

LABORATORIUM 7

Parametry obróbki skrawaniem

Cel labolatoriów:

- Wymienić kluczowe elementy procesu technologicznego wyrobu mechanicznego.
- Zidentyfikować zabiegi technologiczne na podstawie rysunku wykonawczego.
- Dobrać odpowiednie narzędzia skrawające do podstawowych operacji toczenia i frezowania.
- Wyznaczyć podstawowe parametry skrawania: a_p , f , f_z , vc , n , v_f , tc .
- Zastosować wzory technologiczne do obliczeń związanych z obróbką konwencjonalną.
- Ocenić poprawność doboru maszyny i parametrów względem rodzaju operacji i materiału.
- Dokonać wstępnej optymalizacji procesu obróbki pod kątem czasu i wydajności.

Lista skrótów

Symbol	Wyjaśnienie
a_p	Głębokość skrawania – grubość warstwy materiału usuwanej podczas jednego przejścia narzędzia. Jednostka: [mm]
f	Posuw przy toczeniu – przesunięcie narzędzia na jeden obrót przedmiotu. Jednostka: [mm/obr]
f_z	Posuw na ostrze – ilość materiału usuwanego przez jedno ostrze freza podczas jednego obrotu narzędzia. Jednostka: [mm/ostrze]
vc	Prędkość skrawania – prędkość liniowa między narzędziem a obrabianym materiałem. Obliczana z: $vc = (\pi \times D \times n)/1000$. gdzie: D – średnica przedmiotu lub narzędzia [mm] n – liczba obrotów [obr/min] Jednostka: [m/min]
n	Prędkość obrotowa – liczba obrotów przedmiotu (w toczeniu) lub narzędzia (w frezowaniu) na minutę. Obliczana z: $n = (1000 \times vc)/(\pi \times D)$. Jednostka: [obr/min]
v_f	Posuw roboczy – prędkość liniowa ruchu posuwowego narzędzia. Obliczana z: $v_f = f_z \times z \times n$. gdzie: D – średnica przedmiotu lub narzędzia [mm]

	n – liczba obrotów [obr/min] Jednostka: [mm/min]
tc	Czas obróbki – czas potrzebny na wykonanie jednego zabiegu. Obliczany z: $t_c = L / (f \times n)$. L – długość obróbki [mm] f – posuw [mm/obr] n – liczba obrotów wrzeciona Jednostka: [min]

Zadanie 1 – Przypomnienie: Elementy procesu technologicznego

Na podstawie wiedzy z poprzednich zajęć wypisz elementy, które należy uwzględnić przy opracowywaniu procesu technologicznego.

Wypisz przynajmniej 5 kluczowych elementów procesu technologicznego:

1.
2.
3.
4.
5.

Zadanie 2 – Dobór narzędzi i parametrów: Toczenie detalu (stal C45)

Na podstawie rysunku wykonawczego i poniższej listy zabiegów zaplanuj operacje technologiczne.

1. Zapoznaj się z **zabiegami technologicznymi** wypisanymi poniżej oraz **rysunkiem wykonawczym**

Lista zabiegów technologicznych:

1. Toczyć czoło.
2. Toczyć średnicę Ø34,5 wraz z czołem.
3. Toczyć rowek na średnicę Ø30-0,15.
4. Toczyć Ø64 na długość 88.
5. Wykonać nakiełek A4.
6. Fazować 2×45°.
7. Fazować 5×45°.

2. Zrealizuj w zespole poniższe zadanie

Dla każdego zabiegu określ:

- rodzaj obróbki (zgrubna/wykańczająca),
- typ noża tokarskiego,
- parametry skrawania: ap, f, vc, n, tc lub inne wynikające z charakteru obróbki,
- maszynę (np. TUR 50) i czy umożliwia wykonanie operacji
- ustawienie narzędzia względem obrabianej powierzchni
- trasę przejazdu narzędzia

Wyniki pracy przedstaw w formie prezentacji

Przykładowa tabela do uzupełnienia:

Zabieg	Rodzaj obróbki	Nóż tokarski (symbol)	ap [mm]	f [mm/obr]	vc [m/min]	Uwagi (n, tc, maszyna)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

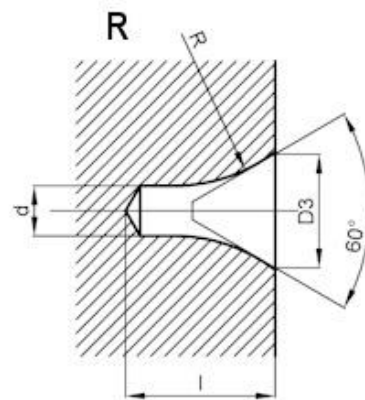
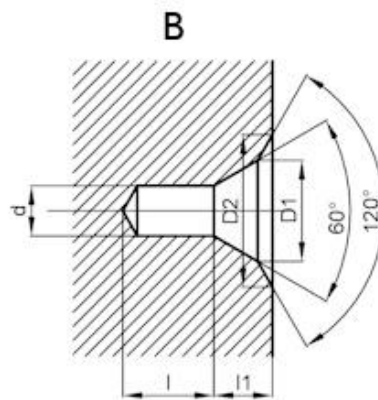
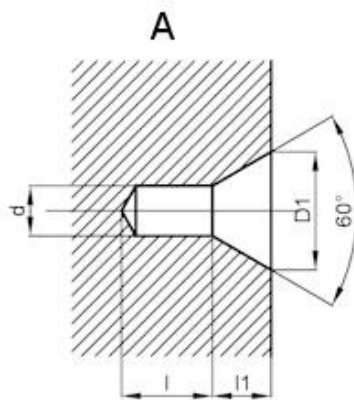
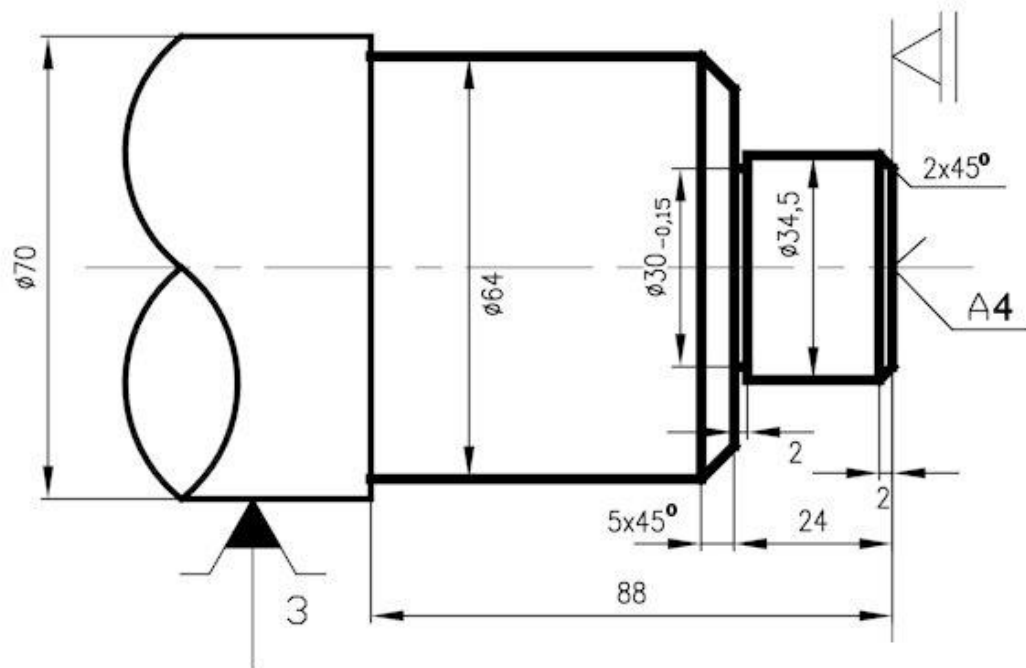
Wzory pomocnicze:

$$n = (1000 \times vc) / (\pi \times D)$$

$$tc = L / (f \times n)$$

Linki pomocnicze:

- Obróbka mechaniczna: <http://anamesin.lecture.ub.ac.id/files/2015/09/Machining.pdf>
- Noże tokarskie: <https://cutting-tools24.com/lathe-knives-with-solder-plate.html>
- Baza wiedzy Sandvik: <https://www.sandvik.coromant.com/en-gb/knowledge/general-turning/external-turning>
- Operacje toczenia: <https://msvs-dei.vlabs.ac.in/mem103/Unit5lesson4.html>
- Nawiartak: <https://pkm.edu.pl/baza-wiedzy/waly-i-osie/elementy-znormalizowane-walow-maszynowych/nakielki-wewnetrzne/>



Zadanie 3 – Frezowanie detalu (stal C45)

Na podstawie rysunku wykonawczego zaprojektuj plan frezowania płytki.

Kroki do wykonania:

1. Opisz zabieg technologiczny (np. planowanie powierzchni czołowej, frezowanie rowka, płaszczyzn bocznych, krawędzi).
2. Dobierz frez (typ, materiał, liczba ostrzy).
3. Określ parametry skrawania:
 - a_p [mm]
 - f_z [mm/ostrze]
 - v_c [m/min]
 - n [obr/min]
 - v_f [mm/min]

Wzory pomocnicze:

$$n = (1000 \times v_c) / (\pi \times D)$$

$$v_f = f_z \times z \times n$$

Link pomocniczy:

- Frezy: <https://cutting-tools24.com/end-mills.html>

