



Technologičnost konstrukce odlitků

Obecné zásady výroby odlitků

- Volba materiálu

- materiál odlitku musí splňovat požadavky vyplývající z funkce součásti (pevnost, odolnost proti korozi, houževnatost apod.),
- Materiál odlitku musí mít vhodné technologické vlastnosti vyplývající z navrženého postupu výroby součásti - slévatelnost, obrobitelnost, atd.,

- Volba technologie – musí být schopna výroby dílu z daného materiálu s požadovanými vlastnostmi (přesnost, vnitřní jakost atd) za přijatelnou cenu

- konstrukce odlitku musí vycházet z možností předpokládaného způsobu lití s přihlédnutím k sériovosti výroby,

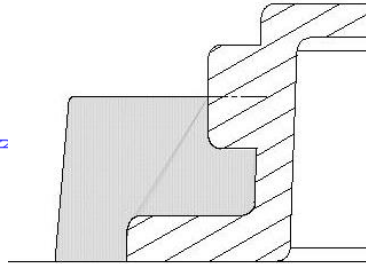
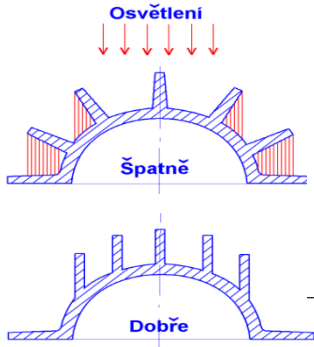
- náročnost požadavků na kvalitu musí odpovídat skutečným potřebám. Přehnané požadavky zvyšují cenu

- požadavky na jakost odlitku musí být konstruktérem jednoznačně a kompletně definovány

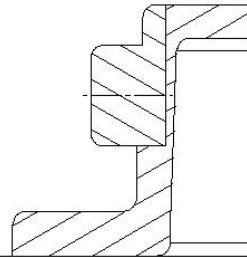
Zásady pro usnadnění výroby forem

- Tvar odlitku by měl být co nejjednodušší s minimálním množstvím výstupků a vpadlých částí
- Výstupky, žebra a otvory mají být orientovány kolmo k dělicí rovině a opatřeny úkosem

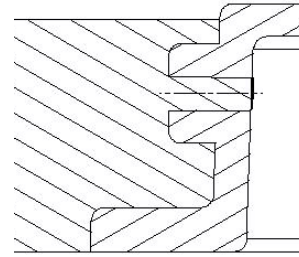
Možnosti zaformování výstupku



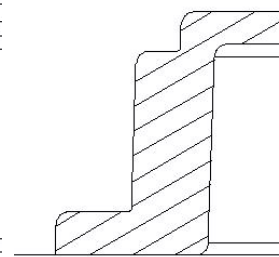
Použití nepravého
jádra



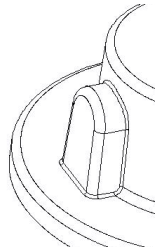
použití volné
části modelu



použití bočního
šoupěte u trvalé
formy

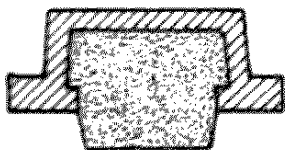


protažení výstupku
do dělicí roviny

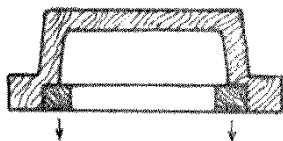


Zásady pro usnadnění výroby forem

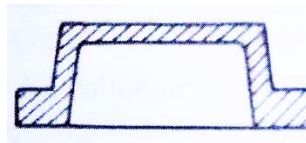
Možnosti zaformování dutiny



Použití jádra



použití volné
části modelu

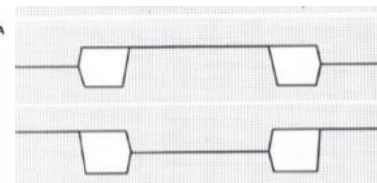
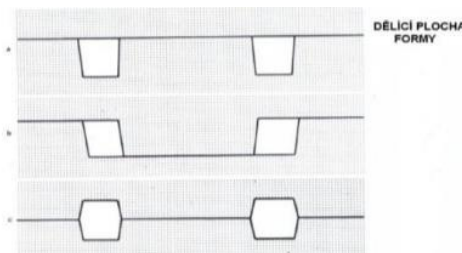
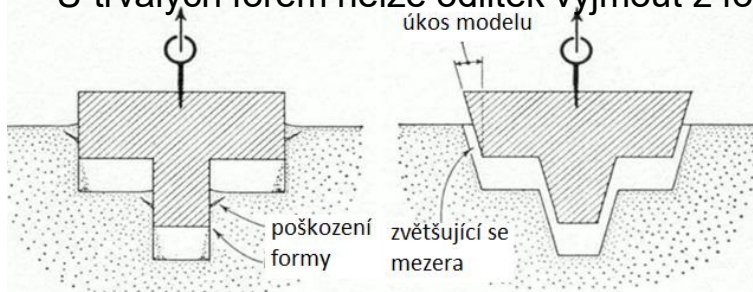


Rozšíření otvoru do
dělicí roviny

Úkosity se obecně volí od $0,5^\circ$ do cca 5° podle použité technologie a tvaru odlitku.

Při výrobě pískové formy dojde při nedostatečném úkosu k poškození formy při vyjímání modelu.

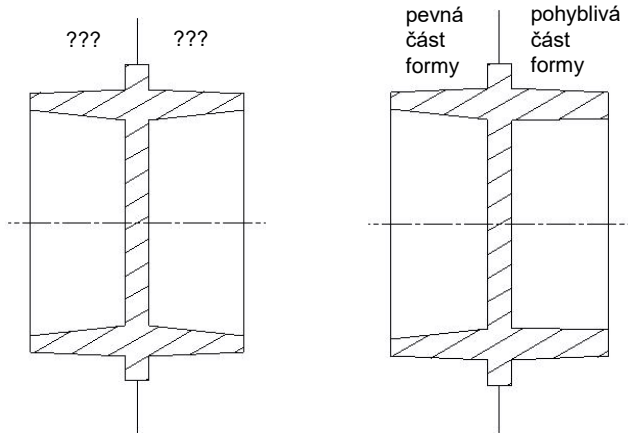
U trvalých forem nelze odlitek vyjmout z formy, nebo dojde k poškození odlitku.



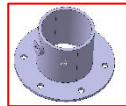
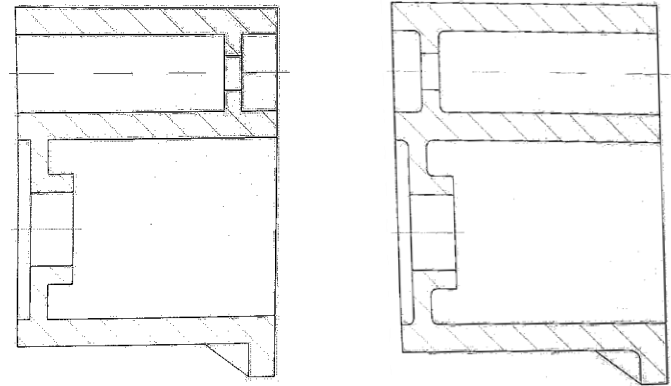
Zásady pro usnadnění výroby forem

- Tlakové lití – odlitek musí po otevření formy vždy zůstat na pohyblivé polovině formy.
- Hluboké vnitřní tvary by měly být přítomny na jedné straně odlitku.
- V případě, že vnitřní tvary v odlitku jsou na obou stranách podobné, je možno provést menší úkos v pohyblivé části formy.

fixování odlitku v pohyblivé části formy pomocí úpravy úkosu

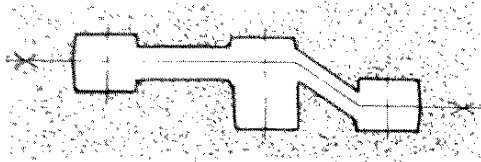


fixování odlitku v pohyblivé části formy pomocí úpravy otvoru

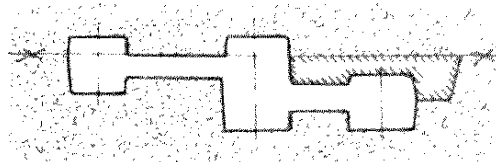


Dělení modelu a forem

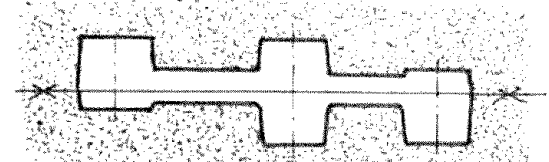
- Dělicí plocha má být pokud možno rovinná



nehodná konstrukce vyžadující podkládání modelu při formování

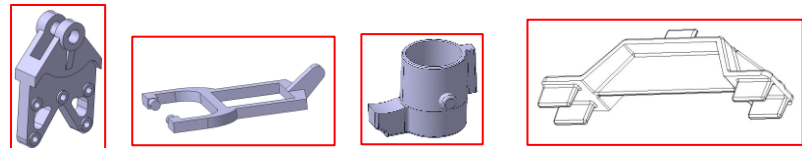


nehodná konstrukce odlitku vyžadující použití jádra



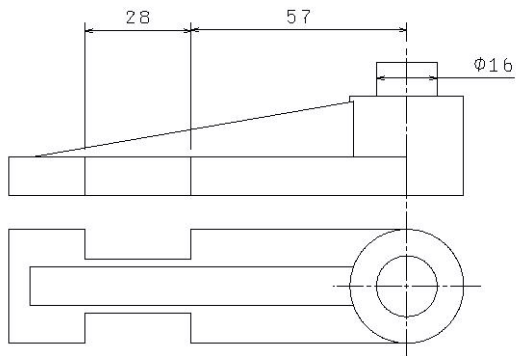
optimální konstrukce z hlediska formování

- Dva největší navzájem kolmé rozměry by měly ležet v dělicí rovině – nízká forma

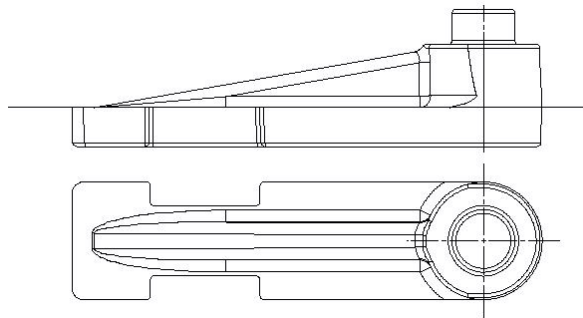


Dělení modelu a forem

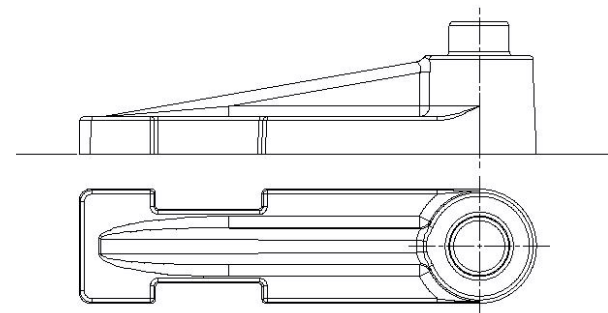
- Plochy s požadavky na přesnost polohy by měly být vytvářeny jednou polovinou formy



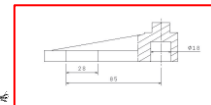
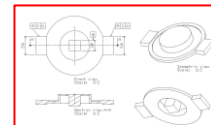
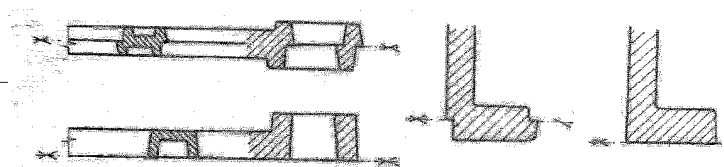
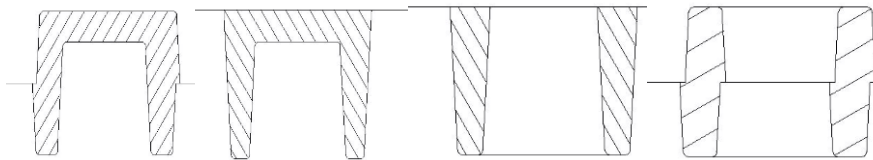
Drážka a čep jsou v různých částech formy
Nevhodné pro dodržení rozměru 57



Drážka a čep jsou v jedné části formy
vhodnější pro dodržení rozměru 57

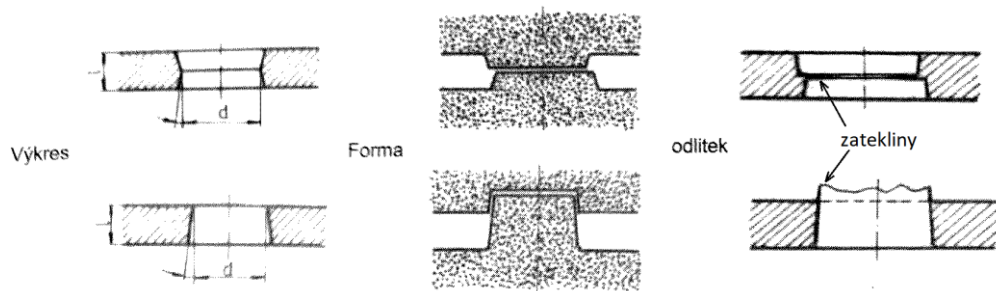


- Dělení formy nemá být v plochách s nároky na plynulost tvaru



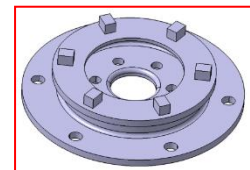
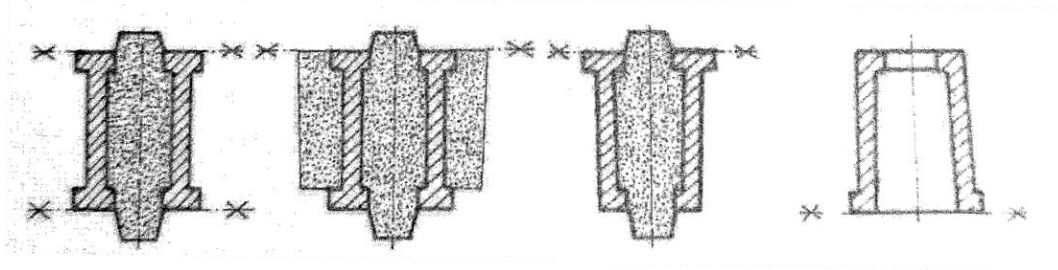
Zásady pro tvorbu dutin

- Mělké široké dutiny rozšiřující se k dělicí rovině s úkošem min. 3° lze formovat bez použití jader



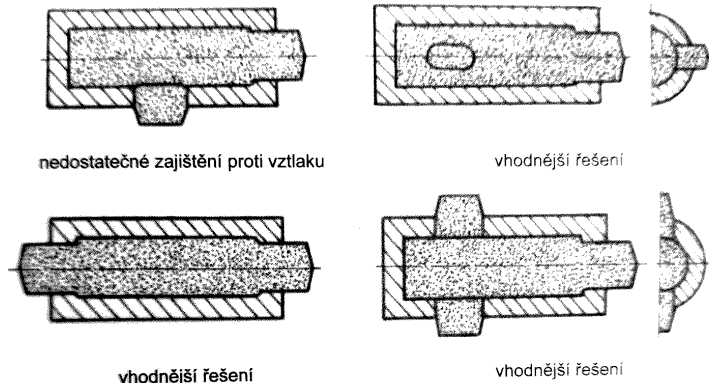
- Počet jader by měl být co možná nejmenší

Možnosti snížení počtu jader vhodnou úpravou geometrie odlitku

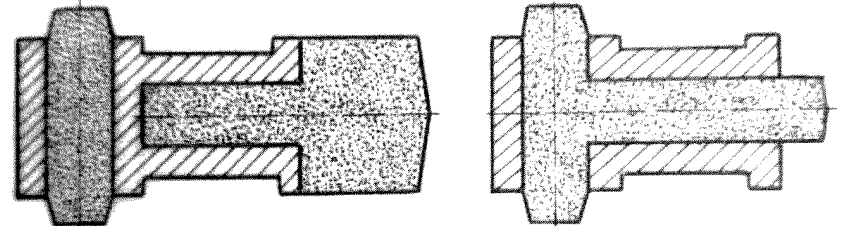


Zásady pro tvorbu dutin

- Ve stěnách odlitku musí být dostatečně velké a vhodně umístěné otvory, které umožní založení jader do formy, odvod plynů z jádra a odstranění zbytků jader z odlitku.
- Delší vodorovná jádra musí být upevněna na obou stranách.



Zajištění polohy dlouhého jádra ve formě



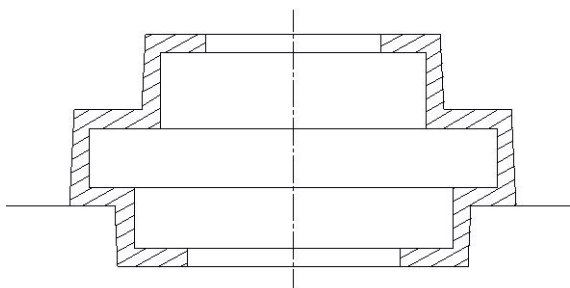
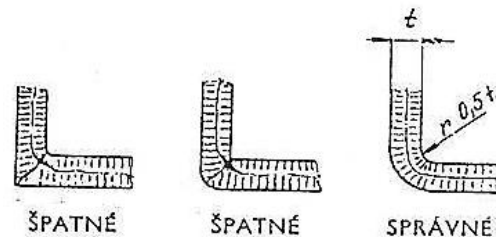
Zvýšení přesnosti odlitku propojením dutin

Hrany a rohy odlitků

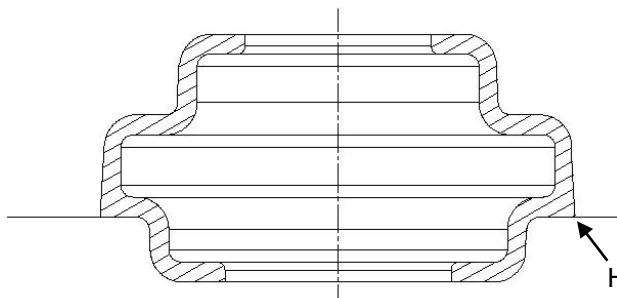
Hrany a rohy odlitků se pokud možno zaoblují:

- ostré rohy působí jako koncentrátoři napětí,
- vznik trhlin během tuhnutí,
- proudění bez vzniku turbulencí a zahlcení vzduchem,
- zvýšení odolnosti formy proti porušení

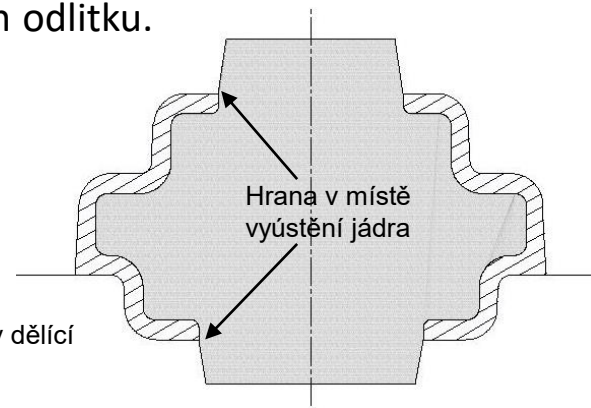
Ostré hrany se používají v dělicí rovině a v místě vyústění jader na povrch odlitku.



nevhodný tvar odlitku – ostré rohy a hrany



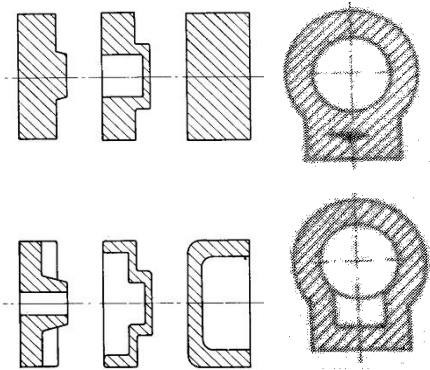
Vhodně zaoblené rohy a hrany



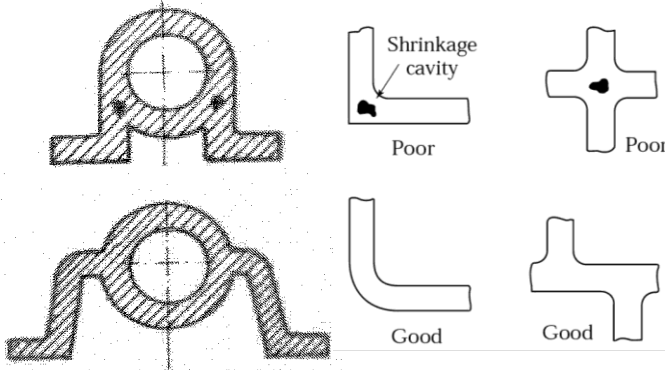
Zásady konstrukce odlitku s ohledem na stahování

- Pokud možno volit materiály s menším sklonem ke stahování při tuhnutí
- Minimalizovat objem kovu v odlitku – využívat odlehčení, výztužná žebra..
- Omezit počet tepelných uzlů

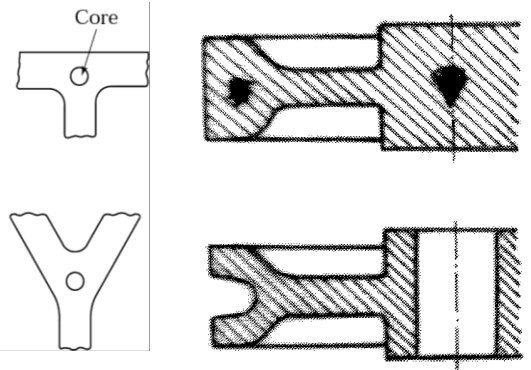
Odstranění tepelného uzlu odlehčením odlitku



Odstranění tepelného uzlu vhodným napojením stěny



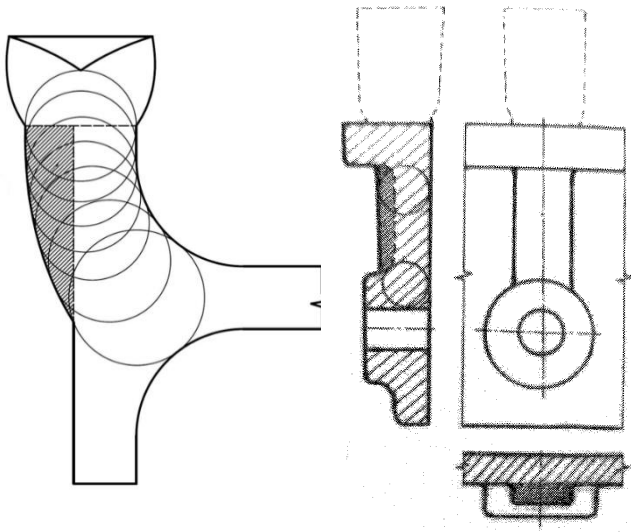
Odstranění tepelného uzlu použitím jádra



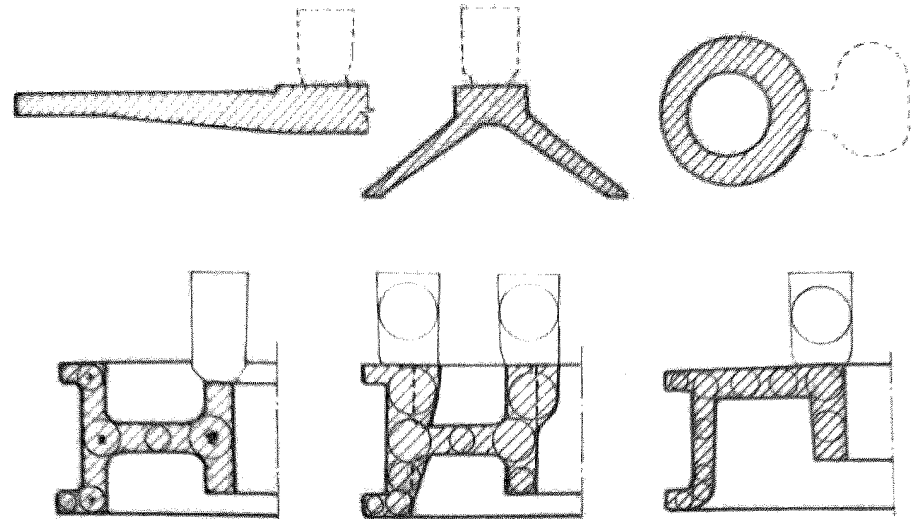
Zásady konstrukce odlitku s ohledem na stahování

- Při použití nálitku musí konstrukce odlitku umožňovat usměrněné tuhnutí

Přídavek pro zajištění usměrněného tuhnutí



Tvar odlitku zajišťující usměrněné tuhnutí



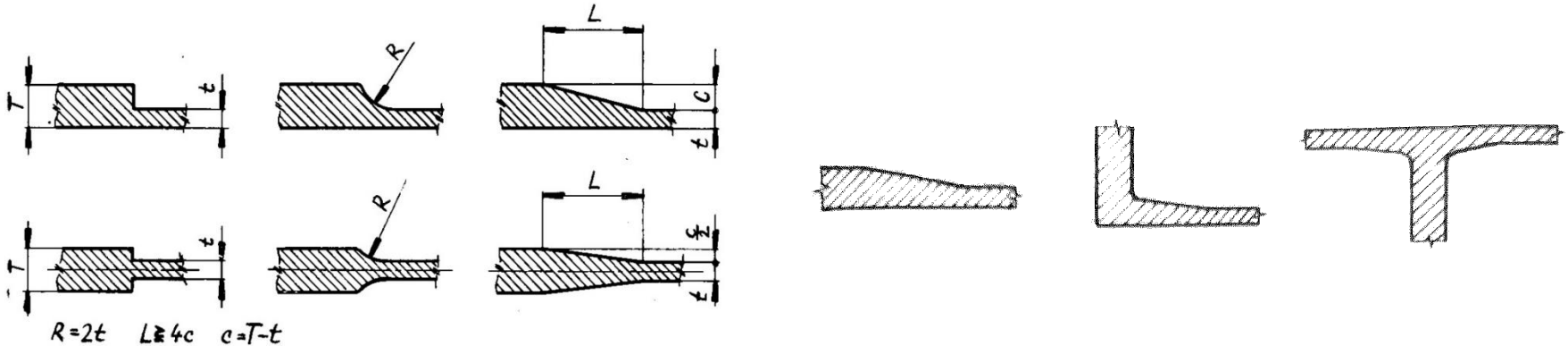
nehodné řešení s ohledem
na nálitkování

potřebná úprava tvaru
s ohledem na nálitkování

optimální konstrukce
s ohledem na nálitkování

Zásady konstrukce odlitku s ohledem na smršťování při chladnutí odlitku

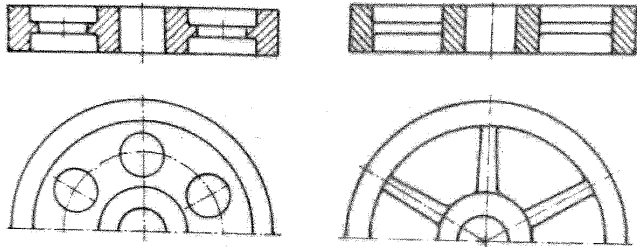
- Pro omezení vzniku vnitřních pnutí v odlitku je potřeba zajistit rovnoměrné chladnutí celého odlitku = tloušťka stěn v odlitku by měla být pokud možno stejná.
- Pnutí mezi jednotlivými částmi s různou tloušťkou stěn lze snížit plynulými přechody.



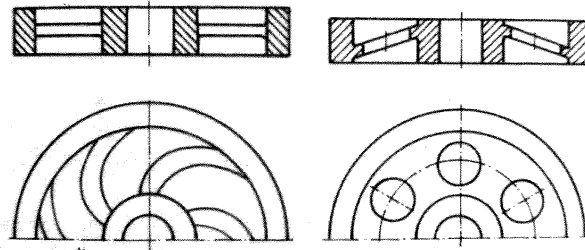
Zásady konstrukce odlitku s ohledem na smršťování při chladnutí odlitku

- Vznikající napětí lze snížit, umožní-li se zjevná deformace odlitku. Toho lze dosáhnout vhodným zakřivením, vyklenutím či zešikmením části konstrukce.

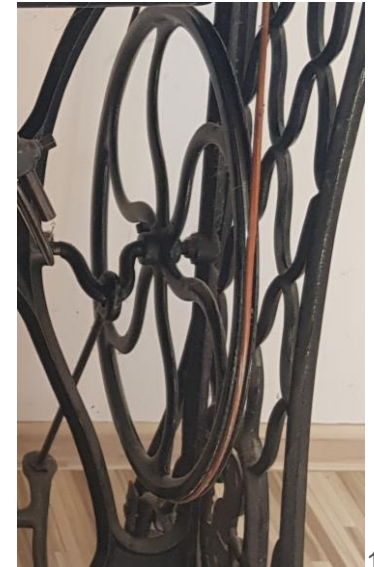
Nevhodné konstrukce se značnými rozdíly v tloušťkách stěn



Konstrukce umožňující neškodnou deformaci odlitku



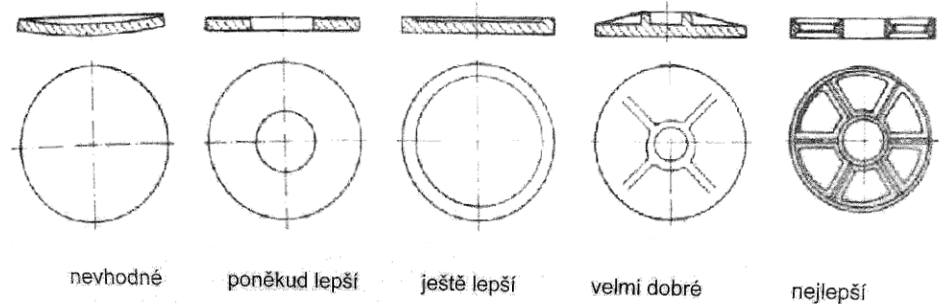
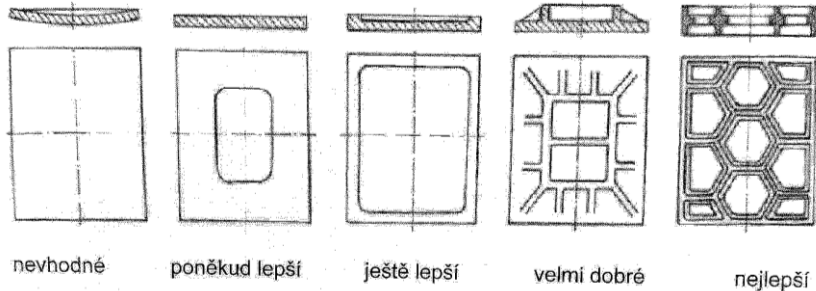
- K zesílení míst, kde lze očekávat vznik trhlin, lze použít výztužná žebra.



Zásady konstrukce s ohledem na deformace odlitku

- Zabránit nerovnoměrnému chladnutí různých částí odlitku – dodržovat jednotnou tloušťku stěn (vnitřní stěny a žebra by měla být tenčí z důvodu pomalejšího odvodu tepla).
- Upřednostňovat souměrné průřezy podle dvou navzájem kolmých os (I, X, H, O, □).
- Ploché odlitky opatřit žebrováním.

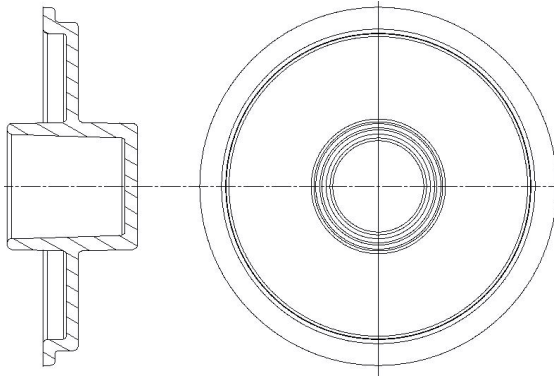
Konstrukce odlitku s ohledem na deformace



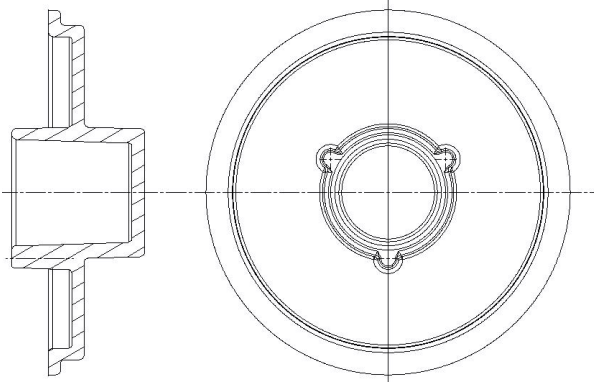
Konstrukce tlakových odlitku s ohledem na vyhazovače

- Na odlitcích vyráběných tlakovým litím musí být vhodné plochy pro vyhazovače, pokud možno kolmé na směr otevírání formy.
- Místa pro vyhazovače musí mít dostatečnou tloušťku, aby nedošlo k deformaci odlitku vyhazovačem.

konstrukce neumožňuje umístění vyhazovačů u vnitřního tvaru



Vhodná místa pro vyhazovače v konstrukci odlitku

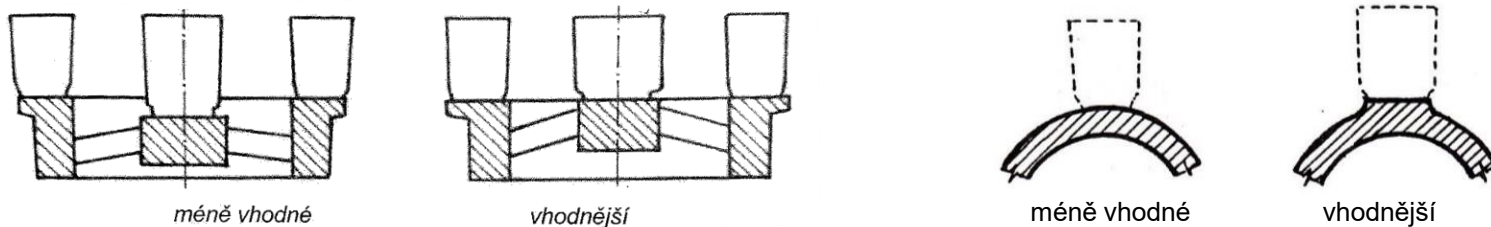


Zásady pro usnadnění čištění a apretury odlitků

- Vyloučit místa, kde dochází k zapékání formovací směsi (ostré vnitřní kouty, úzké drážky atd.)
- Zajistit přístup tryskacího média do dutin odlitku.

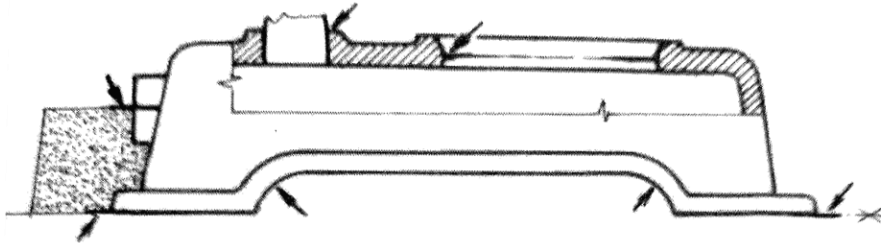


- Napojení nálitků a vtokové soustavy musí být přístupná, aby je bylo možno odstranit.



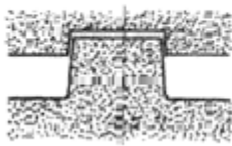
Zásady pro usnadnění čištění a apretury odlitků

- Místa, kde se mohou tvořit zatekliny musí být přístupná čistícímu nástroji.

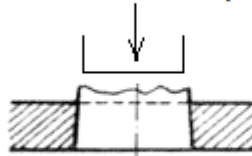


- V případě použití ostříhu by zatekliny měly ležet kolmo na směr stříhání.

nevhodná orientace zateklin



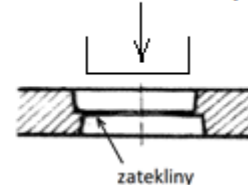
ostřihovací nástroj



vhodná orientace zateklin



ostřihovací nástroj



Zásady pro usnadnění čištění a apretury odlitků

- Pro přesunutí zatekliny lze vytvořit v dělicí rovině žebro a přenést zateklinu do vhodnějšího místa.

