

ZÁKLADY ELEKTROTECHNICKÉHO INŽINIERSTVA

**Technická dokumentácia
v elektrotechnike**

Prednáška 2 – 1. časť

Prednášky: **doc. Ing. Ján KAŇUCH, PhD.**

E-mail: **jan.kanuch@tuke.sk**

2.p. B-blok, miestnosť č. B 208

Kreslenie výkresov mechanických častí elektrotechnických strojov a zariadení

Mierky

Pomer veľkosti obrazca na výkrese ku skutočným rozmerom zobrazeného predmetu sa označuje ako mierka. Platí norma STN 013112.

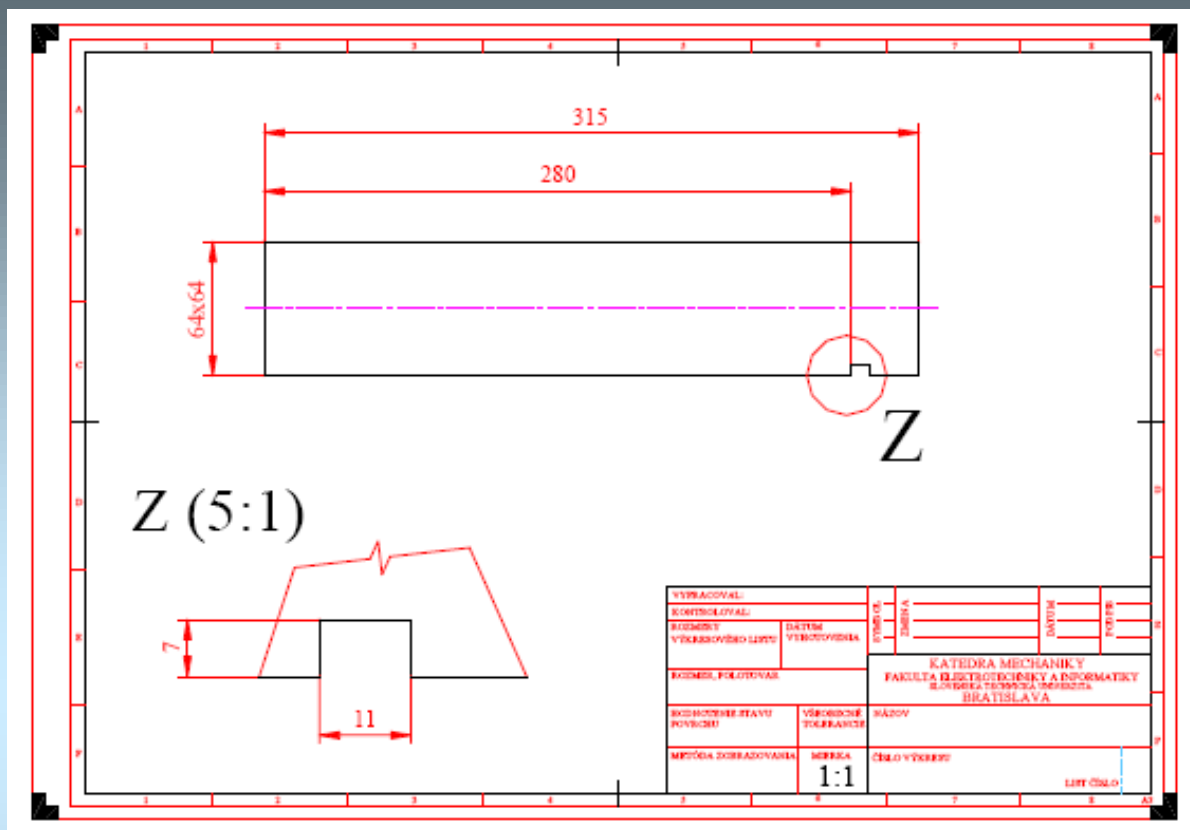
Mierky zväčšenia: 100:1, 50:1, 20:1, 10:1, 5:1, 2:1.

Skutočná mierka: 1:1.

Mierky zmenšenia: 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500, 1:1 000, 1:2 000, 1:5 000, 1: 10 000.

Zapisovanie mierky na výkrese - do titulného bloku výkresu.

Ak je potrebné použiť na výkrese viac ako jednu mierku, zapisuje sa do titulného bloku mierka hlavného obrazu, všetky ostatné mierky sa zapisujú k odkazu na položku alebo k písmenu ktoré označuje tvarovú podrobnosť (alebo rez), napr.: **A(2:1)** ; **A-A(1:2)**.



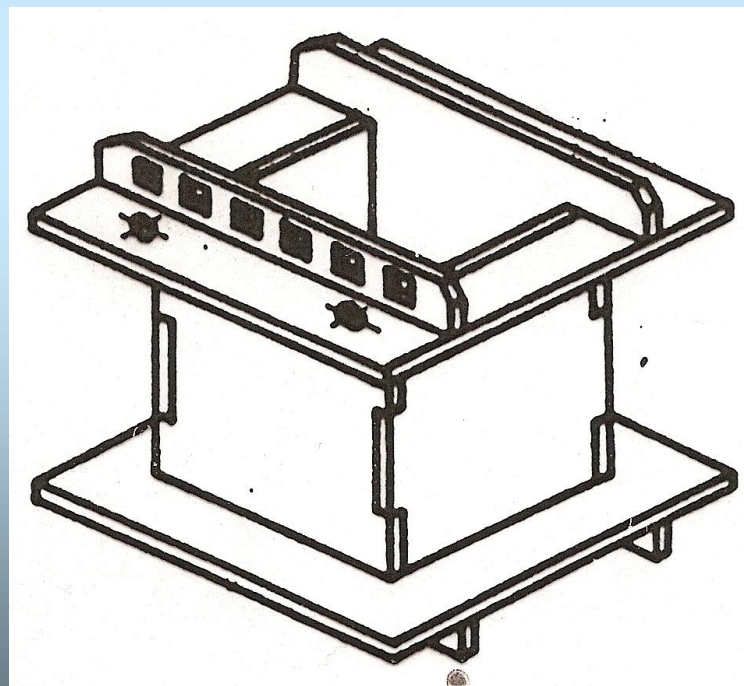
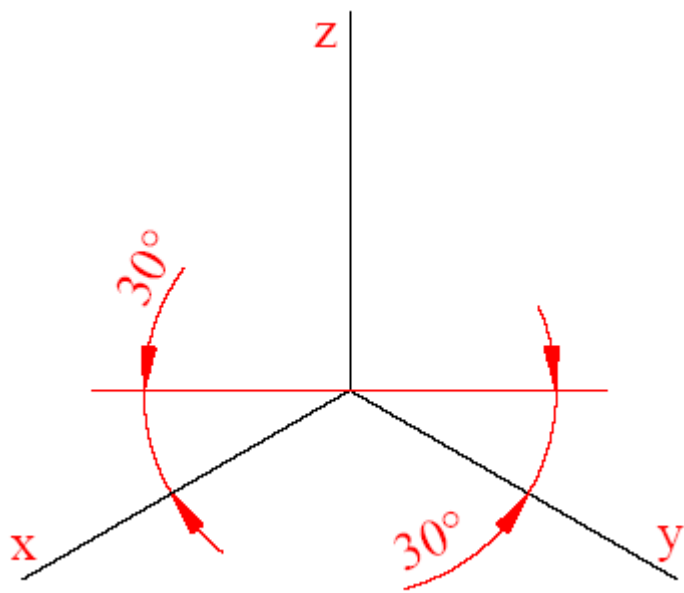
Spôsoby zobrazovania

Úlohou technického kreslenia je zobrazovať priestorové (trojrozmerné) predmety na dvojrozmernú plochu papiera. Na kreslenie technických výkresov sa používa **axonometrické** a **pravouhlé** premietanie na niekoľko priemetní.

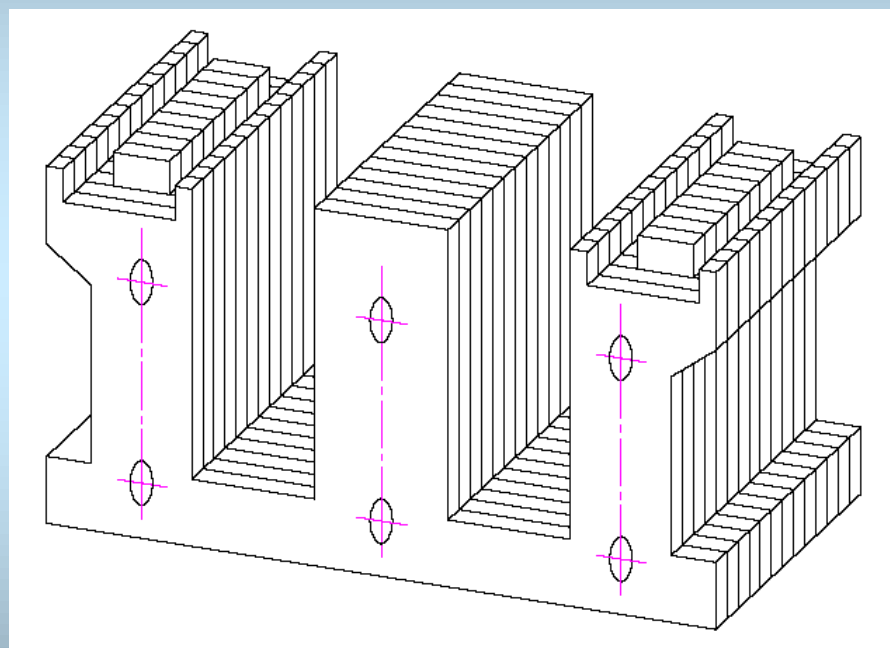
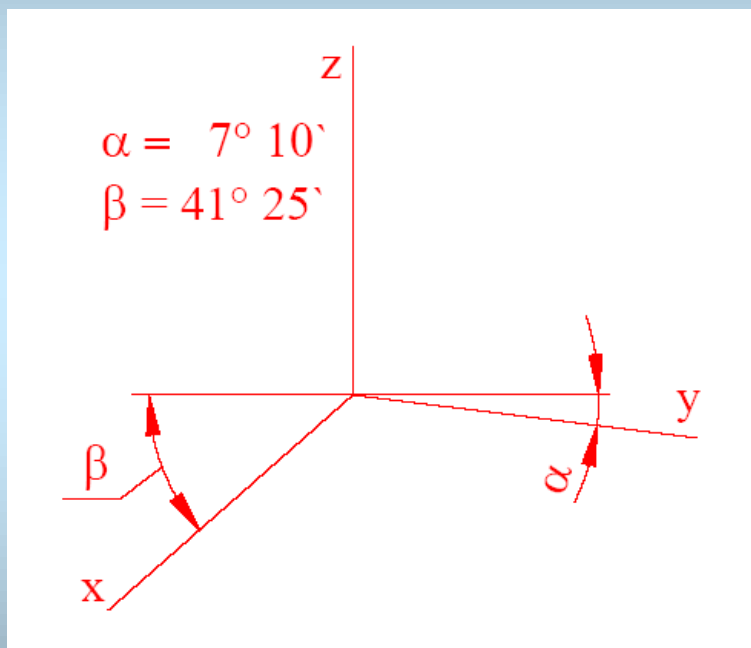
Axonometrické premietanie:

1. Technická izometria
2. Technická dimetria
3. Kosouhlá dimetria

Technická izometria - osi x, y a z zvierajú navzájom uhly 120° . Pomer skrátania v smere osi x a y je $1 : 0,816$.

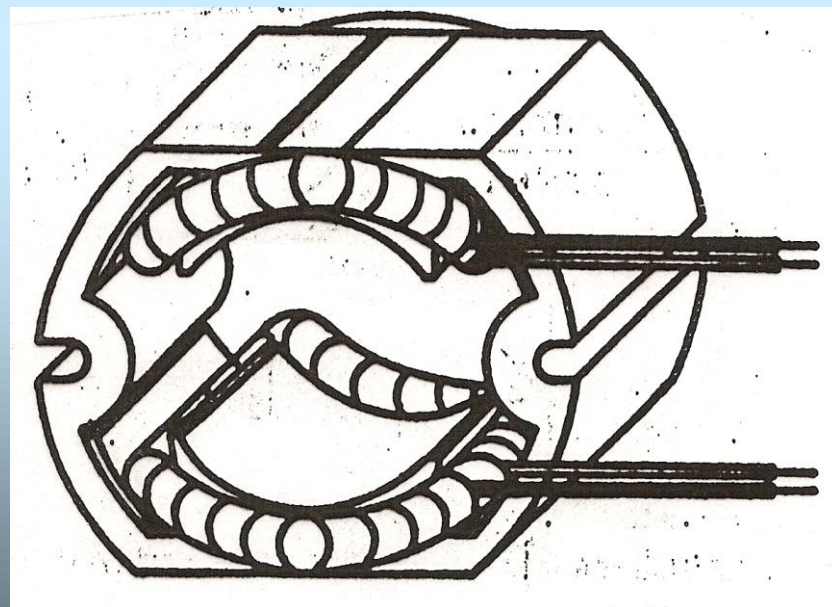
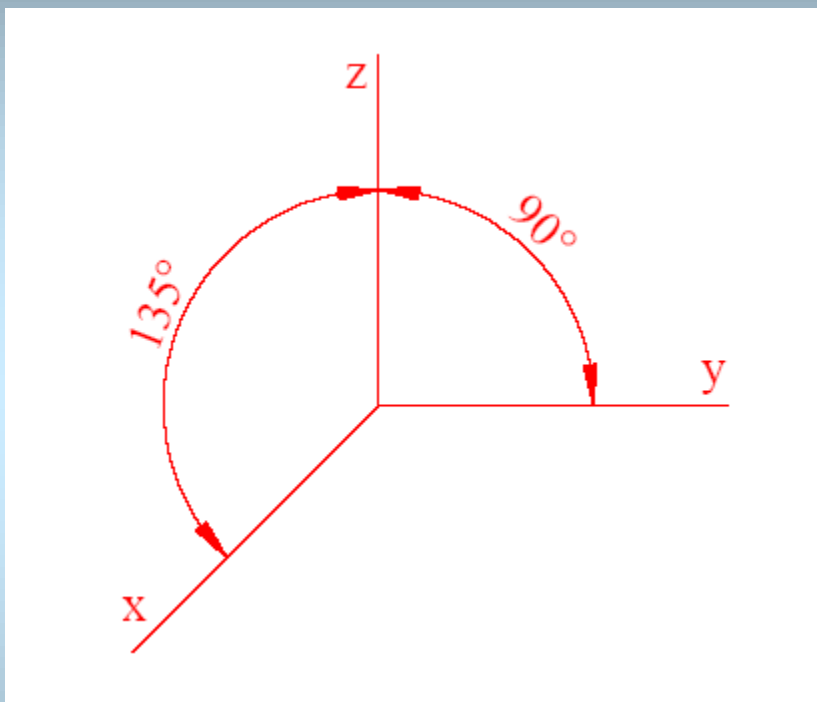


Technická dimetria - os x má sklon $\alpha \sim 7^\circ$ a os y má sklon $\beta \sim 41^\circ$. Presný pomer skráteneia je 1 : 0,943 : 0,471. V technickom kreslení sa kreslia rozmery v smere osi x a y nezmenené a v smere osi z so skrátčením 0,5.



Poznámka: Sklony osí x a y možno navzájom vymeniť.

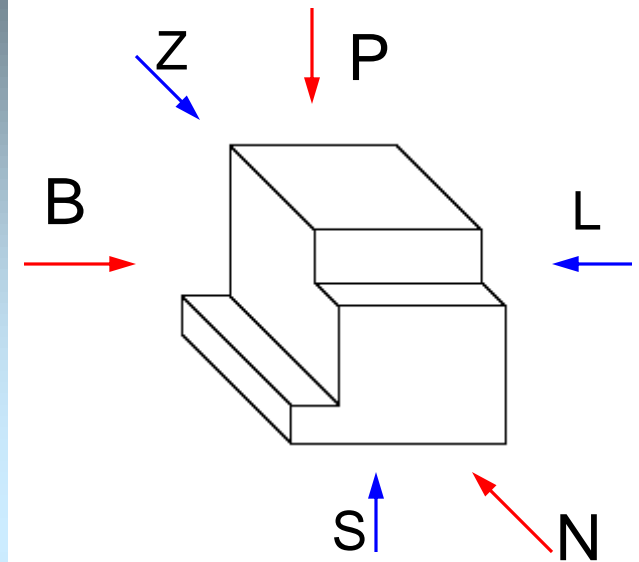
Kosouhlá dimetria - os x má sklon $\alpha = 45^\circ$.
Pomer skrátania je 1 : 0,5 : 1.



Pravouhlé premietanie na niekoľko priemetní

Pri pravouhlom premietaní môžeme zvoliť šesť základných smerov premietania:

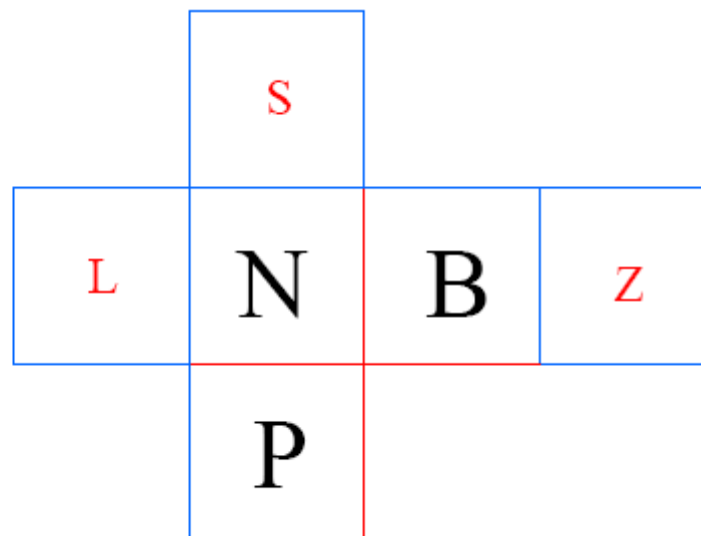
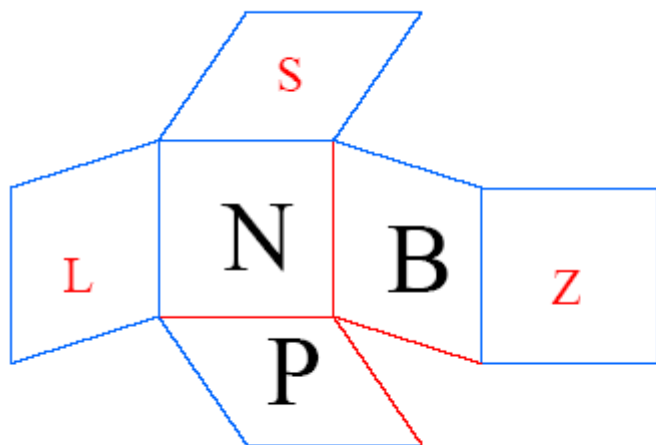
- pohľad spredu (1),
- pohľad zhora (2), hlavné pohľady
- pohľad zľava (3),
- pohľad sprava (4),
- pohľad zdola (5), vedľajšie pohľady
- pohľad zozadu (6).



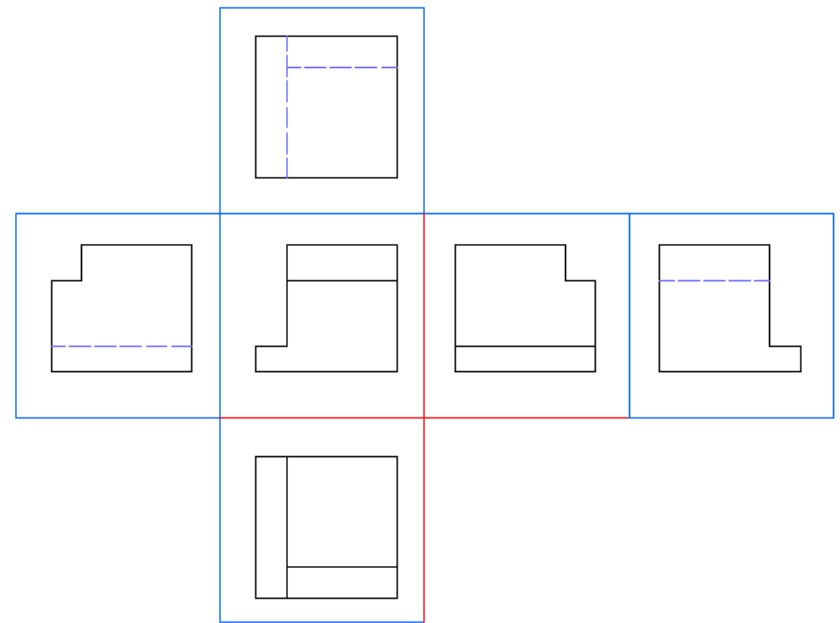
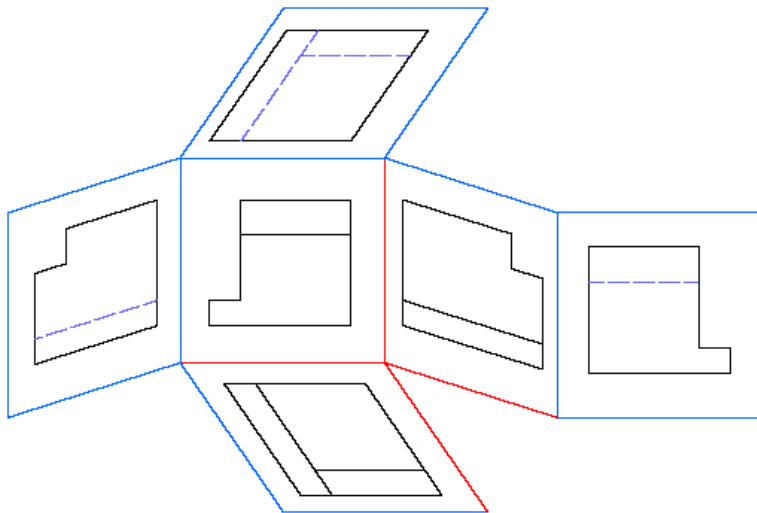
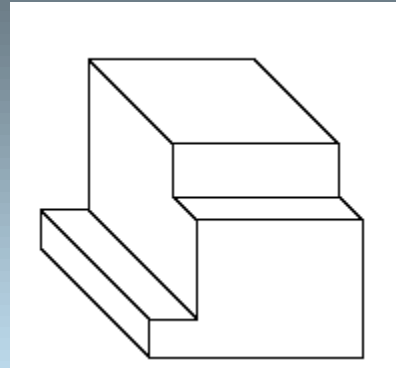
Pomocné pohľady

Časť predmetu, ktorá nie je rovnobežná so žiadnou z hlavných alebo vedľajších priemetní sa premieta na pomocnú priemetňu, rovnobežnú so zobrazovanou časťou predmetu. Pomocný pohľad sa môže nakresliť posunutý alebo pootočený.

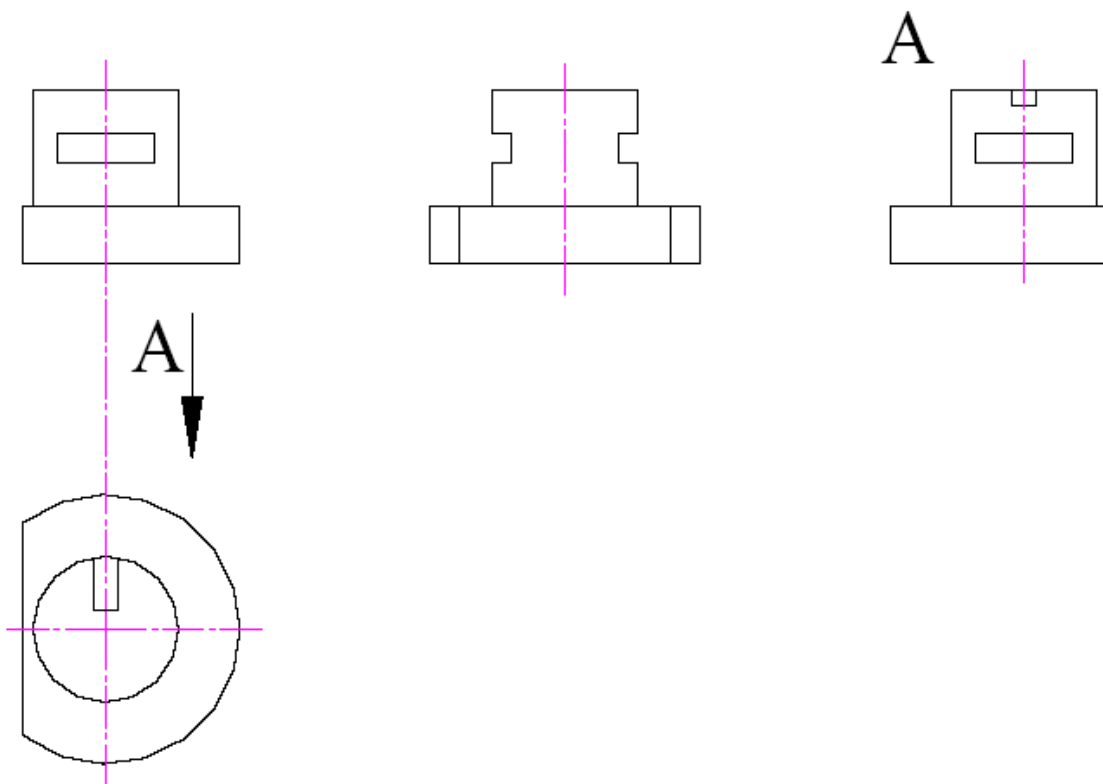
Združené priemetne



Združené priemety

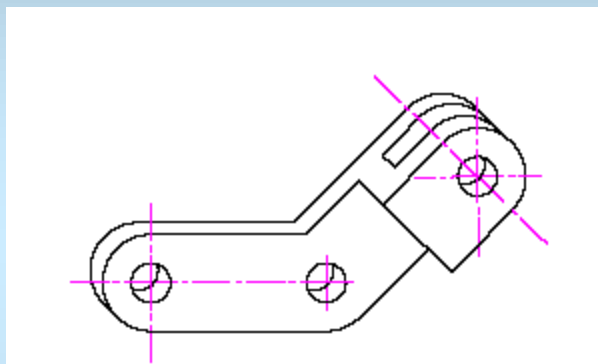


Pohľady smerom L, Z a S, t.j. pohľady zprava, zozadu a zospodu, sú menej časté, a ak sa na výkrese použijú, musia byť výrazne vyznačené šípkou (ktorá označuje smer pohľadu) a písmenom veľkej abecedy. Veľké písmená, ktoré označujú pohľady sa majú umiestniť bezprostredne pod príslušné pohľady alebo nad ne.

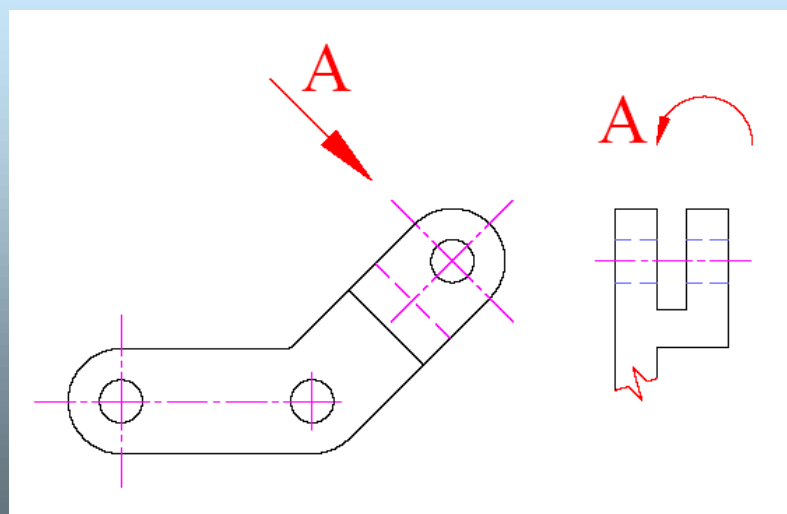
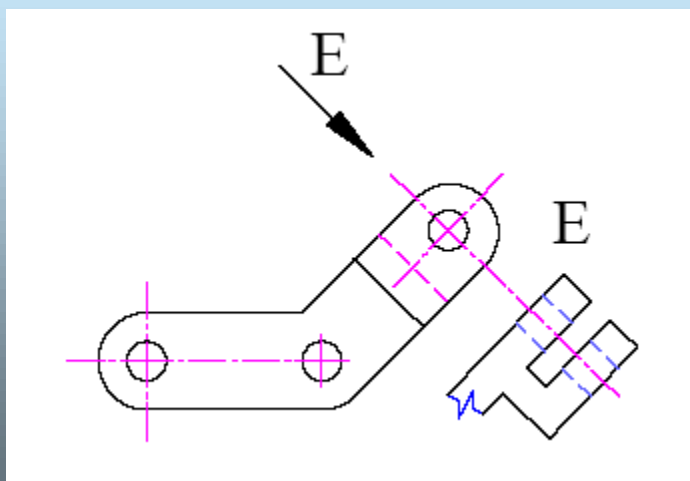


Označenie vedľajších pohľadov

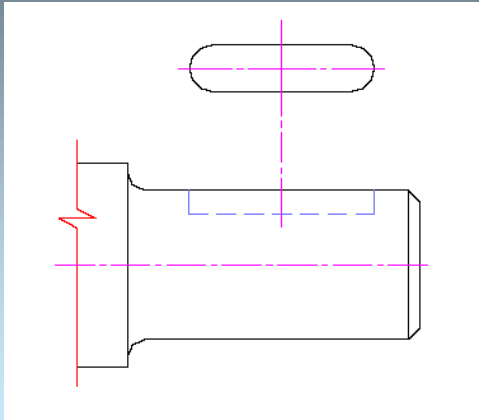
Existujú súčiastky, ktorých niektorá časť sa pri premietaní do hlavných alebo vedľajších priemetní bude zobrazovať v ľubovoľnom postavení vždy skreslene. V týchto prípadoch sa používa zvláštna priemetňa, ktorá je postavená tak, aby sa obraz časti súčiastky, ktorá sa v iných doteraz používaných priemetniach zobrazovala skreslene, v tejto priemetni zobrazila neskreslene.



Pootočený čiastočný pohľad

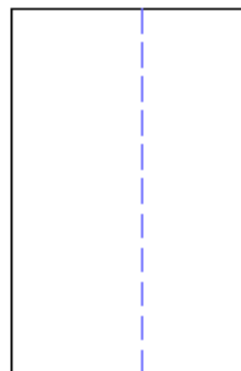
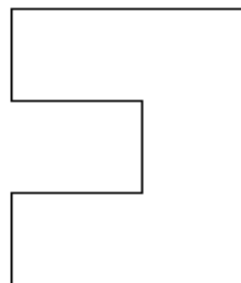
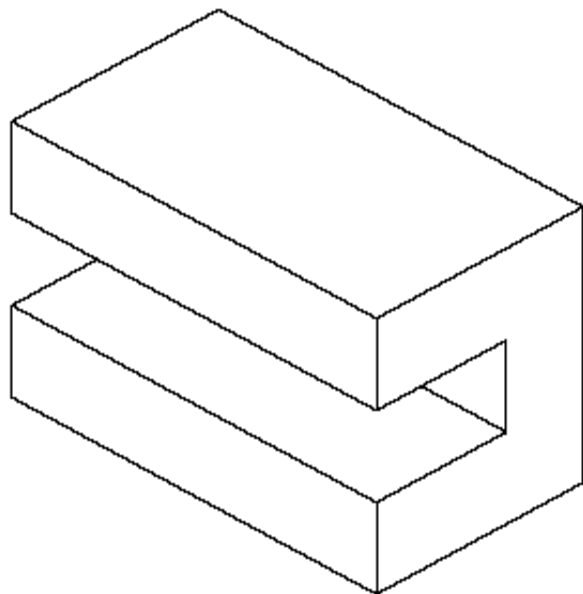


Miestny pohľad



Kreslenie telies

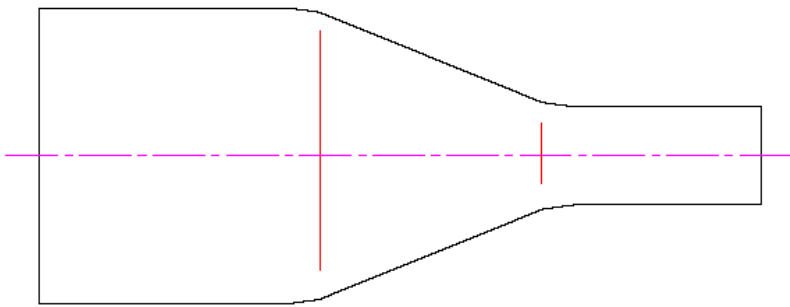
Hrany a obrisy, ktoré sú viditeľné, kreslíme plnými hrubými čiarami. Hrany a dutiny, ktoré sú zakryté, t.j. neviditeľné pri pohľade z práve kresleného smeru, kreslíme tenkými čiarkovanými čiarami.



Poznámka: Ak splýva obraz viditeľnej hrany s obrysom hrany neviditeľnej, vždy kreslíme len hranu viditeľnú - plnou hrubou čiarou. Čiarkovaná čiara nemôže byť nikdy obrysom obrazca.

Prieniky a prechody medzi plochami

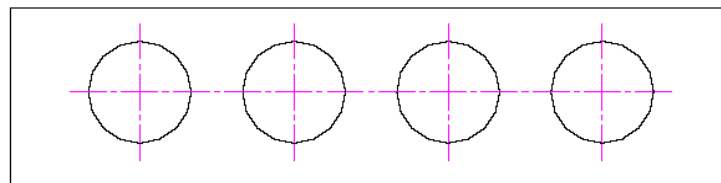
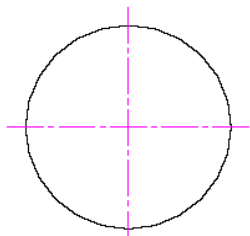
Zreteľné hrany prienikov a plynulé prechody plôch telies s málo zaoblenými hranami kreslíme hrubými plnými čiarami. Silne zaoblené prechody kreslíme plnou tenkou čiarou, ktorú nedotiahneme až po obrys.



Poznámka: Na obrazoch rotačných súčiastok vždy kreslíme os.

Ak nenakreslíme os, znamená to, že súčiastka je nerotačná, t.j. plochá, vyrobená napr. z plechu vystrihnutím.

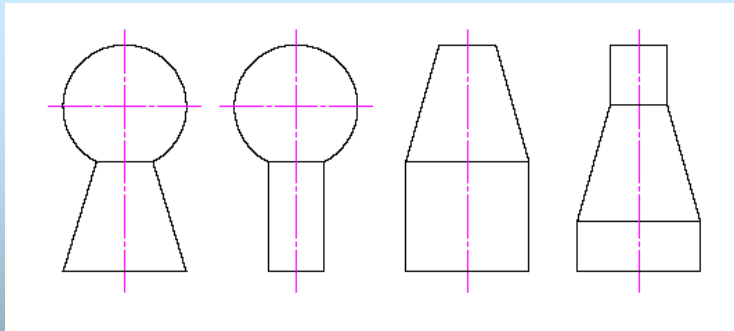
Pri kružnici, ktorá vlastne je priemetom valcového telesa alebo vrtanej diery, musíme nakresliť **dve kolmé na seba osi súmernosti**. Ich priesečníkom je určená poloha pozdĺžnej osi valcového telesa alebo vrtanej diery. Ak je na spoločnej priamke niekoľko dier, spoja sa osi kružníc do spoločnej rozstupovej priamky - osi. Osi rotačných telies a osi súmernosti sa preŕhajú 2 až 5 mm za obrysy obrazu.



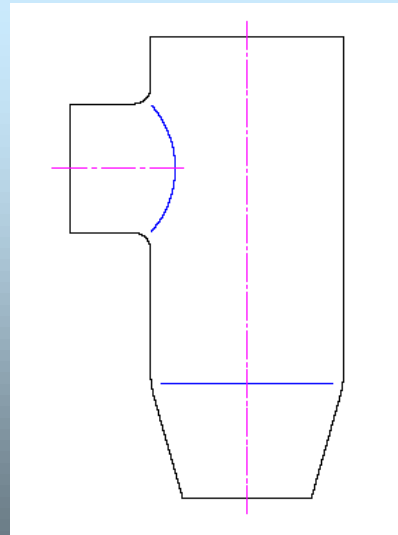
Prieniky

Podľa významu môžeme prieniky rozdeliť do nasledujúcich skupín:

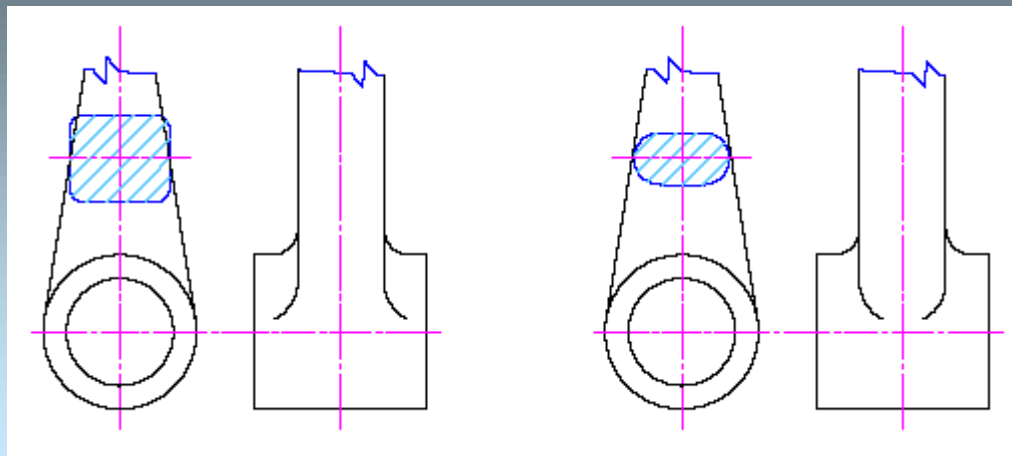
- Prieniky dôležité pre konštrukciu a vzhľad - kreslia sa súvislou hrubou čiarou.
- Prieniky nepodstatné, ktoré nemajú osobitný význam pre konštrukciu a vzhľad predmetu, ale uľahčujú predstavu. Zisťujú sa len v hlavných bodoch a kreslíme ich zjednodušene kruhovými oblúkmi alebo priamkami.
- Prieniky bezvýznamné, pre konštrukciu nepotrebné, ba dokonca sťažujúce vzhľad a predstavu sa vynechávajú



Prieniky nepodstatné



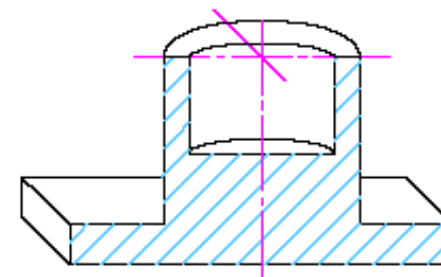
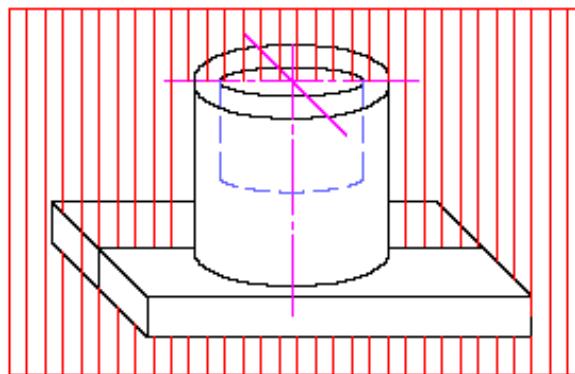
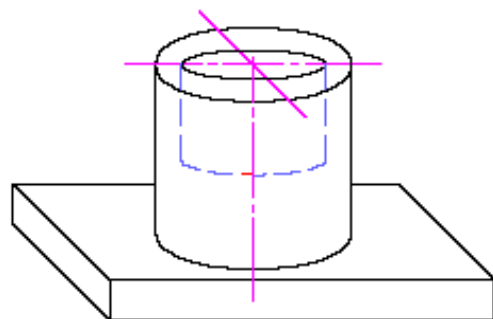
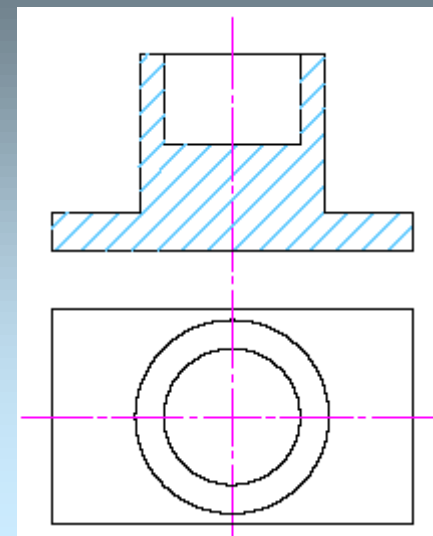
Prechody medzi plochami



Plynulé prechody nadväzujúcich
plôch telies

REZY A PRIEREZY TELIES

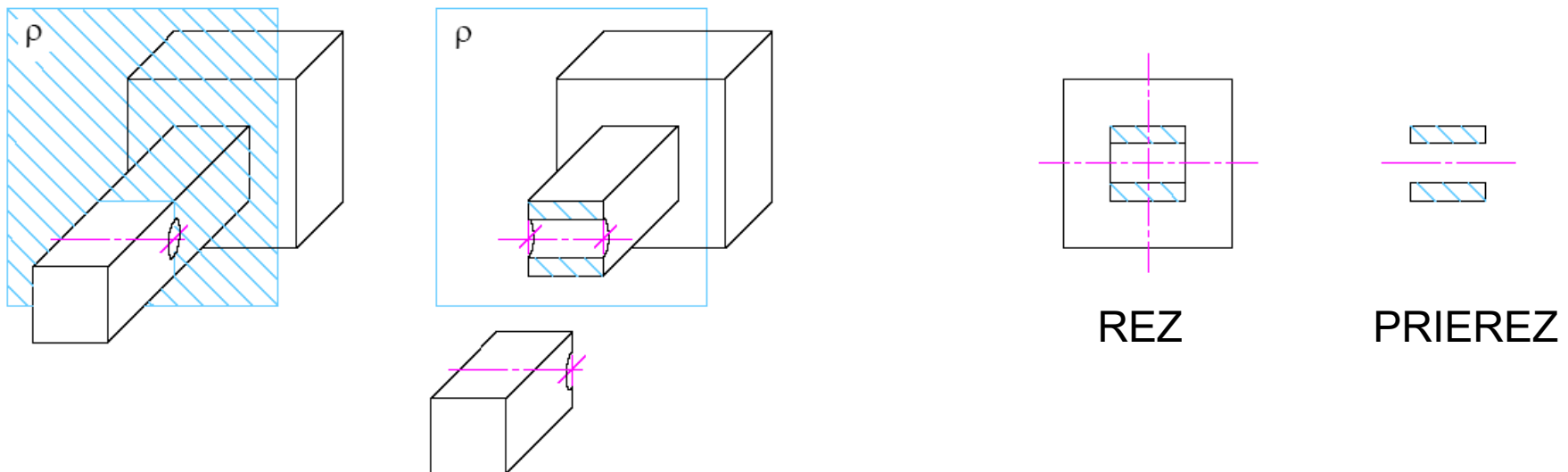
V prípadoch, v ktorých by dôjsť pri kreslení vnútorných prvkov telies čiarkovanou čiarou k problémom musí sa urobiť telesom rez myslenou rovinou. Po myslenom odstránení časti telesa bližšej k pozorovateľovi sa neviditeľné časti stanú viditeľnými a takto sa teleso aj nakreslí. Myslenú rovinu rezu treba viesť cez čo najväčší počet otvorov, vybrání a pod. Rovina rezu sa má zhodovať, podľa možnosti, s rovinami súmernosti a má byť rovnobežná s niektorou priemetňou.



Rozoznávame dva druhy kreslenia telies rezaných myslenu rovinou:

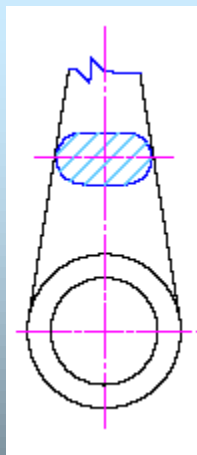
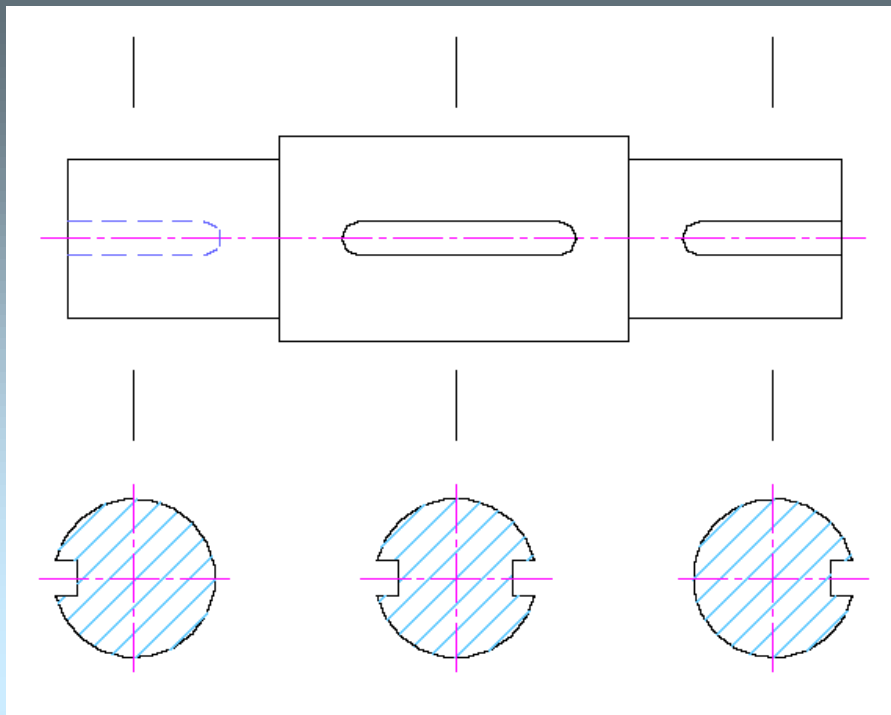
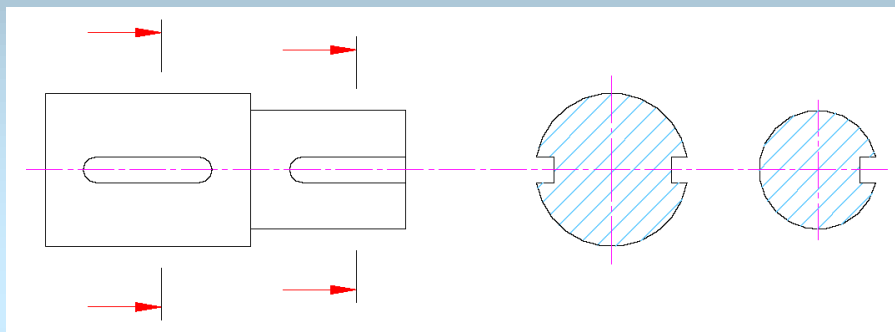
1. **REZ** - je to zobrazenie telesa, ktoré vznikne jeho rozrezaním myslenu rovinou, pričom časť ležiaca medzi pozorovateľom a reznou rovinou je odstránená a na výkrese nakreslíme len viditeľnú časť, ktorá leží v rezovej rovine a za rezovou rovinou.

2. **PRIEREZ** - je to zobrazenie len tej časti telesa, ktorá leží v rezovej rovine, t.j. časti telesa ležiace za rovinou rezu sa nezobrazujú.



Umiestnenie prierezov :

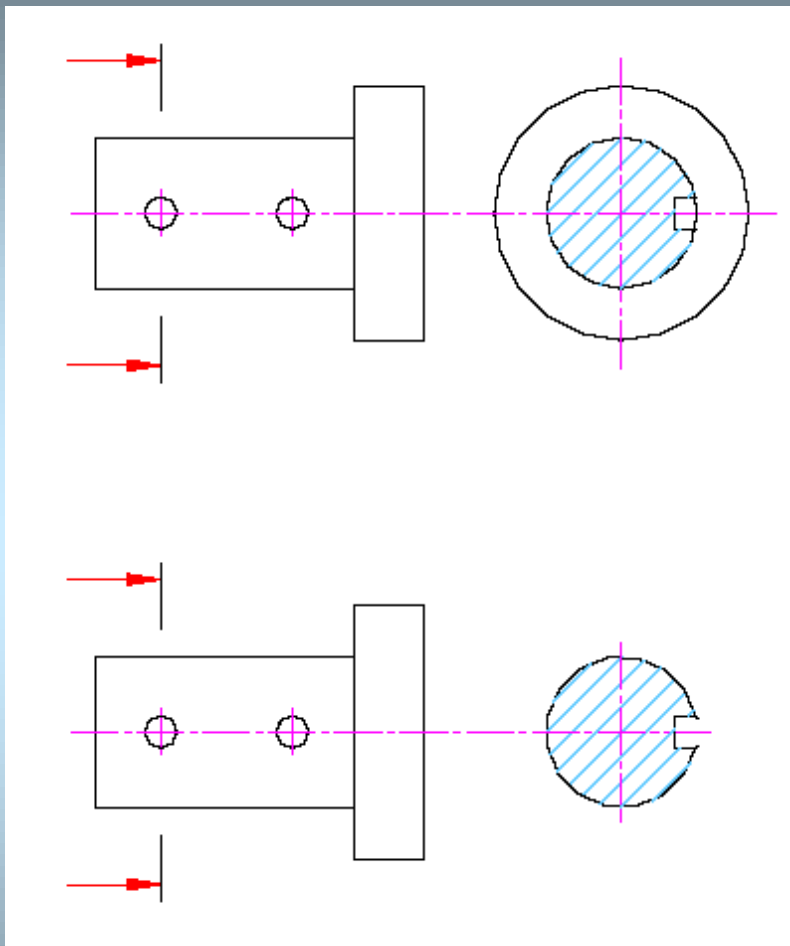
- a) podľa zásad premietania
- b) sklopené na svojom mieste
- c) vysunuté



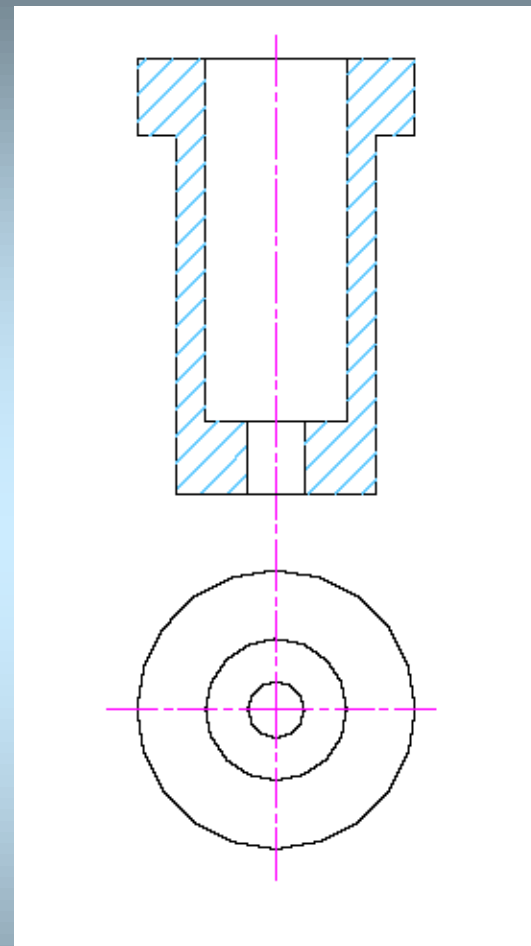
Podľa smeru vedenia rezovej roviny vzhľadom na teleso existuje:

- a) **priečný rez** (prierez) - rezová rovina prechádza naprieč telesom, kolmo na jej dlhší rozmer. Na telese s premenlivým profilom volíme viac rezových rovín
- b) **pozdĺžny rez** (prierez) – rezová rovina prechádza pozdĺžnou osou alebo rovnobežne s najdlhším rozmerom telesa.

Priečný rez (prierez)



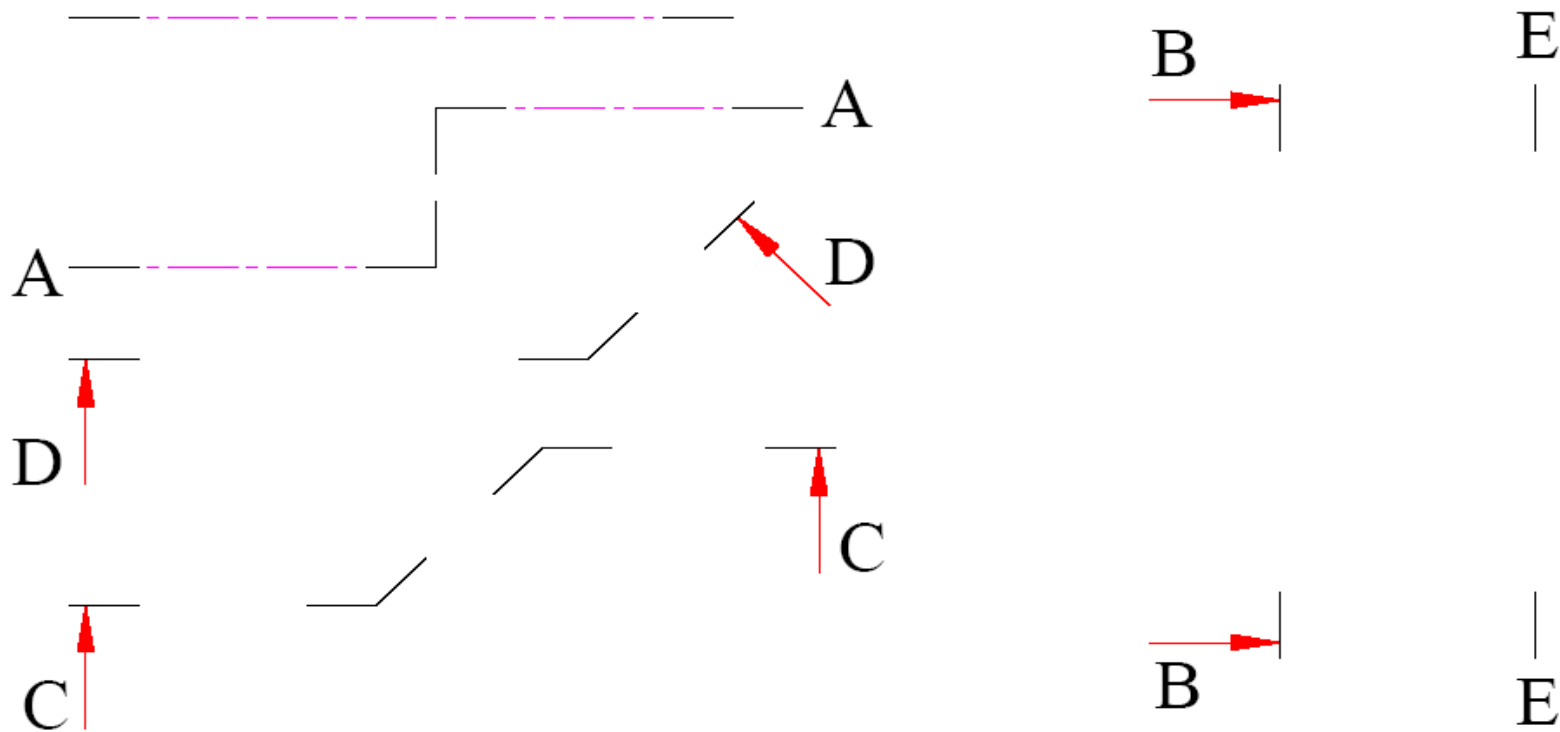
Pozdĺžny rez



Označenie rezových rovín

Rezové roviny sa označujú tenkými bodkočiarkovanými čiarami, ktoré sú na koncoch a v mieste zlomu kreslené hrubou čiarou (ak neutrpí jasnosť zobrazenia, môže sa bodkočiarkovaná čiara medzi hrubými koncovými alebo zlomovými čiarami, ale len za predpokladu, že nie je zobrazenie rezovej roviny totožné s osou).

K hrubým koncovým čiaram, označujúcim rovinu rezu, pripájajú sa v prípade potreby šípky, ktoré určujú smer pohľadu na rozrezanú časť. Šípky sa kreslia na stranu vzdialenejšiu od obrazu telesa.

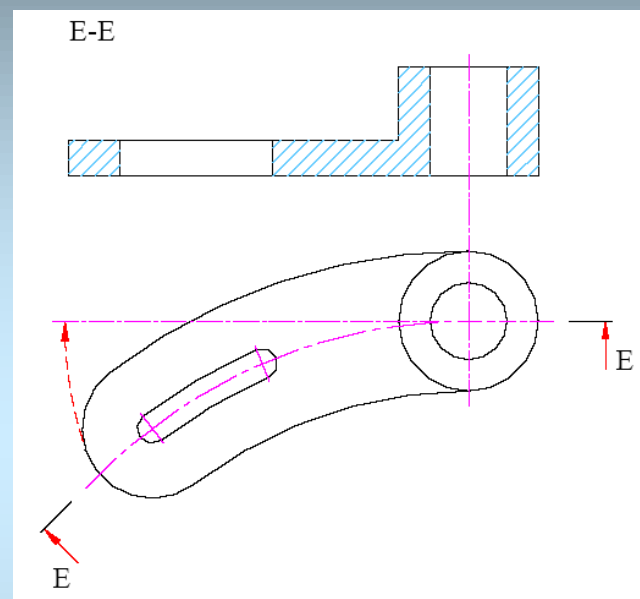
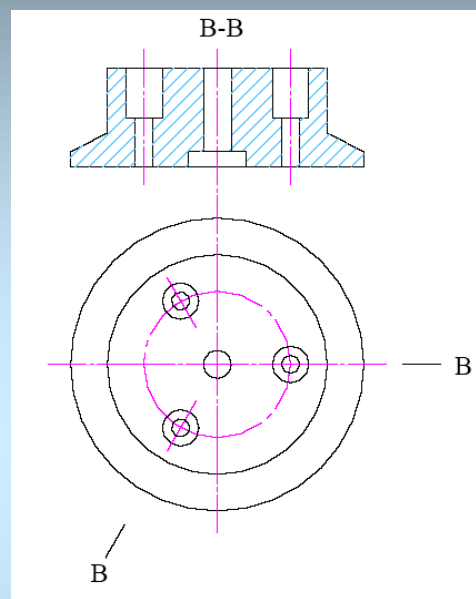
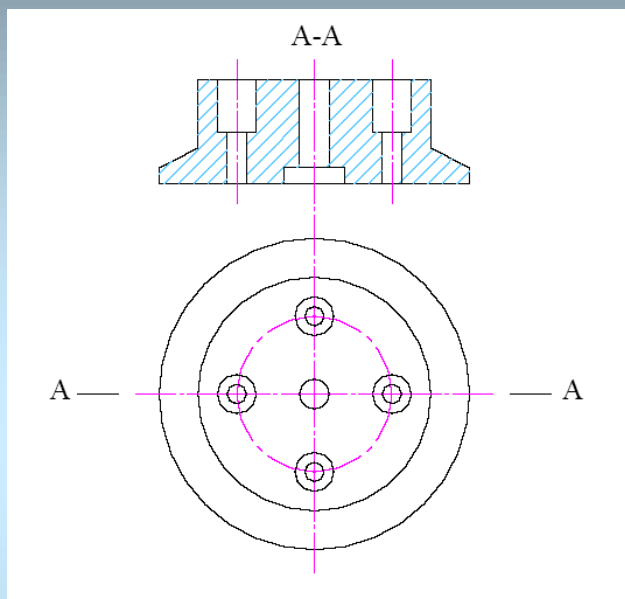


Rovina rezu môže byť:

Rovinná

Lomená

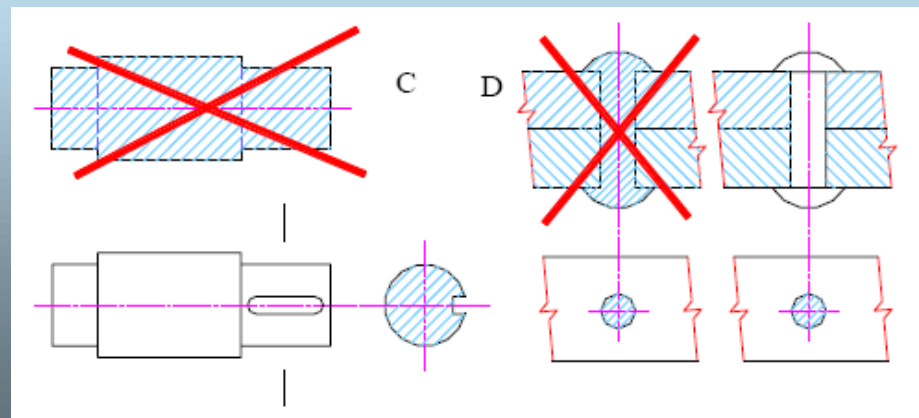
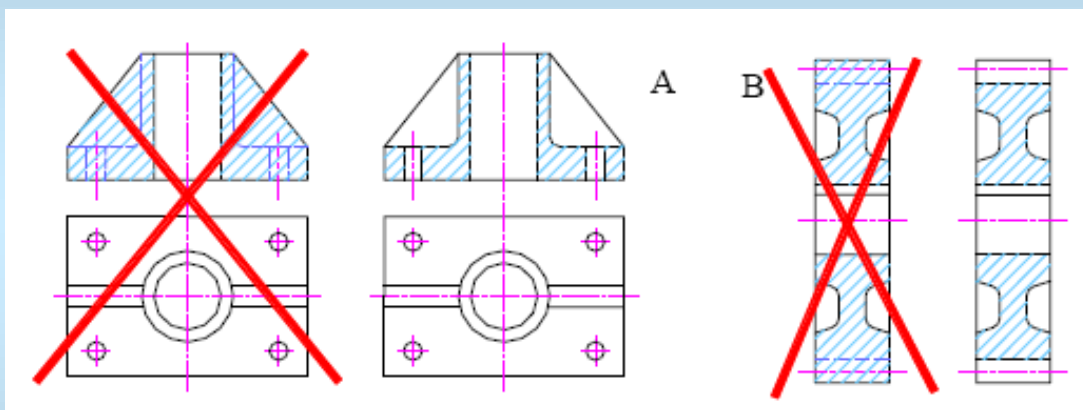
Zakrivená



Poznámka: Valcová sa používa len v špeciálnych prípadoch, keď rezová rovina je zvinutá do valca a kreslí sa v rozvinutom tvare.

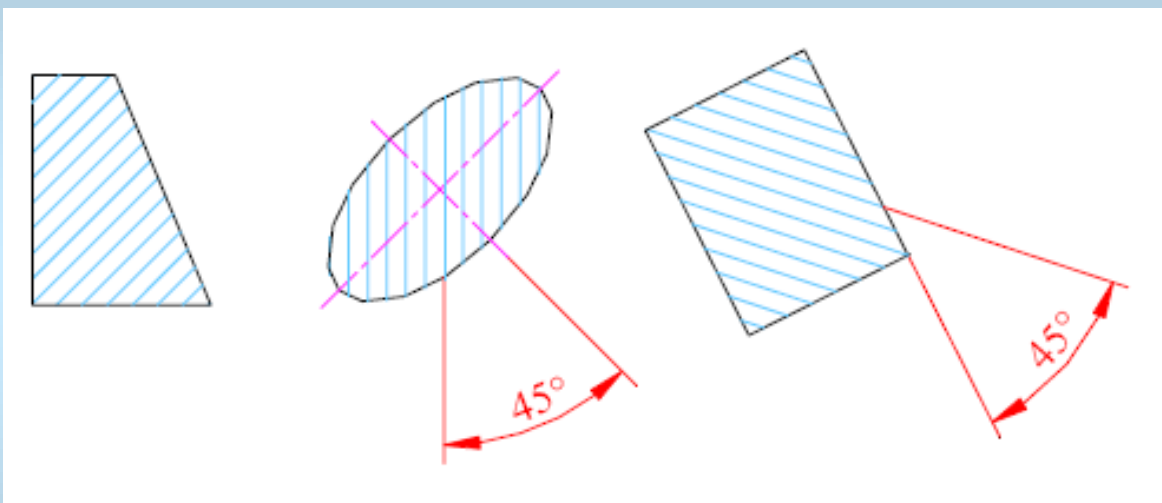
Roviny rezu sa nemajú viesť cez (a ak musia prechádzať tak sa kreslia v pohľade):

- a) rebrá, ramená, steny a výstužné rebrá v pozdĺžnom smere,
- b) prerušované časti (napr. zuby ozubených kolies),
- c) dlhé plné alebo duté telesá, cez rôzne časti z plechu a pod., ktoré sa kreslia vždy v priečnom a nie v pozdĺžnom reze,
- d) spojovacie súčiastky (skrutky, nity a pod.).



Šrafovanie rezov









Plochy rezov a prierezov sa vyplňajú rovnobežnými súvislými tenkými čiarami sklonenými pod uhlom 45° k osi súmernosti rezu (prierezu), alebo k jeho obrysovej čiare, ktorú považujeme za základnú.



Vzdialenosť medzi šrafovacími čiarami sa volí úmerne k veľkosti šrafovaných plôch, pričom treba dodržiavať požiadavky kladené na najmenšie medzery medzi čiarami.

Oddelené časti rezu tej istej súčiasky sa musia šrafovať rovnakým sklonom a s rovnakou hustotou šrafovacích čiar.

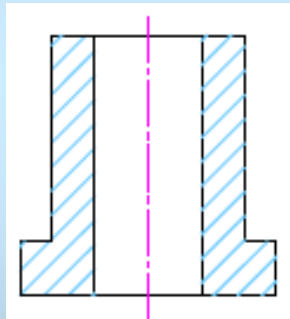
Šrafovacie vzory rezových plôch

Druh materiálu	Šrafovanie v reze	Druh materiálu	Šrafovanie v reze
Kovy		Drevo v priečnom reze	
Plasty, guma		Elektrické vinutie, cievky	
Keramika a silikátové materiály		Priehľadné materiály	
Drevo v pozdĺžnom smere		Beton	

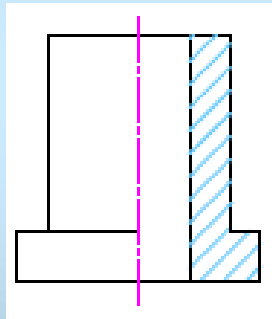
Druhy rezov a prierezo

Pri kreslení technických výkresov môžeme používať tieto druhy rezov:

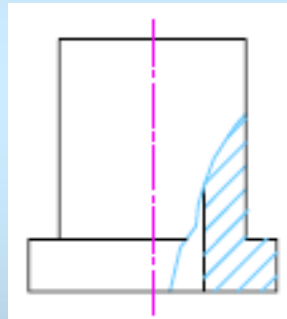
- úplný rez,
- polovičný rez,
- miestny rez,
- prierez pootočený v príslušnom pohľade,
- rez pootočený v príslušnom pohľade,
- vysunuté prierezy.



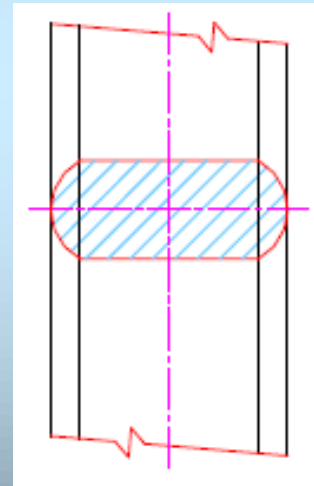
Úplný
rez



Polovičný
rez



Miestny
rez



Prierez
pootočený

Vysunutý prierez

Obrys vysunutého prierezu sa musí kresliť súvislými hrubými čiarami. Vysunutý prierez možno umiestniť:

- v blízkosti pohľadu a spojiť ho s pohľadom bodkočiarkovanou čiarou, priečne prierezy sa môžu potočiť v príslušnom pohľade.
- v inej polohe a označiť príslušnosť k rovine prierezu pomocou označení zvyčajným spôsobom.

