

Technologia lotnicza

Proces technologiczny – pojęcia podstawowe

Procesy technologiczne obróbki mechanicznej i montażu realizowane są na podstawie dokumentów opisujących szczegółowo i jednoznacznie warunki ich realizacji. Dokumenty takie nazywane są również **procesami technologicznymi**.

Proces technologiczny – pojęcia podstawowe

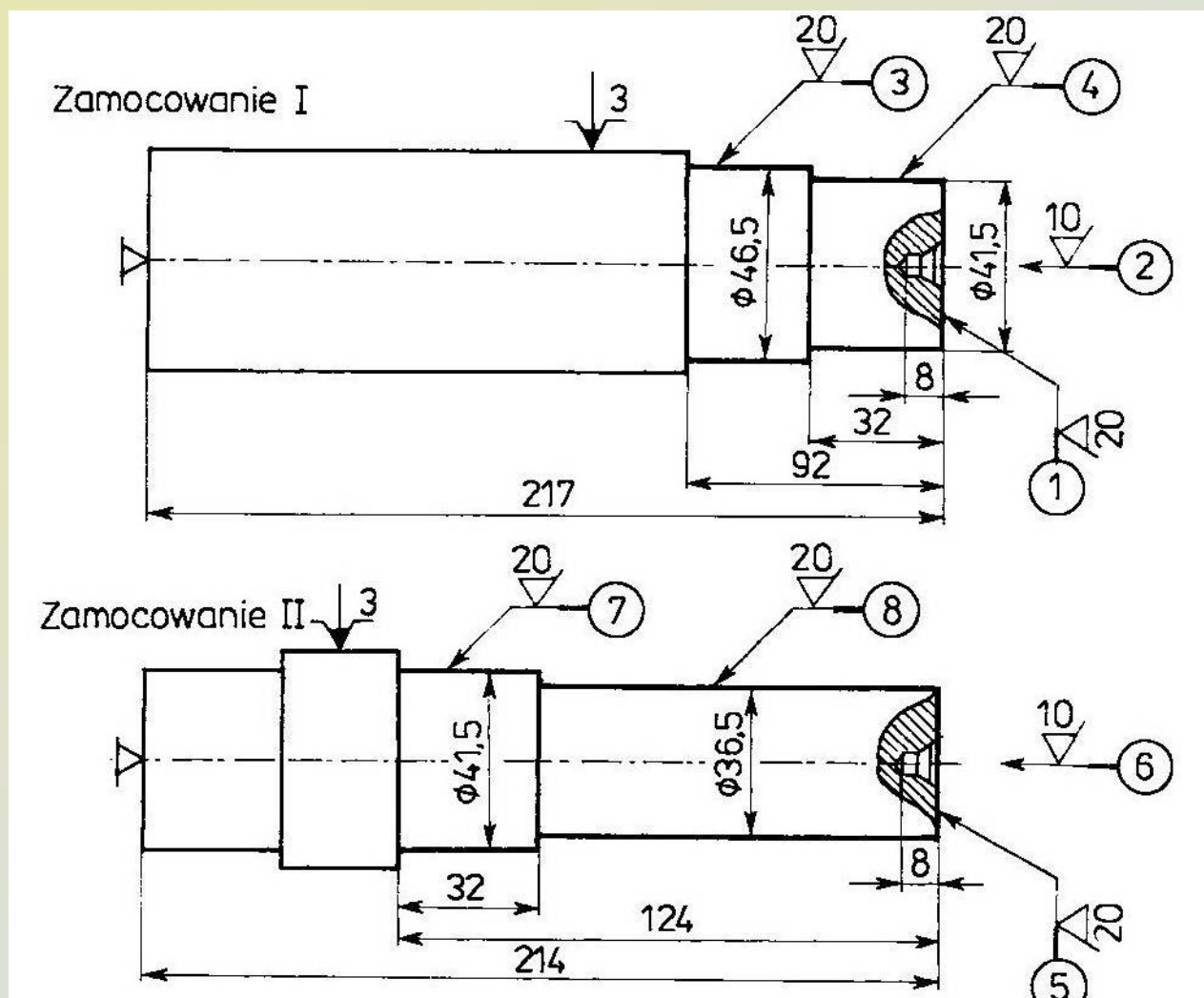
Podstawowymi elementami składowymi procesu technologicznego są operacje technologiczne.

Operacją nazywamy tę część procesu technologicznego, obejmującą wszystkie czynności wykonywane na **określonej części** przez **jednego robotnika**, lub jeden zespół pracowników, **na jednym stanowisku roboczym, bez przerw na wykonanie innych prac**. Operację charakteryzuje niezmiennosc przedmiotu obrabianego, stanowiska roboczego i wykonawcy.

Proces technologiczny – pojęcia podstawowe

Ustawienie (zamocowanie) to część operacji technologicznej wykonywana przy jednym zamocowaniu przedmiotu obrabianego (przez które należy rozumieć przyłożenie sił i momentów do przedmiotu obrabianego w celu zapewnienia stałości jego położenia podczas wykonywania danej operacji technologicznej)

Proces technologiczny – pojęcia podstawowe

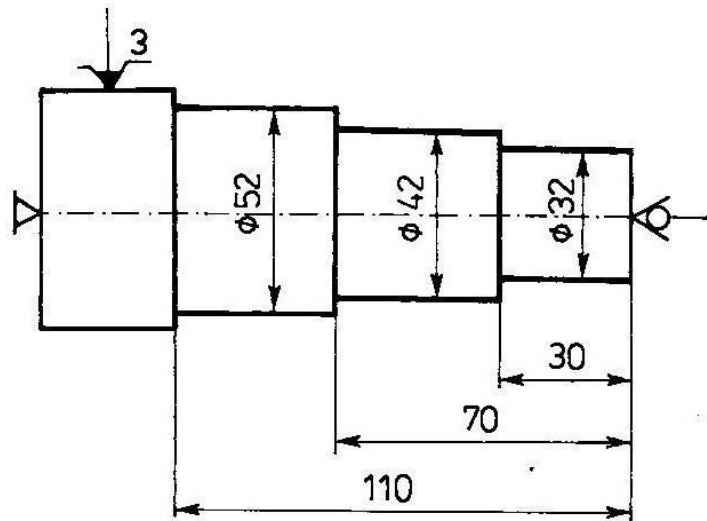


Obróbka wałka w jednej operacji i dwóch zamocowaniach

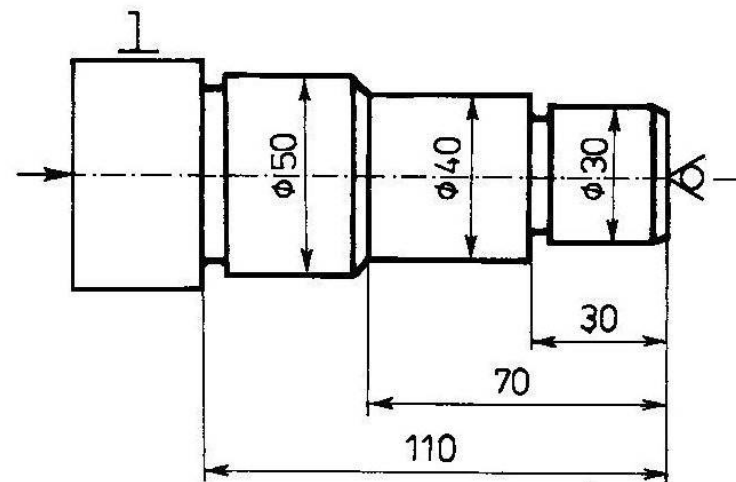
Proces technologiczny – pojęcia podstawowe

I-2. Obróbka wałka w jednej operacji i dwóch zamocowaniach; w kółkach podano numery zabiegów

Operacja 2



Operacja 3

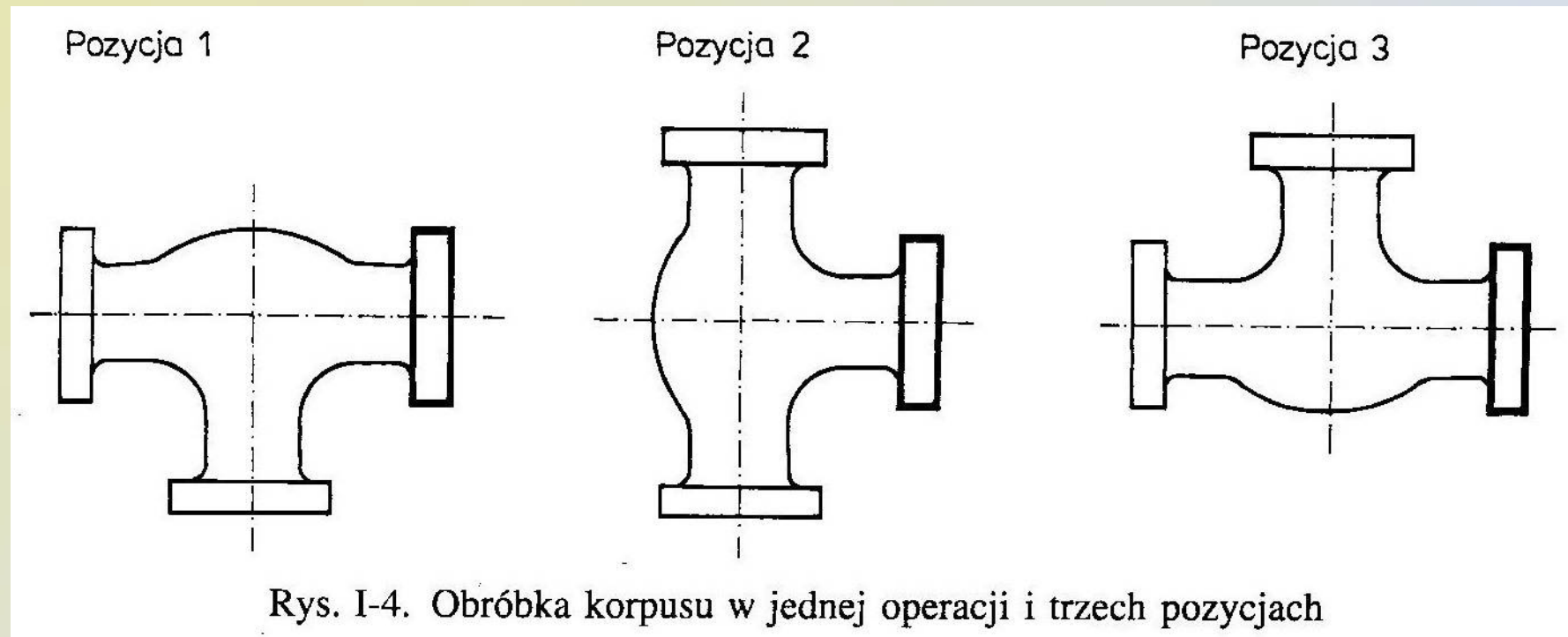


Proces technologiczny – pojęcia podstawowe

Pozycja nazywamy każde położenie przedmiotu zamocowanego w przyrządzie z urządzeniem podziałowym lub na stole obrotowym względem narzędzia, **przy jednym jego zamocowaniu.**

Zmiana pozycji przedmiotu zależy wyłącznie od tych urządzeń i nie wymaga żadnych zmian zamocowania.

Proces technologiczny – pojęcia podstawowe

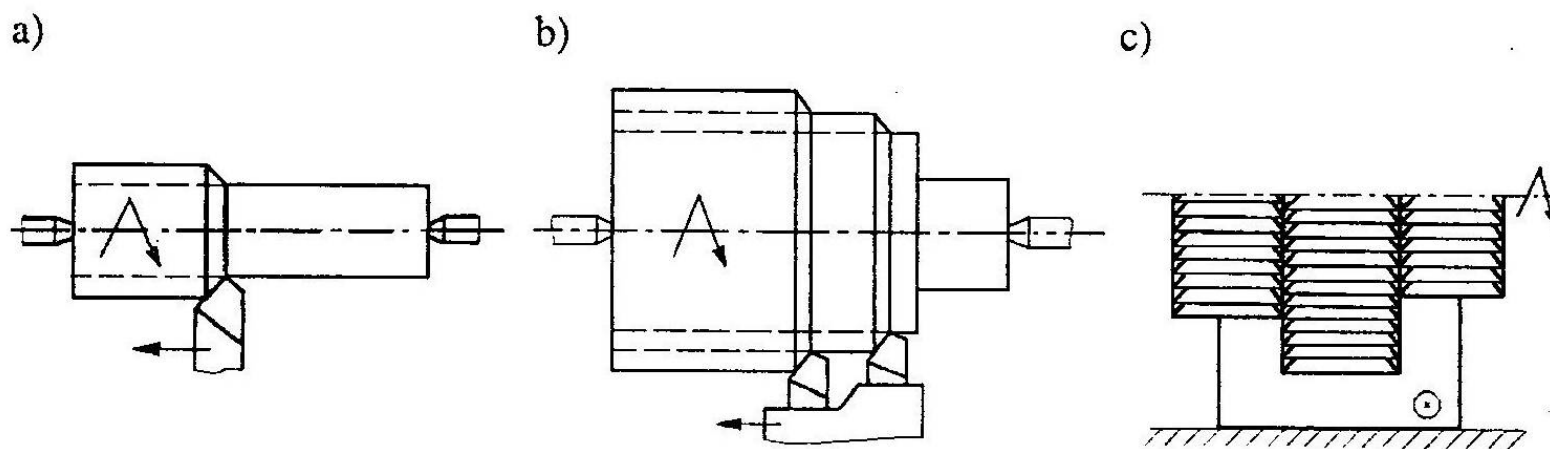


Proces technologiczny – pojęcia podstawowe

Zabiegiem nazywamy część operacji, przy której następuje zmiana kształtu, wymiarów, chropowatości, właściwości mechanicznych lub stanu fizycznego fragmentu albo całości obrabianej części, wykonywaną **bez zmiany parametrów obróbki charakterystycznych dla danego procesu.**

Proces technologiczny – pojęcia podstawowe

W przypadku obróbki jednym narzędziem, zabieg nazywamy prostym, a w przypadku obróbki kilkoma narzędziami – zabiegiem złożonym.



Rys. 1.2. Zabiegi: a) prosty - toczenie jednej powierzchni jednym narzędziem, b) złożony - toczenie jednej powierzchni zespołem narzędzi, c) złożony - frezowanie kilku powierzchni zespołem narzędzi

Proces technologiczny – pojęcia podstawowe

Zabieg dzielimy na: **przejścia**, **czynności robocze** i **ruchy elementarne**.

Przejściem nazywamy tę część zabiegu, w której następuje zdjęcie jednej warstwy materiału. W szczególnym przypadku jedno przejście może tworzyć zabieg.

Proces technologiczny – pojęcia podstawowe

Czynność robocza jest to część operacji lub zabiegu, stanowiąca odrębne działanie, charakteryzująca się ścisłym określeniem zadania:

- ➔ Zamocowanie przedmiotu
- ➔ Uruchomienie maszyny
- ➔ Dosunięcie noża
- ➔ Włączenie posuwu

Proces technologiczny – pojęcia podstawowe

Ruchem elementarnym nazywamy najmniejszy składnik czynności, który daje się określić jednoznacznie sprecyzowanym zadaniem

Na przykład czynność „zmiana obrotów tokarki na przeciwnie” składa się z trzech ruchów elementarnych

- ➔ *uchwycenie dźwigni i przestawienie jej w położenie neutralne,*
- ➔ *przestawienie dźwigni w położenie przeciwnie do pierwotnego*

Rodzaje obróbki

Proces technologiczny obróbki skrawaniem określonej części charakteryzuje się **stopniowym nadawaniem**:

- kształtu,
- dokładności wykonania i
- właściwości użytkowych.

To stopniowe dochodzenie do gotowego kształtu, a zatem i liczba rodzajów obróbki zależy przede wszystkim od wymagań narzuconych przez konstruktora, a dotyczących:

- dokładności wymiarów i
- chropowatości **poszczególnych powierzchni.**

Rodzaje obróbki

Dokładnych powierzchni nie można otrzymać po obróbce jednego rodzaju ze względu na:

- ➔ *Duże siły skrawania, wywołujące sprężyste, a niekiedy również plastyczne odkształcenie materiału*
- ➔ *Odkształcenia cieplne przedmiotu obrabianego*
- ➔ *Ograniczonej sztywności układu o-u-p-n*

Te czynniki powodują konieczność podziału obróbki na: **zgrubną**, **kształtującą**, **wykończeniową** i bardzo dokładną

Rodzaje obróbki

Obróbkę zgrubną stosuje się w celu usunięcia zewnętrznych warstw materiału, oraz w celu zapewnienia w przybliżeniu równomiernych naddatków na dalszą obróbkę.

Obróbka zgrubna:

- ➔ *Przeprowadzana jest przy dużej głębokości skrawania i dużym posuwie*
- ➔ *Umożliwia uzyskanie średniej ekonomicznej dokładności odpowiadającej tolerancji warsztatowej (14 klasa dokładności)*
- ➔ *Umożliwia uzyskanie chropowatości powierzchni w granicach $Ra = 40 - 10\mu m$ (zwykle przyjmuje się $Ra = 20 \mu m$)*

Rodzaje obróbki

Obróbka kształtująca (półwykańczająca), służy do kształtowania przedmiotu, tj. nadania mu kształtu zgodnego z rysunkiem.

Obróbka kształtująca:

- ➔ *Umożliwia uzyskanie średniej ekonomicznej dokładności odpowiadającej 9-11 klasie dokładności*
- ➔ *Umożliwia uzyskanie chropowatości powierzchni w granicach $Ra = 5 - 2,5\mu m$*

Rodzaje obróbki

Obróbkę wykańczającą można przeprowadzić tylko za pomocą niektórych sposobów obróbki. Najczęściej stosowanym sposobem jest:

- szlifowanie,
- wytaczanie oraz
- dokładne frezowanie.

W obróbce wykańczającej uzyskuje się chropowatość powierzchni $R_a = 0,63 \mu\text{m}$, dokładność zaś wykonania odpowiada 5-8 klasie dokładności.

Rodzaje obróbki

W przypadku obróbki **bardzo dokładnej** wysokie dokładności wymiarowe, przy równoczesnym znacznym zmniejszeniu chropowatości powierzchni ($R_a = 0,16-0.01 \mu\text{m}$), można uzyskać przez:

- ➔ obróbki wiórowe (toczenie i wytaczanie bardzo dokładne)
- ➔ obróbki ścierne (szlifowanie bardzo dokładne, dogładzanie oscylacyjne, gładzenie, docieranie)
- ➔ plastyczne (nagniatanie)

Program produkcyjny

Programem produkcyjnym wyrobu nazywamy liczbę sztuk wyrobów finalnych (maszyn, urządzeń), jaką zakład ma wykonać w ciągu określonego czasu (najczęściej roku). Wielkość programu produkcyjnego (zwana także **wielkością produkcji**) jest jednym z najważniejszych czynników mających wpływ na charakter procesu produkcyjnego.

$$P_i = P_w \cdot m \cdot \left(1 + \frac{\alpha}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{\beta}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{\gamma}{100}\right)$$

P_w – roczny program produkcyjny wyrobu, m – liczba części danego typu (krotność) wchodzących w skład wyrobu, α – procent części zapasowych i zamiennych, β – przewidywany procent braków, γ – procent produkcji w toku

Typy produkcji – produkcja jednostkowa

Produkcją jednostkową nazywamy wytwarzanie wyrobów pojedynczo lub po kilka sztuk. Wyroby te nie powtarzają się lub mogą się powtórzyć w czasie nieokreślonym.

Organizacja produkcji w zakładach o produkcji jednostkowej jest bardzo elastyczna i stosunkowo łatwo oraz szybko mogą one przechodzić z produkcji jednych typów wyrobów do produkcji innych typów wyrobów.

Cechą charakterystyczną tej produkcji jest wykonywanie na poszczególnych stanowiskach stale zmieniających się operacji.

Typy produkcji – produkcja jednostkowa

Produkcja jednostkowa - to wytwarzanie wyrobów unikalnych, niepowtarzalnych, na które jest małe zapotrzebowanie na rynku - zwykle jedna, najwyżej dwie sztuki podobne. Jednorazowo wytwarza się pojedynczy wyrób lub kilka wyrobów tego samego rodzaju.

W tego typu produkcji, stanowisko robocze wykonuje nieograniczoną liczbę operacji, które przeważnie nie powtarzają się lub powtarzają się rzadko, najczęściej w nieregularnych i nieprzewidywalnych odstępach czasowych

Typy produkcji – produkcja jednostkowa

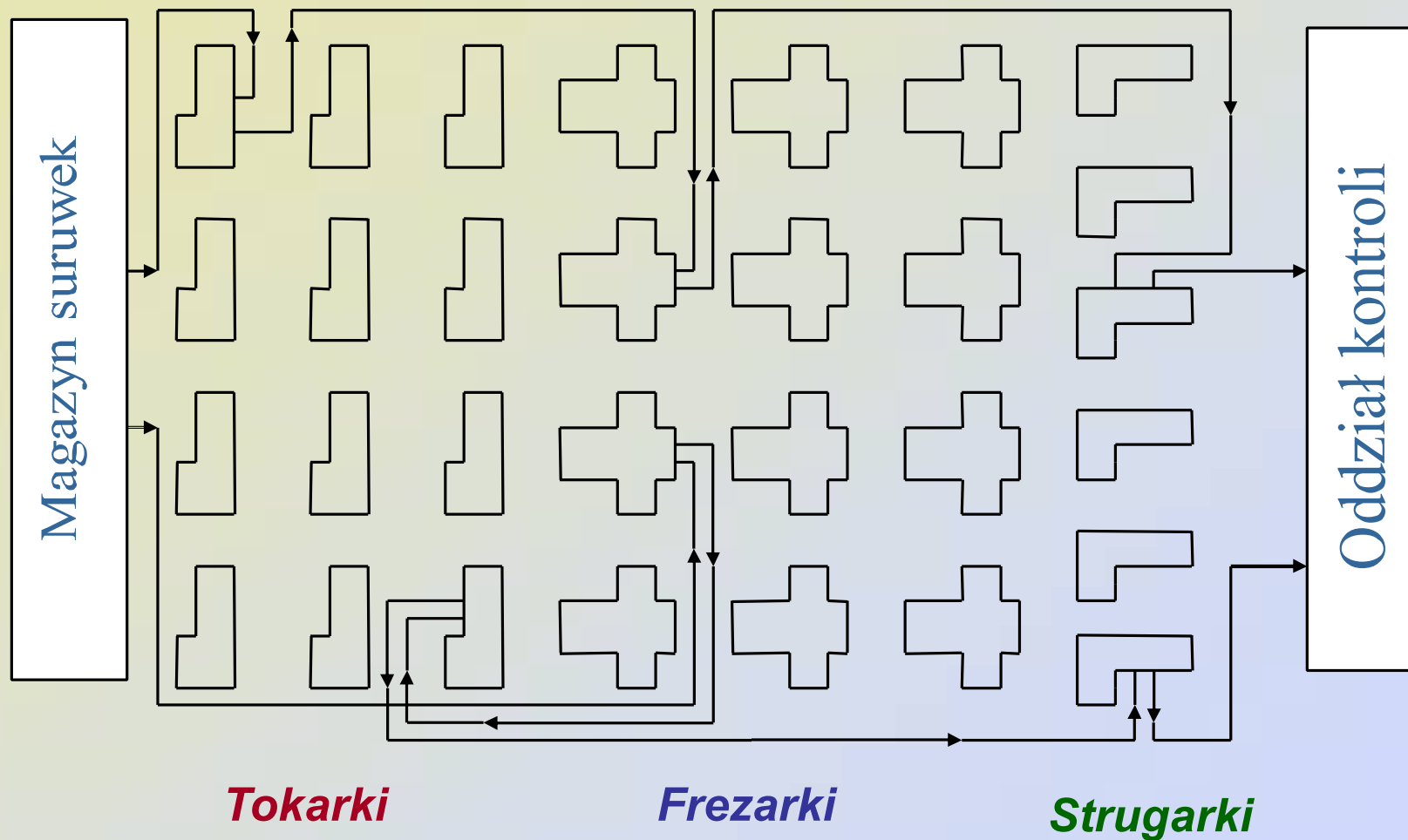
Produkcja jednostkowa jest bardzo pracochłonna. Stosuje się w niej maszyny i urządzenia uniwersalne, gdyż za ich pomocą trzeba wykonać różnorodne operacje, przy czym stopień wykorzystania tych maszyn jest stosunkowo niewielki.

Pracownicy muszą posiadać wysokie kwalifikacje techniczne, ponieważ wykonują czynności różnorodne, zmieniające się wraz ze zmianą produktu.

Asortyment produkcji jest bardzo szeroki, charakteryzuje się znikomą powtarzalnością.

Brak wyraźnych przepływów produkcyjnych może powodować, że niektóre stanowiska produkcyjne są bezczynne, podczas gdy inne są przeciążone

Typy produkcji – produkcja jednostkowa



Rys.1. Układ rodzajowy obrabiarek

Typy produkcji – produkcja seryjna

Produkcją seryjną nazywamy wytwarzanie wyrobów jednakowych pod względem konstrukcji, wymiarów i właściwości w określonych odstępach czasu.

Charakterystyczną cechą produkcji seryjnej jest to, że wyroby gotowe są **montowane seriami**, a części są obrabiane i przekazywane ze stanowiska na stanowisko **partiami**.

Typy produkcji – produkcja seryjna

Serią produkcyjną nazywamy liczbę jednocześnie montowanych wyrobów - maszyn lub urządzeń.

Partią produkcyjną nazywamy liczbę części maszyn wydanych jednocześnie do obróbki.

Zależnie od liczby sztuk wyrobów w serii, prędkości wykonania, częstości powtarzania serii i warunków techniczno - organizacyjnych produkcja może być: małoseryjna, średnioseryjna, wielkoseryjna

Typy produkcji – produkcja seryjna

W zależności od liczby produkowanych wyrobów w jednej partii możemy wyróżnić następujące odmiany produkcji seryjnej:

- **Produkcja małoseryjna** - produkcja ta zwykle nie jest ustabilizowana, produkowane wyroby są różnej wielkości, są wykorzystywane urządzenia różnego typu, czas obróbki partii nie jest dokładnie znany, a serie są nierówne, raczej nie stosuje się urządzeń specjalnych, wykorzystuje się natomiast odpowiednio przystosowane obrabiarki uniwersalne, wskaźnik oprzyrządowania wynosi około 1,25.

Typy produkcji – produkcja seryjna

- **Produkcja średnioseryjna** - produkowane są wyroby różnego typu, które są w większości tej samej wielkości, czas trwania serii jest określony, większość przebiegu produkcji jest ustabilizowana, częściowo stosuje się urządzenia specjalne, wskaźnik oprzyrządowania wynosi około 2,0 przebieg produkcji odbywa się seriami w regularnych odstępach czasu.
- **Produkcja wielkoseryjna** - produkowane są wyroby jednego typu, takie same o różnej wielkości, w jednakowych odstępach czasu, możemy zatem stwierdzić, że produkcja jest stabilna; seria produkcji jest stale powtarzana, na każdym stanowisku pracy operacje są w pełni powtarzalne, produkcja jest w dużym stopniu oprzyrządowana, stosowane są przyrządy specjalne, wskaźnik oprzyrządowania wynosi około 4.0, a wykorzystywane środki produkcji są częściowo unikalne, w większości jednooperacyjne.

Typy produkcji – produkcja seryjna

- **Wielkoseryjna** (*na stanowisku wykonuje się od 2 – 5 części lub operacji okresowo powtarzalnych*)
- **Średnioseryjna** (*na stanowisku wykonuje się 5 - 25 części lub operacji okresowo powtarzalnych*)
- **Małoseryjna** (*na stanowisku wykonuje się 20 – 50 części lub operacji, partie produkowanych części są niewielkie a operacje mogą się nawet nie powtarzać*)

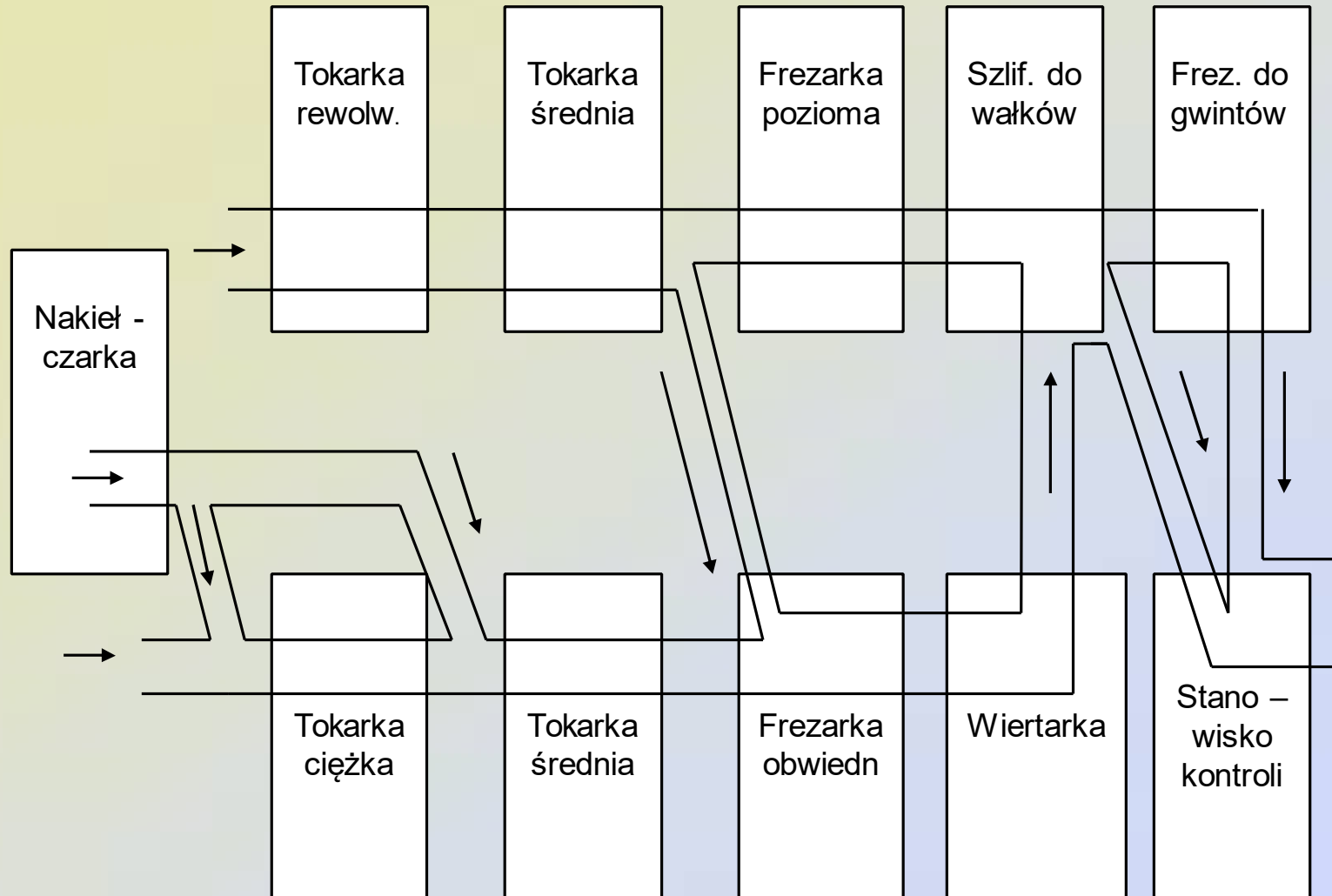
Typy produkcji – produkcja seryjna

Wielkość partii produkcyjnej powinna być tak określona, aby suma strat na przezbrajanie maszyny i zamrożenie środków finansowych była jak najmniejsza. Optymalną wielkość partii produkcyjnej można obliczyć ze wzoru:

$$n = \frac{N \cdot f}{F}$$

gdzie: n – liczba sztuk w partii, N – liczba sztuk wg programu produkcji, f – zapas części gotowych do montażu w liczbie dni, F – liczba dni roboczych w roku

Typy produkcji – produkcja seryjna



Rys.2. Układ rodzajowy obrabiarek