

Výpočet:

n = otáčky za minutu (rpm)
 vc = řezná rychlost (m/min)
 d = průměr nástroje (mm)

z = počet zubů
 fz = úběr na zub (mm/zub)
 vf = podávací rychlost (mm/min)

Otáčky nástroje se vypočtou dle následujícího vzorce:

$$n \text{ [ot/min]} = (vc \text{ [m/min]} * 1000) / 3.14 * \varnothing d1 \text{ [mm]}$$

Příklad výpočtu:

vc = 500 m/min (hodnota dle tabulky „Tabulka hodnot řezné a podávací rychlosti“)
 d = \varnothing 8 mm

$$19904 \text{ ot/min} = (500 * 1000) / (3.14 * 8)$$

Pokud jsou maximální otáčky pracovní jednotky nižší než vypočtená hodnota, maximální otáčky pracovní jednotky je potřeba vložit do tabulky pro výpočet podávací rychlosti.

Rychlost posuvu nástroje lze vypočíst podle následujícího vzorce:

$$vf = n * z * fz$$

Příklad výpočtu pro hliník (tvářená slitina) při použití 8 mm dvoubřitého nástroje:

n = 15923 ot/min (viz. „Tabulka hodnot řezné a podávací rychlosti“)
 Fz = 0,064 (hodnota dle tabulky „Tabulka hodnot řezné a podávací rychlosti“)
 z = 2

$$2547,77 \text{ mm/min} = 19904 * 2 * 0,064$$

Tabulka hodnot řezné a podávací rychlosti:

	Ø Řezná rychlost m/min.*	Průměr nástroje (řezná kružnice nástroje)								
		Ø 1 mm	Ø 2 mm	Ø 3 mm	Ø 4 mm	Ø 5 mm	Ø 6 mm	Ø 8 mm	Ø 10 mm	Ø 12 mm
		Podávací rychlost v mm / zub / otáčka								
Slévárenské hliníkové slitiny > 6 % Si	200	0,010	0,010	0,010	0,015	0,015	0,025	0,030	0,038	0,050
Tvářené hliníkové slitiny	500	0,010	0,020	0,025	0,050	0,050	0,050	0,064	0,080	0,100
Měkké Plasty	600	0,025	0,030	0,035	0,045	0,065	0,090	0,100	0,200	0,300
Tvrdé Plasty	550	0,015	0,020	0,025	0,050	0,060	0,080	0,089	0,100	0,150
Tvrdé dřeviny	450	0,020	0,025	0,030	0,055	0,065	0,085	0,095	0,095	0,155
Měkké dřeviny	500	0,025	0,030	0,035	0,060	0,070	0,090	0,100	0,110	0,160
MDF	450	0,050	0,070	0,100	0,150	0,200	0,300	0,400	0,500	0,600
Mosaz, Měď, Bronz	365	0,015	0,020	0,025	0,025	0,030	0,050	0,056	0,065	0,080
Ocel	75	0,010	0,010	0,012	0,025	0,030	0,038	0,045	0,050	0,080

*Jedná se o průměrnou hodnotu. V závislosti na typu frézovací operace, specifických obráběného materiálu a parametrech použitého nástroje může být potřeba korekce této hodnoty. Viz. Následující:
 Hrubovací frézování: snížení o 25 % | Dokončovací frézování: zvýšení o 25 % | HSS fréza: snížení o 50 % (pro tvrdé materiály) | VHM fréza: zvýšení o 25 %

Praktický Tip

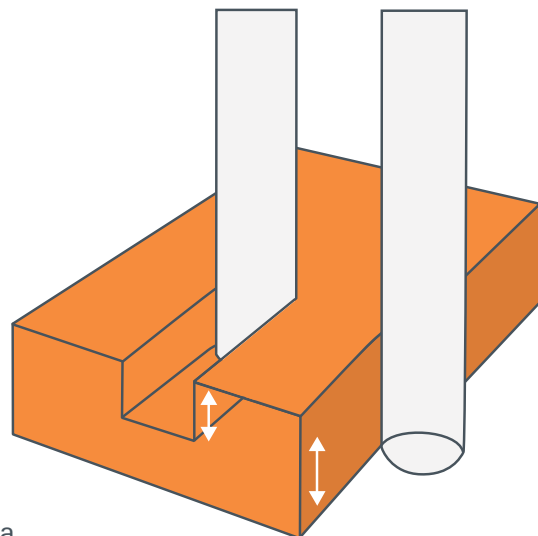
Hloubka frézování/úběr třísky:

Při frézování drážek doporučujeme následující úběry:

Material	D-Series	Q-Series
Neželezné kovy	0,25 násobek průměru nástroje	0,5 násobek průměru nástroje
Dřevo, Plasty	1,5 násobek průměru nástroje	2 násobek průměru nástroje
Tuhé pěny	3,5 násobek průměru nástroje	5-ti násobek průměru nástroje

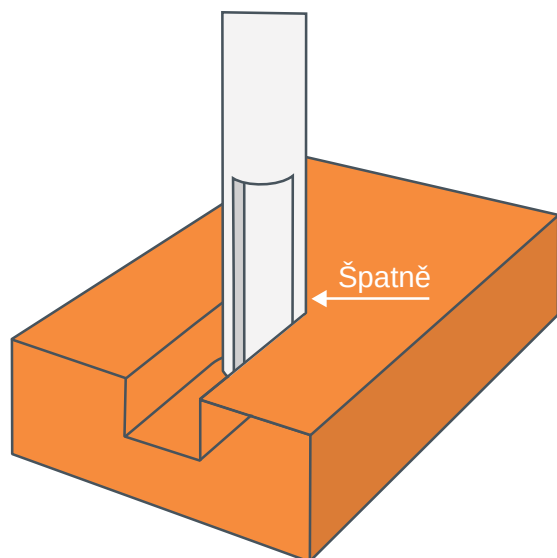
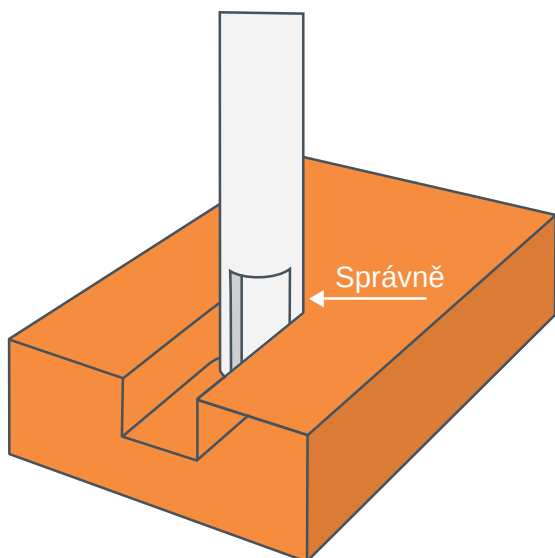
Při frézování kontur – bočním frézování doporučujeme úběr odpovídající 25 % průměru nástroje při zachování hloubky frézování.

Hloubka ponoření je podmíněna výkonem frézovací jednotky, celkovou konstrukční tuhostí a stabilitou systému. Z toho pramení potřeba snížení těchto hodnot v závislosti na výkonu a/nebo hmotnosti použité frézovací jednotky.



Výběr optimální délky nástroje:

Pro zabránění zvyšování vibrací používejte nástroje s minimální možnou délkou a minimálním přesahem ostří.



Chlazení / Mazání:

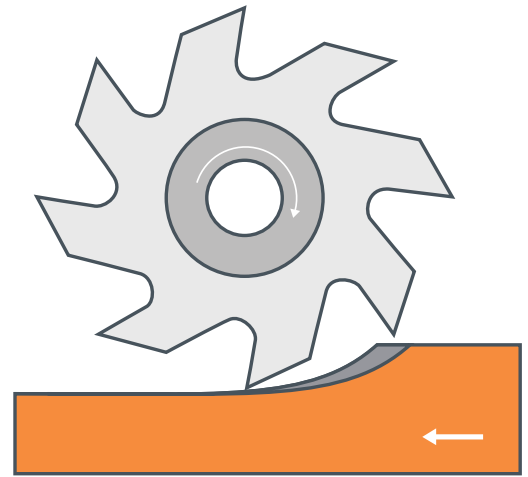
Chlazení neželezných kovů se v optimálním případě provádí mazacím systémem v kombinaci s mazivem. Mazání dále zlepšuje kvalitu povrchu a zaručuje dlouhodobou spolehlivost pracovní jednotky.

Pro dosažení excelentního povrchu u plexiskla a podobných materiálů je vhodné mazání mýdlovým roztokem.

Nesousledné (Downcut) frézování:

Při frézování v příčném směru je nástroj vtahován do materiálu, což může vést k tomu, že portál nebo osa Z se během odstranění nadměrné třísky má tendenci pružnit (odezva vodících šroubů) proti směru posuvu. To může zapříčinit nepřesnosti ve frézovací dráze a při enormním úběru třísky může vést k zničení upnutého nástroje.

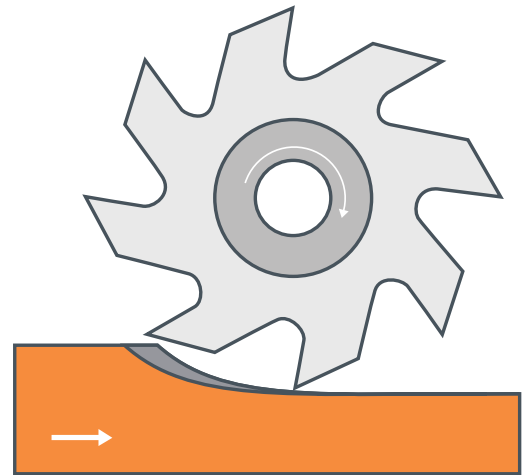
Za předpokladu použití vedení na kuličkových šroubech je nesousledné frézování preferováno nad sousledným.



Sousledné (Upcut) frézování:

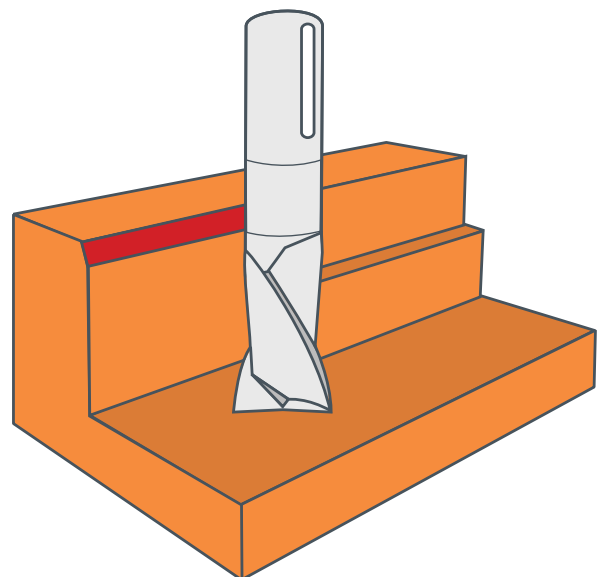
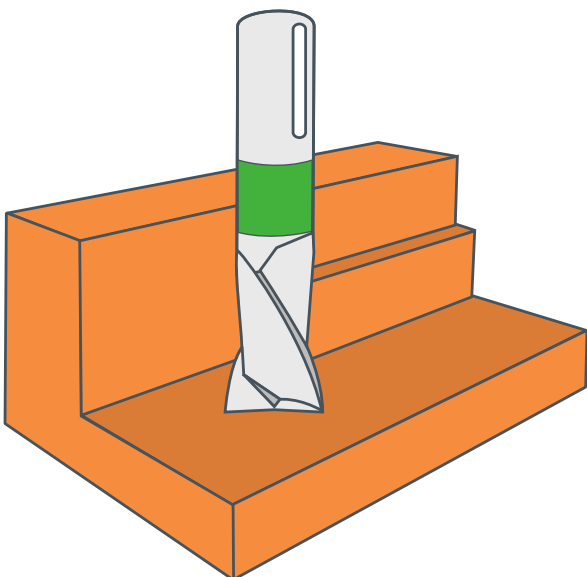
Během sousledného frézování, je nástroj odtlačován od materiálu. To může při velmi malém úběru třísky vést k odrážení břitů ostří od materiálu, následnému rozkmitání nástroje a výslednou nižší kvalitou obrobeneho povrchu a snížení životnosti nástroje.

Sousledné frézování je oblíbeno u systému svedením na závitových tyčích díky eliminaci odezvy vodících závitových šroubů.



Profilové a povrchové frézovací nástroje:

Maximální možné zanoření nástroje je potřeba redukovat dle užité délky břitu, jinak se bude stopka nástroje třít o obráběný materiál. U nástrojů s podbroušenou stopkou je možné přes několik přísuvů dosáhnout efektivní užité délky, přesahující užitnou délku břitu.



Mazací systém 20-50 ml/h:

Rostoucí potřeba použití mazacího systému
v závislosti na typu výrobního procesu:

Frézování
Vrtání
Broušení
Leštění
Soustružení
Strukturování
Honování



Rostoucí potřeba použití mazacího systému
v závislosti na druhu obráběného materiálu:

Slitiny mědi
Slévárenské slitiny hliníku
Feritická ocel
Slitiny hořčíku
Tvářené slitiny hliníku
Perlit
Litina
Nerezová ocel

