

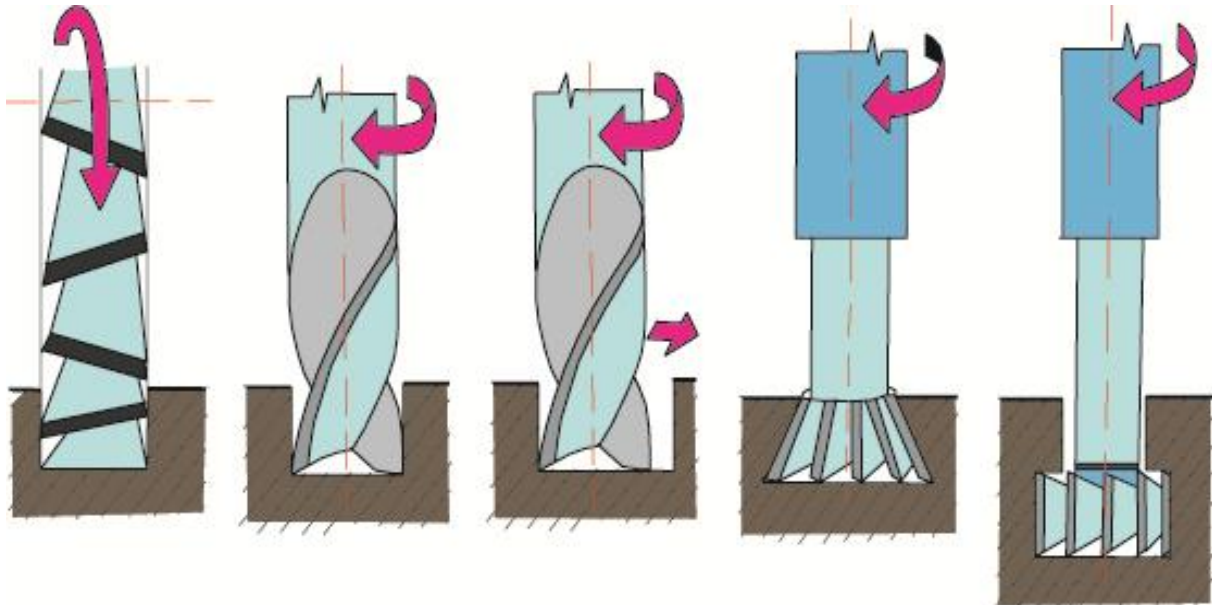
Název a adresa školy:	Střední škola průmyslová a umělecká, Opava, příspěvková organizace, Praskova 399/8, Opava, 746 01
Název operačního programu	OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost, oblast podpory 1.5
Registrační číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0129
Název projektu	SŠPU Opava – učebna IT
Typ šablony klíčové aktivity:	V/2 Inovace a zkvalitnění výuky směřující k rozvoji odborných kompetencí žáků středních škol (32 vzdělávacích materiálů)
Název sady vzdělávacích materiálů:	<b>Praxe II a III</b>
Popis sady vzdělávacích materiálů:	Frézování + CNC obrábění, 2. a 3. ročník
Sada číslo:	<b>H-02</b>
Pořadové číslo vzdělávacího materiálu:	<b>28</b>
Označení vzdělávacího materiálu: (pro záznam v třídní knize)	VY_52_INOVACE_H-02-28
Název vzdělávacího materiálu:	<b>Frézování pravouhlých drážek</b>
Zhotoveno ve školním roce:	2011/2012
Jméno zhotovitele:	Josef Švrčina

## Výroba drážek frézováním

Podle funkce mívají drážky různé tvary a vyskytují se na různých strojích a technologických celcích. Například hřídele a čepy, kde pomocí péra a klínu dochází k přenosu krouticího momentu z hnací hřídele na řemenici, ozubené kolo, spojku, převodovku apod. Drážky tvaru **T** se používají k upínání obrobků na pracovní stoly obráběcích strojů.

## Frézování pravouhlých drážek

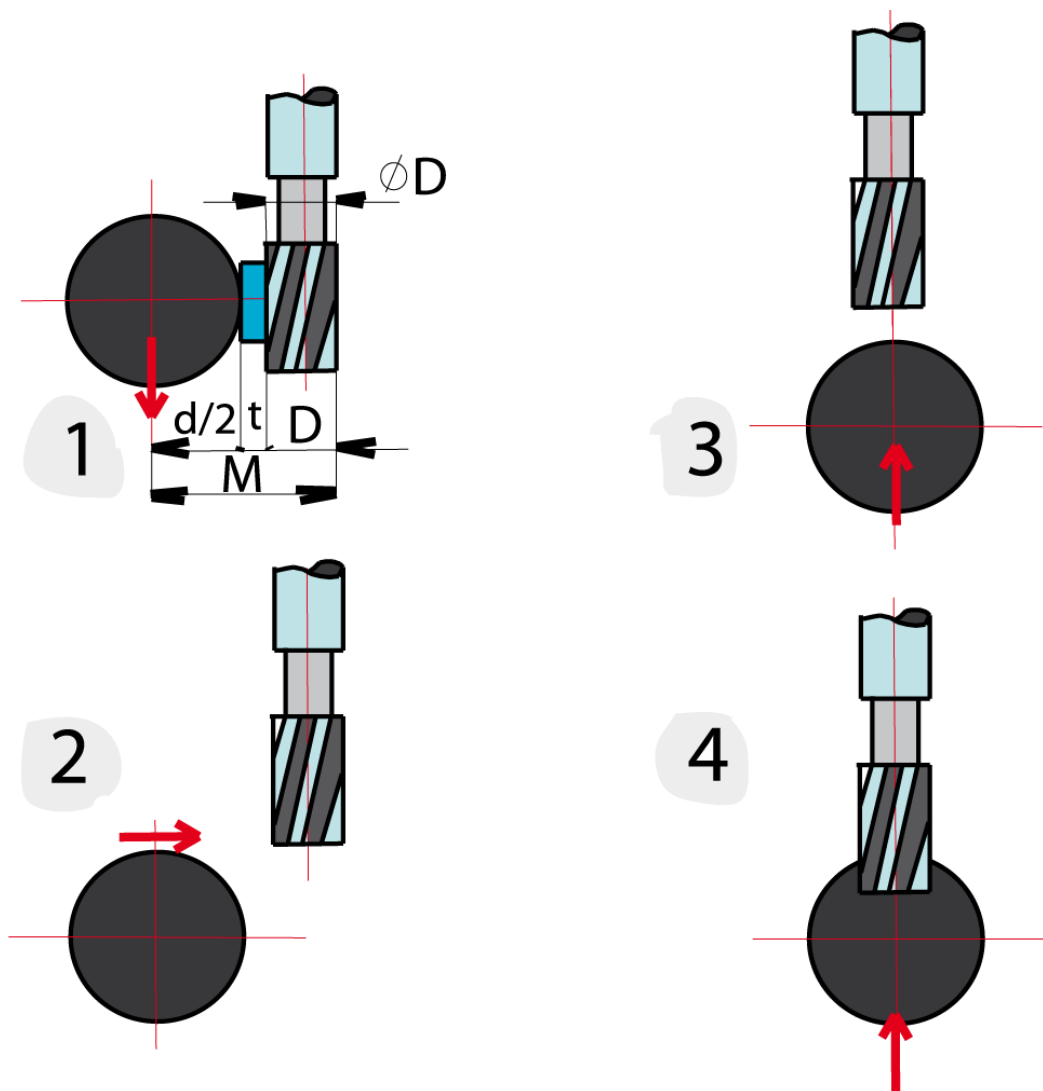
Pravouhlé drážky mohou být průběžné nebo uzavřené. Uzavřené drážky jsou zapuštěné a jejich rozměry jsou normalizovány (např. pera těsná). Tyto drážky se frézují drážkovacími frézami se dvěma nebo více břity na svislé frézce. Obrobek upínáme zpravidla do strojního svěráku nebo do svěráku na kulatiny (prizmatický svěrák). Upínání obrobku je možné také mezi hroty nebo do speciálních přípravků. Frézování průběžných drážek se provádí nejčastěji kotoučovými frézami. Kotoučovou frézu upneme na dlouhý upínací trn a zajistíme vhodnými rozpěrnými kroužky. Obrobek upneme do strojního svěráku, který pomocí číselníkového úchylkoměru vyrovnáme.



Nejčastěji frézovanými drážkami jsou drážky pravoúhlé, rybinové a tvaru T.

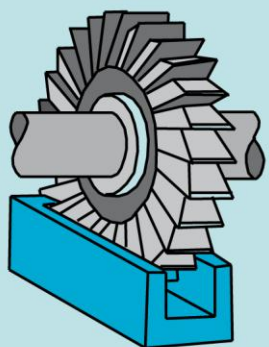
## Postup frézování uzavřené drážky pro péro

Upneme obrobek do strojního svěráku nebo do jiného upínacího zařízení a zkontrolujeme rovnoběžnost obrobku s pracovním stolem frézky. Ustavený obrobek a upnutý nástroj (v tomto případě drážkovací dvouobřítá fréza s válcovou stopkou) nastavíme do vzájemné pracovní polohy. Přisuneme obrobek k fréze na dotek za pomoci koncové měrky (**obr. 1**). Měrka se musí mezi frézou a obrobkem těsně pohybovat, proto najetí obrobku na dotyk provádíme s co největší pozorností a pečlivostí (**obr. 2**). Při silném přitlačení frézy na koncovou měrku může dojít k poškození jak měrky, tak frézy. Avšak volné najetí má za následek nepřesné ustavení frézy do středu frézované drážky. S takto určené výchozí polohy najedeme příčným posuvem na určený rozměr (v tomto případě o poloměr obrobku) tloušťku měrky + polovinu průměru frézy (**obr. 3**). Nastavení začátku frézované drážky provedeme obdobně, jen s tím rozdílem, že k určenému rozměru připočteme celý průměr frézy. Takto nastavený nástroj je připravený k frézování. Spustíme otáčky a najedeme obrobkem na dotek k fréze a vynulujeme si dělicí kroužek na svislém posuvu konzoly. Při použití mimostředné drážkovací frézy můžeme přímo nastavit první třísku a spustit frézování (**obr. 4**). V případě drážkovací frézy se souměrnými břity je nutné si na začátku drážky navrtat otvor. Podle velikosti drážky volíme úběr materiálu na jednu nebo více třísek. Drážka obrobená do předepsané hloubky se odjehlí, aby otřepy na jejím okraji nebránily přesnému měření. Měříme posuvným hloubkoměrem a šířku podle žádané přesnosti posuvným měřítkem nebo koncovými měrkami.

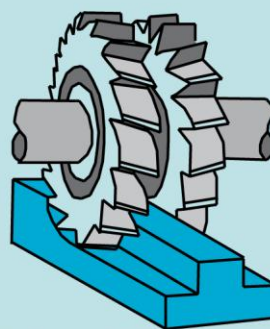


## Nastavení polohy nástroj-obrobek

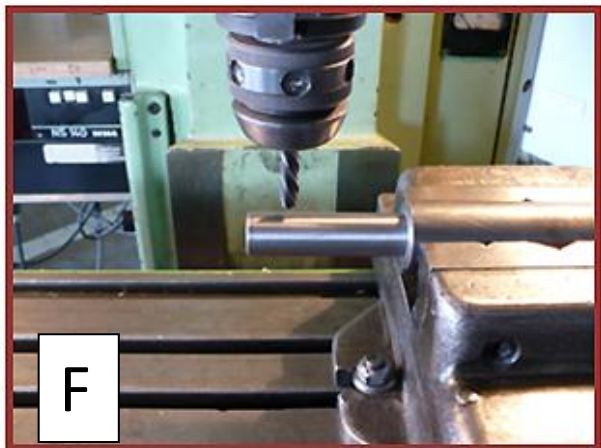
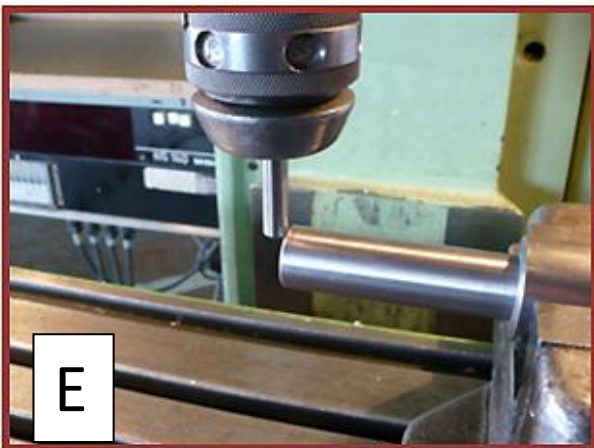
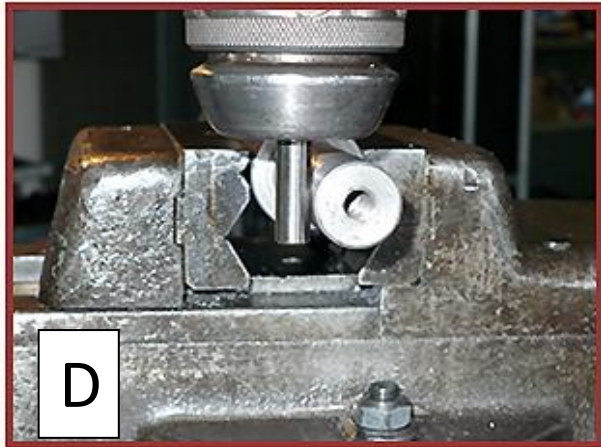
Frézování pravouhlých drážek kotoučovou frézou



Frézování drážky kotoučovou frézou

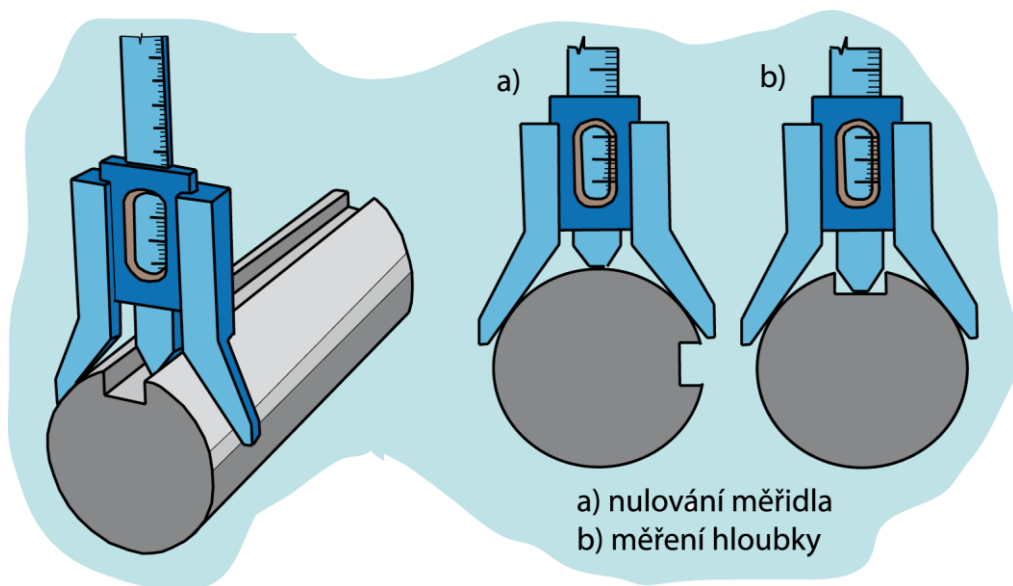


Frézování dvou výřezu současně



## Nastavení polohy nástroj – obrobek za pomoci broušeného trnu

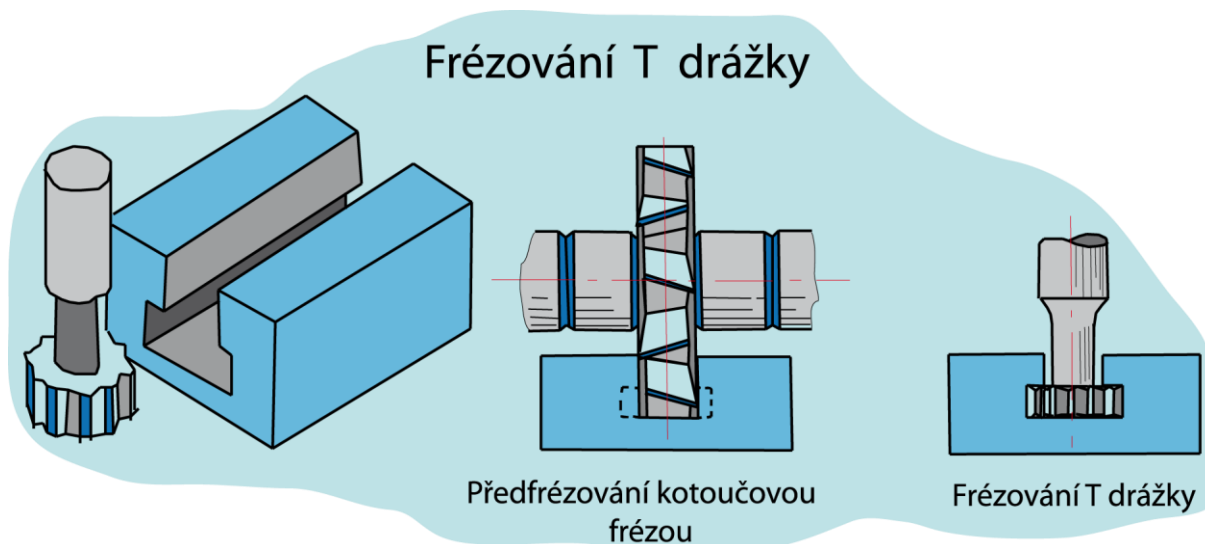
V dílenské praxi se často užívá i způsob ustavení frézy s obrobkem pomocí válcového trnu, který má přesný rozměr, broušený povrch a upne se do kleštinového unášече místo frézy. Postup je pak shodný jen bez použití koncové měřky. Nevýhoda tohoto postupu je v přepínání nástroje po ustavení obrobku vůči nástroji (viz. série obrázku A, B, C, D, E, F).



Měření drážky posuvným hloubkoměrem

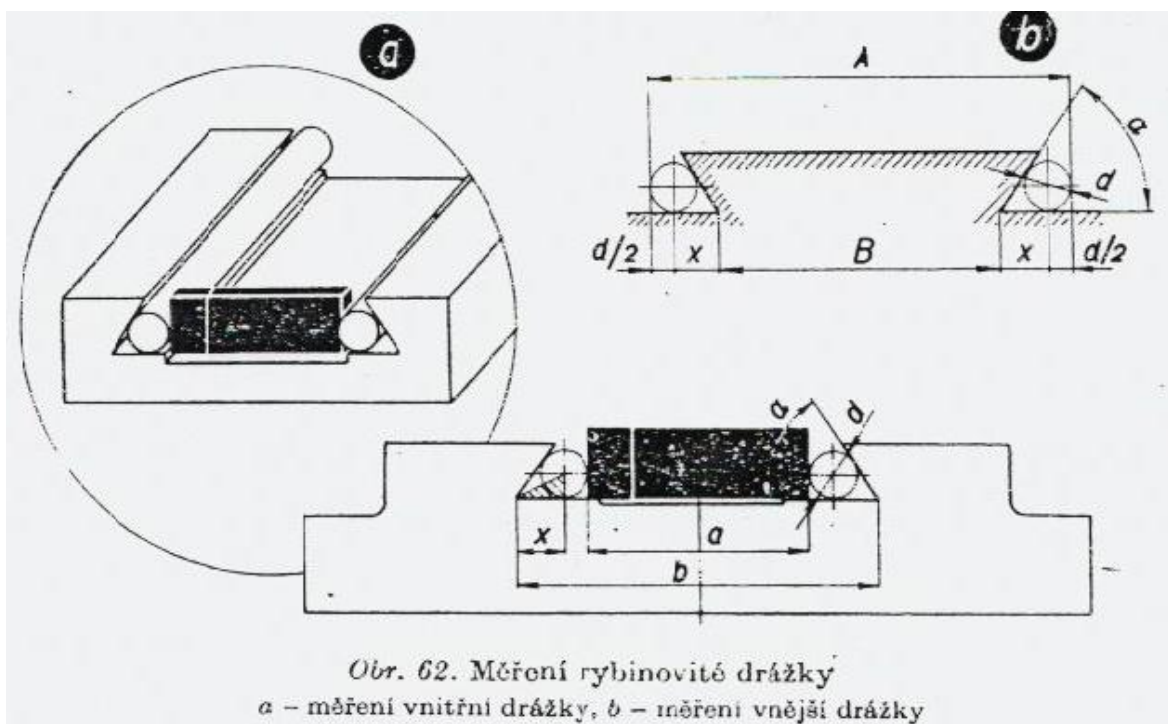
## Postup frézování drážky tvaru T

Drážky tvaru T se vyskytují na různých pracovních plochách obráběcích strojů, přípravků a pomůcek pro upínání obrobků. Drážky tvaru T se frézují nadvakrát. Nejprve kotoučovou nebo méně často stopkovou frézou obrobíme na plnou hloubku drážky. Následně tvarovou frézou ofrézujeme rozšířenou část drážky. Podle velikosti, přesnosti a jakosti opracovaného povrchu po částech na více třísek. Tento způsob výroby drážek je málo produktivní a dlouhé drážky se zpravidla hoblují.



## Frézování rybinových drážek

Rybinové drážky a výstupky se nejčastěji vyskytují u vedení stolů, suportů, svěráků, křížových stolů a jiných části obráběcích strojů. Při výrobě rybinové drážky nejdříve vytvoříme čelní válcovou nebo kotoučovou frézou pravouhlou drážku. Následně úhlovou frézou s úhlem profilu  $55^\circ$  dokončíme tvar a rozměr drážky. Při obrábění je nutné dodržet předepsané rozměry drážky a zejména rovnoběžnost drážky s výchozí technologickou základnou. Proto klademe velký důraz na správné ustavení obrobku i upínacích zařízení. V kusové výrobě je možné si rybinovou drážku orýsovat.



## Praktická činnost v hodinách

V hodinách praktického vyučování jsou žáci seznámeni s postupy výroby vybraných pravoúhlých drážek. Učitel žáky seznámí s výrobou a použitím pravoúhlých drážek v praxi. Názorně je žákům předveden výběr nástrojů pro jednotlivé způsoby frézování drážek a některé z nich realizovány. Žáci si pod vedením vyučujícího vyzkoušejí vybrané způsoby ustavení a obrábění pravoúhlých drážek. Důležité je upozornit na správné a bezpečné ovládání stroje, aby nedošlo k poškození stroje nebo úrazu žáka.

### Cíl

V průběhu vyučování se žáci v rámci šablony č. 28 – frézování pravoúhlých drážek seznámí prakticky s možnostmi a způsoby obrábění vybraných drážek. Tímto praktickým cvičením si rozšíří teoretické vědomosti o praktickou dovednost.

## Seznam použité literatury

- ŠVERCL, J.: *Technické kreslení a deskriptivní geometrie*. Praha: Scientia, 2003. ISBN 80-7183-297-9.
- LEINVEBER, J. – VÁVRA, P.: *Strojnické tabulky*. 3. doplněné vydání. Praha: Albra, 2006. ISBN 80-7361-033-7.