

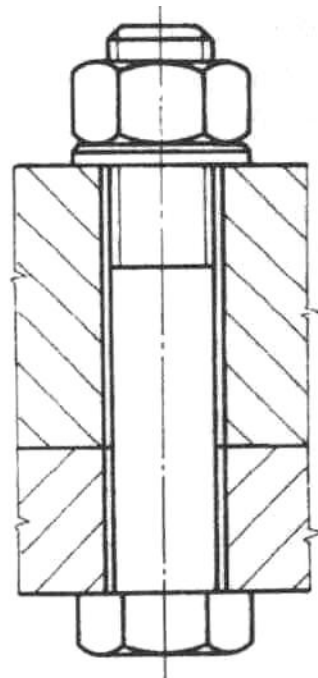
1

ŠROUBOVÉ SPOJE

Rozebíratelné spojení dvou nebo více spojovaných částí pomocí spojovacích prvků (součástí) **šroubu**, **matice**, případně **podložky**.

Podstatou funkce šroubového spoje je **silový styk** mezi spojovanými částmi → vytvořen v důsledku utažení šroubu nebo matice.

Utažený šroubový spoj je schopen přenášet vnější **silové** zatížení působící ve směru osy šroubu i kolmo k této ose.



1.1

ZÁVITY

- Představují funkční plochu každého šroubu nebo matice.
- Vzniknou navinutím závitového profilu na vnější válcovou plochu šroubu nebo vnitřní válcovou plochu otvoru matice.
- Mají tvar šroubovice.

Výroba závitů :

- **ručním řezáním** pomocí závitových čelistí a závitníků (kusová výroba),
- **soustružením** pomocí soustruhu nebo speciálních závitořezných obráběcích strojů (sériová výroba),
- **frézováním** pomocí speciálních závitořezných frézek (přesné závit, závit velkých rozměrů),
- **válcováním** na speciálních automatech (hromadná výroba),
- **odléváním** pomocí speciálních licích forem (závit na odlitcích z litiny, skla, plastů),
- **vytlačováním** pomocí speciálních lisovacích strojů (závit na dílech z plechu).

Rozdělení závitů podle počtu chodů :

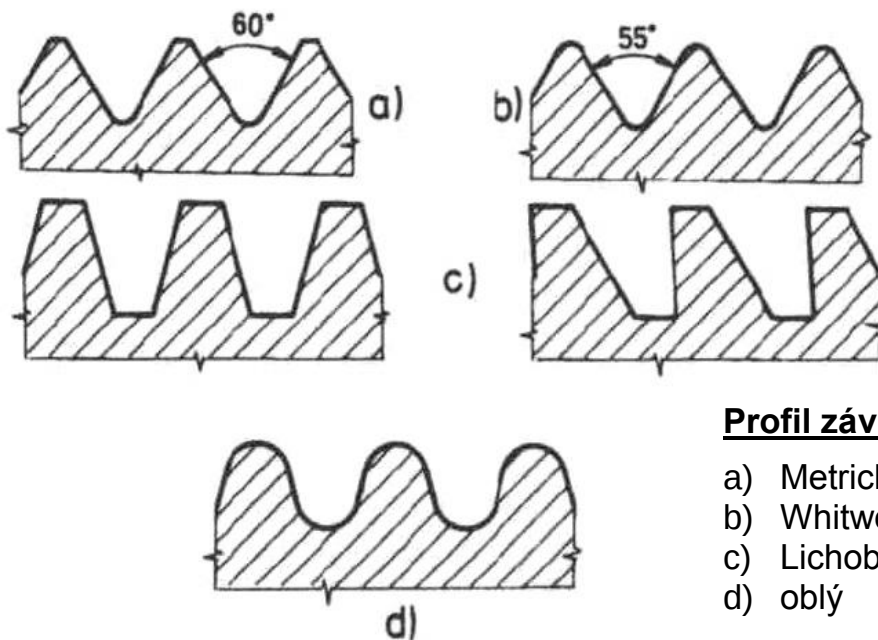
- **jednochodé**,
- **vícechodé** mají velké stoupání → při malém otočení dosahují velkého axiálního pohybu.

Rozdělení závitů podle stoupání šroubovice :

- **pravé** šroubovice stoupá zleva doprava,
- **levé** šroubovice stoupá zprava doleva.

Rozdělení závitů podle profilu :

- **Metrický závit** profil rovnoramenný trojúhelník s vrcholovým úhlem 60° , označení **Md**, např. M8,
- **Metrický závit s jemnou roztečí** označení **Md x P**, např. M12 x 1.25
- **Whitworthův závit** profil shodný s metrickým závitem, vrcholový úhel 55° , zaoblené hrany profilu závitu, označení **Wd** (údaje v anglických palcích), např. W $\frac{3}{4}$ "
- **Trubkový závit válcový** profil stejný jako Whitworthův závit, vrcholový úhel 55° , označení **G DN**" (údaje v anglických palcích) např. G $\frac{3}{8}$ ", použití u trubek rozvodu vody a plynu,
- **Trubkový závit kuželový vnější** označení **R DN**" (údaje v anglických palcích), např. R 2"
- **Trubkový závit kuželový vnitřní** označení **Rc DN**" (údaje v anglických palcích), např. Rc $\frac{1}{2}$ "
- **Oblý závit** vrcholový úhel 30° , použití při spojování tenkostěnných trubek ← má malou nosnou hloubku **h**, nejméně zeslabuje stěnu trubky, označení **Rd d**, např. Rd40 (rozměr v mm).
- **lichoběžníkový závit rovnoramenný jednochodý** vrcholový úhel 30° , označení **Tr d x P**, např. Tr 16 x 2, použití u pohybových šroubů,
- **lichoběžníkový závit rovnoramenný vícechodý** označení **Tr d x P_h** (PP), např. Tr 16 x 12 (P4)
- **lichoběžníkový závit nerovnoramenný** vrcholový úhel závitu 30° , označení **Sd x P**, např. S20 x 4,



Profil závitů

- a) Metrický
- b) Whitworthův
- c) Lichoběžníkový
- d) oblý

1.1.1 ZÁKLADNÍ POJMY

STOUPÁNÍ ZÁVITU P_h ,
vzdálenost mezi stejnolehlými
boky jednoho závitu, pro jed-
nochodý závit platí $P_h = P$, pro
vícechodý závit platí $P_h = n \cdot P$.

ROZTEČ ZÁVITU P ,
vzdálenost mezi stejnolehlými
boky sousedních závitů.

VELKÝ PRŮMĚR ZÁVITU
ŠROUBU – MATICE ($D - D_1$),
tvořen množinou závitových
hřbetů.

MALÝ PRŮMĚR ZÁVITU
ŠROUBU – MATICE ($d_3 - D_1$),
tvořen množinou závitových
den.

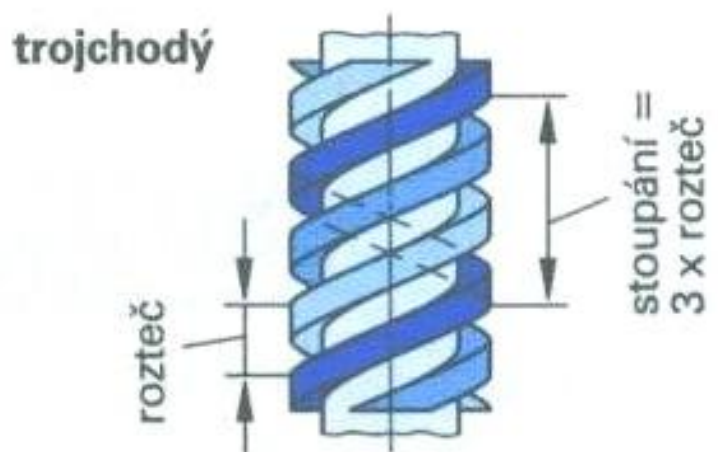
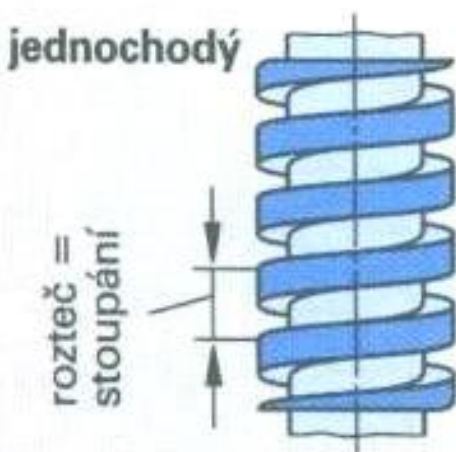
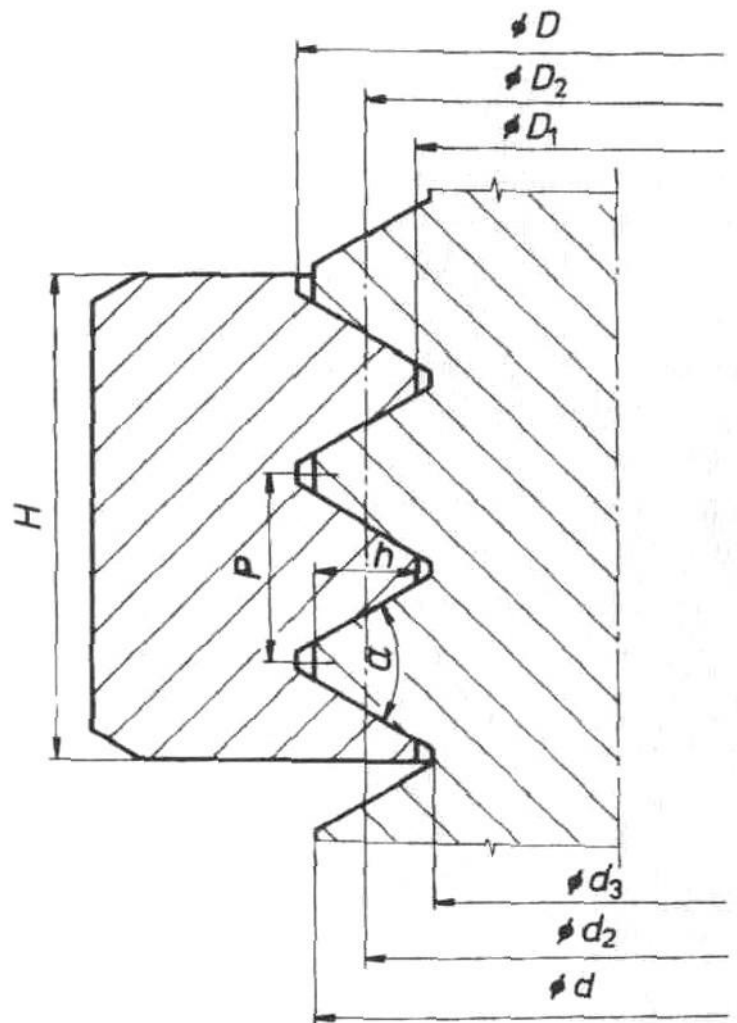
STŘEDNÍ PRŮMĚR ZÁVITU
ŠROUBU – MATICE ($d_2 - D_2$,
 $d_2 = D_2$).

NOSNÁ HLOUBKA ZÁVITU h

VRCHOLOVÝ ÚHEL α

POČET CHODŮ ZÁVITU n

Udává, kolik šroubovic obíhá kolem válce, je určen počtem začátků závitů.



ŠROUBY

Nejrozšířenější strojní součást, tvořící společně s maticí, případně podložkou rozebíratelný šroubový spoj.

Základní členění šroubů je následující :

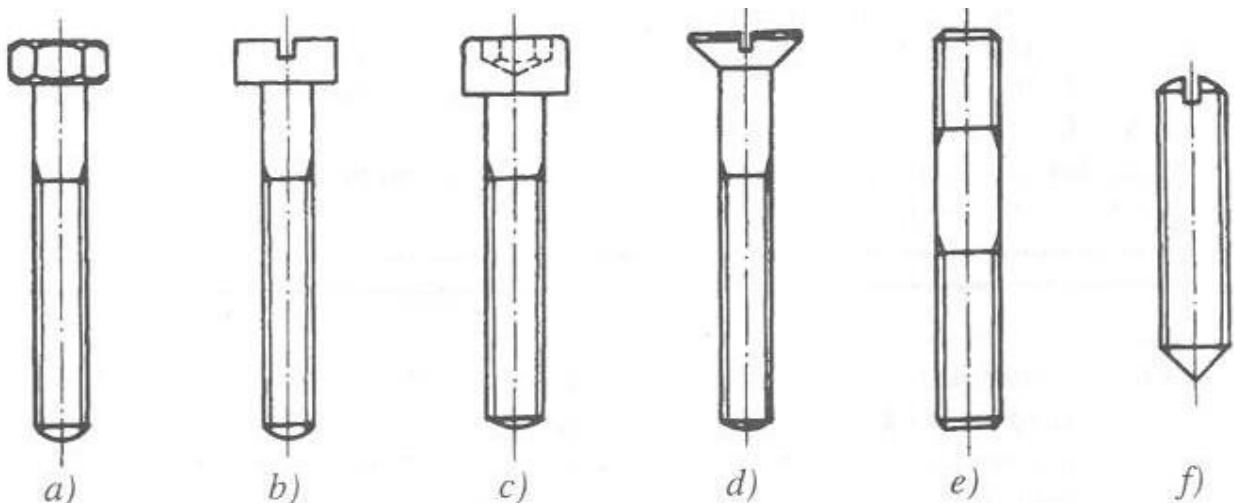
- **SPOJOVACÍ ŠROUBY** slouží ke spojení konstrukčních prvků a jsou charakteristické ostrým provedením závitu
- **POHYBOVÉ ŠROUBY** slouží k přenosu točivého nebo šroubovitého pohybu na posuvný či naopak a jsou charakteristické plochým provedením závitu (svěrák, šroubový lis, šroubový zdvihák, realizace posuvu u obráběcích strojů)..

Šroub se skládá z :

- **válcového dříku,**
- **hlavy (zpravidla),**
- **závitů**

Mezi nejčastěji používané spojovací šrouby patří :

- | | |
|--|----|
| • šroub se šestihrannou hlavou (ČSN 02 1101) | a) |
| • šroub s válcovou hlavou (ČSN 01 1131) | b) |
| • šroub s válcovou hlavou s vnitřním šestihranem (ČSN 02 1143) | c) |
| • šroub se zápusťnou hlavou (ČSN 02 1151) | d) |
| • závrtný šroub (ČSN 02 1174) | e) |
| • stavěcí šroub s hrotem (ČSN 02 1185) | f) |



Některá provedení spojovacích šroubů

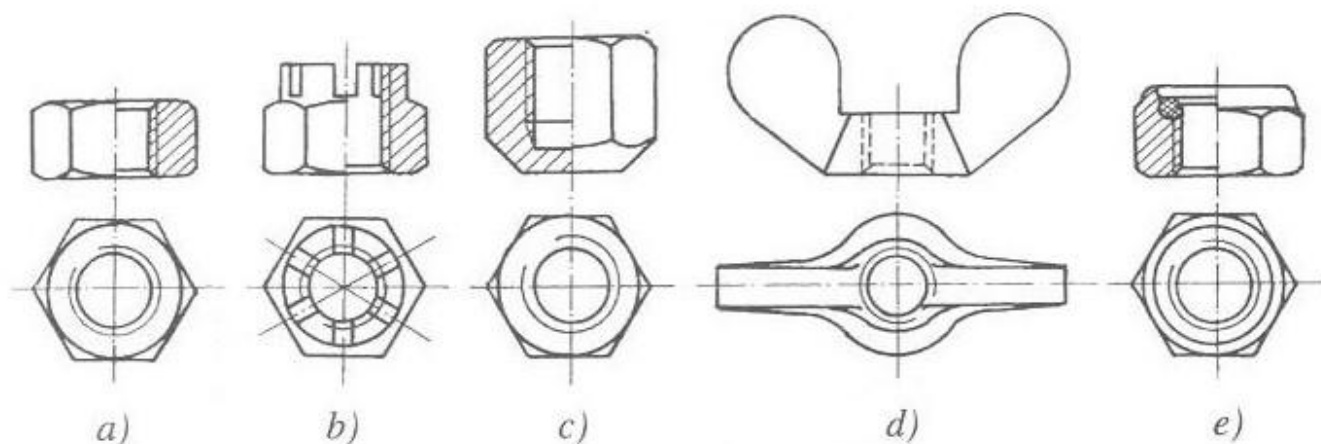
1.3

MATICE

Nejrozšířenější strojní součást, tvořící společně se šroubem, případně podložkou rozebíratelný šroubový spoj.

Nejčastěji používané matice :

- | | |
|---|---|
| a) přesné šestihranné matice | dle ČSN 02 1401, ISO 4032 nebo ISO 8673 |
| b) korunové matice | dle ČSN 02 1411 |
| c) uzavřené matice | dle ČSN 02 1431 |
| d) křídlaté matice | dle ČSN 02 1665 |
| e) samojistné matice šestihranné | dle ČSN 02 1492 |



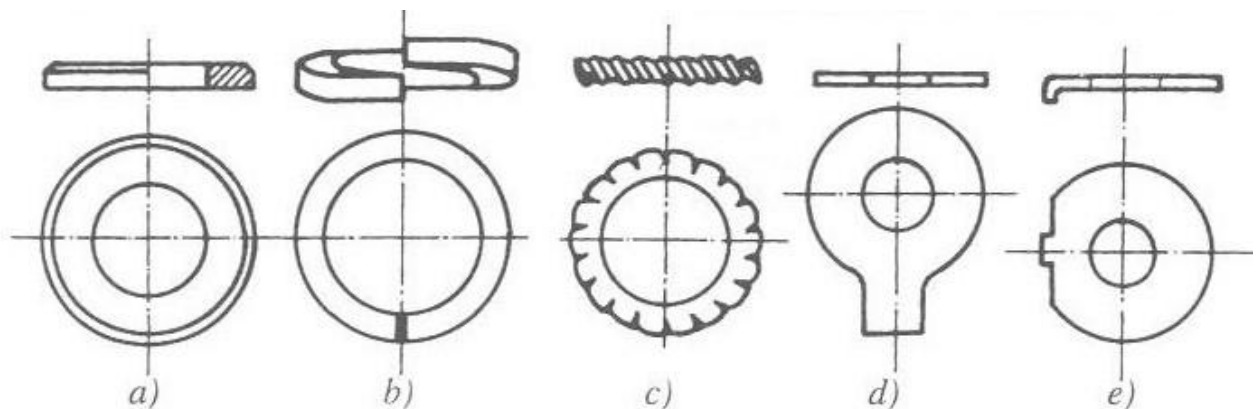
Strojní součást, tvořící společně se šroubem a maticí rozebíratelný šroubový spoj.

U šroubového spoje se vkládají zpravidla pod matici (někdy pod hlavu šroubu). Plní následné funkce :

- rozdělují tlak matice nebo hlavy šroubu na větší plochu (matice nebo hlava šroubu se nezatlačuje do součásti z měkkého materiálu ...)
- vystředují oválnou díru nebo velkou vůli otvoru,
- zajišťují tvorbu dosedací plochy pro matici (hlavu šroubu), je-li plocha spojované součásti neobrobená, drsná či nerovná,
- zamezují odírání součásti při častém uvolňování matice,
- pružné podložky zajišťují požadované předpětí šroubového spoje.

Mezi nejčastěji používané podložky patří :

- | | | |
|---------------------------------------|-----------------|----|
| • válcové podložky | dle ČSN 02 1702 | a) |
| • pružné podložky | dle ČSN 02 1740 | b) |
| • vějířovité podložky | dle ČSN 02 1745 | c) |
| • pojistné podložky s jazýčkem | dle ČSN 02 1751 | d) |
| • pojistné podložky s nosem | dle ČSN 02 1753 | e) |



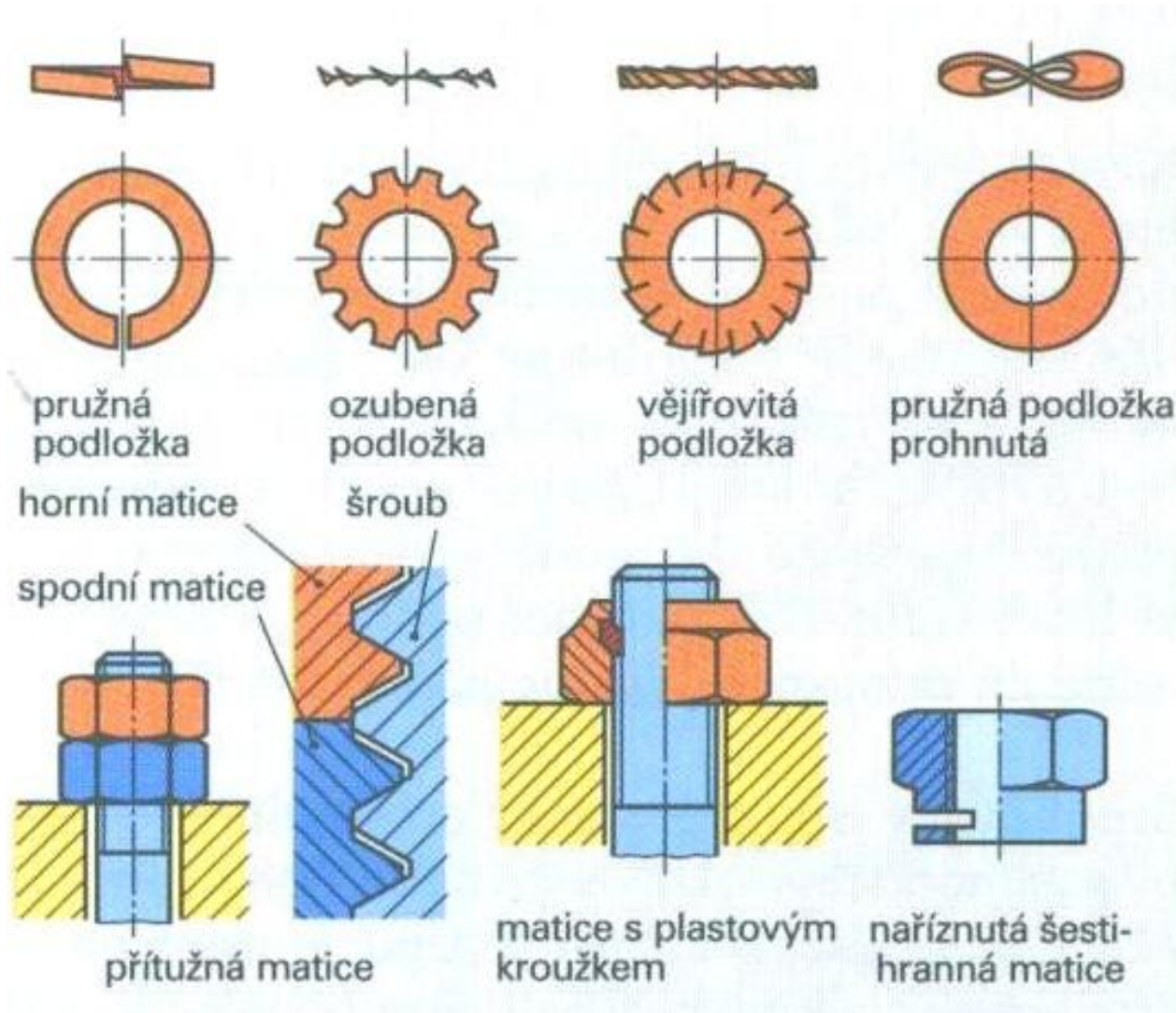
Některá provedení normalizovaných podložek

POJIŠTĚNÍ ŠROUBOVÝCH SPOJŮ

Zamezuje uvolnění šroubového spoje při dynamickém zatížení, otřesech a chvění.

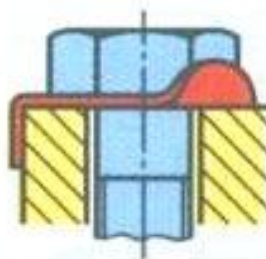
Podle podstaty funkce rozeznáváme pojištění se :

- **silovým stykem** účinek dosažen montáží pružných prvků pod hlavu šroubu (např. pružné podložky) nebo zvýšením tření v závitu (např. dvě proti sobě utažené matice, matice s vloženým plastovým kroužkem, naříznuté matice ..).
- **tvarovým stykem** účinku dosaženo pomocí do sebe zapadajících geometrických tvarů, zabraňujících uvolnění (např. korunové matice se závlačkou, pojistné podložky, drátové pojistky ..).
- **materiálovým stykem** pojistného účinku dosaženo např. přivařením (přibodováním) hlavy šroubu nebo matice, použitím rychle schnoucí barvy, lepením jednosložkovým lepidlem.

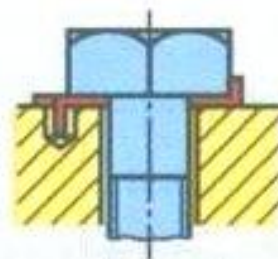




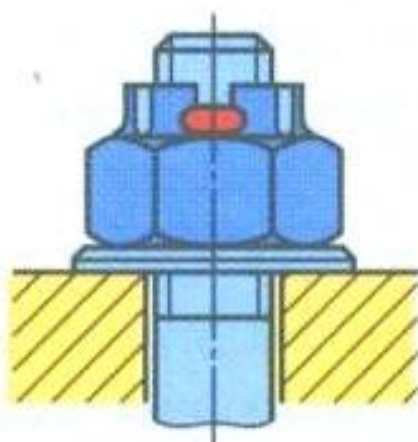
drátová pojistka



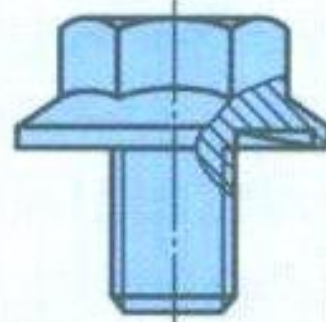
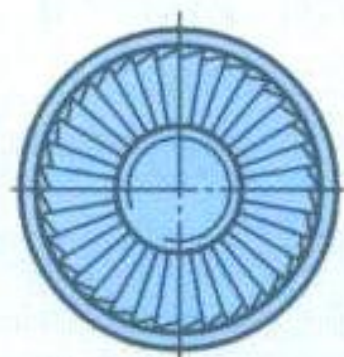
s jazýčkem



s nosem

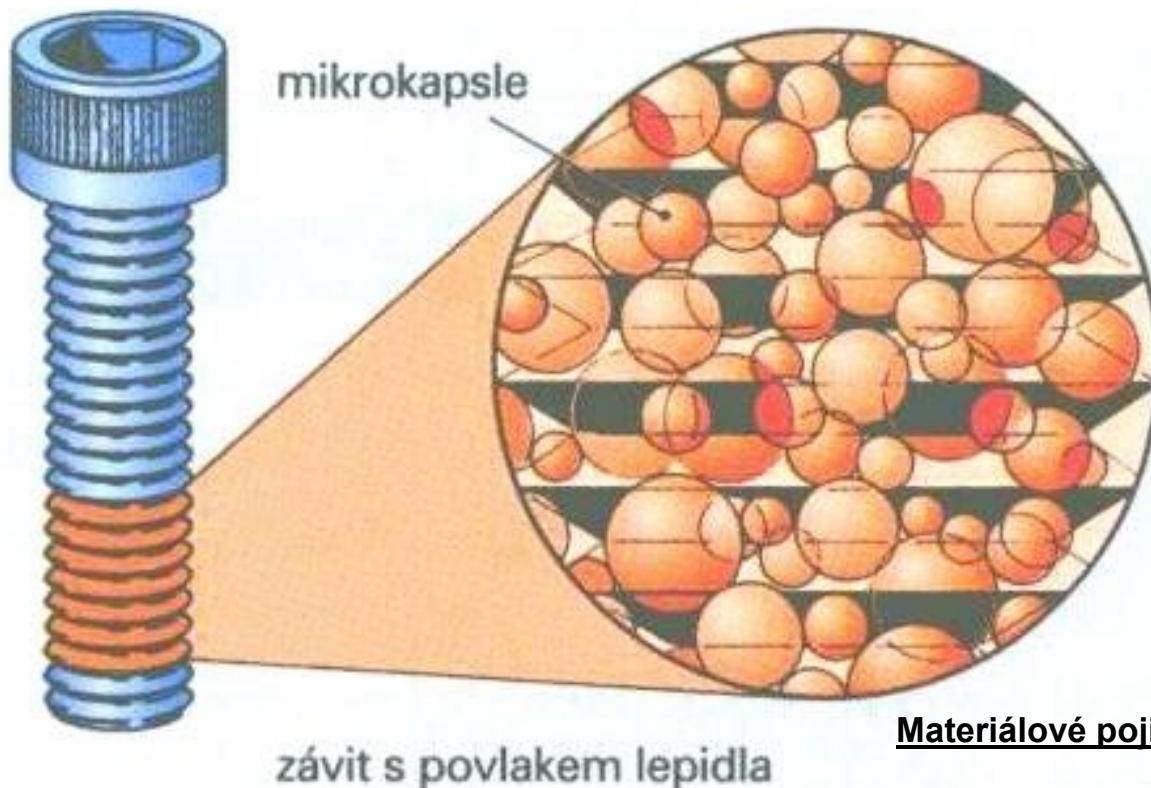


korunová matice
se závlačkou



šroub s ozubenou
dosedací plochou

Mechanické pojištění šroubových spojení



Materiálové pojištění šroubu

KONTROLNÍ OTÁZKY :

1. Vysvětlete pojem „šroubový spoj“.
2. Co je podstatou funkce šroubového spoje a jak vzniká ?
3. Co je to závit, jak vznikne a jaký má tvar ?
4. Vyjmenujte jednotlivé způsoby výroby závitů.
5. Jakým způsobem se rozdělují závity a) podle počtu chodů b) podle stoupání šroubovice c) podle profilu ?
6. Načrtněte profil a) lichoběžníkového závitu rovnoramenného b) oblého. Jakým způsobem se označují ?
7. Vysvětlete následující základní pojmy : stoupání závitu, rozteč závitu, velký průměr závitu šroubu – matice, malý průměr závitu šroubu – matice, počet chodů, včetně jejich označení.
8. Co je to šroub ?
9. Uveďte základní rozdělení šroubů, včetně stručné charakteristiky.
10. Popište jednotlivé části šroubu.
11. Jaké druhy nejčastěji používaných šroubů znáte ?
12. Vysvětlete pojem „matice“.
13. Jaké druhy nejčastěji používaných matic znáte ?
14. Co je to podložka ?
15. Jaké funkce plní podložka ?
16. Jaké druhy nejčastěji používaných podložek znáte ?
17. Jaký účel plní pojištění šroubových spojů ?
18. Jaké způsoby pojištění rozlišujeme podle podstaty funkce ?