

VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE ELEKTROMECHANICKÝCH PRVKŮ A SPOJŮ

Závity – terminologie

Normalizované závity – metrický závit, Whithworthův závit, trubkový závit, Edisonův závit, pancéřový závit, lichoběžníkový závit

Kreslení a kótování normalizovaných a nenormalizovaných závitů

Kreslení šestihranných matic a hlav šroubů

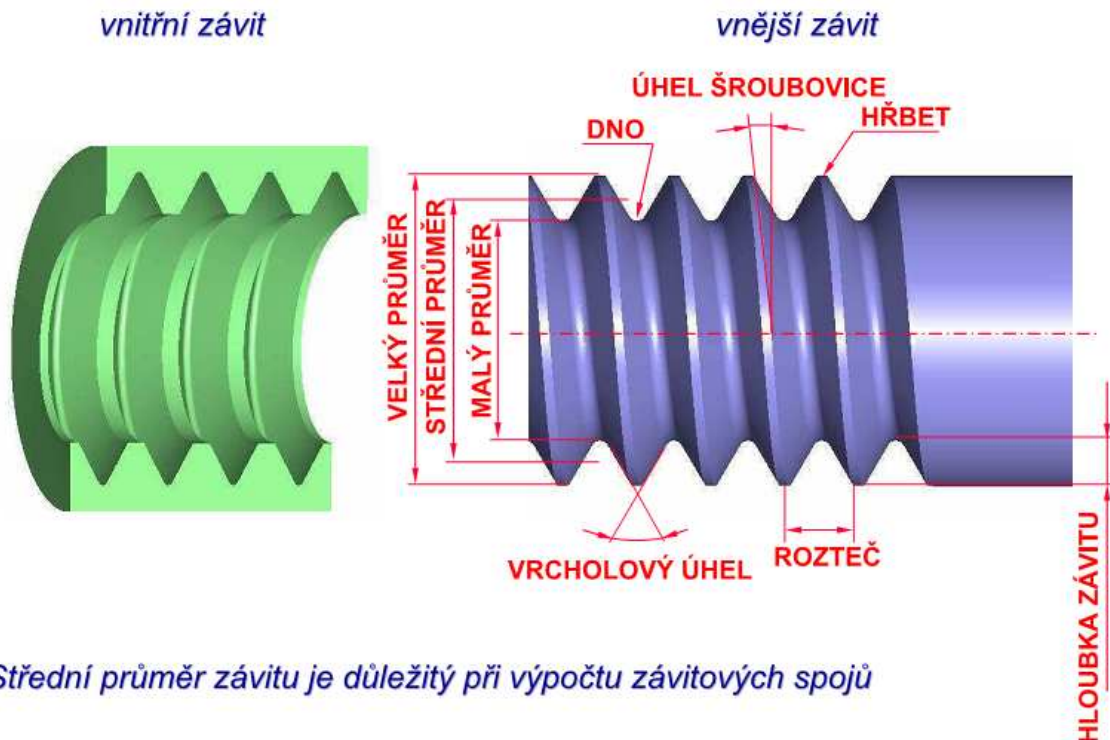
Kreslení závitových spojů na výkresech sestavení

Nýtové spoje

Pájené spoje

Svarové spoje

ZÁVITY – TERMINOLOGIE



Střední průměr závitu je důležitý při výpočtu závitových spojů

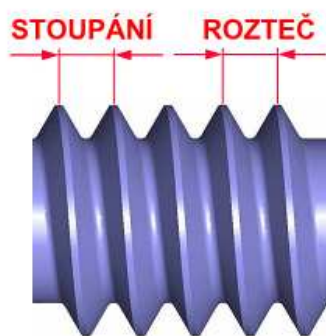
levý závit



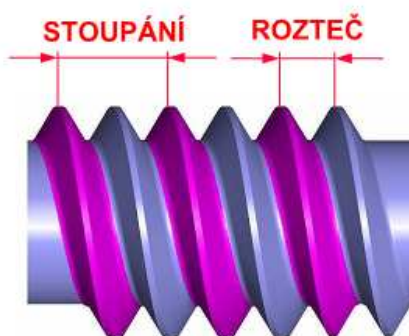
pravý závit



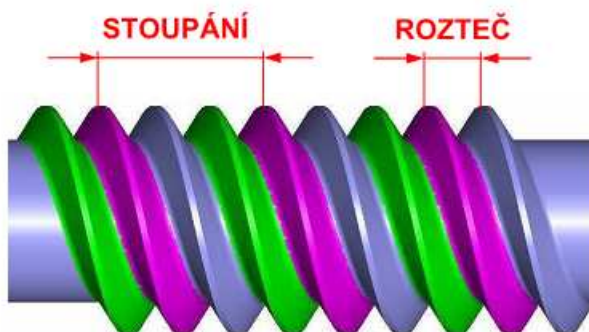
jednochodý závit



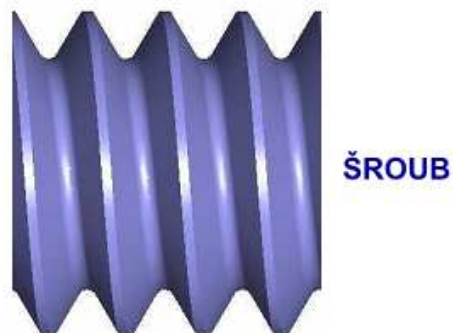
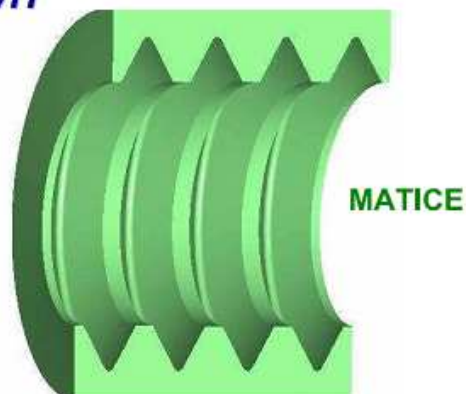
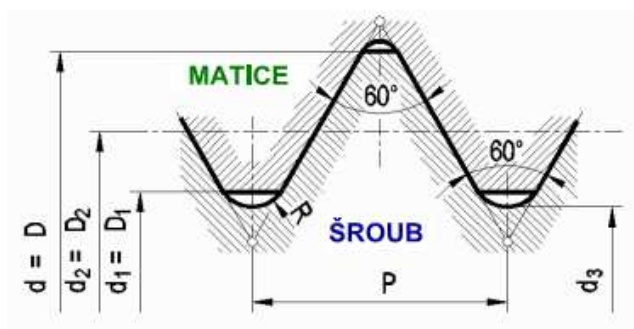
dvouchodý závit



trojchodý závit



NORMALIZOVANÉ ZÁVITY – METRICKÝ ZÁVIT



ZNAČENÍ

závit se základní roztečí:

M d, d ... velký průměr závitu šroubu v mm

závit s jemnou roztečí:

M d x P, P ... rozteč v mm

Příklady:

M 3, M 4, M 5, M 6, M 8, M 10, M 12, ...

M 10 x 0.75, M 12 x 1, ...

Nejběžnější a nejrozšířenější spojovací závit

METRICKÝ ZÁVIT – UKÁZKA ZÁVITOVÝCH MĚREK



METRICKÝ ZÁVIT – UKÁZKY ZÁVITU M 10

S JEMNOU ROZTEČÍ

M 10 x 0,75



S NORMÁLNÍ ROZTEČÍ (1,25)

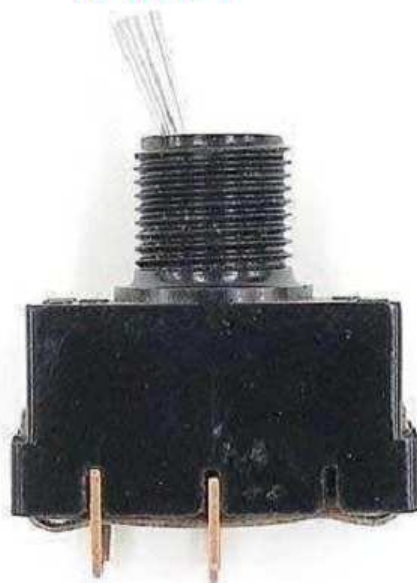
M 10



METRICKÝ ZÁVIT – UKÁZKY ZÁVITU M 12

S JEMNOU ROZTEČÍ

M 12 x 1

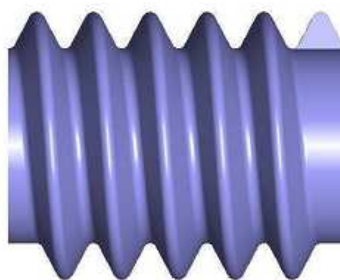
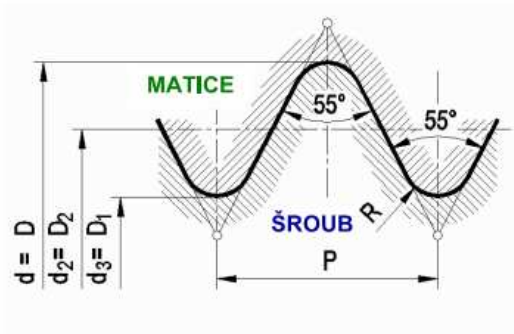


S NORMÁLNÍ ROZTEČÍ (1,75)

M 12



NORMALIZOVANÉ ZÁVITY – WHITWORTHŮV ZÁVIT



ŠROUB

ZNAČENÍ:

W d, d ... velký průměr závitu šroubu v palcích

Příklady:

W¹/₄", **W³/₈"**, **W¹/₂"**, **W³/₄"**, **W1"**, **W1¹/₄"**, **W1¹/₂"**, **W2"**, ...

V evropských zemích se používá výjimečně, např. jako stativové závity pro měřicí přístroje, fotoaparáty, kamery

ROZDÍL MEZI METRICKÝM A WHITWORTHOVÝM ZÁVITEM

METRICKÝ ZÁVIT

M10



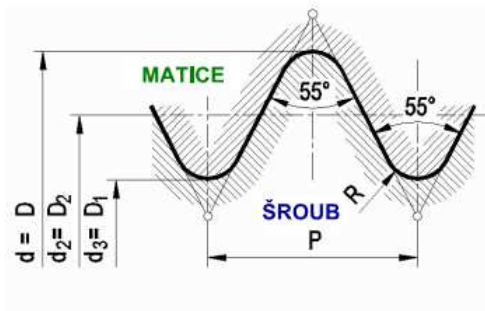
WHITWORTHŮV ZÁVIT

W³/₈"



Při srovnatelných rozměrech velkého průměru šroubu je Whitworthův závit viditelně hrubší

NORMALIZOVANÉ ZÁVITY – TRUBKOVÝ ZÁVIT



ZNAČENÍ:

válcový - netěsnící: **G d**

válcový vnitřní - těsnící: **Rp d**

kuželový vnitřní - těsnící: **Rc d**

kuželový vnější - těsnící: **R d**

d ... jmenovitý vnitřní průměr trubky v palcích

Příklady:

G^{3/8}", **G^{1/2}"**, **G^{3/4}"**, **G1"**, **G1^{1/4}"**, **G1^{1/2}"**, **G2"**, ...

ŠROUB

Trubkový závit má stejný profil jako Whitworthův závit

Běžně se používá pro spojení trubek ve vodovodních a plynových rozvodech

V elektrotechnice je např. G2" použit na spodku závitových pojistek pro velké proudy

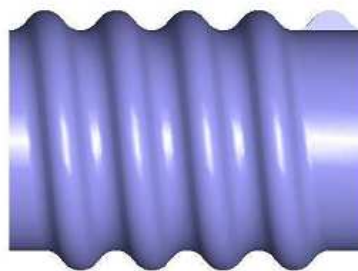
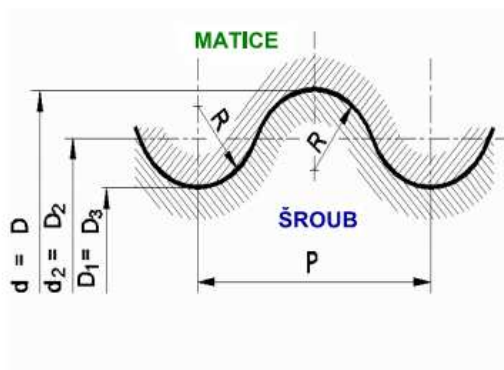
TRUBKOVÝ ZÁVIT – UKÁZKA

G^{1/2}"

G^{3/4}"



NORMALIZOVANÉ ZÁVITY – EDISONŮV ZÁVIT



ŠROUB

ZNAČENÍ:

E d, d ... velký průměr závitu v mm

Příklady:

E10 „trpasličí“ (v ručních svítilnách)

E14 „miňon“ (pro malá svítidla)

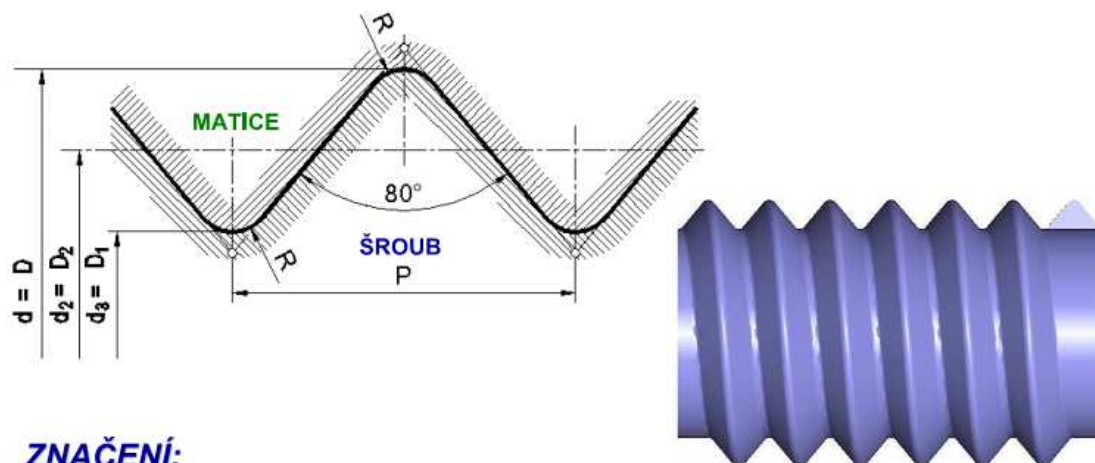
E27 standardní velikost (klasické žárovky, výbojky)

E33 „goliáš“ (velké žárovky a výbojky např. v pouličním osvětlení)

EDISONŮV ZÁVIT – UKÁZKY



NORMALIZOVANÉ ZÁVITY – PANCÉŘOVÝ ZÁVIT



ZNAČENÍ:

P d, d ... jmenovitý vnitřní průměr trubky v mm

Příklady:

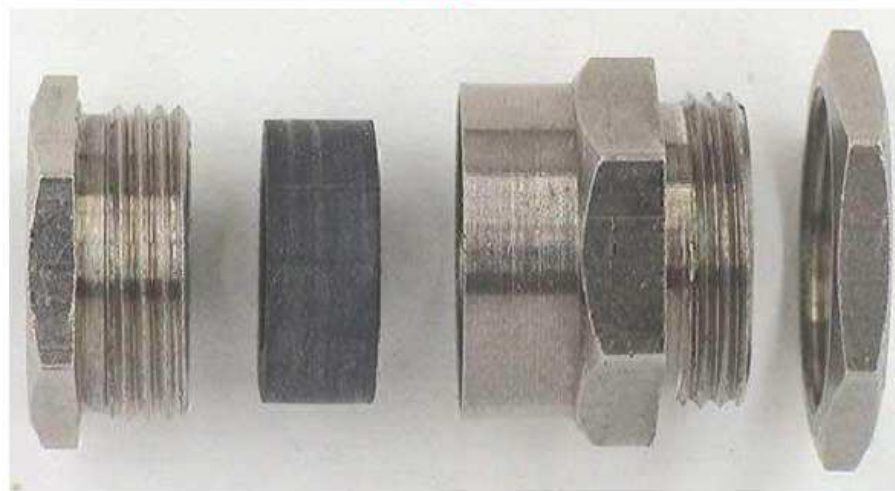
P11, P13.5, P16, P21, P29, P36, ...

ŠROUB

Pancéřový závit se používá pro spojování ochranných (pancéřových) trubek pro elektrické vodiče a v kabelových průchodkách

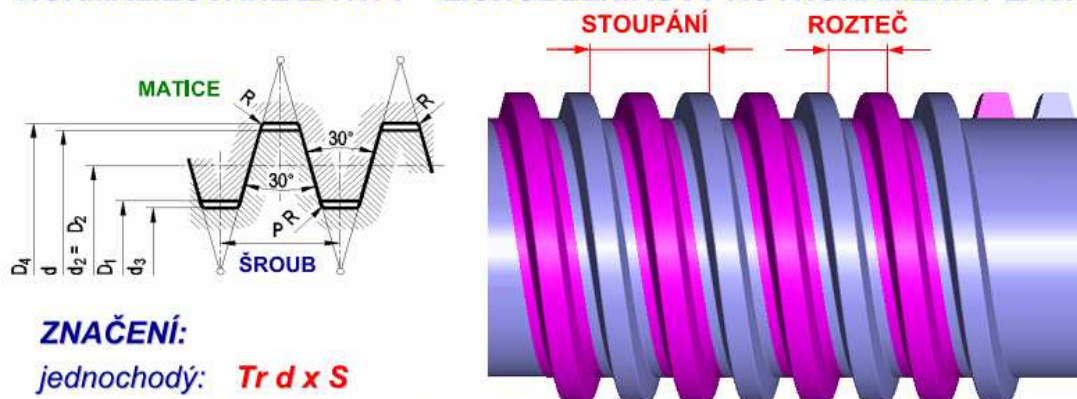
PANCÉŘOVÝ ZÁVIT- UKÁZKA

P16



Kabelová průchodka

NORMALIZOVANÉ ZÁVITY – LICHOBĚŽNÍKOVÝ ROVNORAMENNÝ ZÁVIT



ZNAČENÍ:

jednochodý: **Tr d x S**

d ... velký průměr závitu šroubu v mm

S ... stoupání v mm

Příklady:

jednochodý závit: **Tr 10 x 3, Tr 16 x 4, Tr 20 x 4, Tr 30 x 6, ...**

vícechodý závit: **Tr d x S (P)**

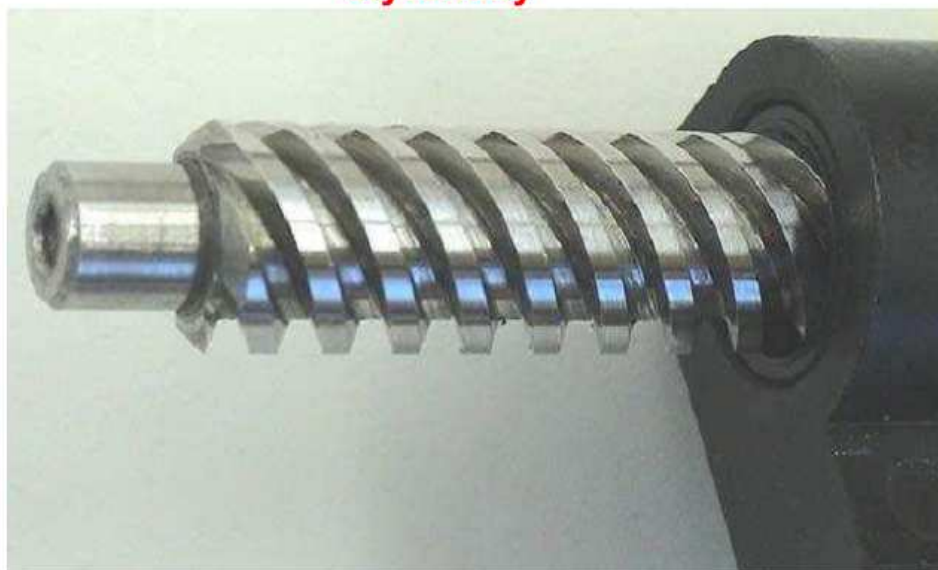
P ... rozteč v mm

Příklady: Tr 50 x 16 (P8) ... dvouchodý

ŠROUB – dvouchodý

LICHOBĚŽNÍKOVÝ ZÁVIT - UKÁZKA

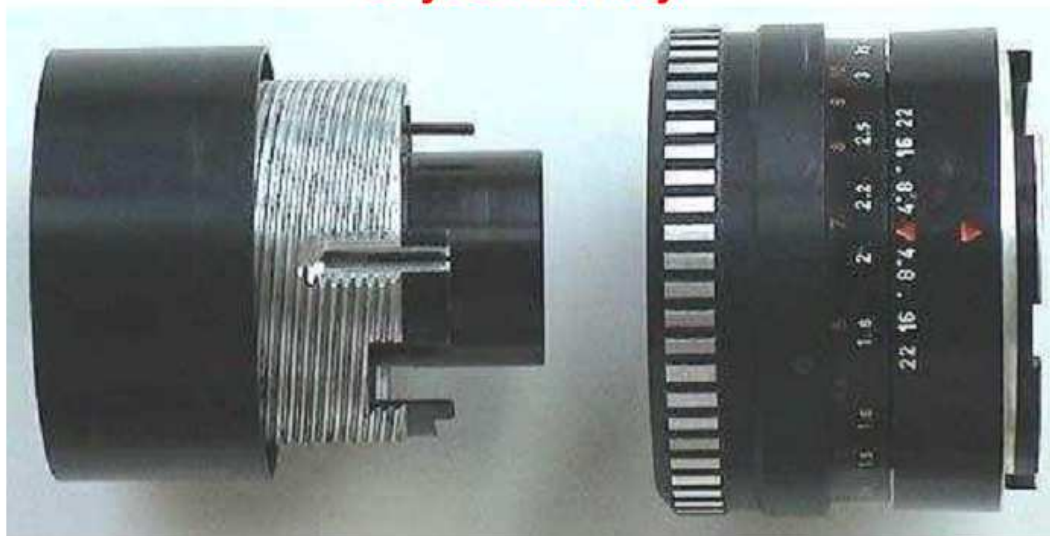
Tr 10 x 16 (P4)
čtyřchodý



Pohybový závit velké diskové jednotky

LICHOBĚŽNÍKOVÝ ZÁVIT - UKÁZKA

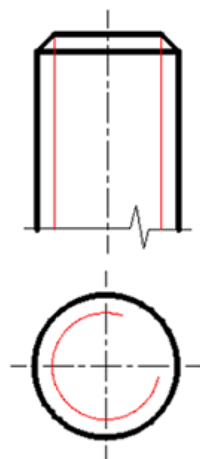
Tr 48 x 13,5 (P1,5) LH
levý devítichodý



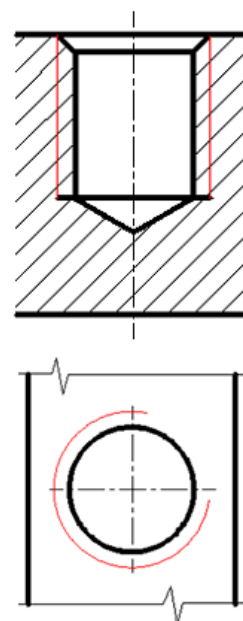
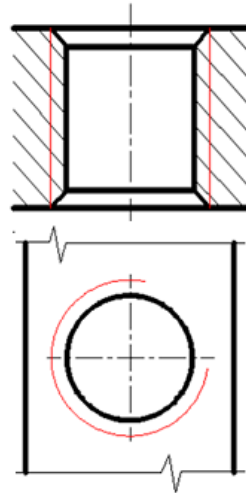
Pohybový závit objektivu fotoaparátu

ZÁVITY – KRESLENÍ

vnější závit

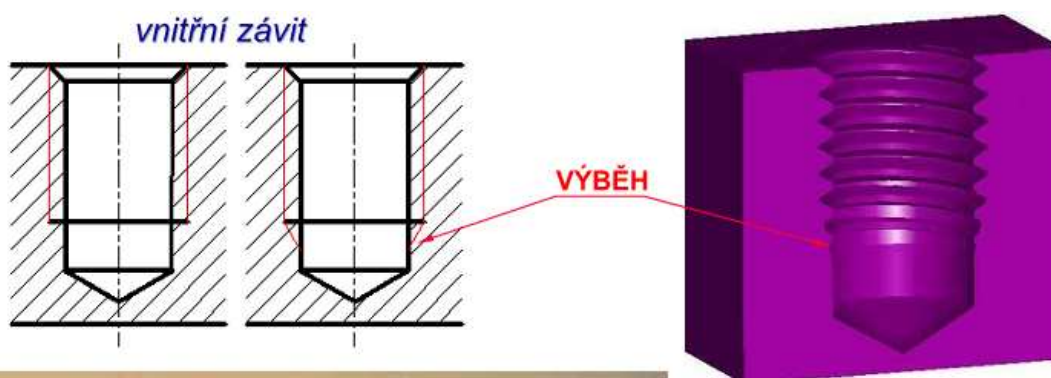
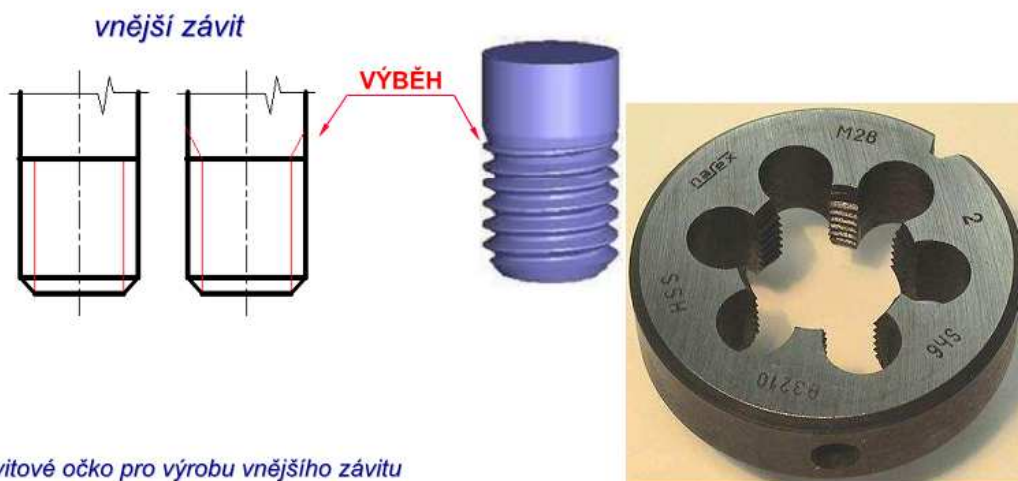


vnitřní závit

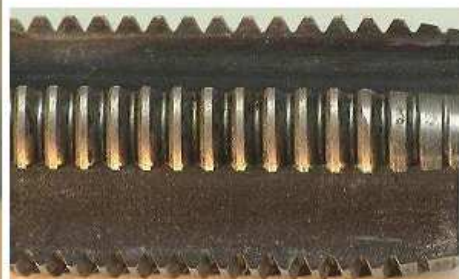


ZÁVITY – KRESLENÍ VÝBĚHU

- Výběh je část závitu, ve které závit ještě nemá plný profil, ale povrch dříku je již narušen
- Výběh vzniká postupným odebráním materiálu z profilu drážky závitu

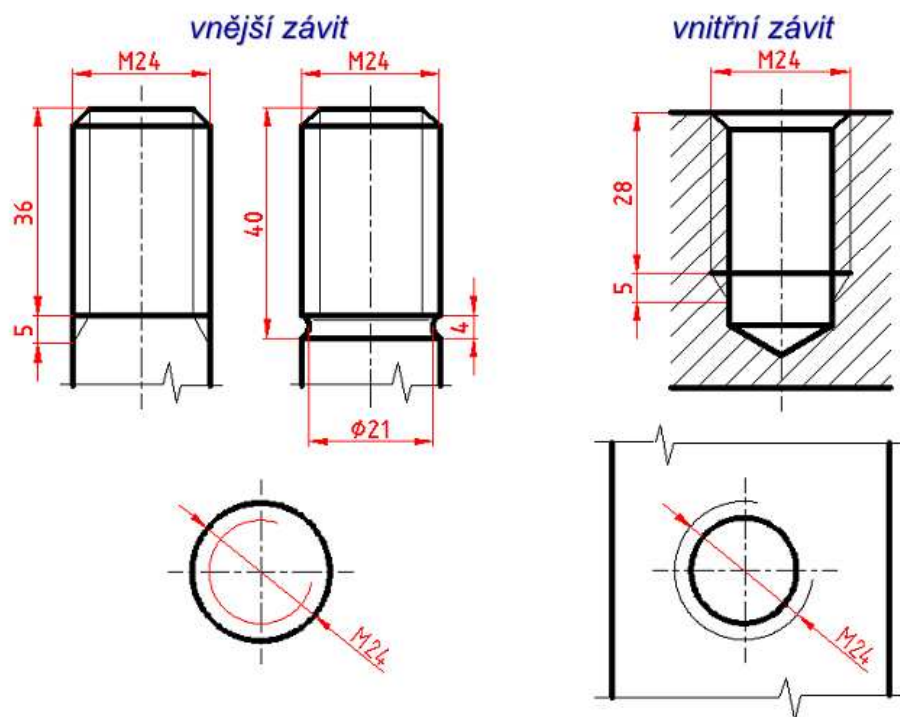


Sada závitníků pro výrobu vnitřního závitu

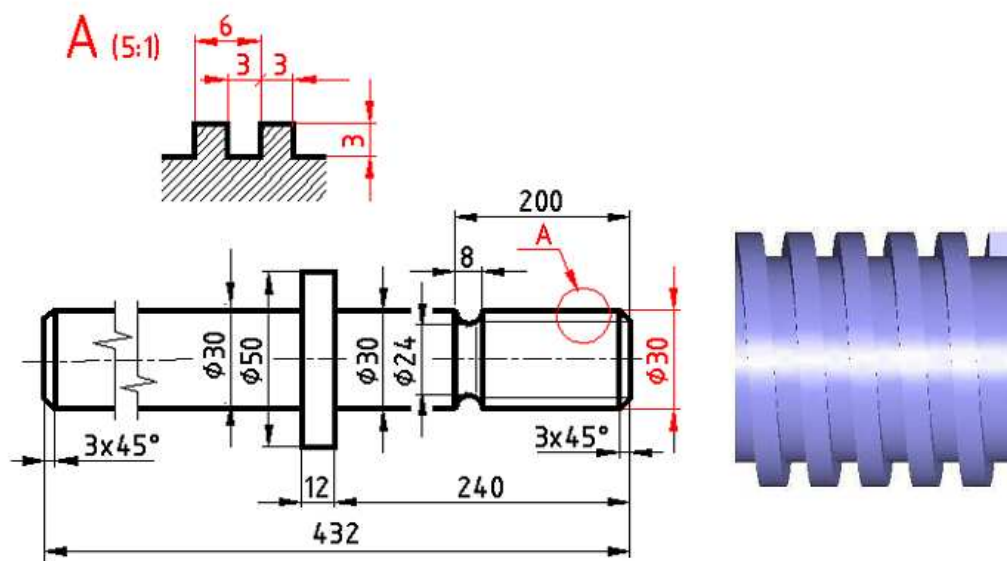


Závitník - detail břitů

ZÁVITY – KÓTOVÁNÍ



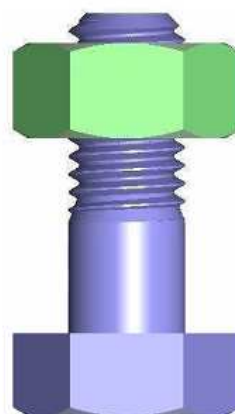
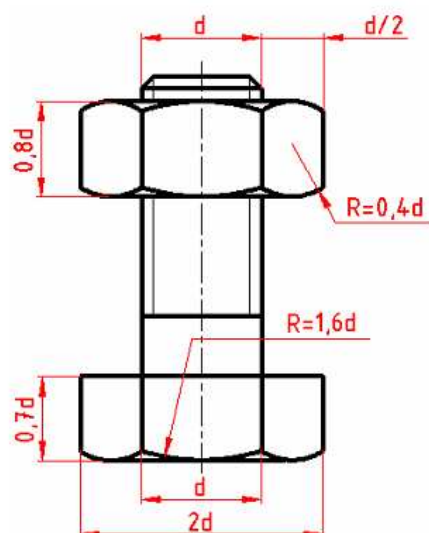
NENORMALIZOVANÝ ZÁVIT – KRESLENÍ A KÓTOVÁNÍ



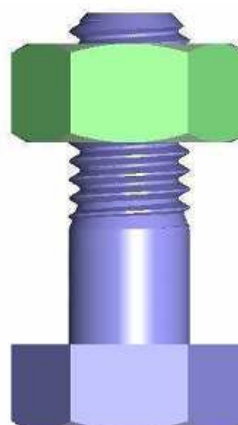
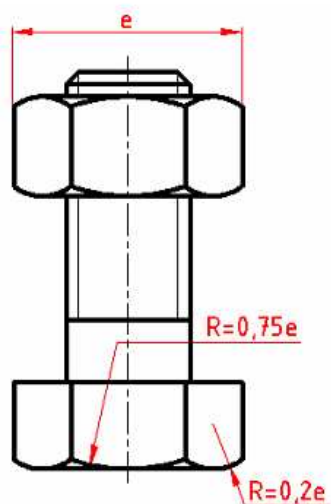
ŠESTIHRANNÉ MATICE A HLAVY ŠROUBŮ – PRAVIDLA PRO KRESLENÍ

- Šestihranná matice i hlava šroubu se kreslí vždy v pohledu tak, aby byly viditelné tři stěny šestihranu (pokud nezáleží na poloze)
- Šestihranná hlava šroubu má zkosení pouze ze strany nasazení klíče
- Šestihranná matice má zkosení na obou stranách
- Hyperboly se při méně přesném kreslení nahrazují kruhovými oblouky, jejichž poloměry jsou odvozeny od průměru d šroubu
- Méně přesné kreslení lze použít v případě, že je na výkrese dost místa, neboť výška hlavy a matice odvozená od průměru d šroubu je vyšší než rozměry odečtené z tabulek
- Při přesnějším kreslení se hyperboly nahrazují kruhovými oblouky, jejichž poloměry jsou odvozeny od průměru e kružnice opsané šestihranu, který je nutno odečíst z tabulek
- Při přesnějším kreslení se výška hlavy a matice odečítá z tabulek
- V nárožní poloze (jsou viditelné pouze dvě stěny šestihranu) se šestihranná matice, případně i hlava šroubu kreslí pouze tehdy, jestliže záleží na poloze, což je dáno konstrukcí
- Hyperboly se nahrazují kruhovými oblouky odvozenými od průměru e kružnice opsané šestihranu, výšku hlavy a matice je nutno odečíst z tabulek

ŠESTIHRANNÉ MATICE A HLAVY ŠROUBŮ – MÉNĚ PŘESNÉ KRESLENÍ



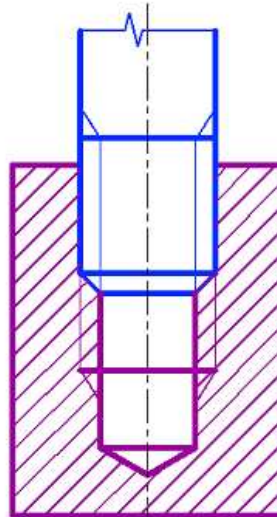
ŠESTIHRANNÉ MATICE A HLAVY ŠROUBŮ – PŘESNĚJŠÍ KRESLENÍ



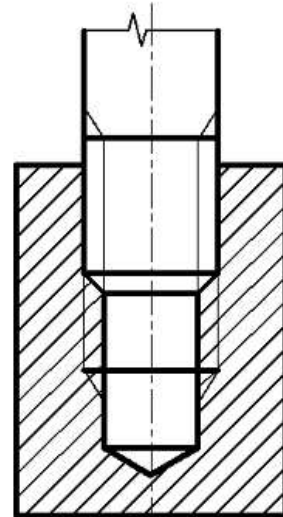
KRESLENÍ ZÁVITOVÝCH SPOJŮ NA VÝKRESECH SESTAVENÍ

- Vnější závit (závit šroubu) má vždy přednost před vnitřním (závit v závitové díře)

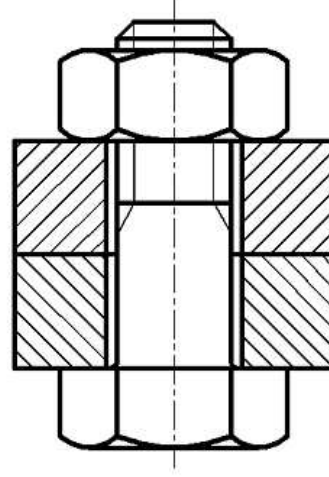
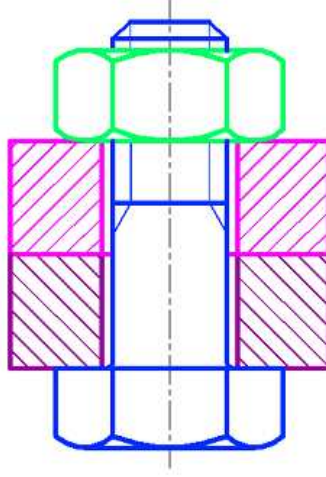
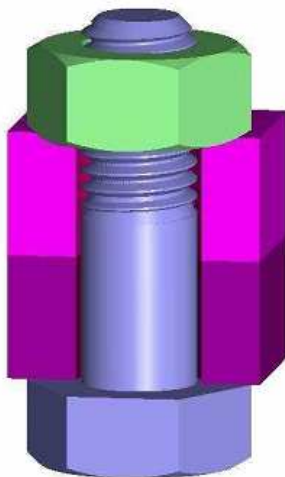
3D model



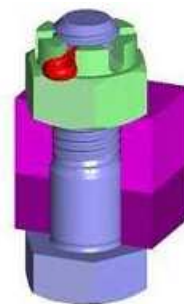
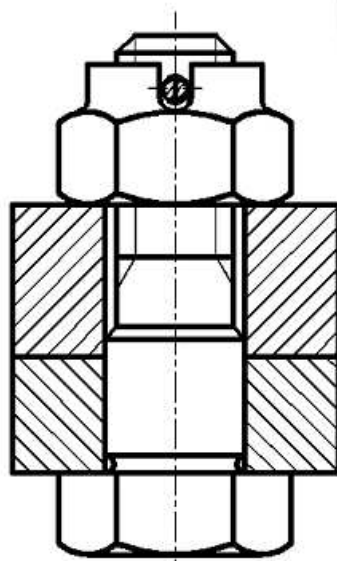
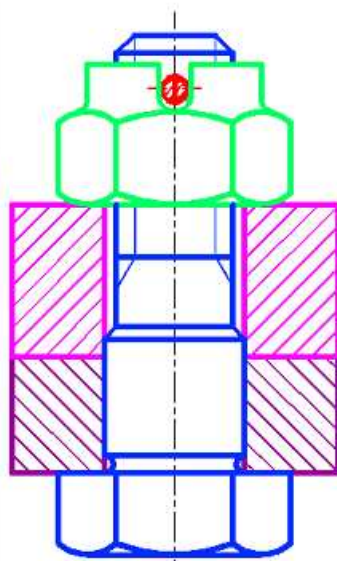
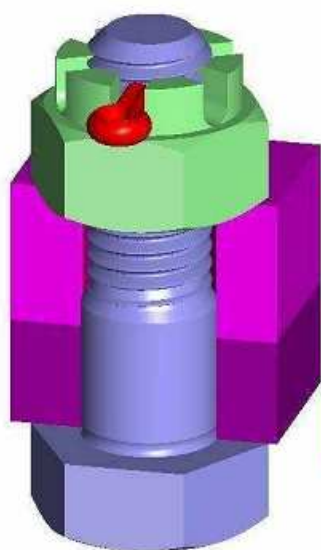
zobrazení na
technickém
výkrese



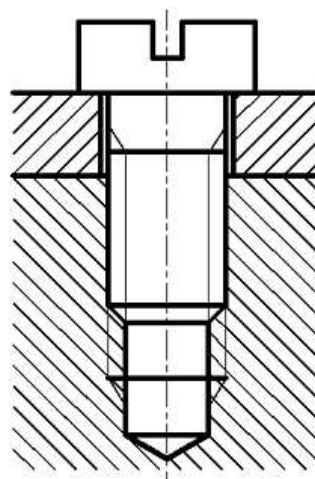
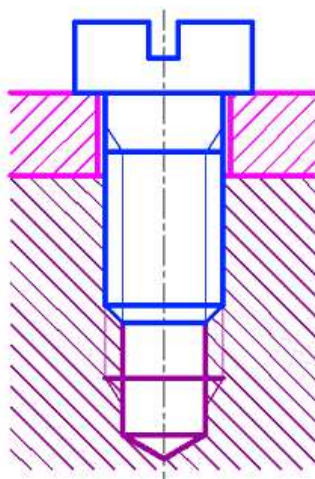
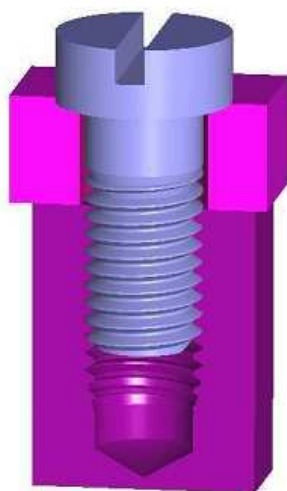
SPOJ DVOU DESEK POMOCÍ ŠROUBU S ŠESTIHRANNOU HLAVOU A ŠESTIHRANNOU MATICÍ – ŠROUB VOLNĚ PROCHÁZÍ DÍROU



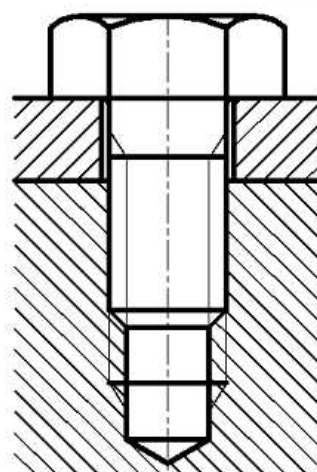
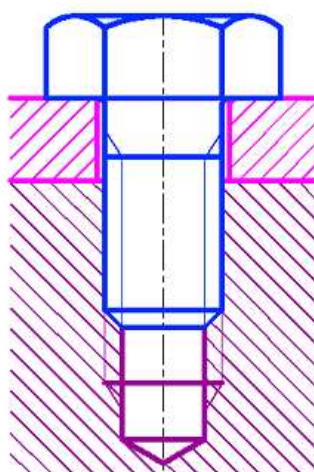
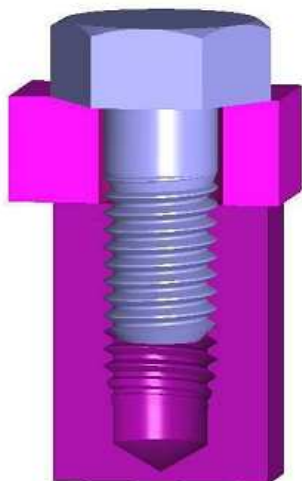
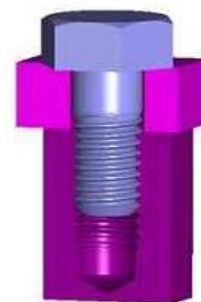
**SPOJ DVOU DESEK POMOCÍ LÍCOVANÉHO ŠROUBU
S ŠESTIHRANNOU HLAVOU A KORUNOVOU MATICÍ**



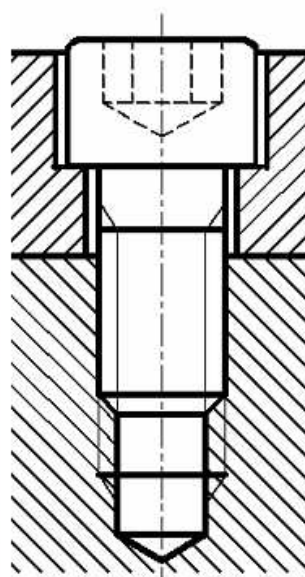
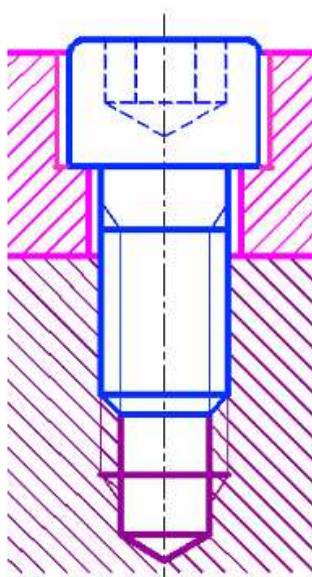
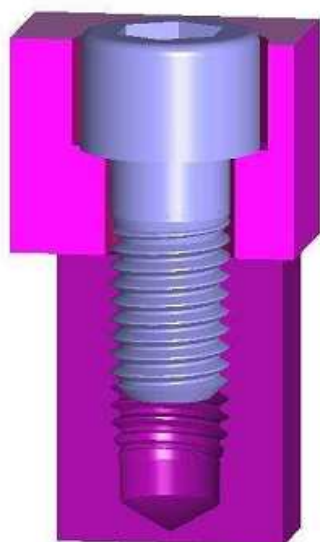
**SPOJ DESKY SE SILNÝM MATERIÁLEM (SLEPÁ ZÁVITOVÁ DÍRA)
POMOCÍ ŠROUBU S VÁLCOVOU HLAVOU A DRÁŽKOU PRO
ŠROUBOVÁK**



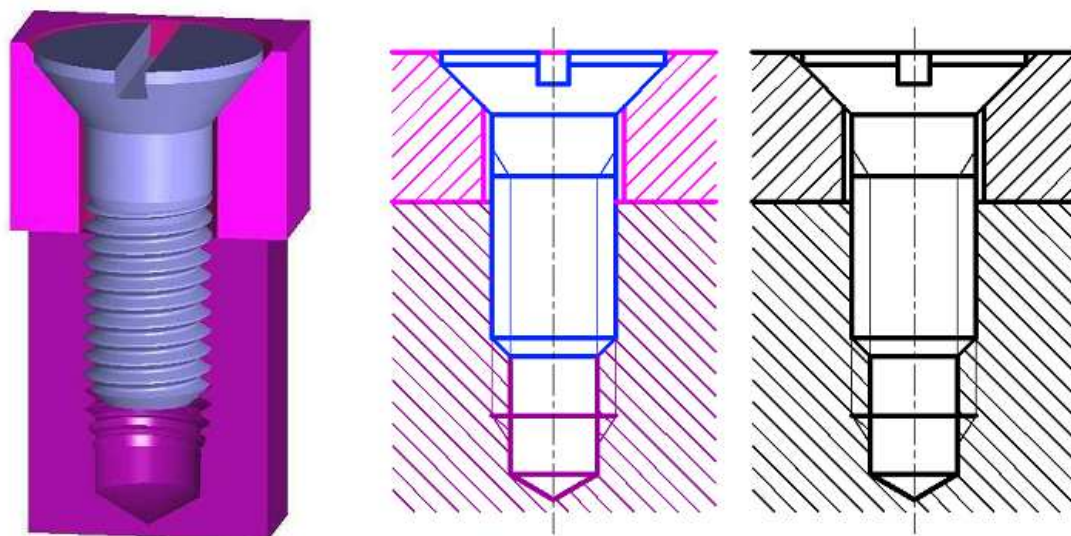
**SPOJ DESKY SE SILNÝM MATERIÁLEM (SLEPÁ
ZÁVITOVÁ DÍRA) POMOCÍ ŠROUBU SE
ŠESTIHRANNOU HLAVOU**



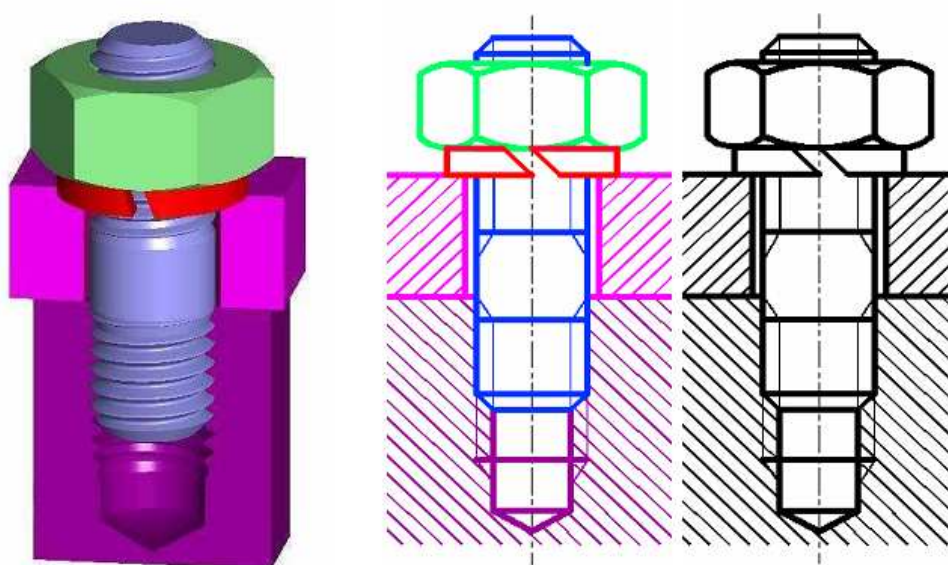
**SPOJ DESKY SE SILNÝM MATERIÁLEM (SLEPÁ ZÁVITOVÁ DÍRA)
POMOCÍ ŠROUBU S VÁLCOVOU HLAVOU S VNITŘNÍM ŠESTIHRANEM**



**SPOJ DESKY SE SILNÝM MATERIÁLEM (SLEPÁ ZÁVITOVÁ DÍRA)
POMOCÍ ŠROUBU SE ZAPUŠTĚNOU KUŽELOVOU HLAVOU A DRÁŽKOU
PRO ŠROUBOVÁK**



**SPOJ DESKY SE SILNÝM MATERIÁLEM (SLEPÁ ZÁVITOVÁ DÍRA)
POMOCÍ ZÁVRTNÉHO ŠROUBU S ŠESTIHRANNOU MATICÍ A PRUŽNOU
PODLOŽKOU**



ŠROUBY A MATICE - UKÁZKY

samořezný šroub



samořezný šroub



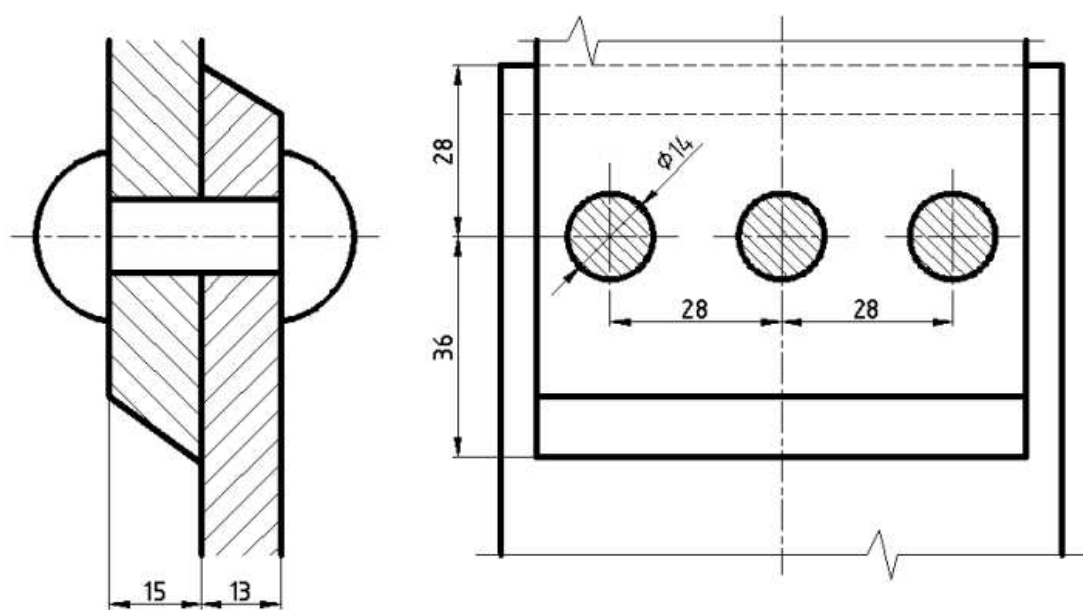
šroub M 16 z rozvaděče



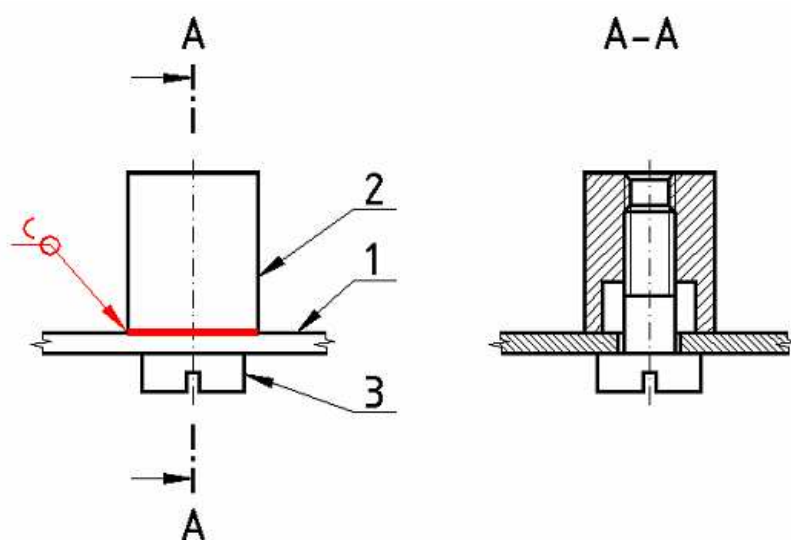
křídlatá matice



NÝTOVÉ SPOJE



PÁJENÉ SPOJE

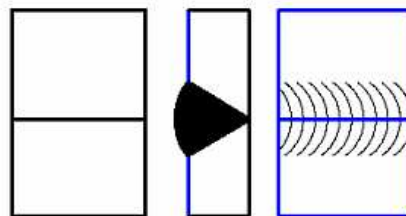


STŘEDÍCÍ ŠROUB M3x12 PO PŘIPÁJENÍ DÍLU 2 ODSTRANIT

*Úchytka (díl 2) hlavního přívodu napájení na desku s plošným spojem (díl 1).
Šroub (díl 3) slouží pouze pro vystředění úchytky.*

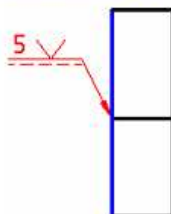
SVAROVÉ SPOJE – TUPÝ V SVAR

- Skutečné provedení svaru
(svařeny jsou „modré“ strany součástí)

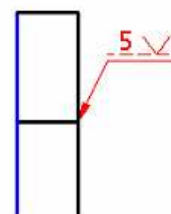


- Kótování svaru – směr promítání je kolmý na tupý svar

Svar je na téže straně, odkud vychází odkazová čára

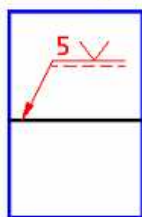


Svar je na opačné straně, než odkud vychází odkazová čára

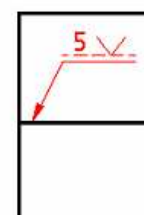


- Kótování svaru – směr promítání je rovnoběžný s tupým svarem

Svar je na téže straně, odkud vychází odkazová čára

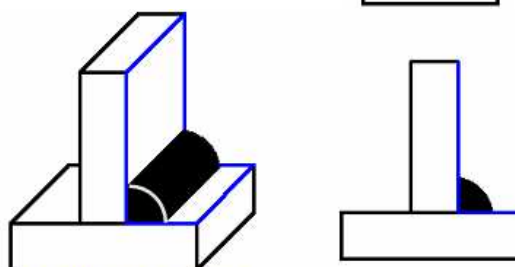


Svar je na opačné straně, než odkud vychází odkazová čára



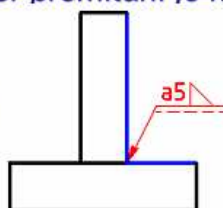
SVAROVÉ SPOJE – KOUTOVÝ SVAR

- Skutečné provedení svaru
(svařeny jsou „modré“ strany součástí)

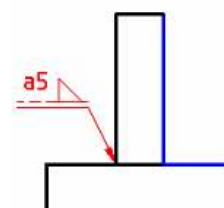


- Kótování svaru – směr promítání je kolmý na koutový svar

Svar je na téže straně, odkud vychází odkazová čára

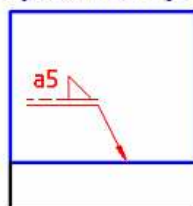


Svar je na opačné straně, než odkud vychází odkazová čára

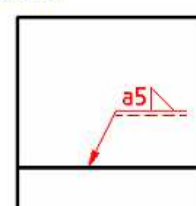


- Kótování svaru – směr promítání je rovnoběžný s koutovým svarem

Svar je na téže straně, odkud vychází odkazová čára

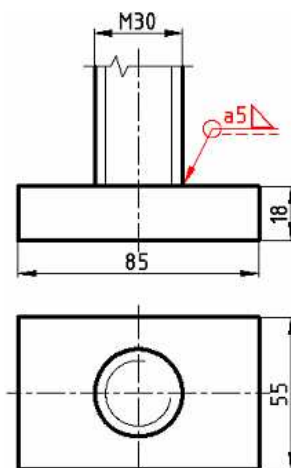


Svar je na opačné straně, než odkud vychází odkazová čára



SVAROVÉ SPOJE

*Svařování elektrickým
obloukem v ochranné
atmosféře*



*Svorník se
přiloží k desce*



*Svorník je při
průtoku proudu
nadzdvížen, vzniká
elektrický oblouk*



*Elektrický oblouk
natavuje svorník
a desku*



*Svorník se
ponoří do
taveniny*



*Výsledkem je
svažený spoj*