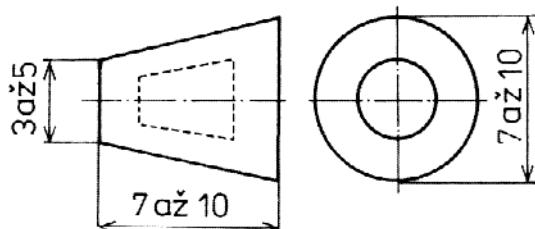


5 ZOBRAZOVANIE NA TECHNICKÝCH VÝKRESOCH

Technické výkresy, náčrty a aj iná technická dokumentácia sa vypracúvajú viacerými normalizovanými spôsobmi zobrazovania. Na zobrazovanie predmetov na technických výkresoch sa najčastejšie používa **metóda premietania v prvom kvadrante**. Táto metóda je jednou z metód pravouhlého premietania (súradnicové osi x, y a z sa na technických výkresoch nekreslia) a jej použitie na technickom výkrese sa musí vyznačiť predpísanou značkou v titulnom bloku (obr.5.1, viď obr.2.5).



Obr.5.1: Značka pre metódu premietania v prvom kvadrante

Základnými prvkami zobrazovania na technických výkresoch sú:

- pohľady,
- rezy,
- prierezy,
- prvky vo zväčšenej mierke.

5.1 Čiary

Na technických výkresoch sa môžu používať len tie typy a hrúbky čiar, ktoré sú uvedené v tabuľke 5.1. Ak sa pri zobrazení prekrývajú dve alebo viacero čiar odlišného typu, má sa zachovať nasledovné poradie prednosti:

- viditeľné obrys a hrany,
- zakryté obrys a hrany,
- roviny rezov,
- osi a osi súmernosti,
- pomocné čiary.

*tabuľka 5.1***Použitie čiar na technickom výkrese**

druh čiary	hlavné použitie čiary
súvislá hrubá čiara 	viditeľné obrysy a viditeľné hrany
súvislá tenká čiara 	kótovacie čiary pomocné čiary odkazové čiary zástavky odkazových čiar šrafovacie čiary krátke osi obrys sklopených prierezov ohraničenie prvkov vo zväčšenej mierke
súvislá tenká čiara so zalomeniami 	ohraničenie čiastočných pohľadov, rezov a prierezov, ak ohraničením nie je os alebo os súmernosti
čiara kreslená voľnou rukou 	ohraničenie rezov, prierezov a prvkov vo zväčšenej mierke, ak ohraničením nie je os alebo os súmernosti
čiarkovaná tenká čiara čiarkovaná hrubá čiara 	zakryté obrysy a zakryté hrany (na technickom výkrese je vhodné použiť len jednu hrúbku)
bodkočiarkovaná tenká čiara 	osi súmernosti
bodkočiarkovaná hrubá čiara 	označenie čiar, na ktoré sa kladú zvláštne požiadavky
bodkočiarkovaná tenká čiara hrubá na koncoch a pri zmene smeru 	roviny rezov
bodkočiarkovaná tenká čiara s dvoma bodkami 	obrysy susediacich častí krajné a alternatívne obrysy polôh pohyblivých častí

5.2 Pohľady

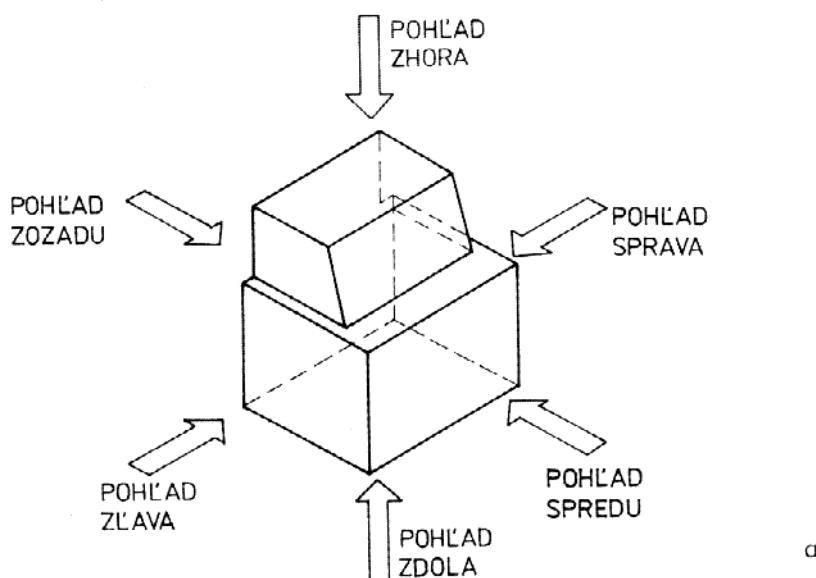
Pohľady sú základným zobrazením predmetu na technickom výkresе. Pri metóde premietania v prvom kvadrante sa na zobrazenie predmetu môže použiť šest pohľadov, pri ktorých vznikne na príslušných priemetniach šesť obrazov (obr.5.2 a, b):

- pohľad spredу; obraz takto vzniknutý sa bežne nazýva nárys,
- pohľad zhora; obraz takto vzniknutý sa bežne nazýva pôdorys,
- pohľad zboč zľava doprava; obraz takto vzniknutý sa bežne nazýva bokorys,
- pohľad zboč sprava doľava; obraz takto vzniknutý sa bežne nazýva ľavý bokorys,
- pohľad zdola; obraz takto vzniknutý sa nazýva pohľad zdola,
- pohľad zozadu; obraz takto vzniknutý sa nazýva pohľad zozadu.

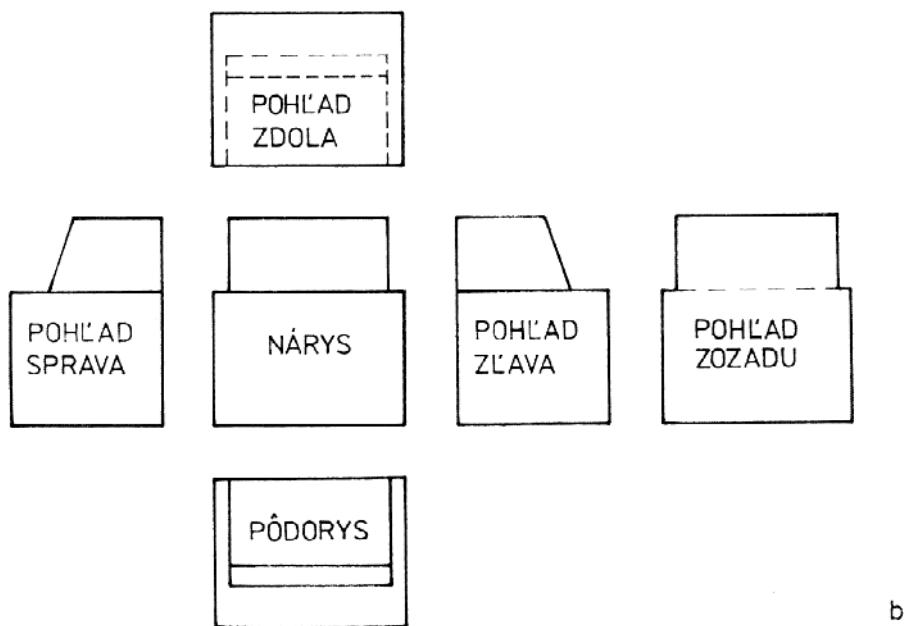
Pohľad na predmet spredу – hlavný pohľad (nárys) musí byť taký obraz, ktorý obsahuje najviac informácií a je pre funkciu predmetu najvýstižnejší. Ostatné pohľady na predmet sú odvodene od pohľadu na predmet spredу, umiestnenie jednotlivých pohľadov na technickom výkrese je pri metóde premietania v prvom kvadrante záväzné (obr. 5.2 b). Vzhľadom na pohľad spredу (nárys) sa ostatné pohľady musia usporiadať nasledovne:

- pohľad zhora (pôdorys) sa umiestni pod pohľad spredу,
- pohľad zdola sa umiestni nad pohľad spredу,
- pohľad zľava sa umiestni napravo od pohľadu spredу,
- pohľad sprava sa umiestni naľavo od pohľadu spredу,
- pohľad zozadu sa umiestni naľavo alebo napravo od pohľadu spredу podľa toho, čo je vhodnejšie.

Na zobrazenie predmetu na technickom výkresе sa musí zvoliť toľko pohľadov, kol'ko je nevyhnutných na úplné zobrazenie predmetu bez nejasností. V pohľadoch sa viditeľné obrysу a hrany predmetu kreslia súvislou hrubou čiarou, zakryté obrysу a hrany sa kreslia tenkou čiarkovanou čiarou.

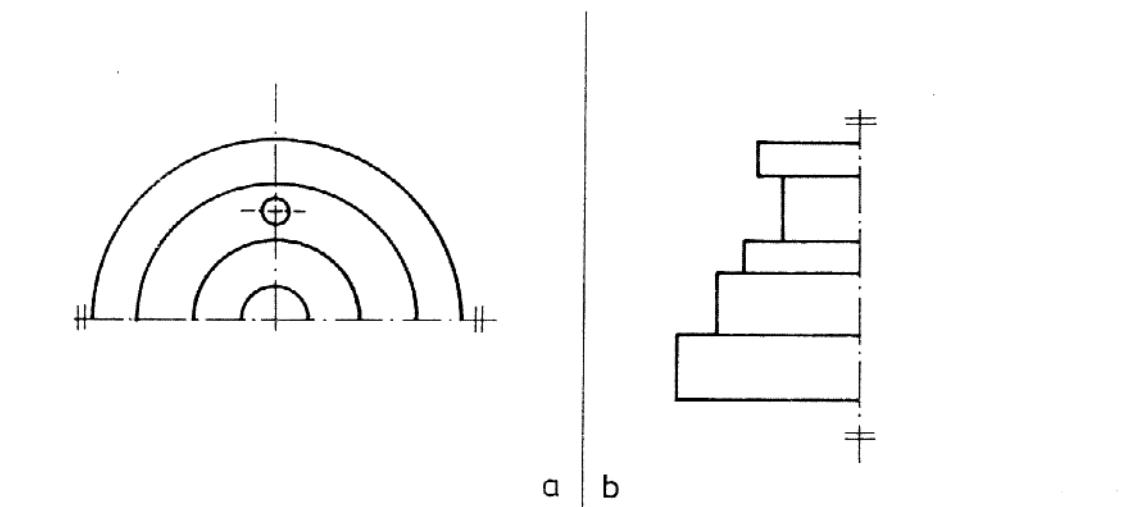


Obr.5.2: Metóda premietania v prvom kvadrante
a – pohľady na zobrazovaný predmet



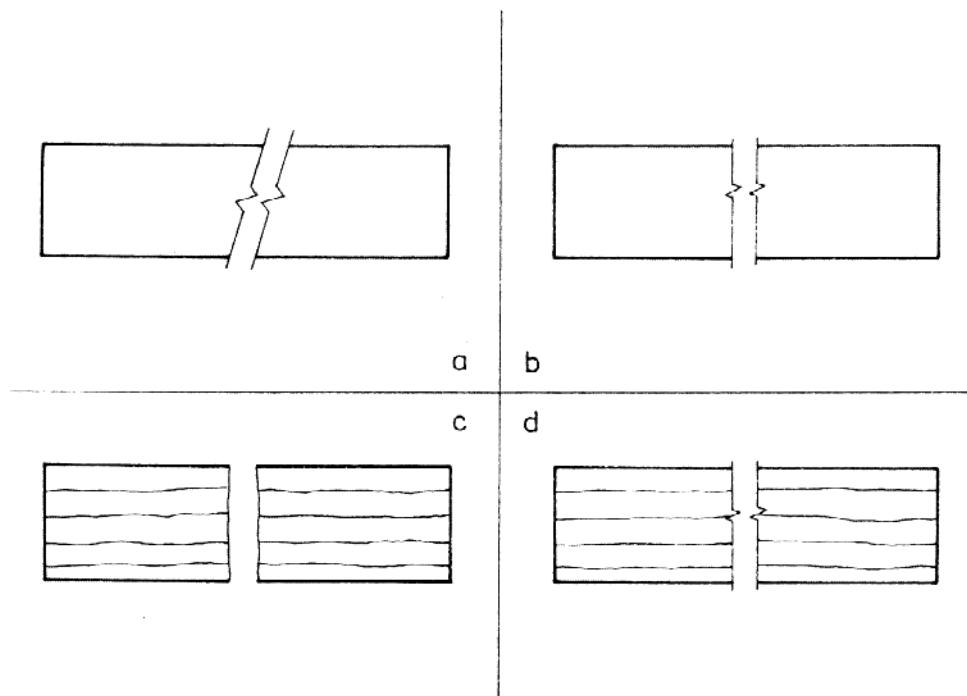
*Obr.5.2: Metóda premietania v prvom kvadrante
b – obrazy zobrazovaného predmetu*

Súmerné predmety sa môžu nakresliť len časťou celého obrazu (obr.5.3 a,b). V tomto prípade sa musí os súmernosti označiť na každom konci dvoma krátkymi rovnobežnými úsečkami súvislou tenkou čiarou (dĺžka úsečiek 5 až 7 mm, vzdialenosť medzi úsečkami ≈ 2 mm).



Obr.5.3: Zobrazenie pohľadov súmerných predmetov

Pohľady na dlhé predmety, ktorých zobrazenie v celej dĺžke nie je účelné, sa môžu nakresliť prerušené (jedno alebo aj viac prerušení). Prerušené časti pohľadov na predmet sa kreslia tesne vedľa seba, prerušenie sa označí súvislou tenkou čiarou so záloženiami (obr.5.4 a,b).



Obr.5.4: Zobrazenie prerušených pohľadov a prerušených rezov dlhých predmetov
 a, b - prerušený pohľad c, d - prerušený rez

5.3 Rezy a prierezy

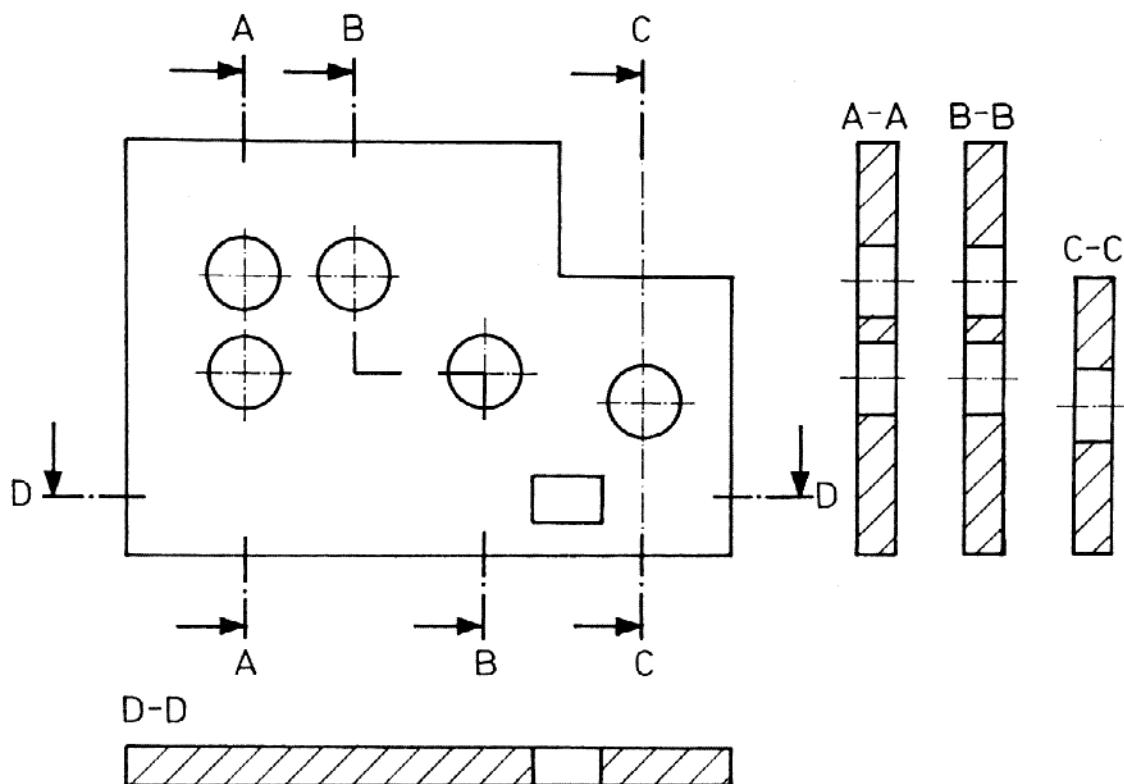
Pohľady zvyčajne postačujú na zobrazenie jednoduchých predmetov. Na zobrazenie zložitejších predmetov sa okrem zobrazenia v pohľadoch musia použiť aj zobrazenia ich rezov a prierezov. **Rezy a prierezy** vznikajú ako obrazy predmetu pretnutého myšlenou rovinou rezu, ktoré sú premietnuté do roviny rovnobežnej s rovinou rezu. **Rovina rezu** nemá prechádzať spojovacími prostriedkami (kolíky, skrutky, klince a pod.) a kovaniami a môže byť:

- vodorovná (obr.5.5, DD) alebo zvislá (obr.5.5, AA, CC).
- jednoduchá (obr.5.5, AA, CC, DD) alebo lomená (obr.5.5, BB).

Poloha roviny rezu sa musí označiť hrubou bodkočiarkovanou čiarou mierne presahujúcou do obrazu a dvojicou rovnakých písmen veľkej abecedy primeranej veľkosti. Písmená musia byť umiestnené pri koncoch čiary označujúcej rovinu rezu a majú byť napísané v hlavnom smere čítania výkresu zdola (obr.5.5). Ak treba zreteľne vyznačiť rovinu rezu, môže sa nakresliť v celej dĺžke tenkou bodkočiarkovanou čiarou ako pokračovanie polohy roviny rezu (obr. 5.5, CC). Ak sa mení smer roviny rezu, miesto zmeny smeru roviny rezu sa má nakresliť krátkou hrubou bodkočiarkovanou čiarou vhodnej dĺžky (obr.5.5, BB).

Smer pohľadu na rovinu rezu sa musí označiť dvojicou súvislých hrubých krátkych čiar zakončených šípkou, ktorá môže byť:

- uzavretá a vyplnená, uhol rozvretia 30° (dĺžka 3 až 5 mm),
- otvorená, uhol rozvretia 90° (dĺžka 2 až 3 mm).



Obr.5.5: Označovanie roviny rezu, rezov a prierezov

Rezy a prierezy sa môžu na technickom výkrese umiestniť ľubovoľne, zvyčajne sa umiestňujú podobne ako pohľady čo najbližšie k obrazu, ku ktorému prislúchajú (obr.5.5). Každý rez a prierez sa musí zreteľne označiť tou istou dvojicou písmen so spojovníkom, ako je označená rovina rezu, ku ktorej prislúcha. Označenie sa musí umiestniť bezprostredne nad rez alebo prierez.

V reze sa kreslia obrysy všetkých častí predmetu, ktoré rovina pretína. Časti predmetu za rovinou rezu sa kreslia v nevyhnutnom rozsahu, časti predmetu ležiace pred rovinou rezu sa nekreslia. Viditeľné obrysy a hrany predmetu sa kreslia súvislou hrubou čiarou, zakryté obrysy a hrany sa kreslia tenkou čiarkovanou čiarou.

V priereze sa kreslia len tie obrysy častí predmetu, ktoré ležia v rovine rezu. Časti predmetu ležiace pred a za rovinou rezu sa nekreslia.

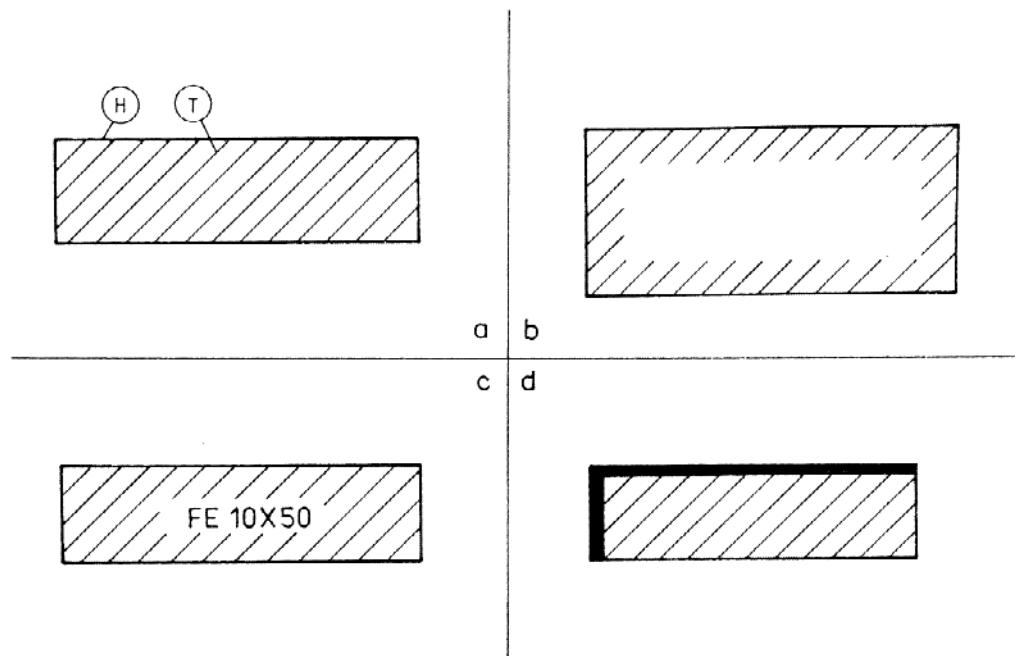
Rezy a prierezy sa spravidla kreslia v mierke výkresu (t.j. mierke základných pohľadov). Ak však zobrazenie v mierke výkresu nie je účelné, možno rezy a prierezy zobraziť aj vo zväčšenej mierke. V tomto prípade sa za označením rezu v oblych zátvorkách uvedie mierka zväčšenia.

Plochy rezov a prierezov sa označujú nasledujúcimi spôsobmi:

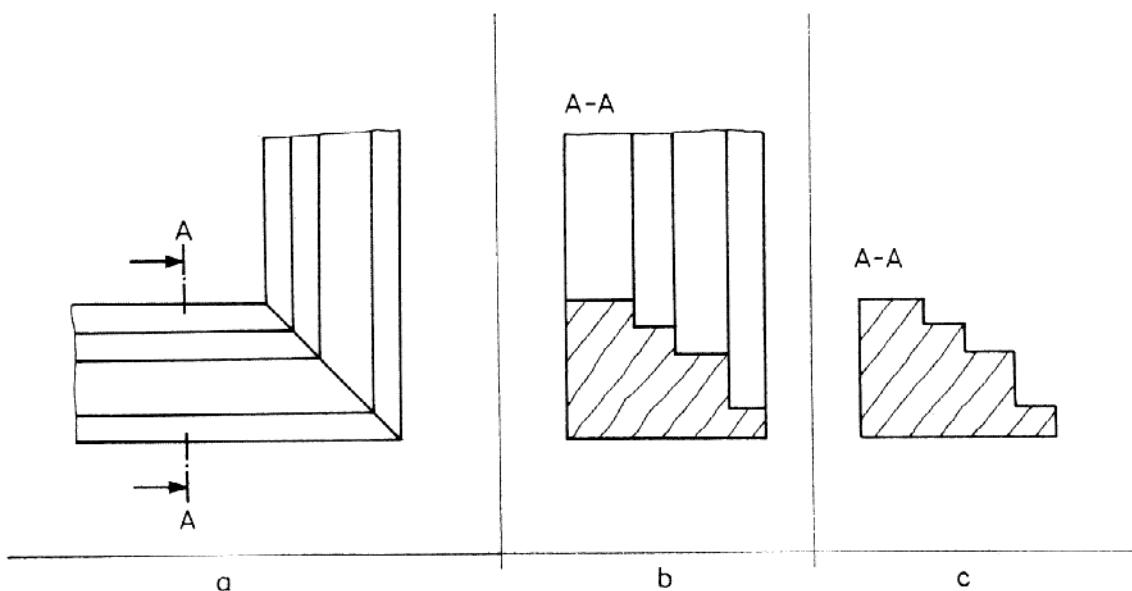
- šrafováním (úplným alebo okolo obrysu),
- vyčiernením.

Šrafovanie sa vykonáva tenkými čiarami pod vhodným uhlom sklonu a s vhodnou hustotou. Rozstup medzi šrafovacími čiarami má byť úmerný veľkosti šrafovanej plochy (obr.5.6 a). Ak je šrafováná plocha rozsiahla, šrafovanie sa môže obmedziť len na plochu sledujúcu obrys rezu alebo prierezu (obr.5.6 b). Na mieste zapisovania údajov do rezu (prierezu) sa šrafovanie musí prerušiť (obr.5.6 c). Ak je plocha rezu úzka, namiesto šra-

fovania sa môže *vyčierniť* (obr.5.6 d). Všetky plochy rezu (prierezu) tej istej súčiastky sa musia šrafovať rovnakým spôsobom, rezy (prierezy) dotýkajúcich sa súčiastok (dielcov) sa musia šrafovať rozdielnou hustotou alebo rozdielnym sklonom šrafovávacích čiar. Šrafovanie sa môže kombinovať s vyčiernením (obr.5.6 d).



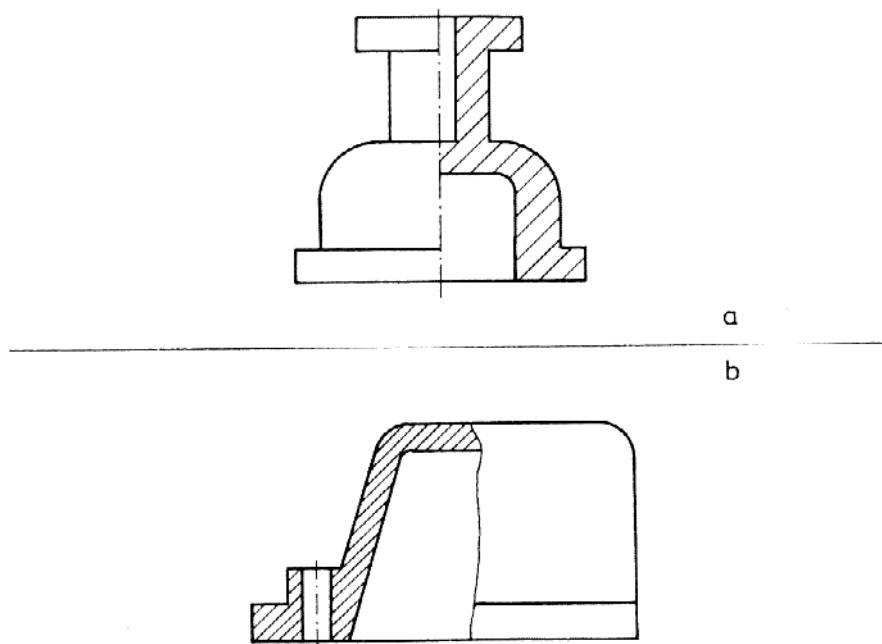
Obr.5.6: Označovanie plôch rezov a prierezov



Obr.5.7: Rez a prierez
a – rovina rezu, b - rez, c - prierez

Polovičný rez a prierez. Rezy a prierezy symetrických predmetov možno nakresliť tak, že jedna polovica obrazu je v pohľade a druhá polovica obrazu je v reze alebo v priereze (obr.5.8 a).

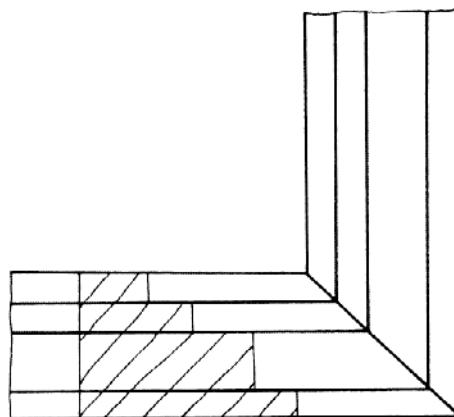
Miestny rez alebo prierez. Ak nie je potrebný úplný alebo polovičný rez alebo prierez, môže sa nakresliť miestny rez alebo prierez. Miestne prerušenie obrazu sa musí vyznačiť súvislou tenkou čiarou kreslenou voľnou rukou alebo súvislou tenkou čiarou so zalomeniami (obr.5.8 b).



*Obr.5.8: Polovičný a miestny rez a prierez
a - polovičný rez, b - miestny rez*

Rezy a prierezy dlhých predmetov, ktorých zobrazenie v celej dĺžke nie je účelné, sa môžu nakresliť prerušené (jedno alebo aj viac prerušení). Prerušené časti rezu alebo prierezu sa kreslia tesne vedľa seba, prerušenie sa označí súvislou tenkou čiarou kreslenej voľnou rukou alebo súvislou tenkou čiarou so zalomeniami (obr.5.4 c, d).

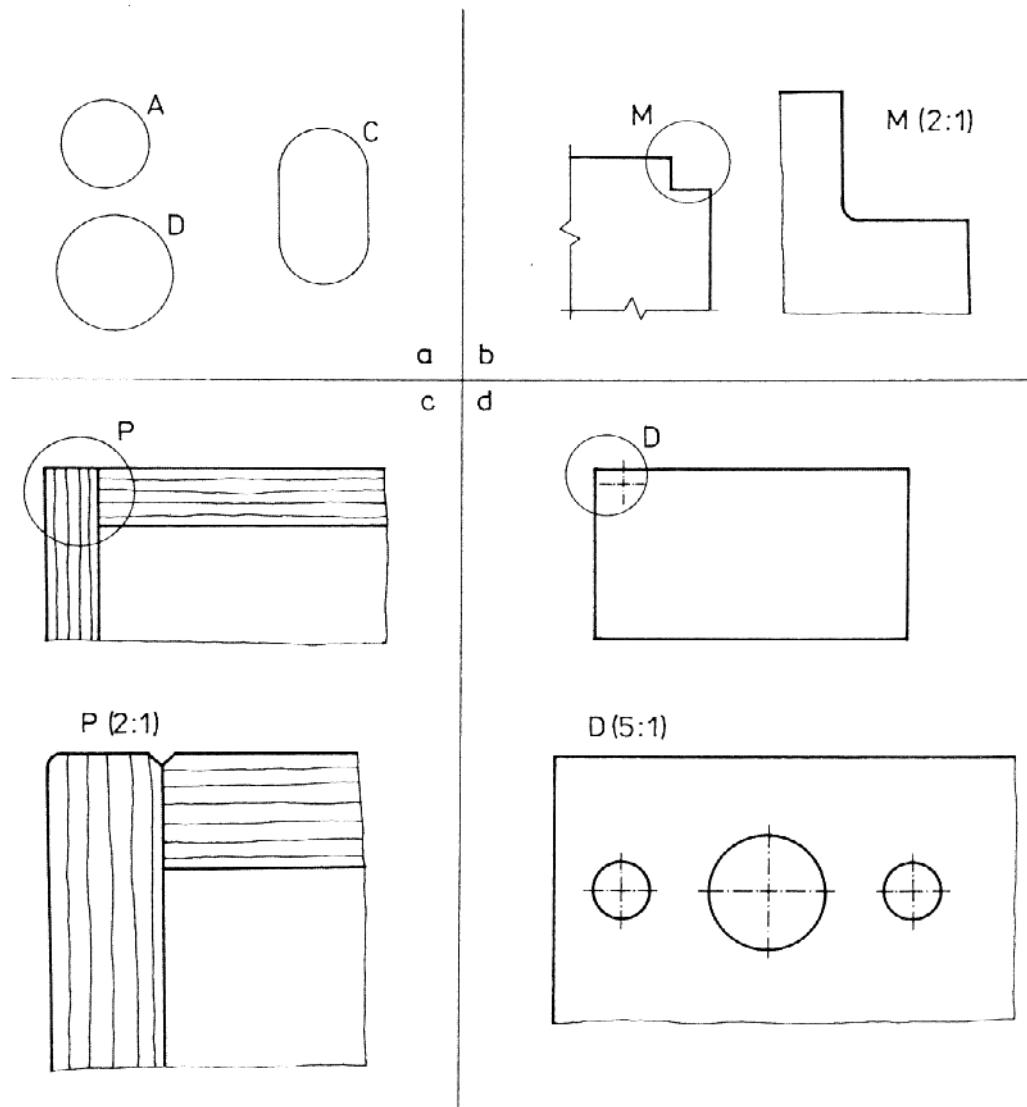
Prierezy otočené v pohľade. Prierez možno otočiť (o 90°) a nakresliť ho priamo v príslušnom pohľade. V tomto prípade sa obrys prierezu musia nakresliť tenkým súvislými čiarami. Prierez sa nijako inak neoznačuje (obr.5.9).



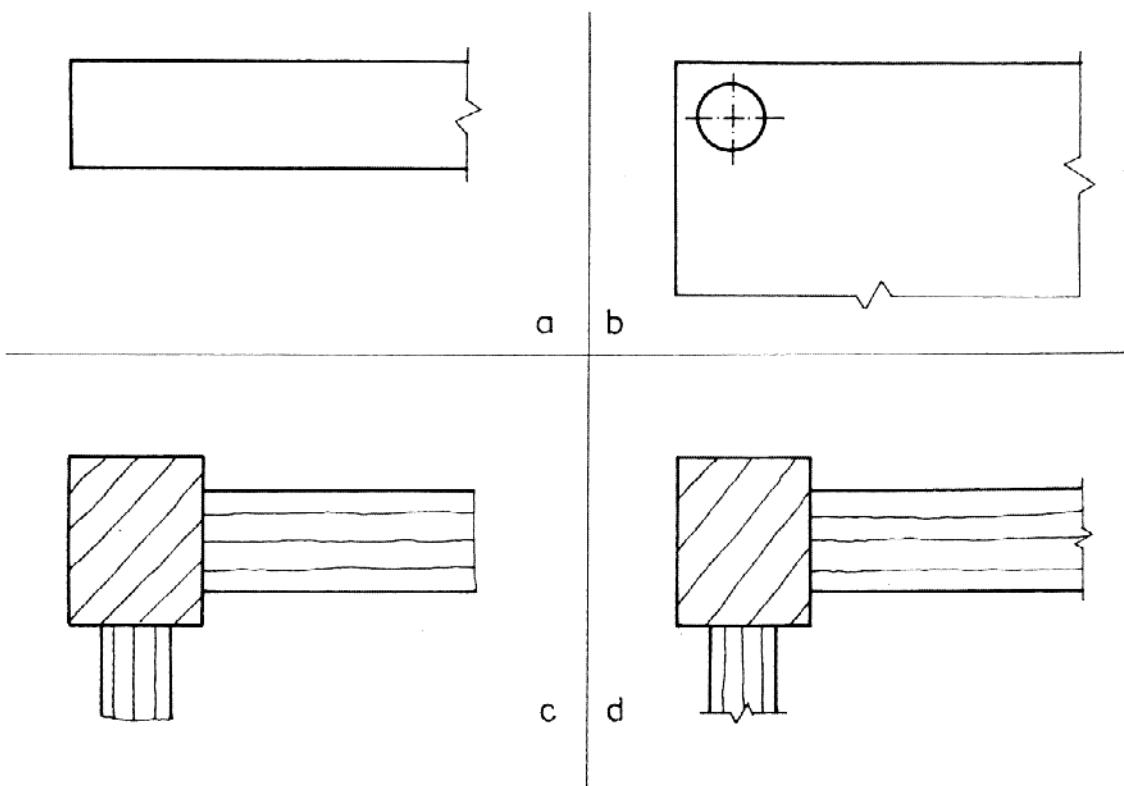
Obr.5.9: Prierez otočený v pohľade

5.4 Prvky vo zväčšenej mierke

Prvok vo zväčšenej mierke (podrobnosť, detail) je časť obrazu predmetu (pohľadu, rezu alebo prierezu), ktorý je zobrazený zväčšený. Prvok vo zväčšenej mierke sa kreslí vtedy, ak mierka výkresu (t.j. mierka základných pohľadov) nedovoľuje, aby bol zreteľne zobrazený alebo kótovaný v základných pohľadoch. Časť obrazu predmetu, ktorá sa má zobraziť ako prvok vo zväčšenej mierke, sa ohraničí súvislou tenkou čiarou (napr. kružnica, ovál) a označí sa písmenom veľkej abecedy (obr. 5.10 a). Prvok sa nakreslí vo zväčšenej mierke a označí sa tým istým písmenom veľkej abecedy. Za písmenom sa v oblých zátvorkách uvedie mierka, v ktorej je prvok vo zväčšenej mierke nakreslený (obr.5.10 b, c, d). Prvok vo zväčšenej mierke sa má kresliť v rovnakej polohe, akú má na základnom obraze. V prvku vo zväčšenej mierke sa viditeľné obrysy a hrany kreslia súvislou hrubou čiarou, zakryté obrysy a hrany sa kreslia tenkou čiarkovanou čiarou. Ukončenie obrazu v prvku vo zväčšenej mierke sa kreslí súvislou tenkou čiarou kreslenou voľnou rukou alebo súvislou tenkou čiarou so zalameniami (obr.5.11).



Obr.5.10: Označenie prvku vo zväčšenej mierke



Obr.5.11: Ukončenie obrazu prvku vo zväčšenej mierke

a - prvok v pohľade, b - prvok v reze, priereze

? Otázky a úlohy

- Vysvetlite, ako sú usporiadane obrazy predmetu zobrazeného v pravouhlom premietaní metódou premietania v prvom kvadrante.
- Aký druh a akú hrúbku čiary treba použiť na kreslenie viditeľných obrysov a hrán predmetu zobrazeného na technickom výkrese?
- Aký druh a akú hrúbku čiary by ste použili na kreslenie zakrytých obrysov a hrán predmetu zobrazeného na technickom výkrese?
- Aký druh a akú hrúbku čiary by ste použili na kreslenie prerušenia obrazov, rezov, prierezov a prvkov vo zväčšenej mierke predmetu zobrazeného na technickom výkrese?
- Aký druh a akú hrúbku čiary by ste použili na šrafovanie rezov, prierezov a prvkov vo zväčšenej mierke predmetu zobrazeného na technickom výkrese?