

STROJNÍ SOUČÁSTI

Podle účelu a použití se strojní součásti rozdělují na:

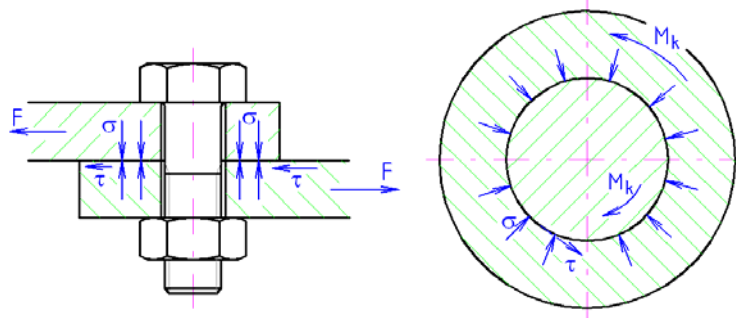
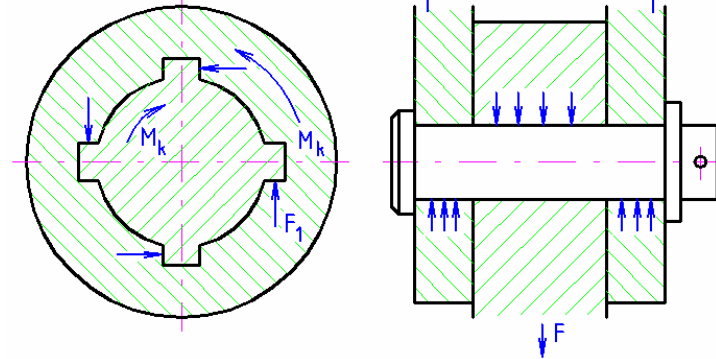
- části spojovací (šrouby, klíny, pera, kolíky);
- části pružicí (pružiny, torzní tyče);
- části točivého a posuvného pohybu a jejich uložení (hřídele, ložiska, rámy, vedení, spojky);
- převody (třecí, řemenové, řetězové, ozubená soukolí);
- mechanismy (šroubový, klikový, výstředníkový, vačkový, maltézský);
- části k vedení kapalin a plynů (potrubí, armatury).

Řada strojních součástí a montážních jednotek, o nichž bude pojednáno, je normalizována. Jejich tvary a rozměry a další potřebné údaje o nich jsou ve ***Výběru z norem pro konstrukční cvičení.***

SPOJE A SOUČÁSTI SPOJOVACÍ

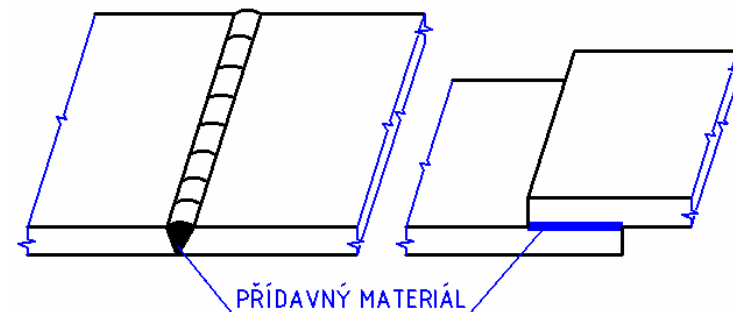
Spojení dvou součástí, popř. montážních jednotek:
tvarový styk, silový styk a materiálový styk.

Spoj s tvarovým stykem



Spoj se silovým stykem

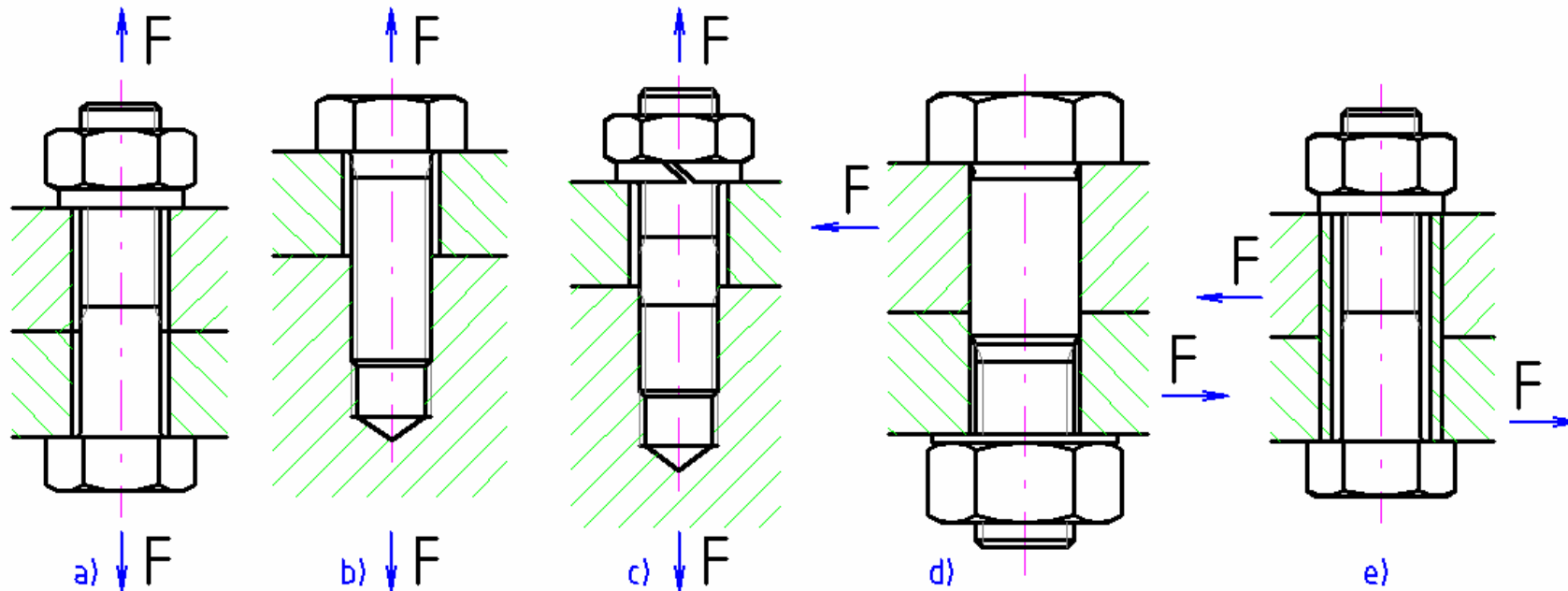
Spoj s materiálovým stykem



Podle možnosti rozebírání se rozdělují spoje na:

- rozebíratelné;
- nerozebíratelné.

ŠROUBOVÉ SPOJE

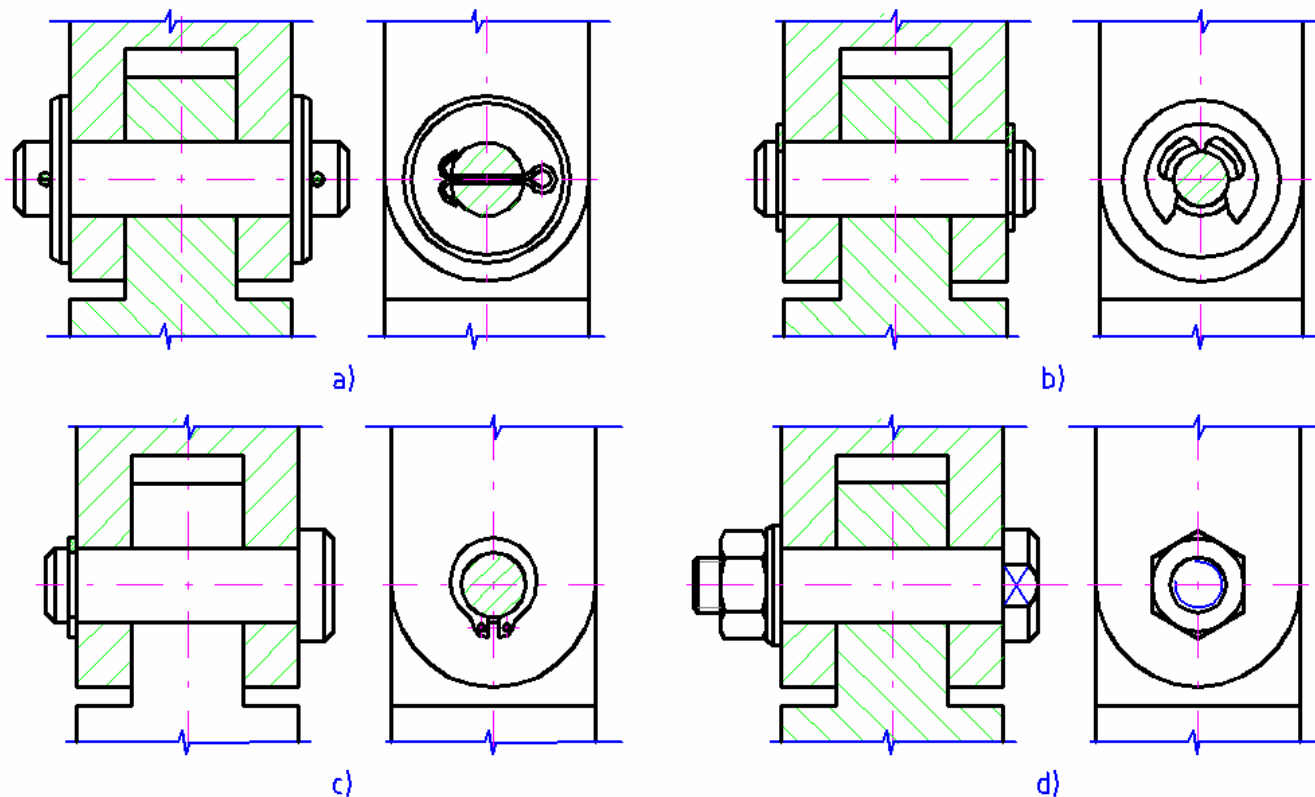


Základní druhy šroubových spojů

a) spoj šroubem s hlavou a maticí ; b) spoj zašroubovaným šroubem s hlavou; c) spoj závrtným šroubem a maticí; d) spoj lícovaným šroubem a maticí; e) spoj šroubem volně procházejícím průměrem lícované trubky

SPOJOVACÍ ČEPY A POJISTNÉ KROUŽKY

Spojovací čepy se užívají k rozebíratelnému kloubovému spojení, které zpravidla přenáší síly kolmé na osu čepu.



Spojení čepem a jejich osové pojištění

a) závlačkami a podložkami; b) pojistnými třmenovými kroužky;

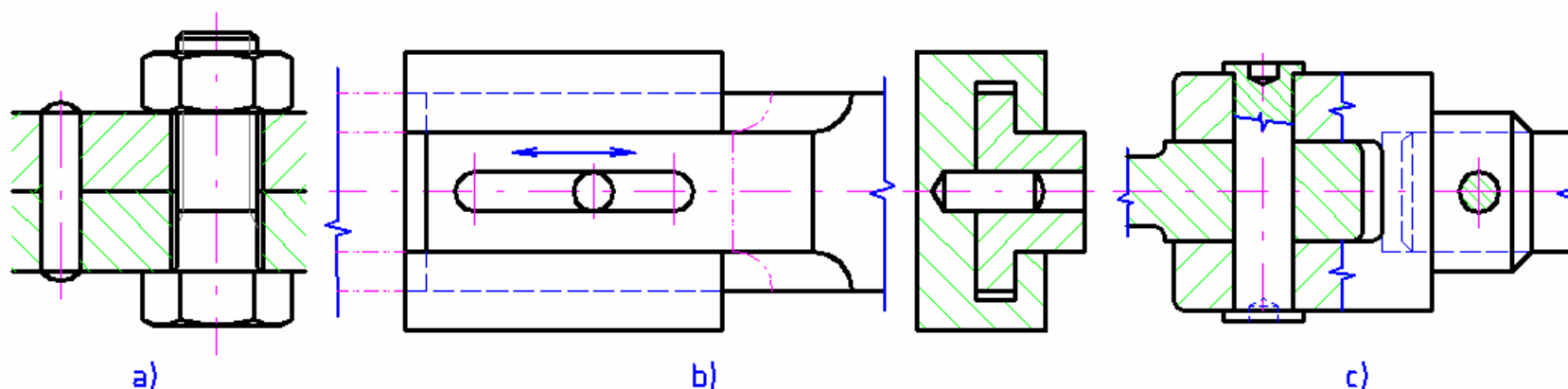
c) pojistným kroužkem (Segerovou pojistkou); d) maticí a podložkou

KOLÍKY

Spojení pomocí kolíků je spojení rozebíratelné s tvarovým stykem.

Častější montáž a demontáž snižuje jejich spolehlivost.

Podle tvaru se kolíky dělí na kolíky válcové, kuželové, pružné s konci k roznytování a kolíky rýhované.

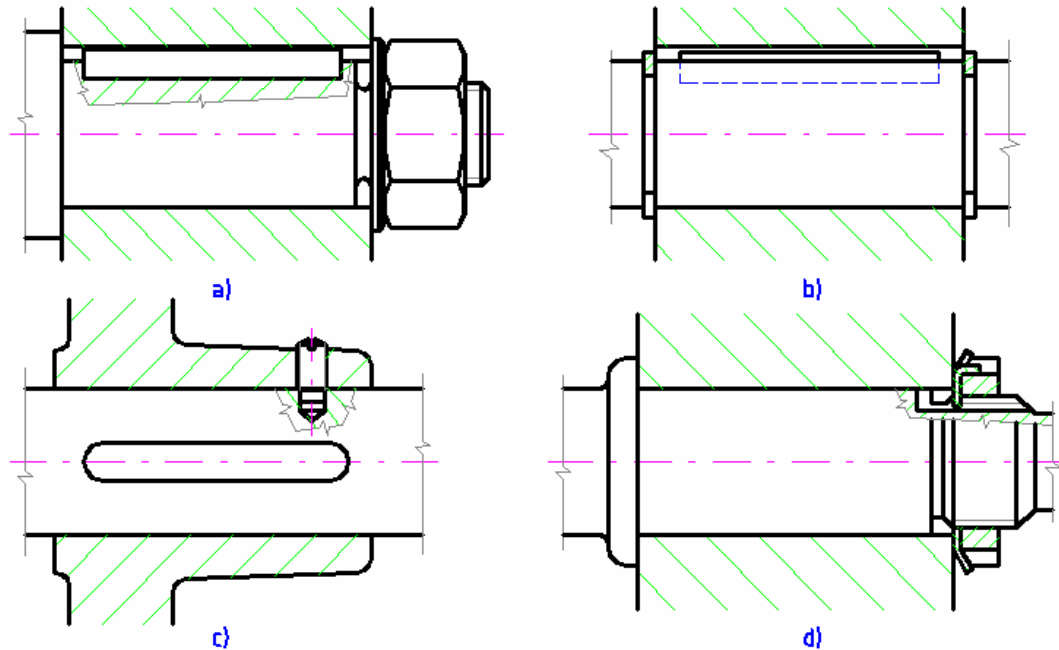
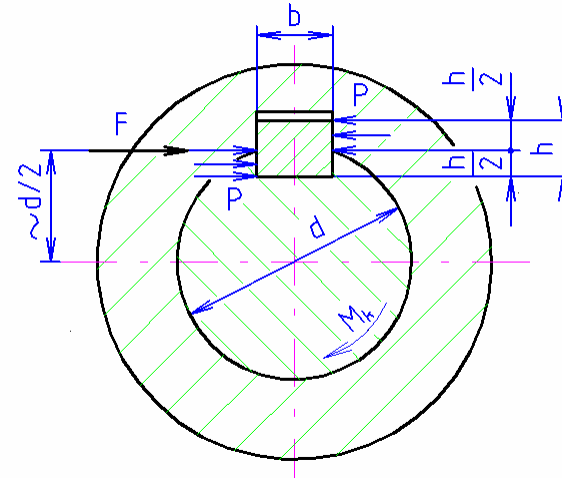


Příklady použití válcových kolíků

a) zajištění vzájemné polohy; b) zajištění krajních poloh; c) válcový kolík s konci k roznytování

PERA

Slouží k přenosu krouticího momentu mezi hřídelem a nábojem. Náboj se na pero nasune a krouticí moment se přenáší z hřídele na náboj jen boky pera (tvarový styk).

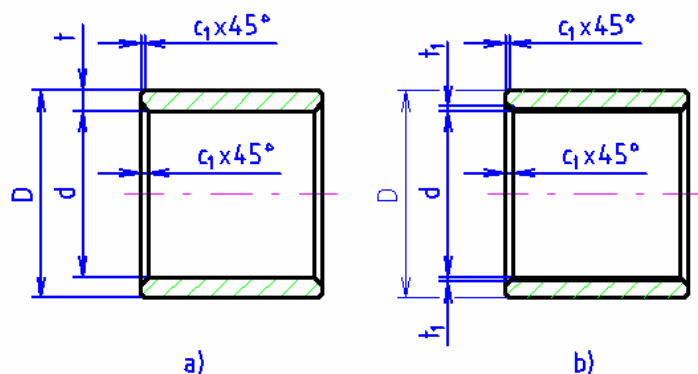


Spojení hřídele s nábojem těsnými pery; pojištění spoje
a) podložkou a maticí; b) pojistnými kroužky; c) stavěcím šroubem;
d) pojistnou podložkou s kruhovou maticí se zářezy

KLUZNÁ LOŽISKA

Kluzné ložisko obepíná čep hřídele přímo nebo prostřednictvím pouzdra či pánve. Pod pojmem ložisko se často zahrnuje celé kluzné uložení včetně čepu.

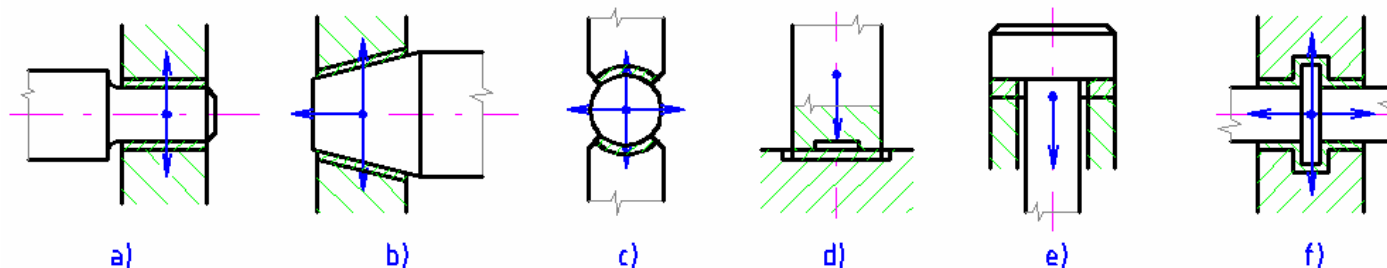
Jednou ze základních částí ložiska je ložiskové pouzdro.



Ložiskové pouzdro

a) bez výstelky; b) s výstelkou

Druhy kluzných ložisek



a) válcové; b) kuželové; c) kulové; d) patní; e) prstencové; f) hřebenové

VALIVÁ LOŽISKA

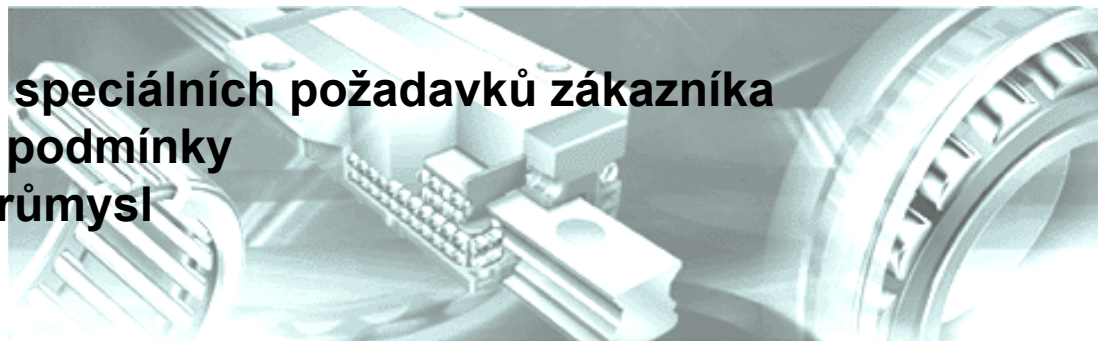
Standardní ložiskový program

- SKF, FAG, TIMKEN, ZKL, INA
- doplňkový sortiment



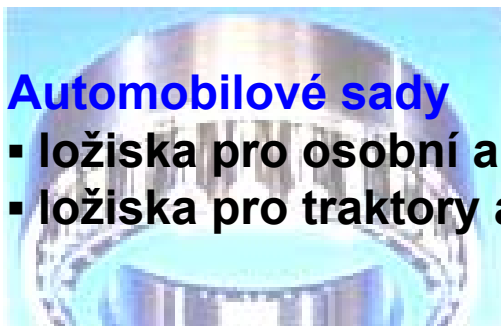
Speciální ložiska

- výroba ložisek podle speciálních požadavků zákazníka
- ložiska pro extrémní podmínky
- ložiska pro letecký průmysl

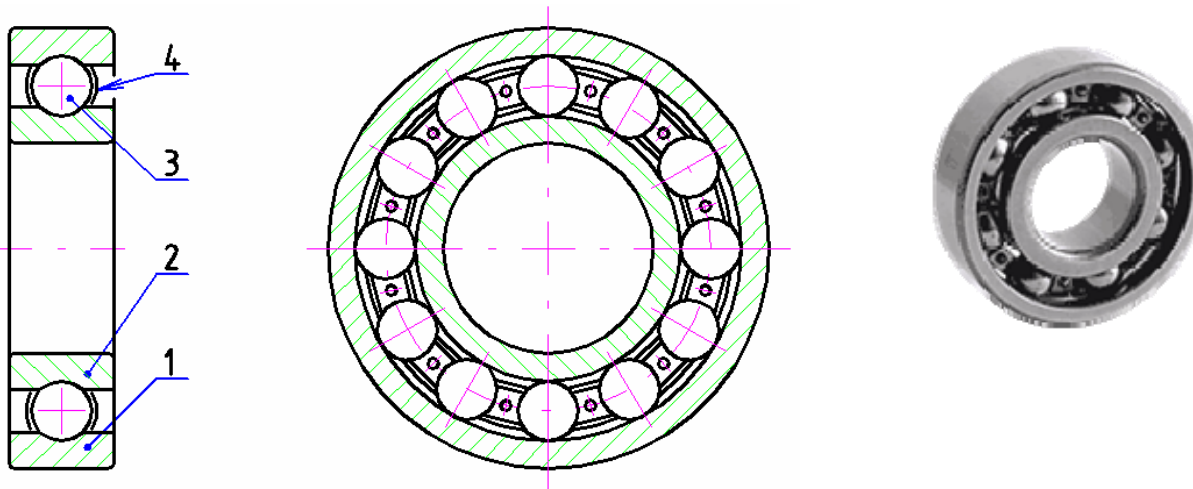


Automobilové sady

- ložiska pro osobní a nákladní automobily
- ložiska pro traktory a zemědělskou techniku



Radiální kuličkové ložisko



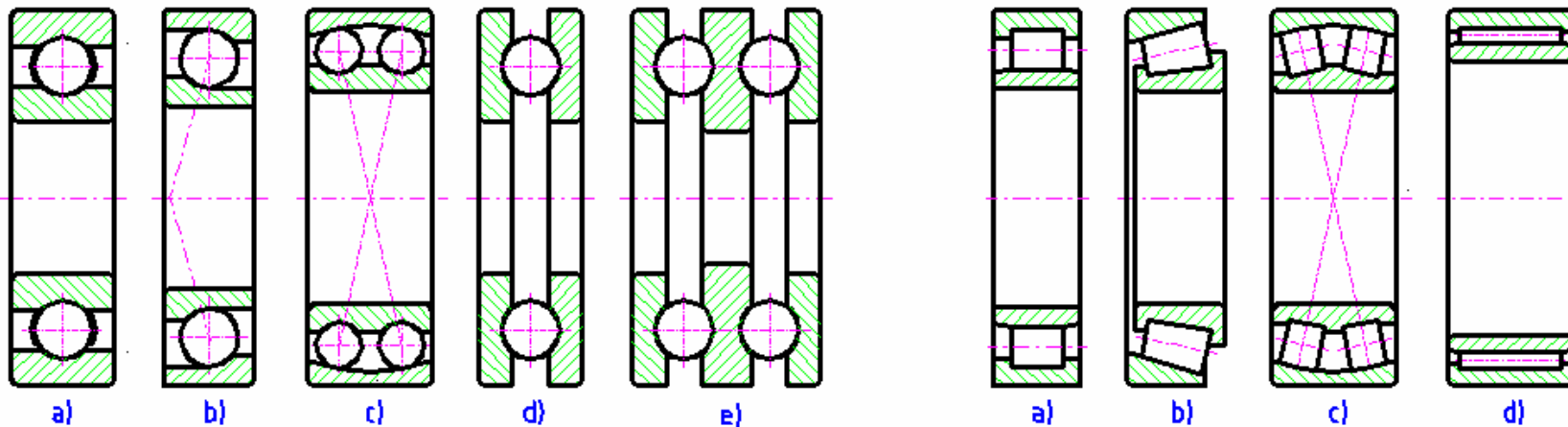
1 - vnější kroužek; 2 - vnitřní kroužek; 3 – kulička; 4 - klec



U valivých ložisek se čep odvaluje na tělískách, např. kuličkách, válečcích, kuželících apod. Valivá ložiska se skládají zpravidla ze dvou kroužků, řady valivých těles, např. kuliček a klece pro vedení valivých těles.

Podle druhu použitých valivých těles se rozlišují ložiska na dvě hlavní skupiny: *ložiska kuličková* a *ložiska válečková* (pod pojem *válečků* se zahrnují také *jehly, kuželíky a soudečky*).

Obě tyto skupiny se dělí podle směru síly na *ložiska radiální* (síla působí kolmo k ose ložiska) a *ložiska axiální* (síla působí ve směru osy ložiska).



Kuličková ložiska

a) jednořadé; b) jednořadé s kosoúhlým stykem; c) dvouřadé s kosoúhlým stykem; d) axiální jednosměrné; e) axiální obousměrné

Válečková ložiska

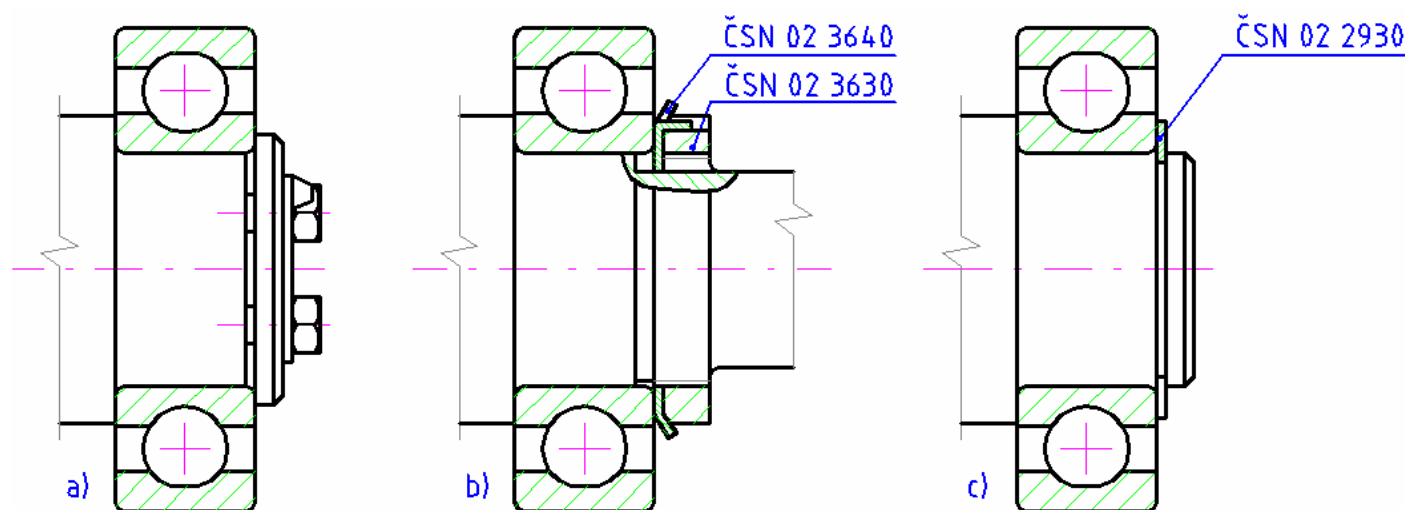
a) Jednořadé s přírubami na vnějším kroužku; b) kuželíkové; c) dvouřadé soudečkové; d) jehlové

Upevnění valivých ložisek

Nepůsobí-li na koncové ložisko axiální síla, ani velká nebo nárazová síla radiální, která by vnitřní kroužek uvolnila, není třeba ložisko pojistit, protože při vhodném přesahu drží na čepu třením.

Vnitřní kroužky ložisek s válcovou dírou, pevně uložené na konci hřídele podle druhu působících sil, se axiálně zajišťují.

Axiální posuv vnějších ložiskových kroužků je v tělese nejčastěji zajištěn pomocí vík, rozpěrných pouzder apod.



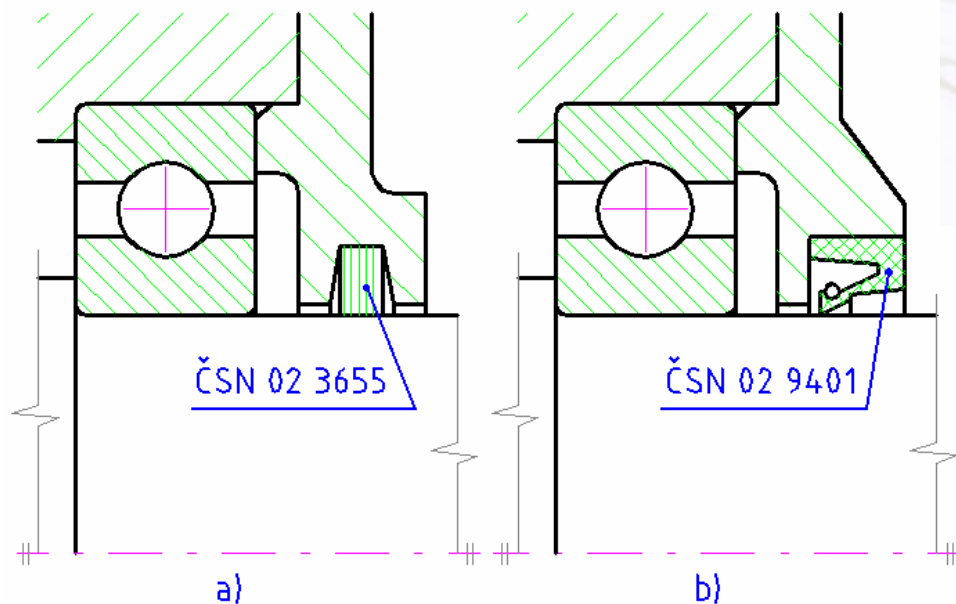
Zajištění ložisek s válcovou dírou na hřídeli

a) příložkou se dvěma šrouby; b) kruhovou maticí se zářezy s pojistnou podložkou; c) pojistnými kroužky

Těsnění ložiskového prostoru

Pro snížení tření a současně pro nutný odvod tepla je nutno ložiska mazat. Valivá ložiska, stejně tak kluzná, se mažou plastickými mazivy nebo olejem.

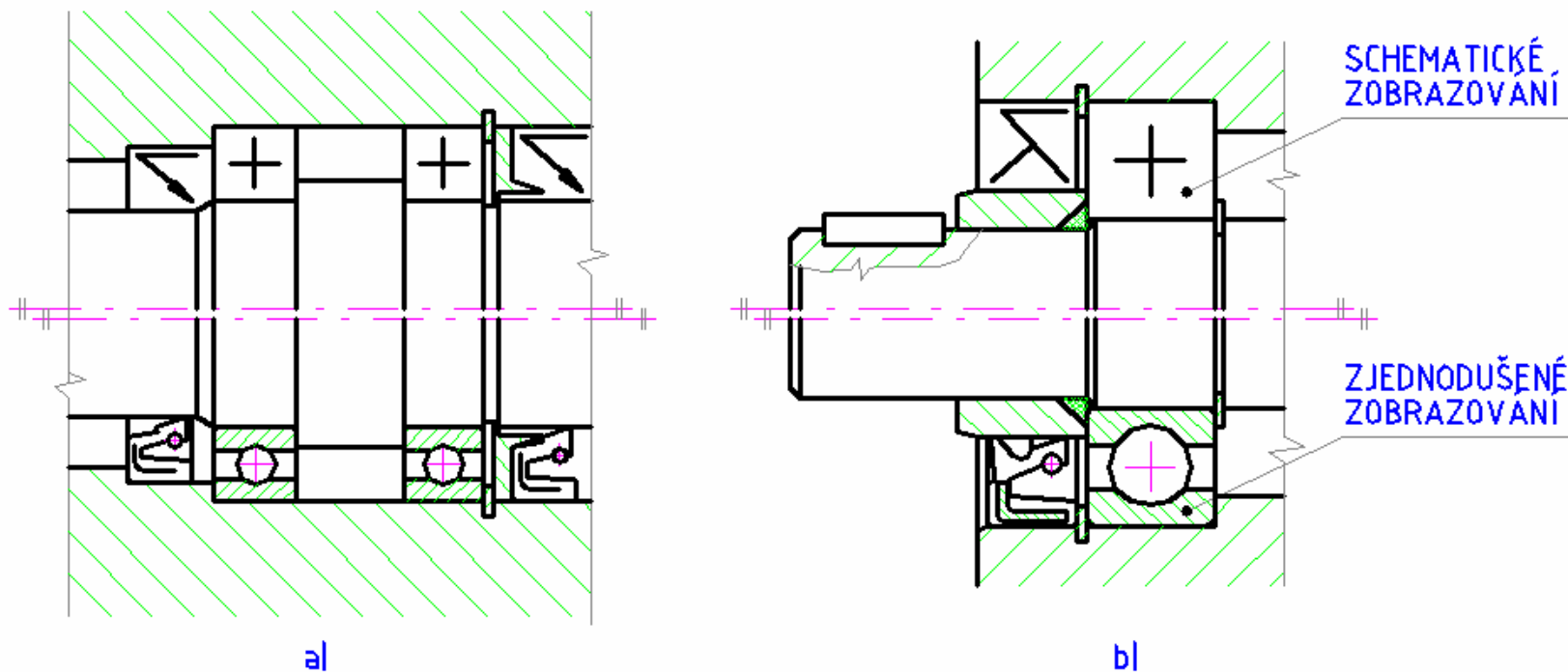
Ložiskový prostor je proto třeba utěsnit proti úniku maziva, ale zejména proti vnikání vlhkosti a nečistot.



Těsnění ložiskového prostoru

a) plstěným kroužkem; b) hřídelovým kroužkem Gufero

Podrobné, schematické a zjednodušené zobrazení těsnění a valivých ložisek



a) hřídelové těsnění

b) hřídelové těsnění s prachovkou

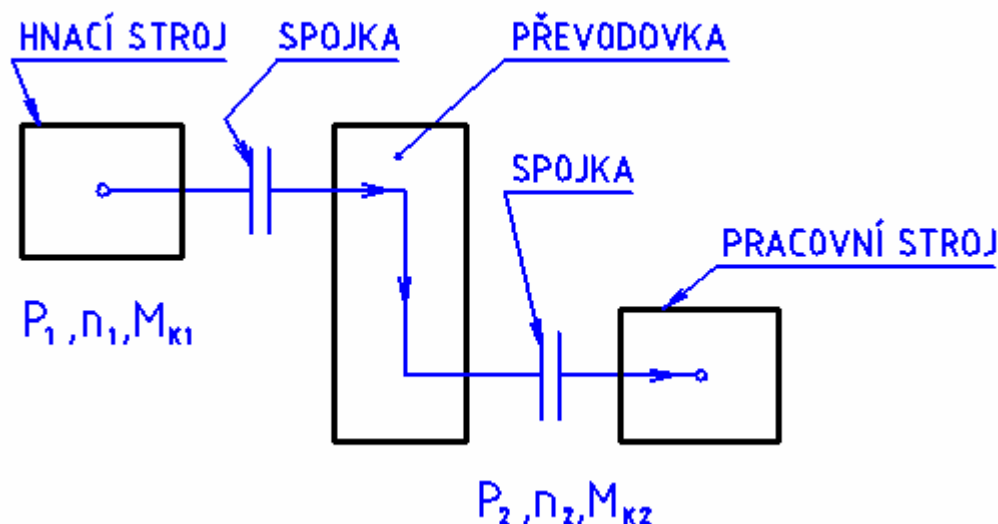
Utěsnění proti unikání tekutin

PŘEVODY

Převody tvoří spojovací článek mezi částmi strojů. Přenášejí a popřípadě rozdělují energii přiváděnou z hnacího stroje na pracovní stroj.

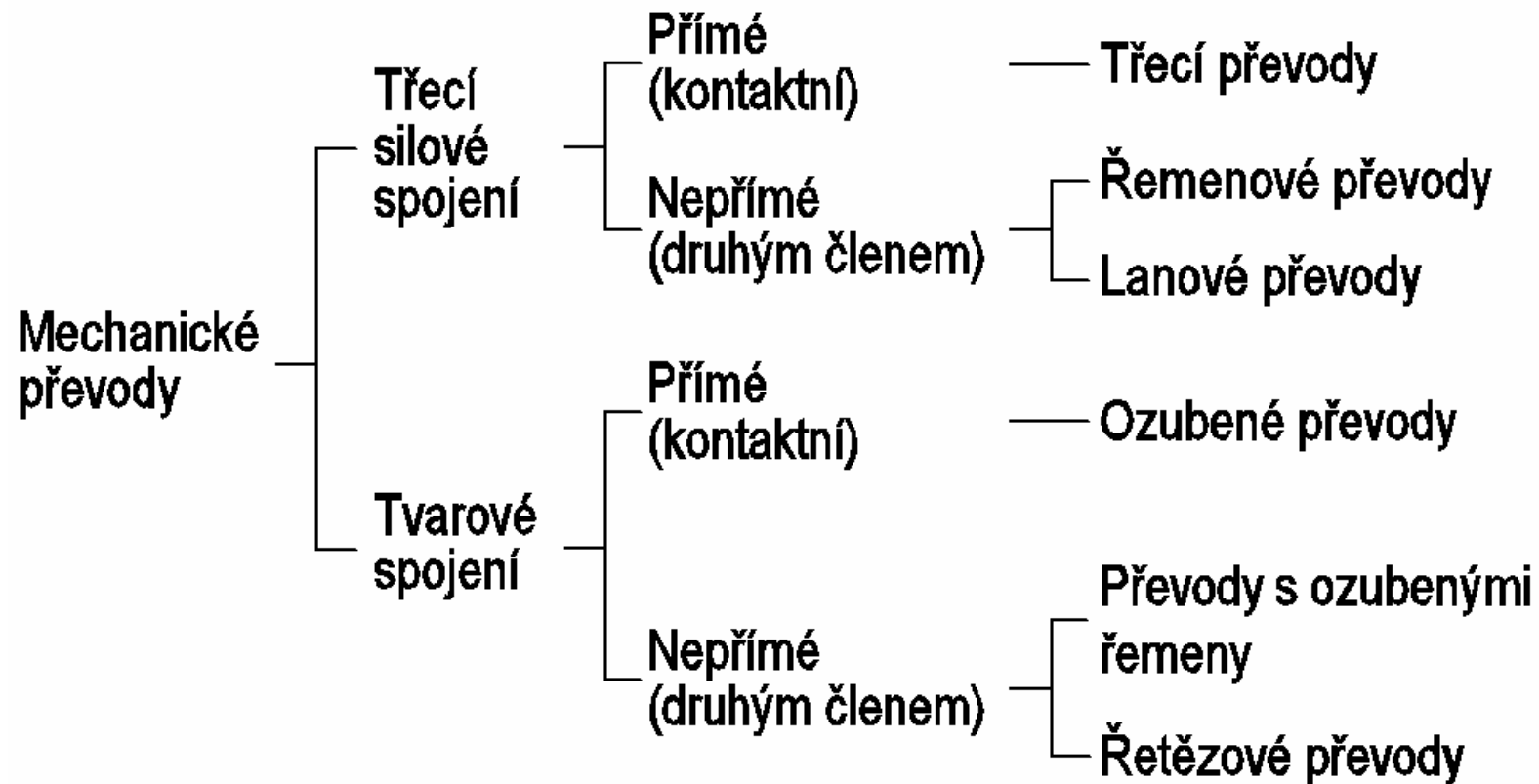
Hlavním důvodem, pro který se převody používají jako spojovací články ve strojních zařízeních je, že rychlosti, potřebné pro funkci pracovního stroje obvykle nesouhlasí s rychlostmi stroje hnacího. Hnací stroje mají obvykle vyšší frekvence otáček.

Nejrozšířenější jsou převody mechanické. Používají při přenosu točivého pohybu z hřídele hnacího na hnaný. Točivý pohyb se přenáší tak, že se mění frekvence otáček, a tím i krouticí momenty



Blokové schéma převodu od motoru na pracovní stroj

U mechanických převodů se k přenosu sil a pohybů z hřídele hnacího na hřídel hnaný používá kol, která jsou spojena buď přímo (přímé, kontaktní spojení), nebo nepřímo (ohebným členem). Spojení v obou případech může být třecí (silové) nebo tvarové



Rozdělení mechanických převodů

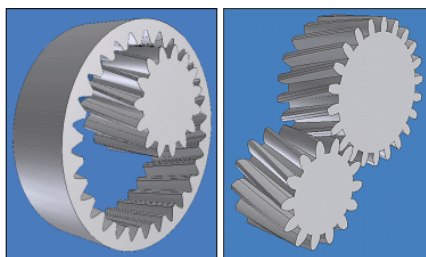
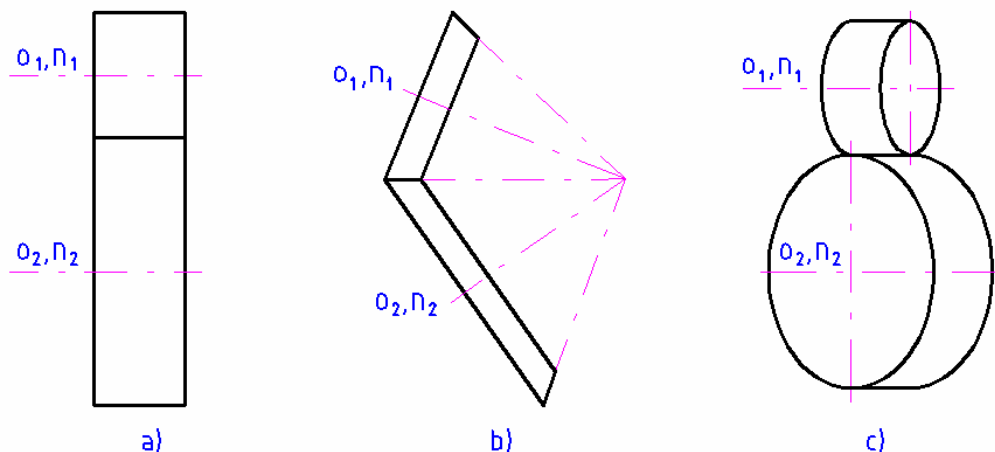
Ozubené převody

Ozubenými převody se přenáší otáčivý pohyb a mechanická energie z jednoho hřídele na druhý.

Hřídele rovnoběžné se spojují čelními ozubenými koly;

Hřídele různoběžné se spojují kuželovými ozubenými koly;

Hřídele mimoběžné se spojují šroubovými ozubenými koly.

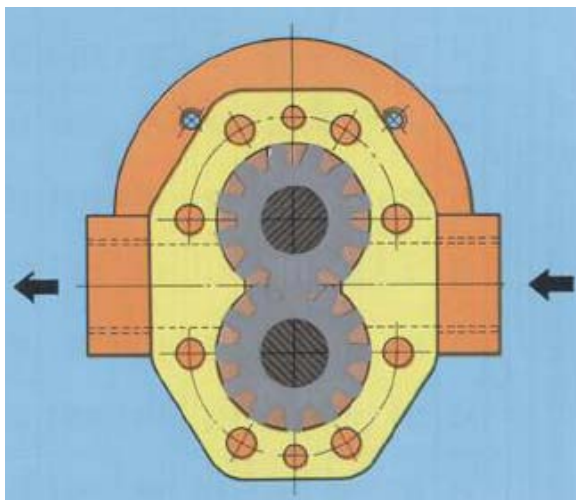


Druhy ozubených soukolí

a) čelní; b) kuželové; c) šroubové

Čelní soukolí

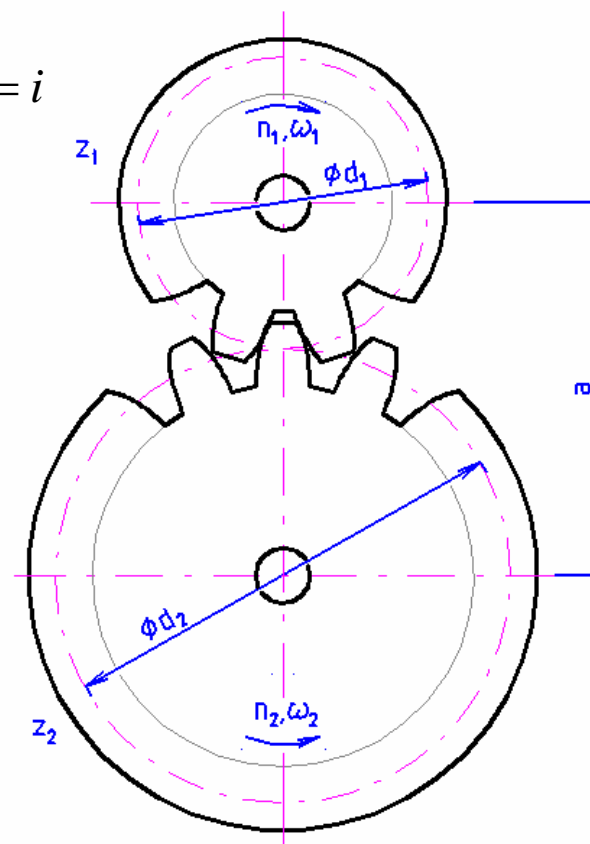
Pohyb dvou spoluzabírajících čelních kol s přímým ozubením je v podstatě stejný, jako kdyby se po sobě odvalovaly dva válce nebo v rovině kolmé k osám kol dvě kružnice; tyto kružnice se nazývají roztečné.



$$u = \frac{z_2}{z_1} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2} = i$$

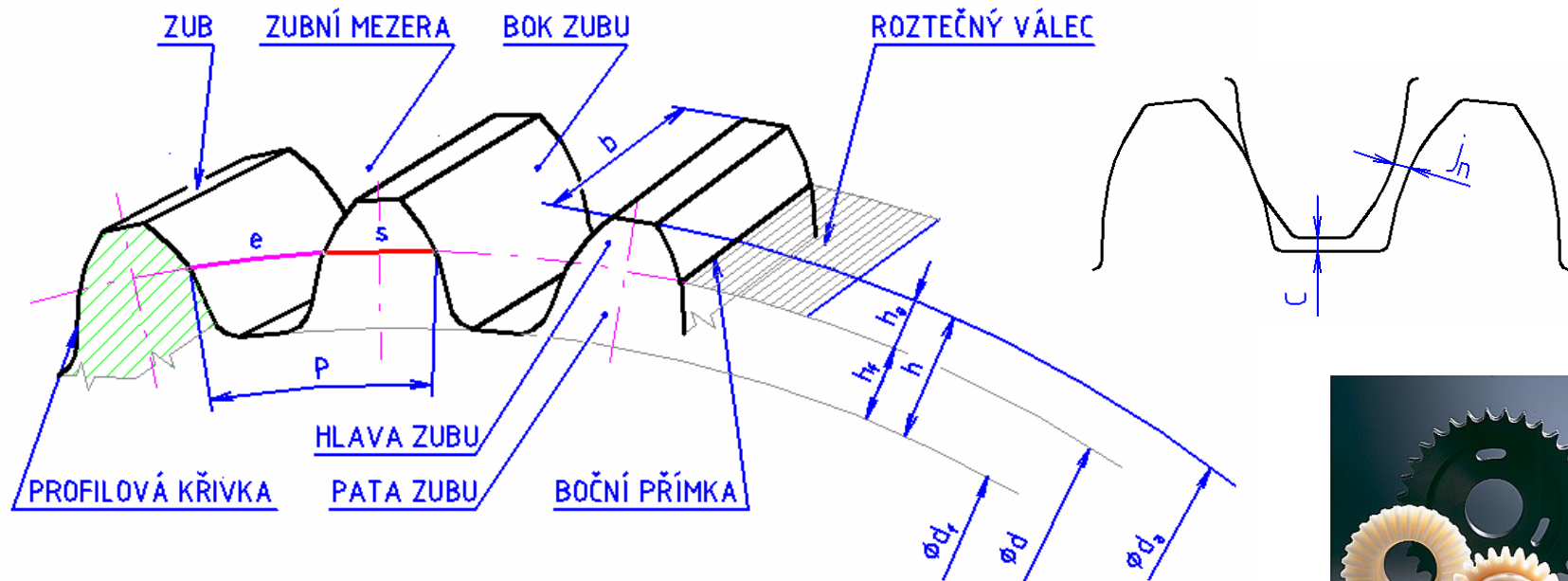
$$a = \frac{d_1 + d_2}{2}$$

- u* – převodové číslo
- n* – frekvence otáčení
- z* – počet zubů
- d* – průměr roztečné kružnice
- ω* – úhlová rychlost
- a* – osová vzdálenost



Čelní ozubené soukolí s přímými zuby

Rozměry čelního soukolí s přímými zuby



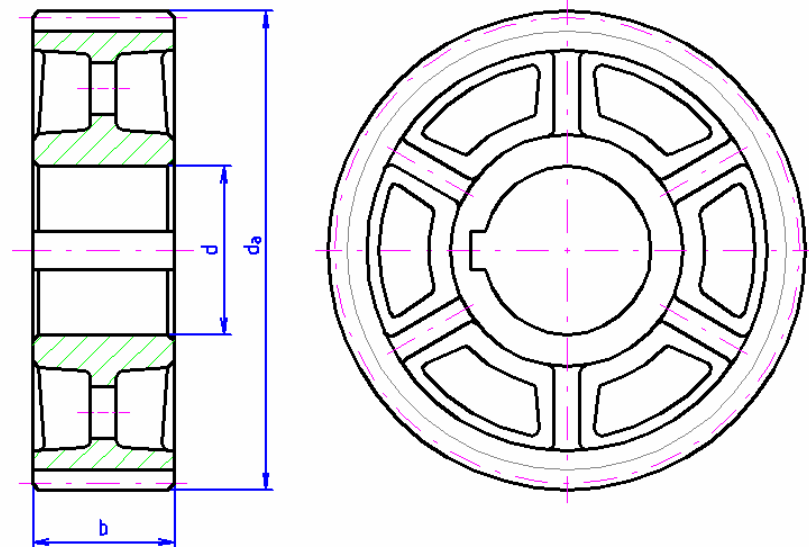
Základními rozměry ozubení (v mm) pak jsou:

- | | |
|--------------------------|---|
| výška hlavy zubu | $h_a = m$; |
| výška paty zubu | $h_f = h_a + c = m + 0,25 m = 1,25 m$; |
| výška zubu | $h = h_a + h_f = m + 1,25 m = 2,25 m$; |
| průměr roztečné kružnice | $d = m \cdot z$; |
| průměr hlavové kružnice | $d_a = d + 2h_a = m \cdot z + 2m = m (z + 2)$; |
| průměr patní kružnice | $d_f = d - 2h_f = m \cdot z - 2 \cdot 1,25 m = m (z - 2,5)$; |
| průměr základní kružnice | $d_b = d \cdot \cos \alpha$. |
- Velikost hlavové vůle je $c = (0,167 \text{ až } 0,35)m$.
 Obvyklá hodnota je $c = 0,25 m$.

Zobrazování ozubených kol

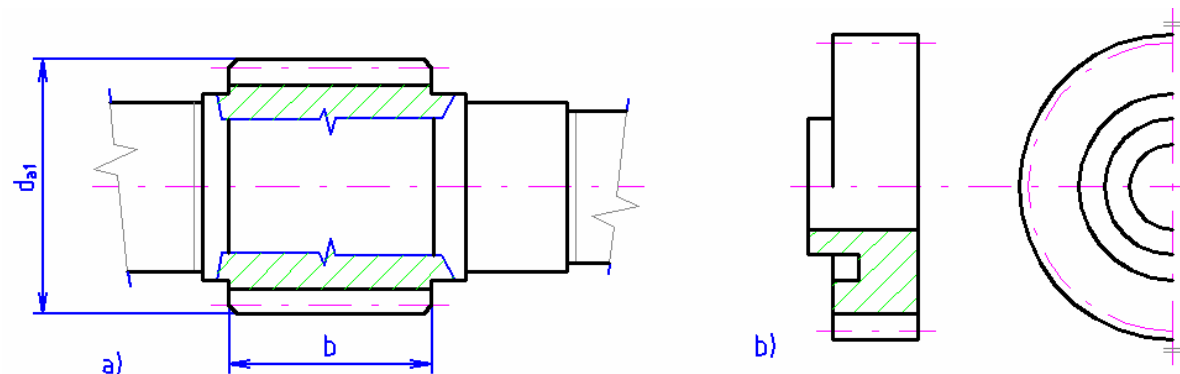
V obrazech ozubených kol se ozubení zobrazí zjednodušeně, tzn. v pohledu ve směru osy se nekreslí skutečné tvary zubů, nýbrž se zobrazí znázorněním charakteristických ploch:

- hlavová plocha se kreslí souvislou tlustou čarou;
- roztečná plocha se kreslí tenkou čerchovanou čarou s dlouhými čárkami;
- patní plocha se kreslí souvislou tenkou čarou, pokud je účelné zobrazit patní plochu v pohledu. V řezu se zobrazuje patní plocha souvislou tlustou čarou.



Zobrazení pastorku

- a) zhotoveného vcelku s hřídelem místním řezem;
- b) polovičním řezem



Kótování ozubených kol

