



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



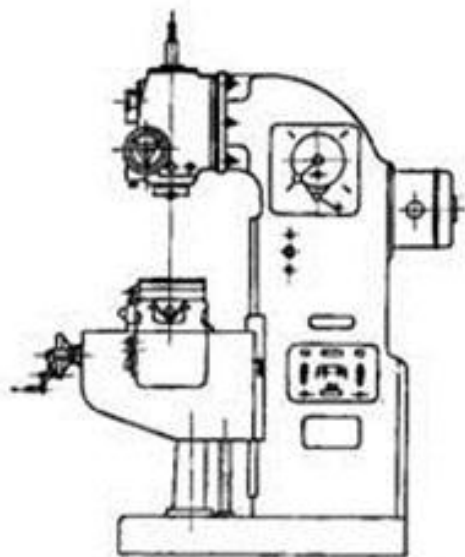
OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Škola	VOŠ a SPŠE Plzeň, IČO 49774301, REDIZO 600009491
Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0560
Číslo a název šablony klíčové aktivity	<i>V/2 Inovace a zkvalitnění výuky směřující k rozvoji odborných kompetencí žáků středních škol</i>
Tematická oblast	52_INOVACE_STR_01.2 – Frézky a frézování
Kód DUMu	VY_52_INOVACE_STR_01.2.14
Název DUMu	Základní způsoby frézování a upínání materiálu
Autor DUMu	Ing. Lubomír Nový
Studijní obor	Elektrotechnika
Ročník	Druhý
Předmět	Praxe
Anotace	V materiálu jsou popsány základní způsoby frézování, je vysvětleno frézování sousledné a nesousledné a zde popsány i možnosti upínání materiálu pro obrábění frézováním.

Pro třískové obrábění na frézkách je charakteristické použití vícebřitých rotujících nástrojů .

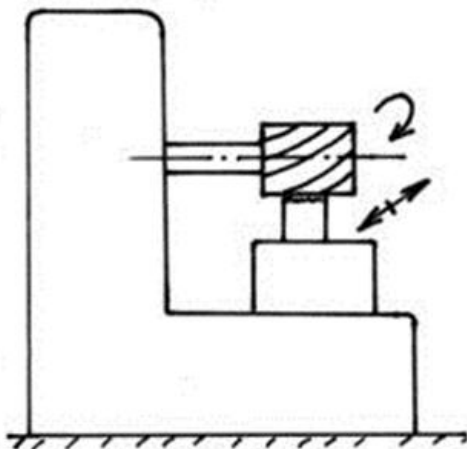
## Základní způsoby frézování:



Pro názornost jsem vybral tyto základní způsoby frézování:

- 1. Frézování válcovou frézou**
- 2. Frézování válcovou frézou čelní**
- 3. Frézování kotoučovou frézou**

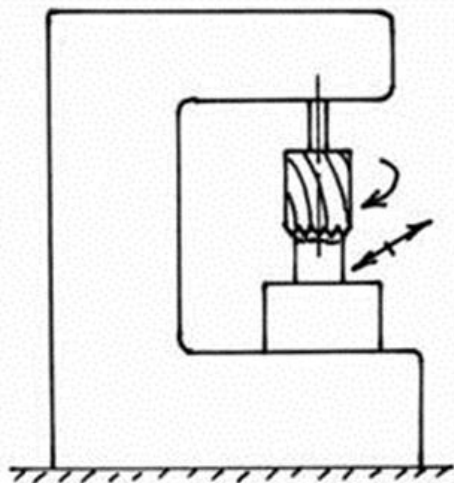
## Frézování válcovou frézou:



Používáme většinou na **vodorovné frézce k frézování rovinných ploch** součástí válcovou plochou nástroje.

Nástroj se otáčí, obrobek je upnutý na stole a pohybuje se pod obvod nástroje.

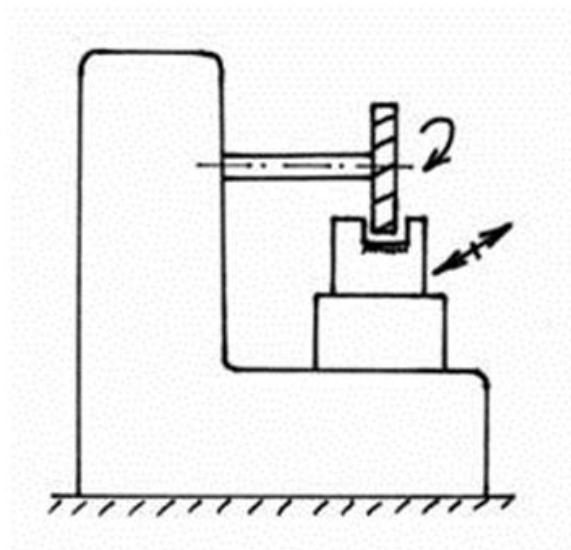
## Frézování válcovou frézou čelní:



Používáme většinou **na svislé frézce k frézování rovinných ploch** součástí pomocí zubů na čelní ploše nástroje.

Nástroj se otáčí, obrobek je upnutý na stole a pohybuje se pod nástroj.

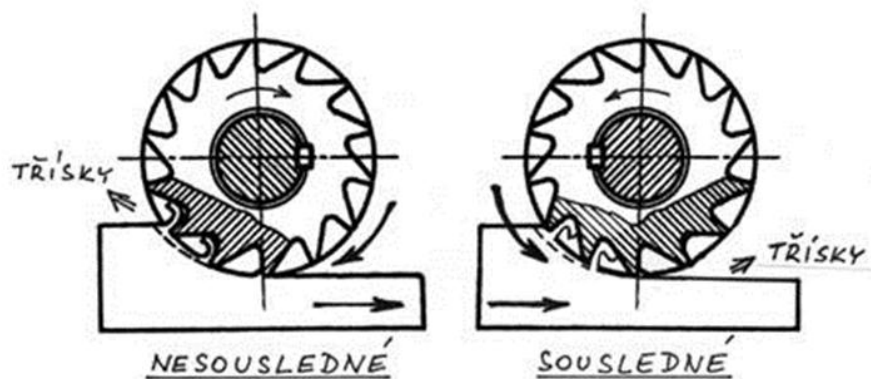
## Frézování kotoučovou frézou:



Používáme většinou na **vodorovné frézce k frézování drážek** v součástkách obvodem nástroje.

Nástroj se otáčí, obrobek je upnutý na stole a pohybuje se pod obvod nástroje. Šířka nástroje je podstatně menší než jeho vnější průměr.

## Způsoby frézování válcovou frézou:



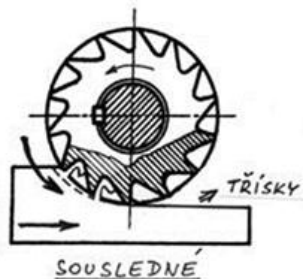
Pro názornost si představme válcovou frézu z čelního pohledu.

Na obrázku jsou dvě frézy s různým směrem otáčení nástroje do řezu.

V dolní části nástroje je nakreslená šipka ukazující směr otáčení nástroje.

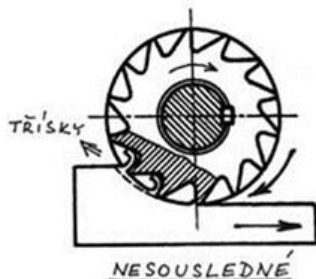
Pokud obě šipky směřují stejným směrem, jedná se o způsob frézování nazývaný **sousledné frézování**.

V případě, že šipky směřují proti sobě, jedná se o **nesousledné frézování**.



**Při sousledném frézování** se začne zub nástroje zařezávat do neobrobené horní plochy polotovaru. Pokud je polotovar nečistý, docházelo by k rychlému odírání břitů nástroje a snížení jeho trvanlivosti. **Sousledné frézování budeme proto využívat pouze u „čistých polotovarů“.**

Stopu zubu nástroje si lze představit na polotovaru jako drážku s rádiusem dle zubu, který opouští povrch obrobku. Než další zub opustí povrch obrobku, polotovar vlivem svého posuvu popojede a zub zanechá na povrchu další drážku (nepříznivý vliv mají i vůle posunového mechanismu stolu frézky) – povrch obrobku bude zvlněný. Proto lze **sousledné frézování použít pouze k hrubování.**

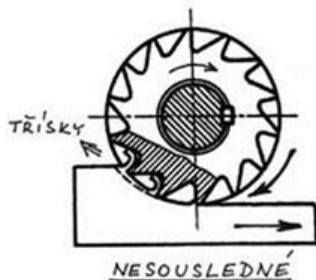


Při **nesousledném frézování** se začne zub nástroje zařezávat do již obrobenej čisté plochy polotovaru a v případě obrábění odlitků, výkovků a rezavých materiálů odlomí tříška opouštějící materiál znečistěný povrch a není s ním v kontaktu.

Ke snížení trvanlivosti nástrojů proto nedochází.

Nesousledné frézování budeme proto využívat k opracování **výkovků, odlitků a „nečistých polotovarů“**.





**Při nesousledném frézování** začne zub nástroje do materiálu pronikat po tečně k nástroji po opracované ploše obrobku. Nejprve odstraní stopu od předchozího zubu na obrobeném povrchu a polotovar opouští na povrchu obrobku.

Obrobený povrch bude hladký bez nerovností. Proto lze nesousledné frézování použít **při hrubování i při frézování načisto.**

**Vzhledem k popsaným vlastnostem doporučuji používat ve většině případů nesousledný způsob frézování.**



# Frézky a frézování

## Způsoby upínání obrobků při frézování:

Uvedené způsoby upínání jsou pouze základním výběrem použitelných možností.

**Upínání drobných součástí** – provádíme upnutím **do strojního svěráku** připevněného na stůl frézky.

Pomocí čelistí ve svěráku, příložek a úhelníku lze nastavit součásti k obrábění i na sebe kolmých stěn.

**Upínání větších součástí** – provádíme upnutím přímo na stůl frézky **pomocí upínek.**



# Frézky a frézování

## Způsoby upínání obrobků při frézování:

**Pro obrábění ploch součástí svírajících předepsaný úhel** - použijeme upnutí součásti **na otočný stůl**, který má možnost otočení o požadovaný úhel.

**Pro obrábění mnohoúhelníků** (např. šestihran, osmistěn, ...) - použijeme upnutí součásti **do dělicího přístroje**, který má možnost otočení o požadovaný úhel dle počtu stěn obráběného mnohoúhelníku.