

**SPOJE**

# ROZDĚLENÍ SPOJŮ

## 1. Rozebíratelné

- šroubové
- kolíkové, čepové
- klínové
- perové
- pružné

## 2. Nerozebíratelné

- nýtové
- svarové
- nalisované
- lepené

# ROZDĚLENÍ SPOJŮ

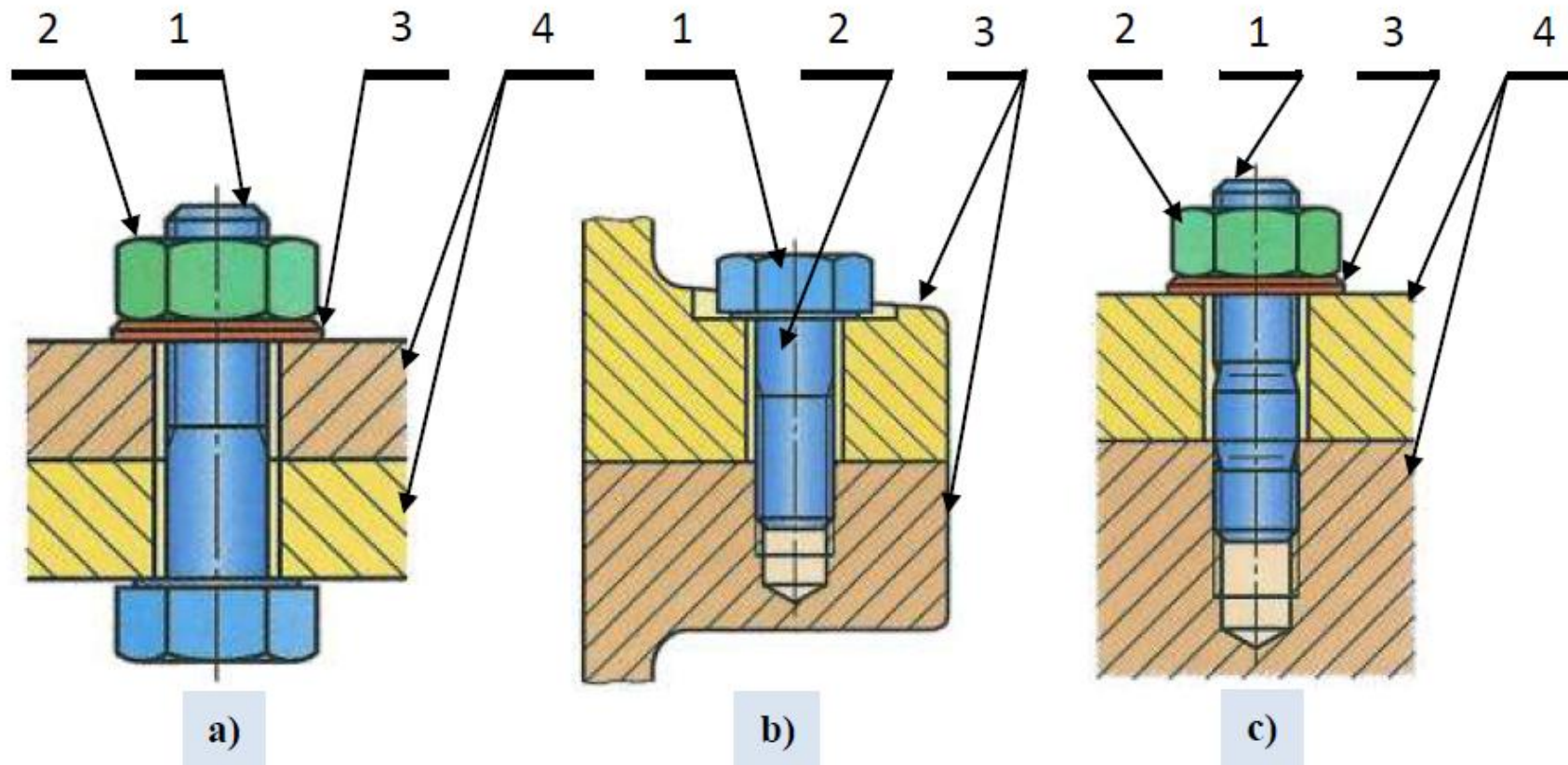
- Spoje s tvarovým stykem
  - kolíkové spoje, perové spoje, spoj s lícovaným šroubem, drážkovaná hřídel
- Spoje se silovým stykem
  - šroubové spoje, nýtové spoje, svěrné spoje, tlakové spoje
- Spoje s tvarovým a silovým stykem
  - klínový spoj, kuželový spoj
- Spoje s materiálovým stykem
  - svarový spoj, lepený spoj, pájený spoj

# ŠROUBOVÝ SPOJ

a) Spoj šroubem s hlavou a maticí

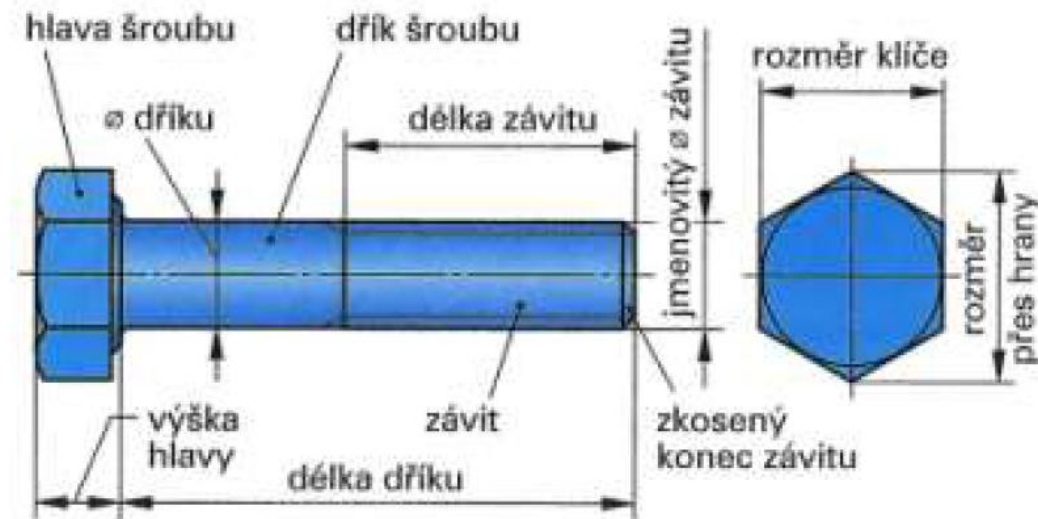
b) Spoj zašroubovaným šroubem s hlavou

c) Spoj závrtným šroubem a maticí



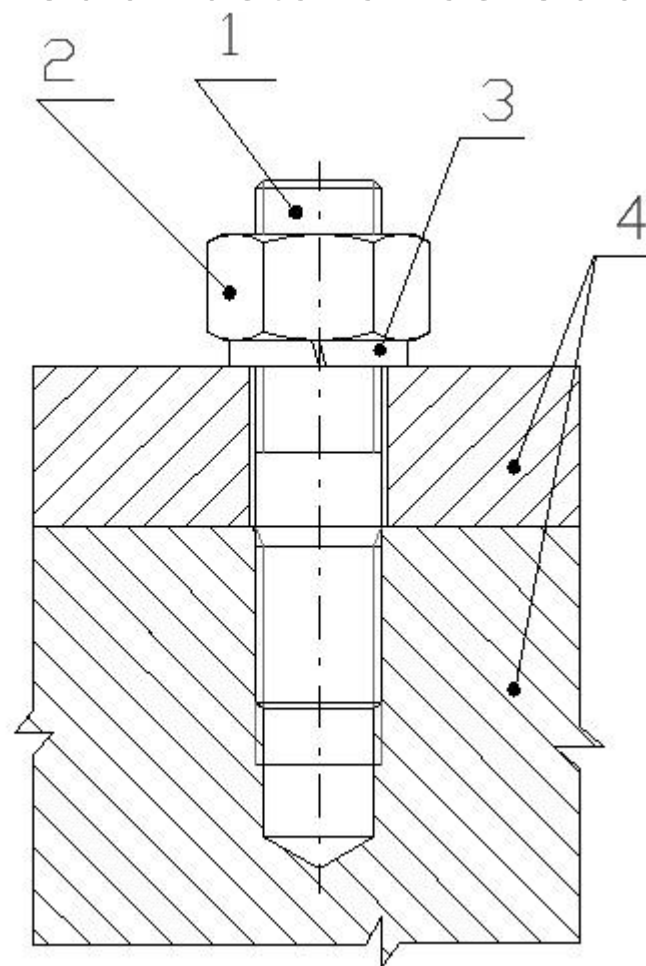
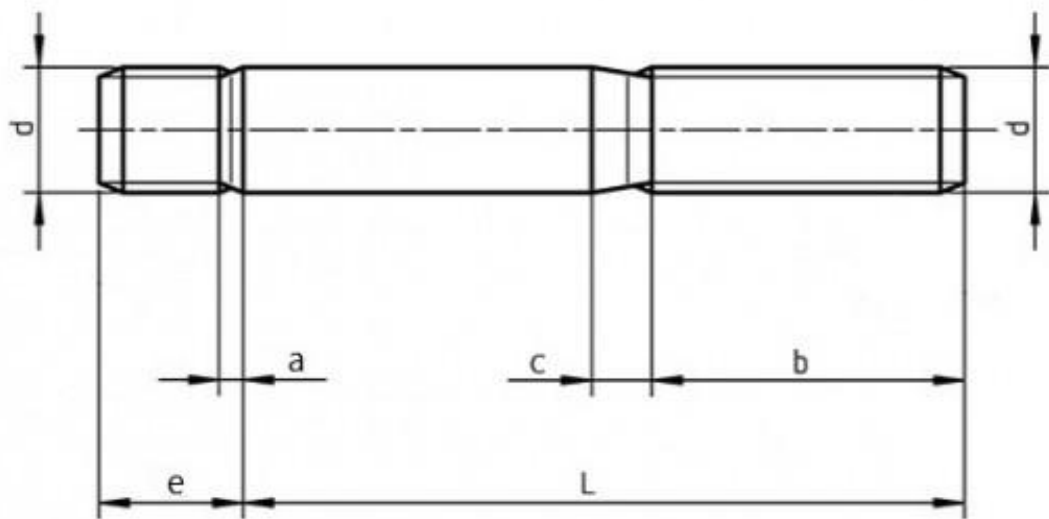
# ŠROUBY

Šrouby dělíme podle použitelnosti, tvaru hlavy, rozměru dříku a závitu.



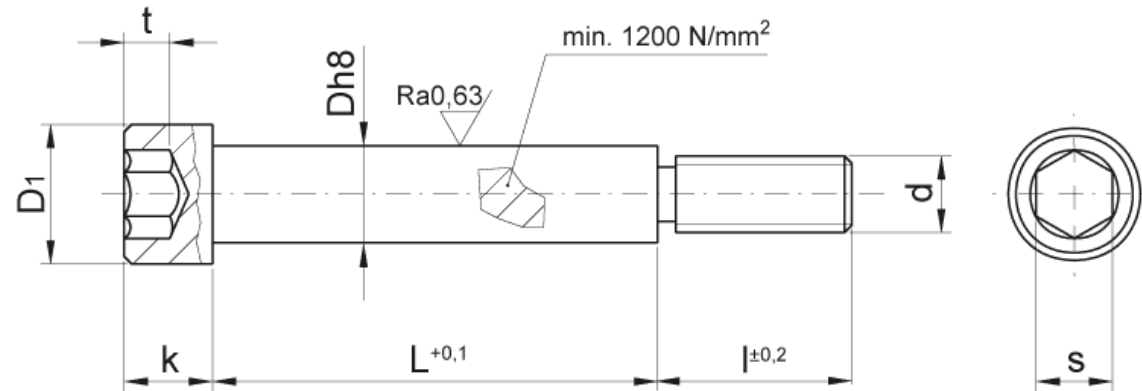
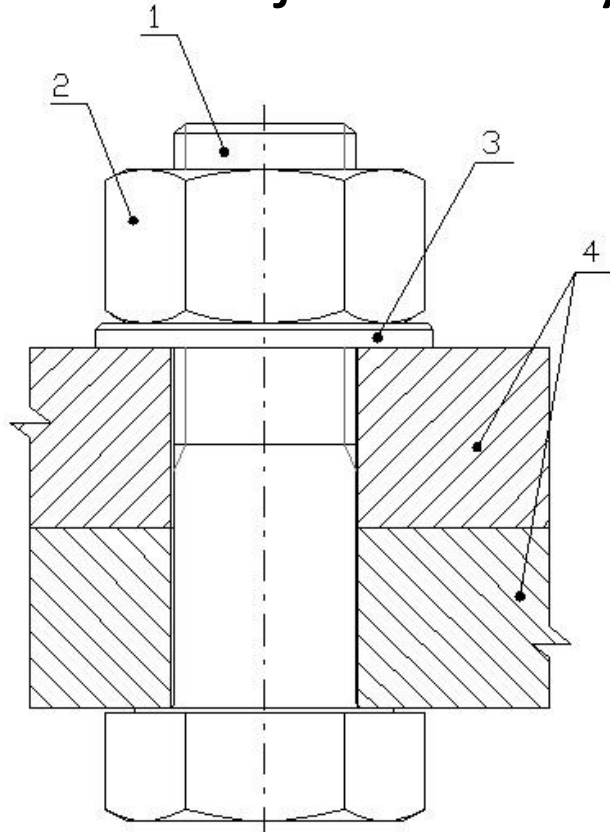
# ZÁVRTNÉ ŠROUBY

- Závrtné šrouby se používají tehdy, musí-li se spoj často uvolňovat. (Např. montáž a demontáž víka). Závrtný šroub zůstává zašroubován v tělese, povoluje se matice.



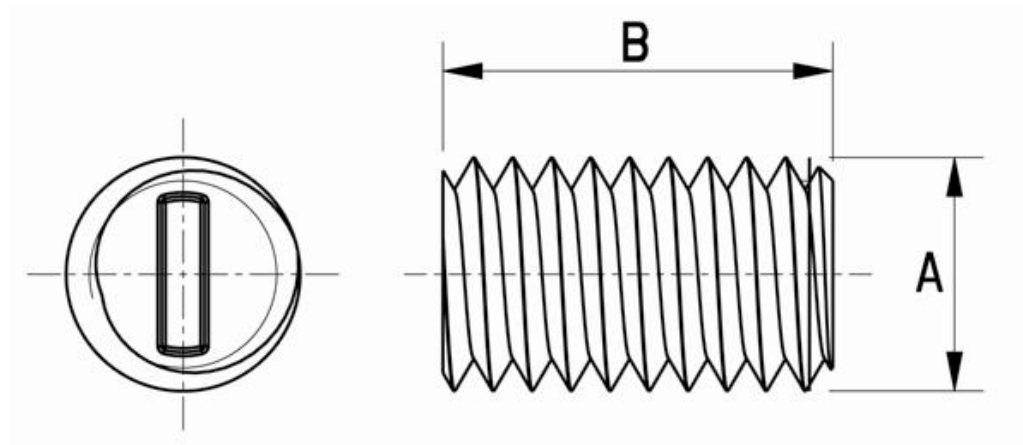
# LÍCOVANÉ ŠROUBY

- Lícované šrouby se používají, když musí šroubový spoj zachycovat příčné síly, nebo jestliže má být zajištěna vzájemná poloha součástí. Dřík šroubu je broušený, díra musí být vystružená



# STAVĚCÍ ŠROUBY

- Používají se např. na zajištění polohy náboje na hřídeli. Jejich konce jsou většinou zakalené a mají různé tvary.



# MATICE

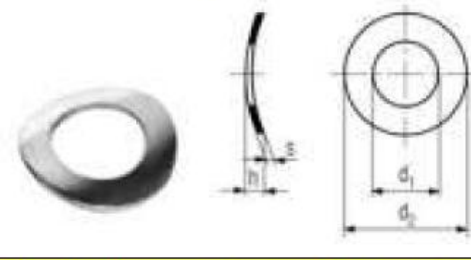
- Matice jsou normalizované součásti, dělí se podle tvaru, provedení a účelu, ke kterému slouží.
- Mají vyřezaný vnitřní závit stejného druhu a velikosti jako závit na šroubu.



# PODLOŽKY

## Účel a význam podložek:

- estetický význam – chrání plochy (lakované) proti poškození
- zajišťovací – vytváří tlak v šroubu a brání proti povolení
- vyrovnává nerovnosti povrchu a rozkládá tlak na větší plochu

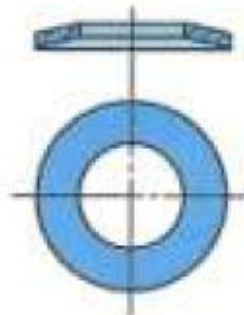
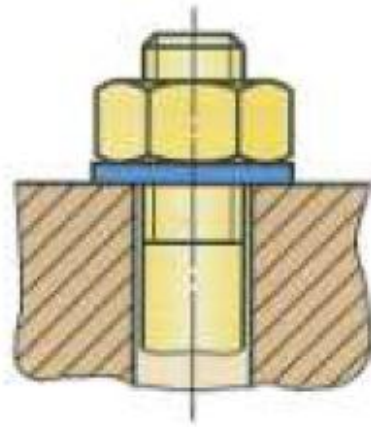
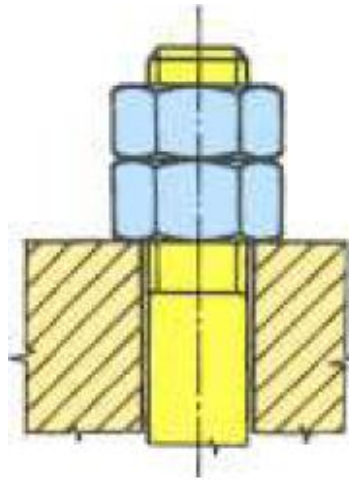
Nejčastěji používané tvary podložek		
		
Podložky ploché	Podložka pérová	Podložka vějířovitá
		
Podložka ozubená	Pojistná podložka s jazýčkem	Podložka pružná vyklenutá

# POJIŠTĚNÍ ŠROUBOVÉHO SPOJE

- Všechny závity spojovacích šroubů jsou samosvorné. To znamená, že při klidném zatížení se nemůže šroubový spoj samovolně uvolnit, a to v důsledku tření. Utažením matice nebo šroubu vzniká mezi závity tření, bránící uvolnění spoje.
- Většinou jsou však spoje vystaveny dynamickému zatížení, otřesům a chvění. Za těchto podmínek se může spoj uvolnit.

# POJIŠTĚNÍ SILOVÝM STYKEM

- Podstata pojištění se silovým stykem spočívá ve zvětšení tření pomocí např. dvou matic, talířové podložky, pérové podložky, ozubené podložky, vějířové podložky



talířová  
podložka



pérová  
podložka



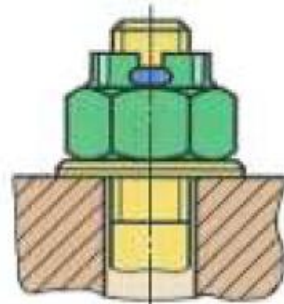
ozubená  
podložka



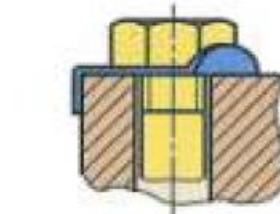
vějířovitá  
podložka

# POJIŠTĚNÍ TVAROVÝM STYKEM

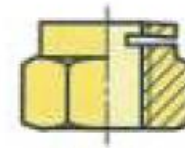
- K mechanickému zajištění šroubových spojů se používají např. korunové matice se závlačkou, pojistné podložky s jazýčkem, naříznuté matice, matice s plastovými kroužky, drátové pojistky a plastem potažené šrouby.



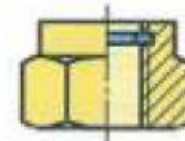
korunová matice  
se závlačkou



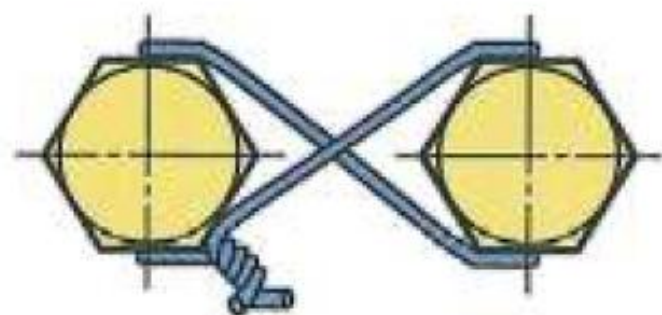
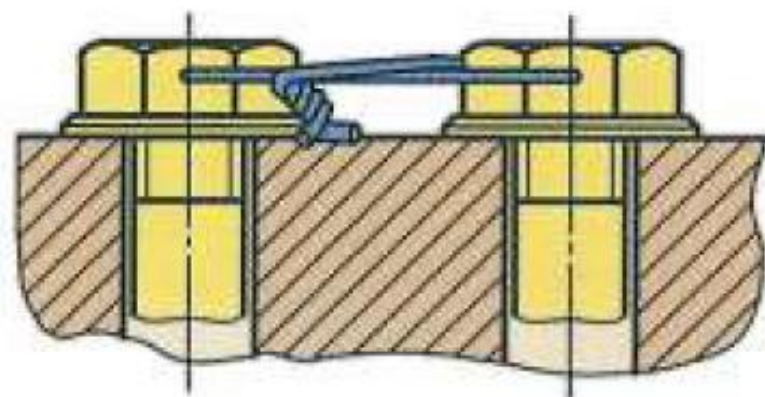
pojistná podložka  
s jazýčkem



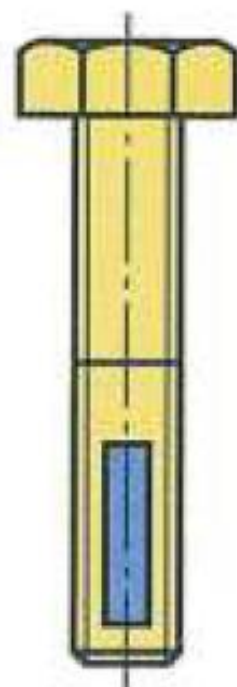
naříznutá  
matice



samojistná matice  
s plastovým kroužkem



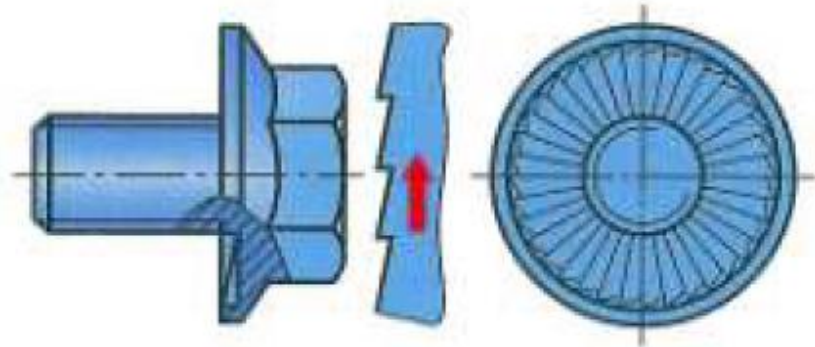
drátová pojistka



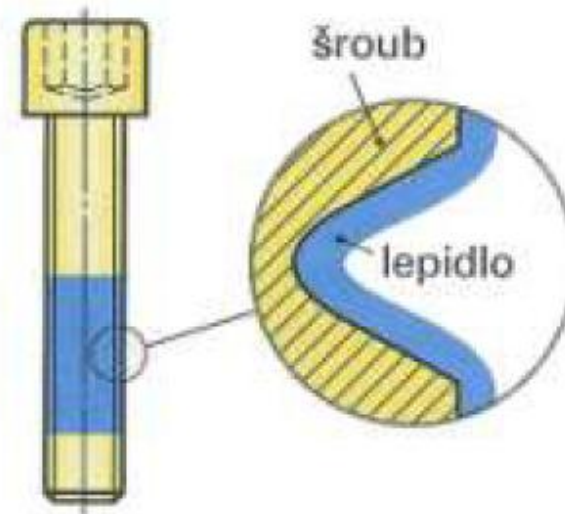
závit šroubu s nanesenou polyamidovou vrstvou

# POJIŠTĚNÍ S MATERIÁLOVÝM STYKEM

- Pro jištění šroubových spojů proti otáčení se používají šrouby a matice s ozubenou dosedací plochou a lepidla.



šroub s ozubenou dosedací plochou

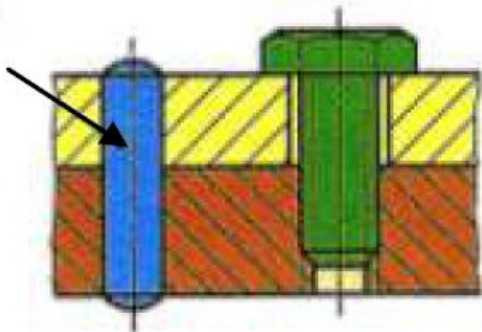


závit s vrstvou lepidla

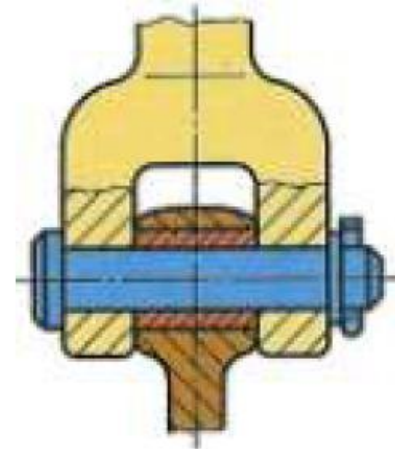
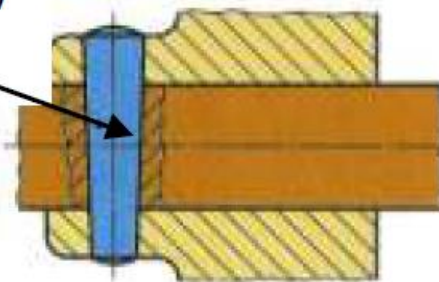
# KOLÍKOVÝ SPOJ, ČEPOVÝ SPOJ

- Kolíkové i čepové spoje slouží k zajištění vzájemné polohy dvou nebo několika částí, při tzv. **skolíkovaní** k zabránění posuvu jedné části vůči druhé, k vytvoření kloubového spoje apod.
- Kolíky se také používají ve funkci střížných pojistek, které chrání pracovní stroje před přetížením a případným poškozením.

Válcový kolík



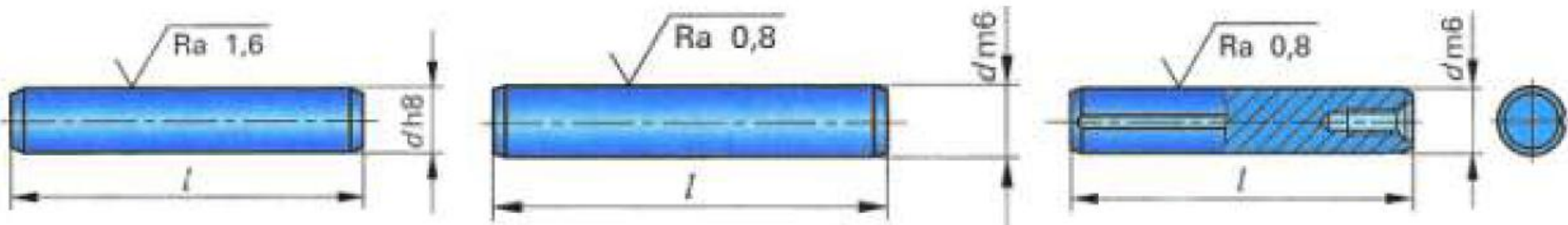
Kuželový kolík



# DRUHY KOLÍKŮ

## a) Válcové kolíky

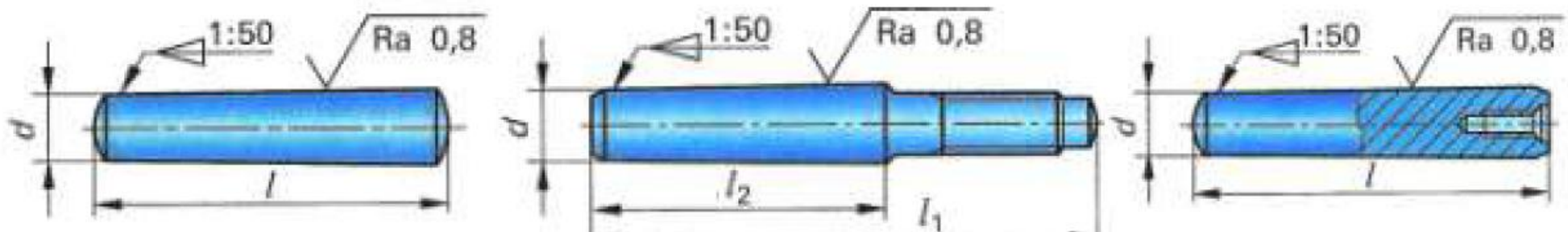
- Vyrábí se většinou jako lícované kolíky. Nekalené válcové kolíky se vyrábějí v tolerancích **h8** a **m6**. Kalené válcové kolíky v toleranční třídě **m6**.
- K usnadnění montáže jsou na koncích kolíků kuželové náběhy. Kolíky ISO 8733 jsou opatřeny vnitřním závitem kvůli demontáži. Otvory pro válcové kolíky se vrtají a vystružují současně ve všech spojovaných součástech.



# DRUHY KOLÍKŮ

## b) Kuželové kolíky

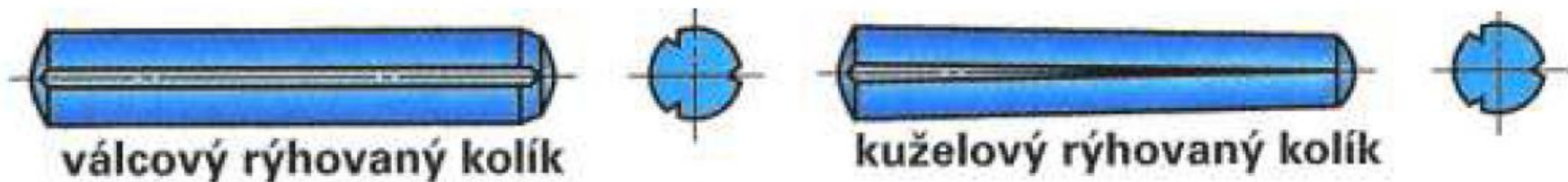
- Používají se většinou jako spojovací kolíky. Mají kuželovitost 1:50. Jejich kuželovitost zaručuje samosvornost. Díry pro tyto kolíky se po vyvrtání (současně ve spojovaných částech) musí vystružit. Pro demontáž ze slepých děr se používají kolíky s vnějším nebo vnitřním závitem.



# DRUHY KOLÍKŮ

## c) Rýhované kolíky

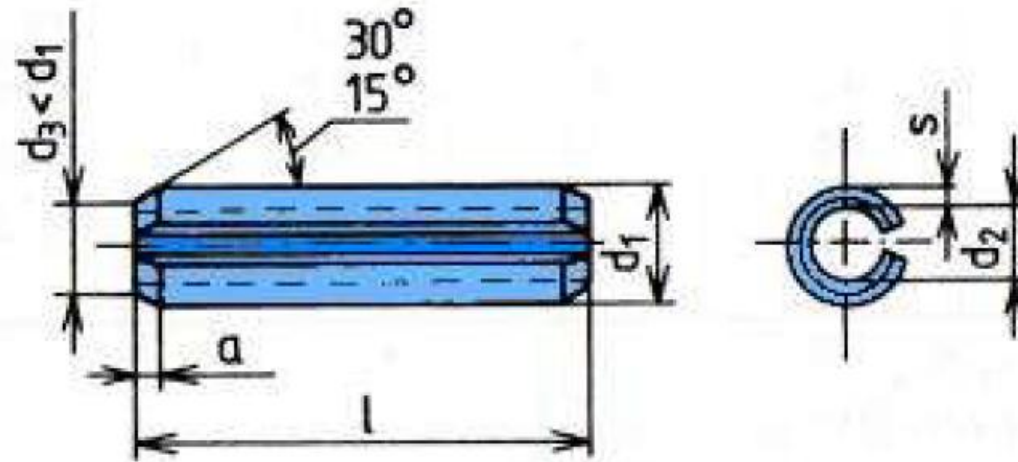
- Rýhované kolíky mají tři podélné rýhy rovnoměrně rozdělené po obvodu.
- Vytlačení rýh vzniknou na kolíku výstupky, které se po zaražení kolíku do díry stlačí a pružností vyvolají značný radiální tlak. Rýhované kolíky jsou proto odolné proti uvolnění. U spoje s těmito kolíky odpadá vystružování, díra je jen vrtaná. Nehodí se pro spoje, které se často rozebírají.



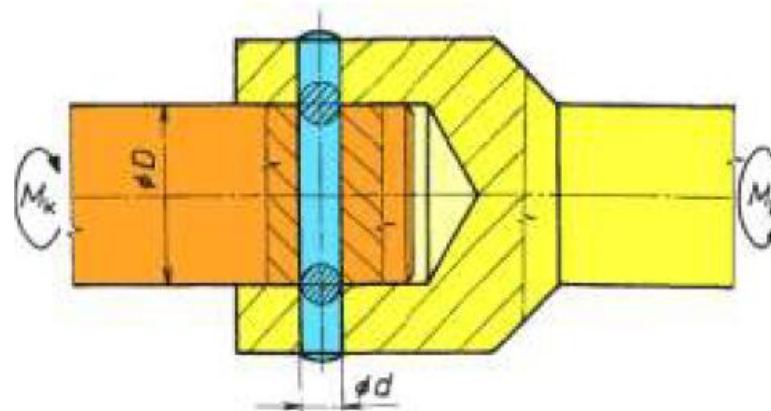
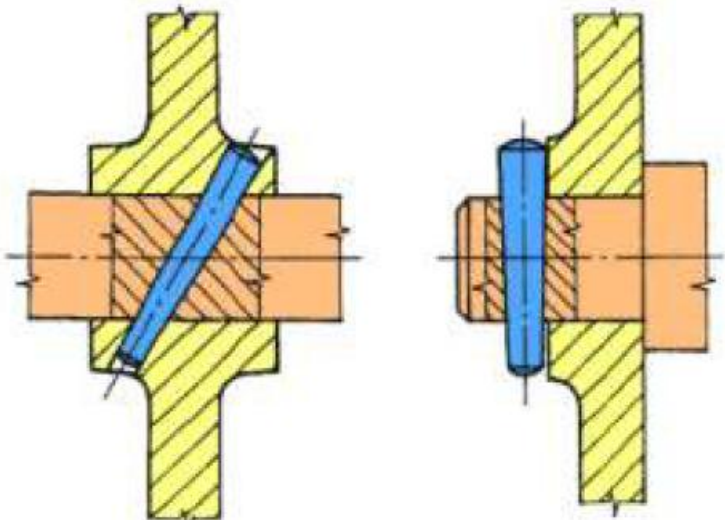
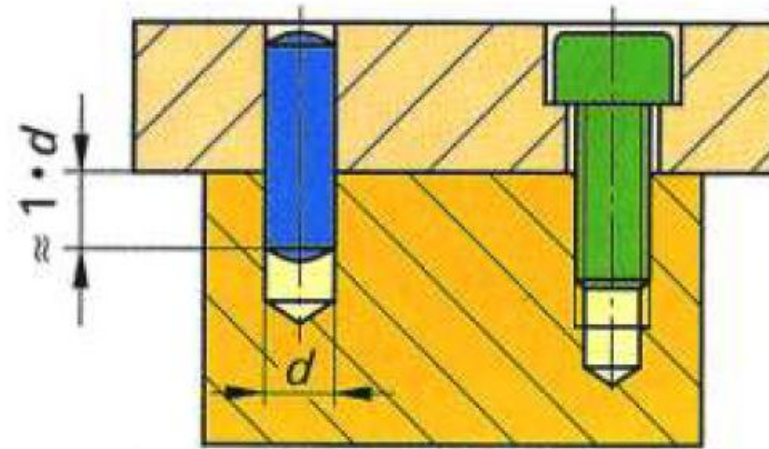
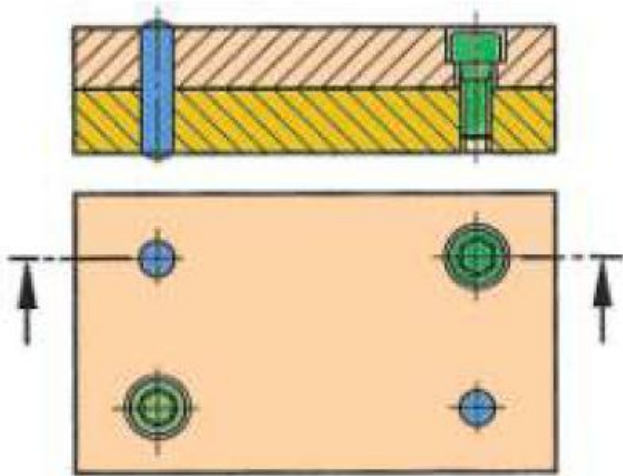
# DRUHY KOLÍKŮ

## d) Pružný kolík

- Pružné kolíky jsou kalené. Vnější průměr kolíku je o něco větší než průměr díry, do níž se naráží, takže v ní pruží. Je vhodný pro spoje, na které působí vibrace nebo rázové síly. Nevyžadují vystruženou díru, průměr kolíku se přizpůsobí.



# PROVEDENÍ KOLÍKOVÝCH SPOJŮ



# ČEPOVÉ SPOJE

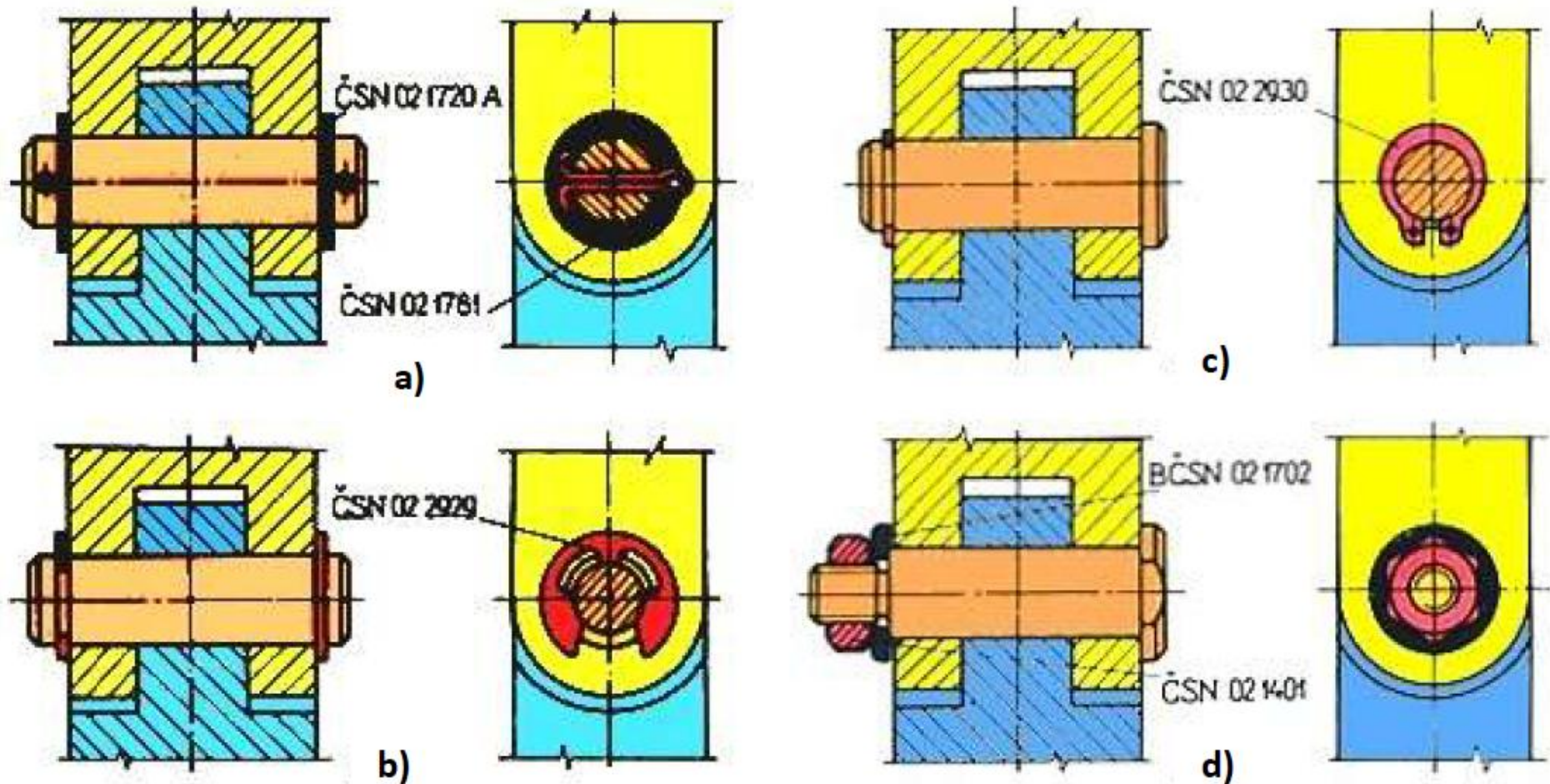
## **Čepy - výhody:**

- Levný spoj,
- rychlá výroba, montáž i demontáž,
- provozní náklady pouze na mazání.

## **Čepy - nevýhody:**

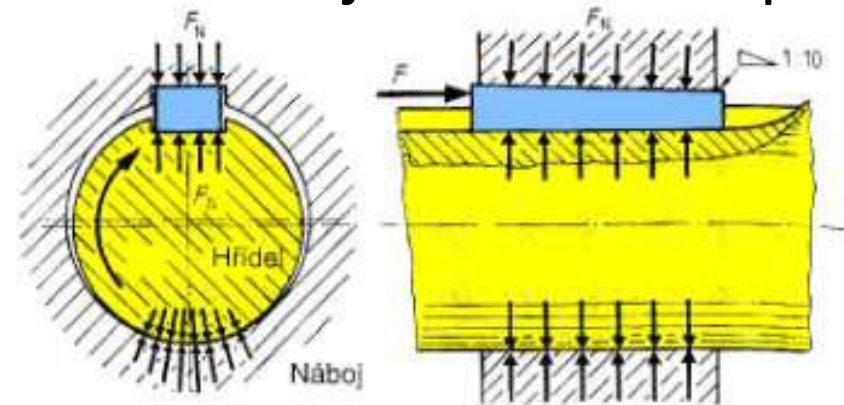
- Přenáší zatížení pouze kolmo na osu (radiální), nikoli ve směru osy (axiální),
- při provozu se musí mazat,
- čepy musí být axiálně zajištěny.

# PROVEDENÍ ČEPOVÉHO SPOJE



# KLÍNOVÉ SPOJE

- Podstatou fungování klínových spojů je tření, které vzniká ve stykových plochách mezi klínem a spojovanými součástmi.
- Klín má v podélném směru úkos a zaráží se ve směru osy hřídele mezi hřídel a náboj. Výška a šířka klínu a také hloubky hřídelových i nábojových drážek jsou normalizovány.
- Tyto spoje **nejsou** vhodné tam, kde jsou vysoké otáčky. V důsledku zaražení klínu dochází k vyosení náboje a následně při vysokých otáčkách k vibracím.

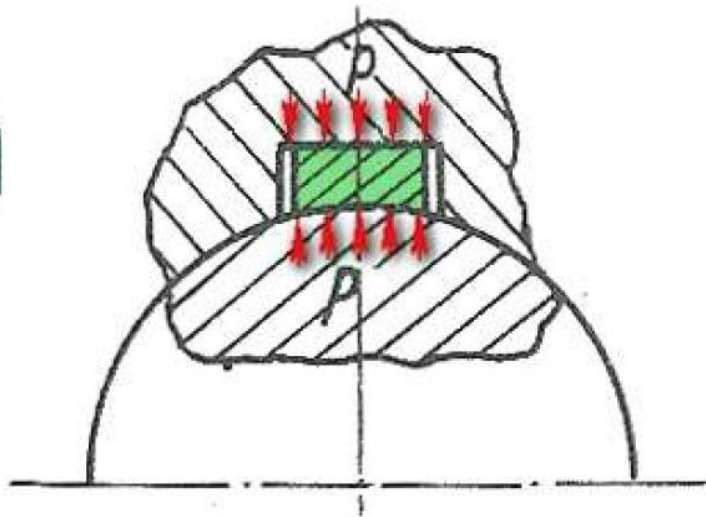
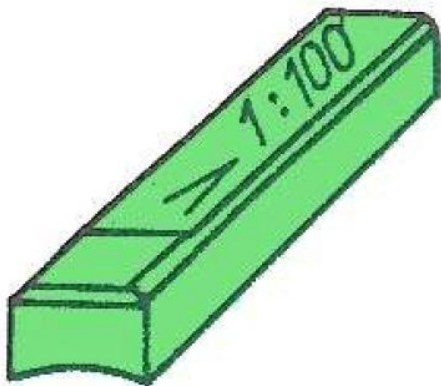


1 Síly v klínovém spoji

# DRUHY KLÍNŮ

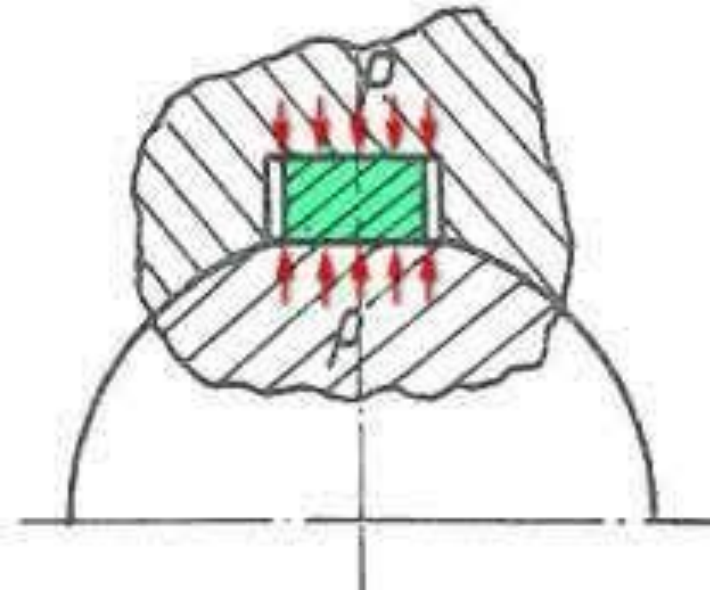
- třecí
- ploské
- drážkové
- tangenciální

## TŘECÍ KLÍN



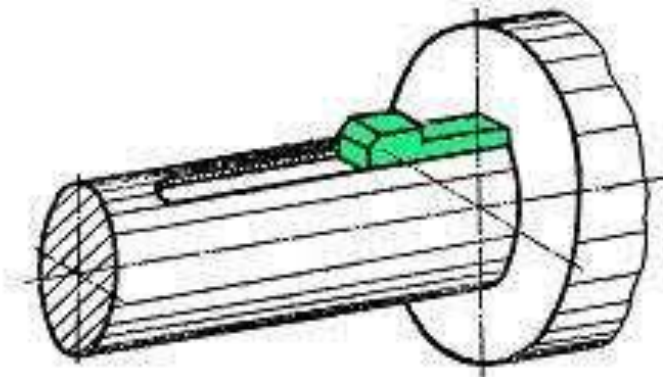
- Slouží k upevňování malých kol, která se dodatečně nasazují na smontovanou hřídel.
- Jelikož nepůsobí bokem, může přenášet rovněž jen malé kroutící momenty.
- Drážka je jen v náboji, hřídel je válcovitá.

# PLOSKÝ KLÍN



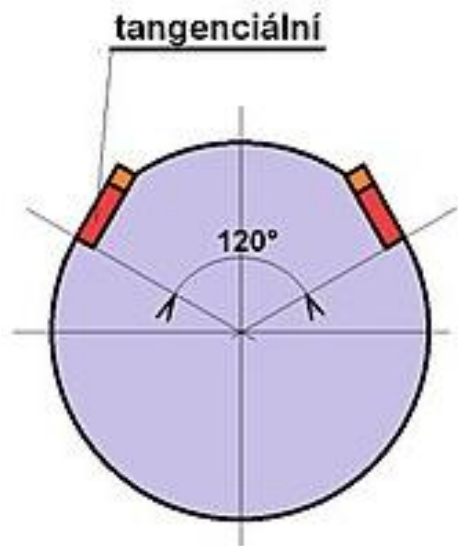
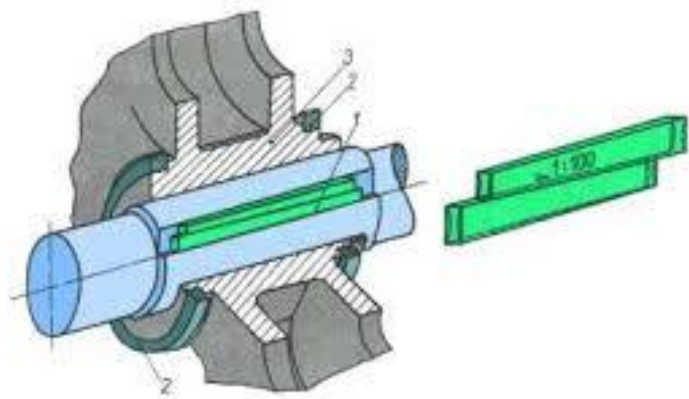
- Slouží k upevňování malých kol, která se dodatečně nasazují na smontovanou hřídel.
- Jelikož nepůsobí bokem, může přenášet rovněž jen malé kroutící momenty.
- Drážka je v náboji, hřídel má opracovanou rovinnou plochu

# DRÁŽKOVÝ KLÍN



- Přenos krouticího momentu je zajištěn i přes boky drážky  
= vyšší krouticí momenty
- Drážka je v náboji i na hřídeli

# TANGENCIÁLNÍ KLÍN



- Přenos krouticího momentu je zajištěn i přes boky drážky  
= vyšší krouticí momenty
- Drážka je v náboji i na hřídeli umístěna tečně k obvodu hřídele
- Je nutné dbát na směr otáčení
- 2 klíny proti sobě

# PEROVÉ SPOJE

## Druhy per:

- Těsné

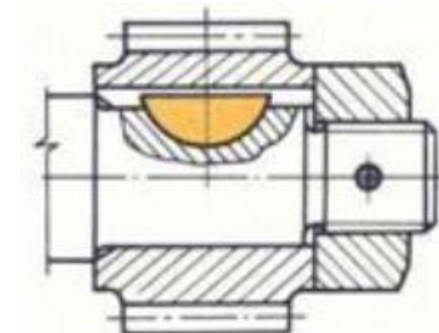
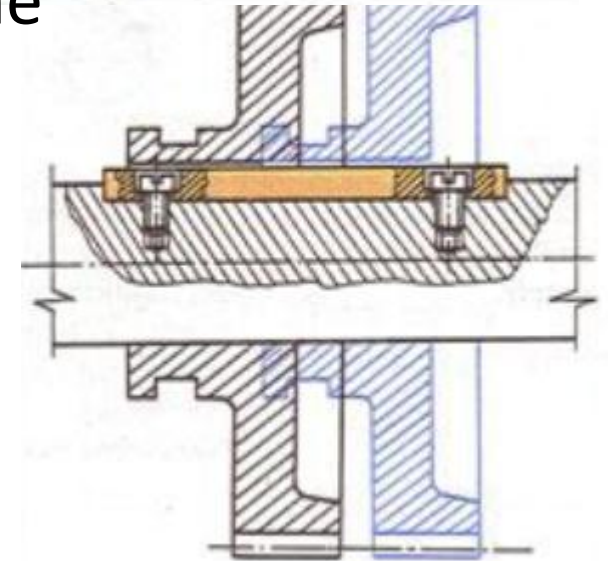
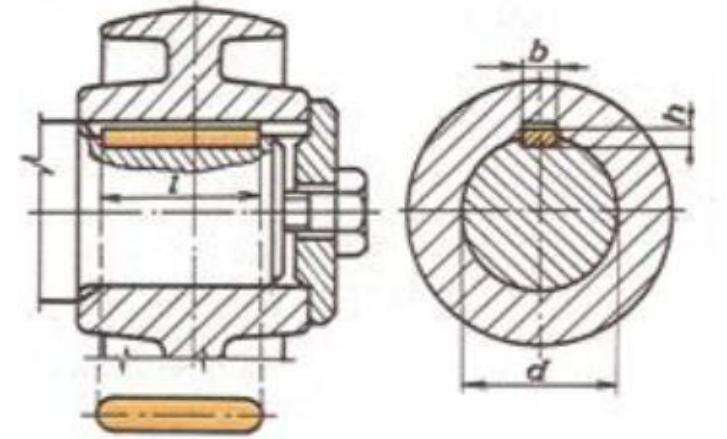
– pero se naklepne do drážky na hřídeli, náboj se nasune

- Výměnné

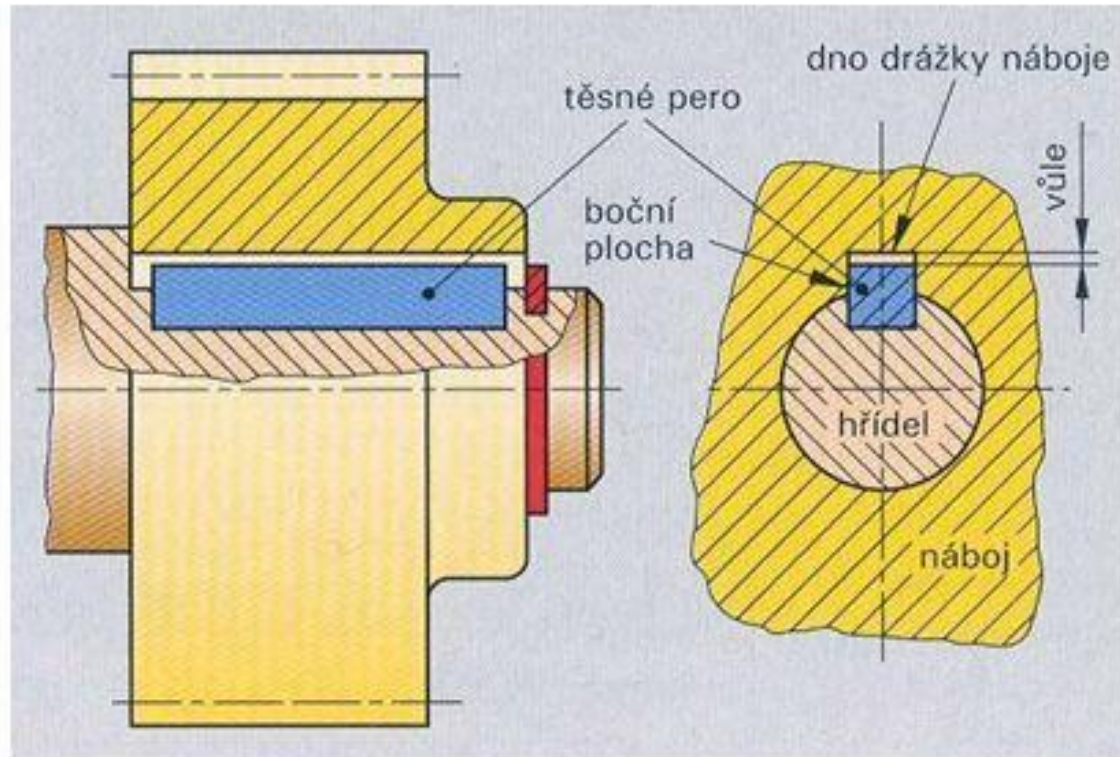
- Pero je zajištěno šrouby na hřídeli, náboj se může posouvat

- Úsečové

- Vhodné pro kuželové zakončení hřídelů, levnější a rychlejší výroba drážky



# PEROVÉ SPOJE



- Přenos krouticího momentu je zajištěn přes boky drážky a pera  
= velké krouticí momenty
- Drážka je v náboji i na hřídeli je vyrobena přesně – minimální vůle
- Není nutné dbát na směr otáčení
- Pera jsou normalizována dle rozměru hřídele se volí velikost

# PRUŽNÉ SPOJE

PROBEREME V SAMOSTATNÉ KAPITOLE **PRUŽINY**