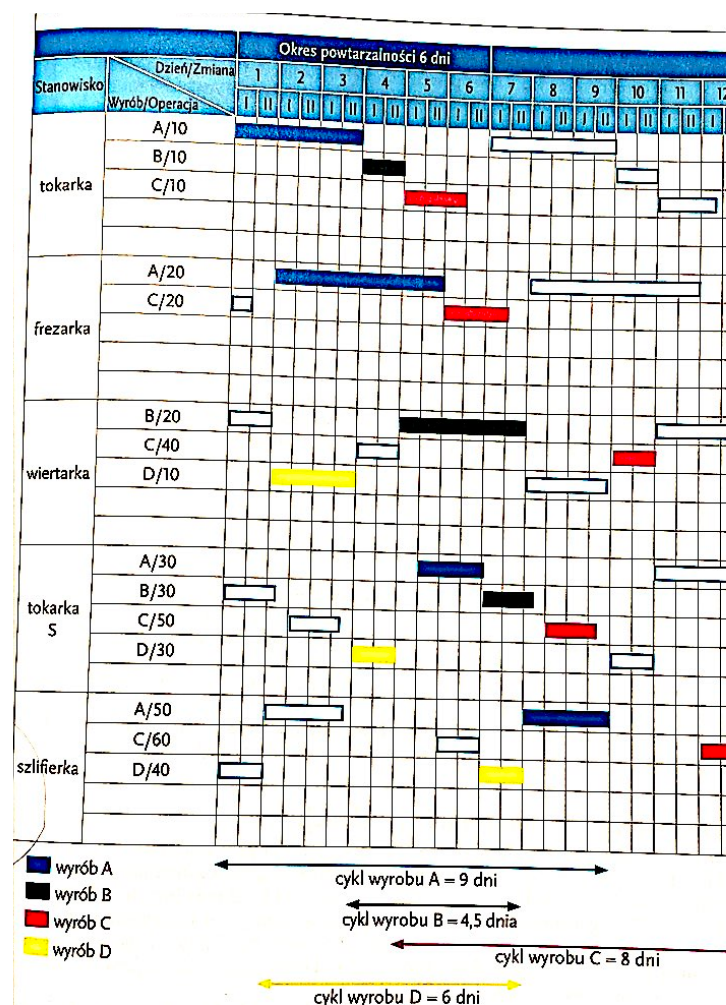
Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

Harmonogram czasu pracy maszyn - prezentacja graficzna za pomocą wykresu Gantta



Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

Harmonogramowanie produkcji

**Do opracowania głównego harmonogramu
produkcji niezbędne są informacje o:**

- Popycie rynkowym lub prognozie popytu na
wytworzone dobro
- Posiadanych zapasach bieżących
- Planie produkcji
- Zasobach, które są do dyspozycji
- Organizacji pracy

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

Harmonogramowanie produkcji

Opracowanie harmonogramu polega na:

- Rozłożeniu w czasie przydziału zasobów do zleceń produkcyjnych
- Podziale zadań na partie produkcyjne
- Określeniu terminów rozpoczęcia i zakończenia wykonania partii produkcyjnych na poszczególnych maszynach

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

Główny harmonogram produkcji

Główny harmonogram produkcji powinien:

- Pozwalać na terminową realizację przyjętych zamówień
- Stwarzać warunki do produkowania przy jak najniższym koszcie
- Zapewnić osiągnięcie najwyższej produktywności z jednostki zasobu roboczo- lub maszynogodzinę

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

Główny harmonogram produkcji

Przykłady zadań w procesie produkcyjnym:

- Obróbka detalu
- Montaż
- Transportowanie
- Przetworzenie partii surowca

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

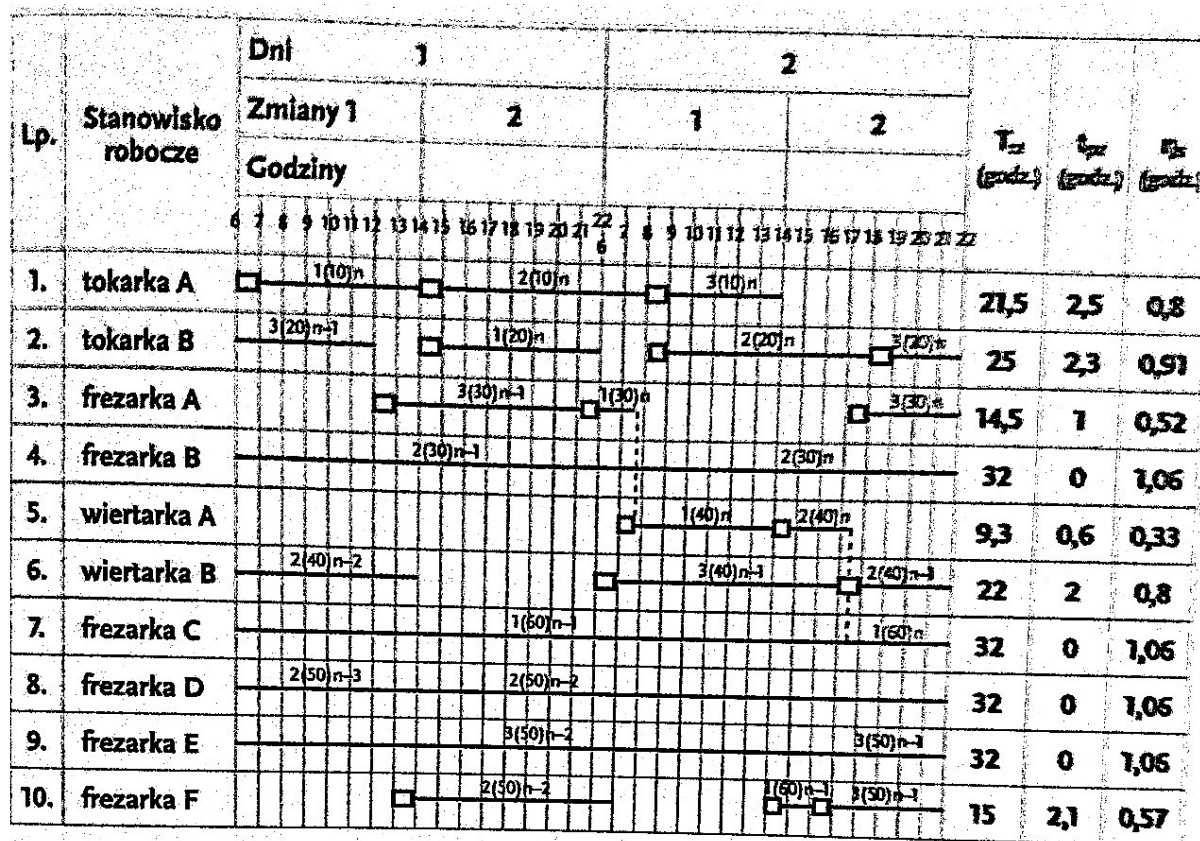
Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

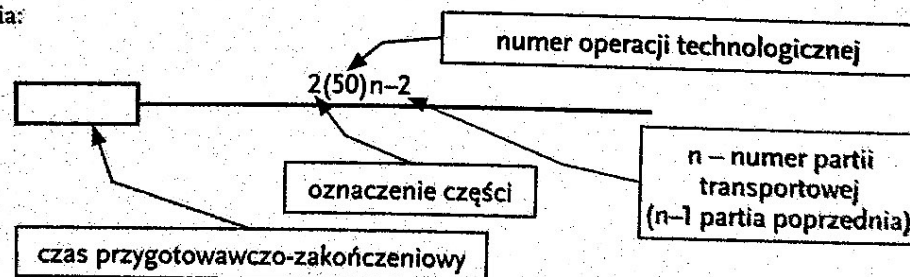
Wykład 13

EGZAMIN



$X_0 = 32$ godz.

Objaśnienia:



Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

Reguła priorytetu jest funkcją, która każdemu zadaniu oczekującemu na wykonanie w kolejce przed rozpatrywanym stanowiskiem przyporządkowuje pewną wielkość (priorytet). Uporządkowanie zadań według tych wielkości oznacza ustawienie zadań (zleceń produkcyjnych) w odpowiedniej kolejności.

Proces planowania z uwzględnieniem reguł priorytetów powinien być realizowany przez planistę na etapie przyjmowania zleceń do realizacji.

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

RODZAJE REGÓŁ PLANOWANIA:

- **FIFO (ang. *First In First Out*)** – kolejność wykonania zadań według kolejności ich zgłoszeń. W praktyce oznacza to, że zadanie, które zostało przyjęte do realizacji jako pierwsze, w przypadku konfliktu wykonywane jest jako pierwsze.
- **LIFO (ang. *Last in First Out*)** – kolejność wykonania zadań odwrotnie do kolejności ich zgłoszeń. W praktyce oznacza to, że to zadanie, które zostało przyjęte do realizacji jako ostatnie, w przypadku konfliktu wykonywane jest jako pierwsze.
- **SPT (ang. *Shortest Processing Time*)** – kolejność wykonania zadań według rosnących czasów przetwarzania zadań. W praktyce oznacza to, że jako pierwsze wybierane jest to zadanie, które ma najkrótszy czas przetwarzania.
- **LPT (ang. *Latest Processing Time*)** – kolejność wykonania zadań według malejących czasów przetwarzania zadań. W praktyce oznacza to, że jako pierwsze wybierane jest to zadanie, które ma najdłuższy czas przetwarzania.
- **EDD (ang. *Earliest Due Date*)** – kolejność wykonania zadań według terminów zamknięcia zleceń, czyli zadanych czasów zakończenia. Oznacza to, że obliczamy sumę czasów począwszy od przyjęcia zlecenia do systemu, aż do zakończenia danego zlecenia i wybieramy zlecenie z mniejszą sumą (najwcześniejszym terminem realizacji).

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

Podział pracy uzasadniają korzyści jakich można się spodziewać w wyniku jego zastosowania. Zawężając zakres zadań dla poszczególnych pracowników podział pracy umożliwia głębszą ich specjalizację. Ta z kolei prowadzi do wzrostu wydajności pracy i jakości pracy. Zbyt głęboko przeprowadzony podział pracy może jednak przynieść negatywne skutki.

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

Wyróżnić w praktyce można dwa rodzaje podziału prac:

- Pionowy podział prac (związany jest z hierarchią organizacyjną dzielącą pracę na kierowniczą i wykonawczą)
- Poziomy podział prac (dokonywany jest według rodzaju, złożoności i ważności prac)

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

Wyróżnić w praktyce można dwa rodzaje podziału prac:

- Pionowy podział prac
- Poziomy podział prac

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

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).

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

Mapa zawiera informacje

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

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

Politechnika Opolska
Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki

Autor: dr inż. Dariusz Masłowski
Tel: +48 726-976-199
Mail: d.maslowski@po.edu.pl

Opole, 2020