

# Technické kreslení - technické zobrazování

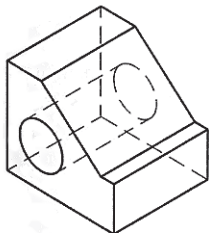
# Technické zobrazování

V technické praxi se velmi často setkáváme s potřebou zobrazení prostorových útvarů pomocí náčrtu nebo přesně kresleného výkresu.

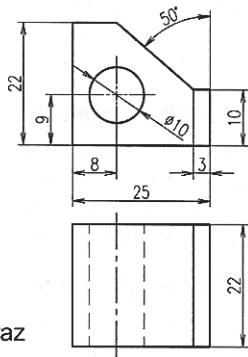
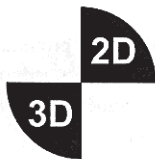
Existují dva typy zobrazení objektů – metoda 2D nebo 3D.

Metoda „prostorového modelování“ spojena s výpočetní technikou.

Součást zobrazená pomocí  
3D – pohledu a 2D – průmětů



3D – obraz

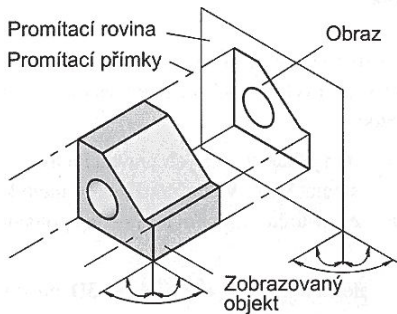


2D – obraz

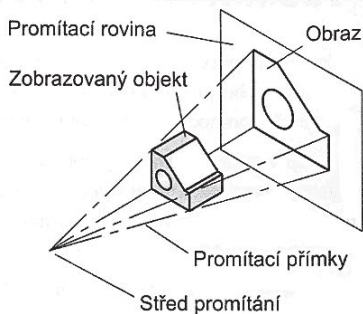
# Technické zobrazování

Jednotlivé typy zobrazení vznikají promítáním objektu pomocí pomyslných sledovacích paprsků nazývaných **promítací přímky**. Objekty jsou pomocí promítacích přímek promítány na rovinu, kterou nazýváme **promítací rovina (průmětna)**.

## Pravouhlé promítání



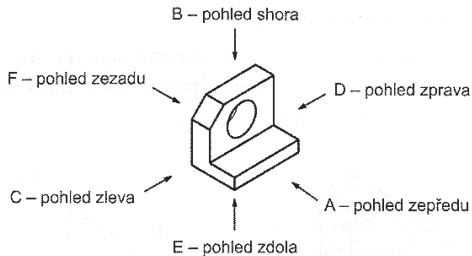
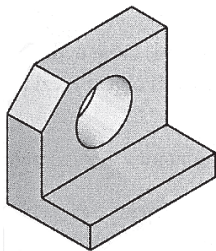
## Středové promítání



# Pravoúhlé promítání

Zobrazovaný předmět protínáme rovnoběžnými promítacími přímkami, jejichž směr je kolmý k průmětně. Obrazy získané pravoúhlým promítáním jsou dvourozměrné.

Předmět se může zobrazit až v šesti hlavních směrech. Za **hlavní pohled** se volí takový obraz, který obsahuje nejvíce informací. Ostatní pohledy jsou s hlavním pohledem sdružené.



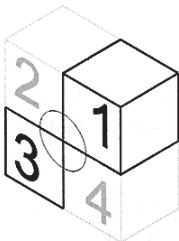
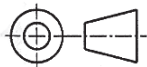
# Metody pravoúhlého promítání

Existují dvě metody pravoúhlého promítání, které se liší umístěním objektu vůči pozorovateli a průmětnám. Jejich název je odvozen z umístění v soustavě navzájem kolmých rovin. Soustava rovin je rozdělena na čtyři kvadranty. Pro promítání se využívá prvního a třetího kvadrantu.

## Metoda promítání 3

promítání v 3. kvadrantu

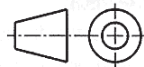
ISO - A  
promítání „americké“



## Metoda promítání 1

promítání v 1. kvadrantu

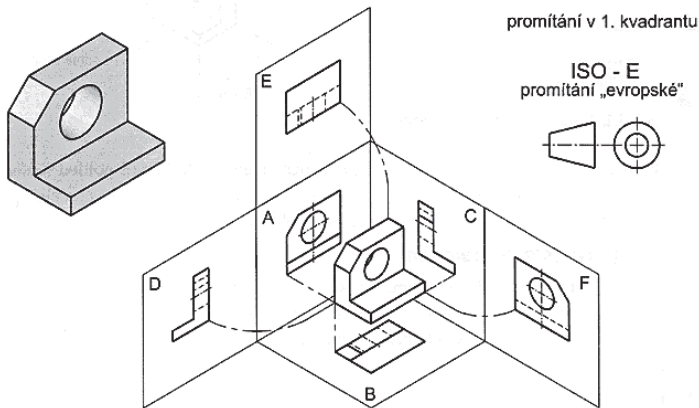
ISO - E  
promítání „evropské“



Obě metody pravoúhlého promítání umožňují promítnutí předmětu celkem na šest navzájem kolmých průměten.

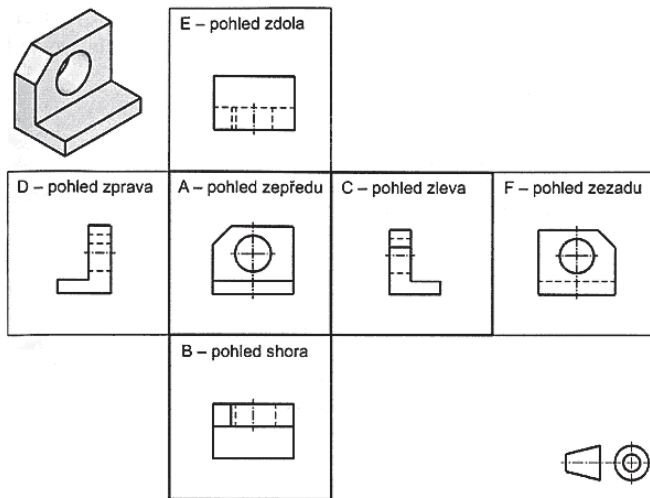
# Metoda promítání 1

Způsob pravoúhlého promítání, při němž leží objekt mezi pozorovatelem a průmětnou.



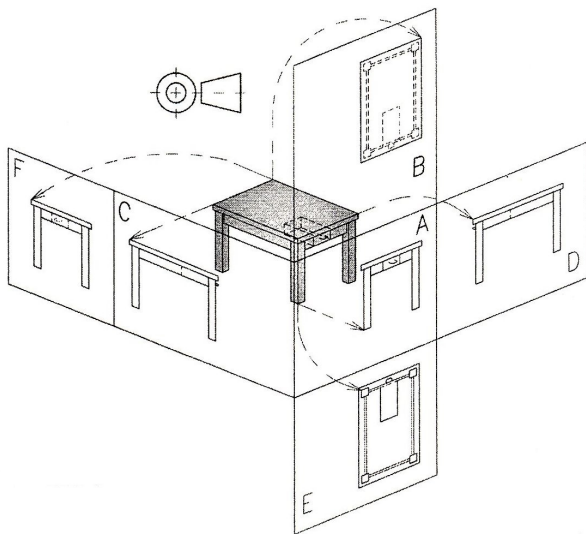
# Metoda promítání 1

Sdružené obrazy v 1. kvadrantu



# Metoda promítání 3

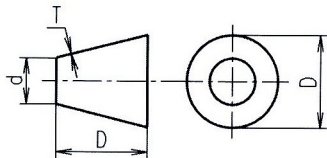
Objekt leží pro pozorovatele za průmětnami.





# Metody pravoúhlého promítání

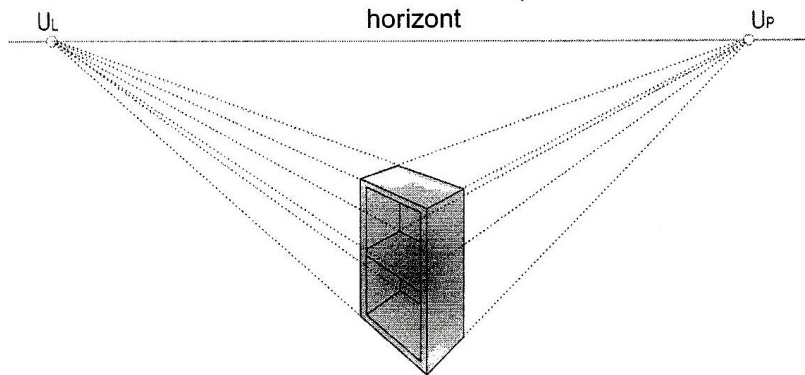
- Pokud je výkres určen pro použití jen v ČR, nemusí se značka promítání uvádět.
- Pro výkresy v EU je nutné použít promítání v 1. kvadrantu a uvést danou grafickou značku na výkrese v rohovém razítku nebo v jeho blízkosti.
- Při nutnosti použití způsobu promítání ve 3. kvadrantu a pro výkres určený do zahraničí se daná grafická značka musí vždy uvést.



D	velký průměr a délka kužele	7	10
d	malý průměr kužele	3,5	5
T	tloušťka kreslené čáry značky	0,35	0,5

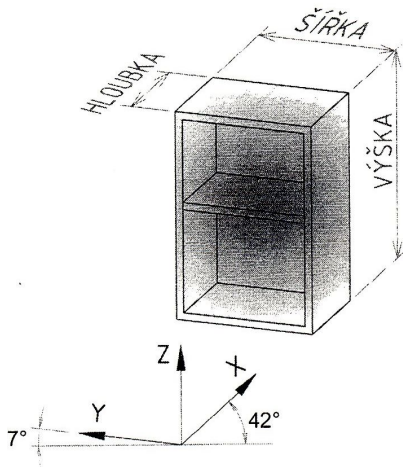
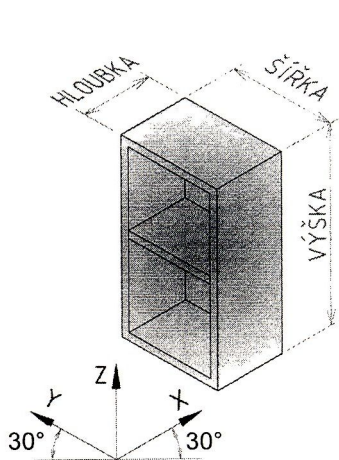
# Názorná promítání

Názorné zobrazení je důležité, pokud jde o předání rychlé technické informace. Pomáhá k rychlé orientaci při obchodních jednáních, montáži hotových výrobků a prostorově náročných konstrukcích. Využívá se při návrzích nových výrobků v prvotních náčrtech.



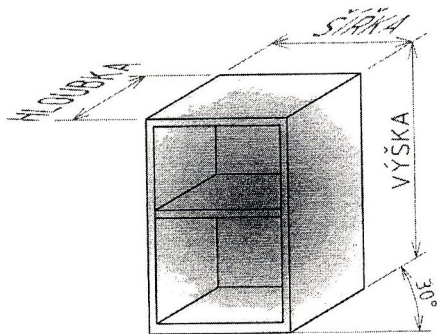
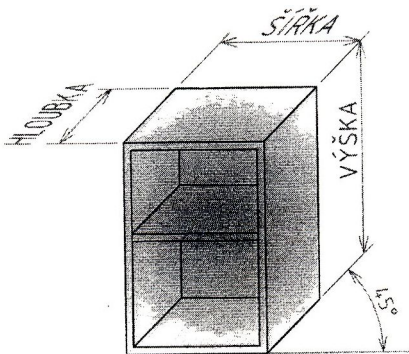
# Názorná promítání - pravoúhlá axonometrie

Obrázky vytvořené v axonometrickém promítání poskytují velmi názornou představu o skutečném tvaru zobrazovaného objektu. V technické praxi nejvíce technická izometrie a technická dimetrie.

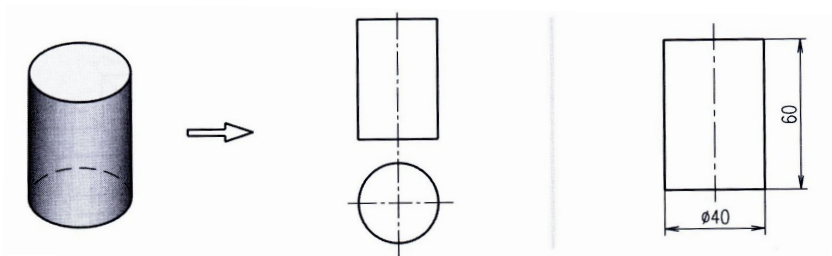
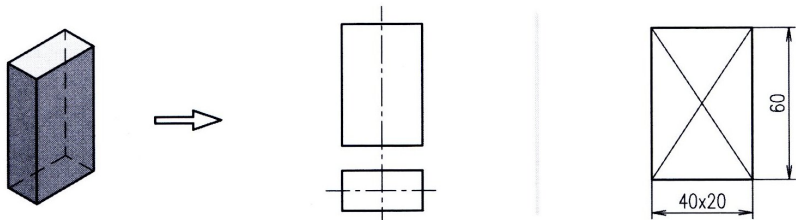


## Názorná promítání - kosoúhlé promítání

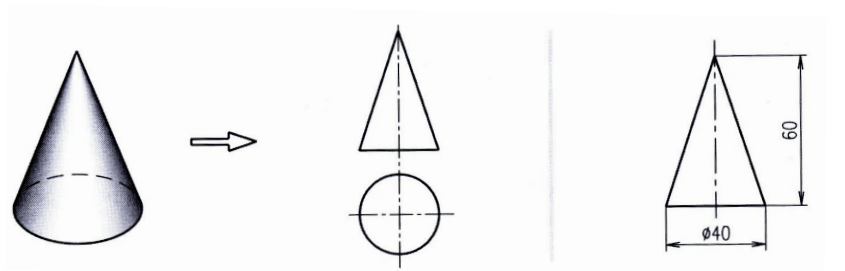
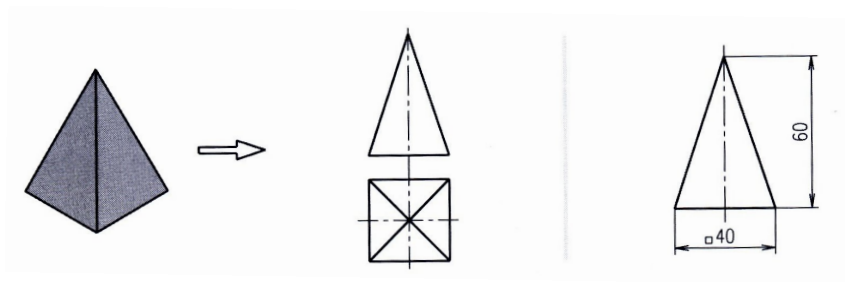
Jednodušší zobrazení než v axonometrii, ale zkresluje tvar zobrazovaného předmětu. Čelní pohled se zobrazuje pravoúhle, hloubkové přímky svírají s průřeznou rovinou zvolený úhel.



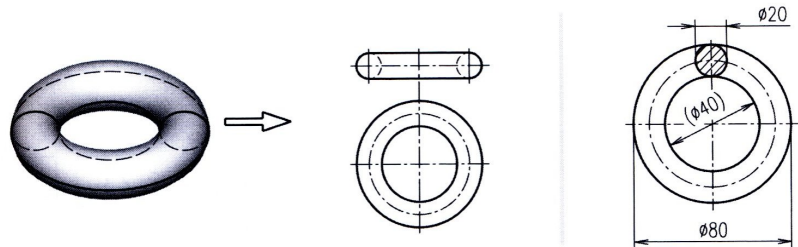
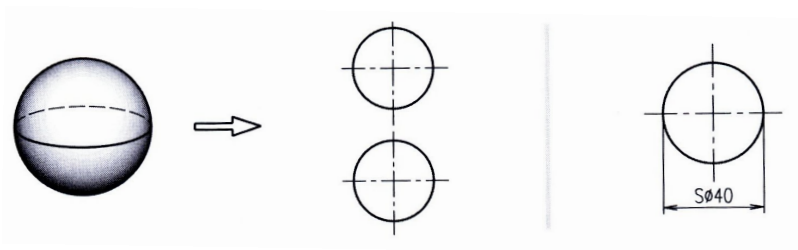
# Zobrazování geometrických těles - základní tělesa



# Zobrazování geometrických těles - základní tělesa



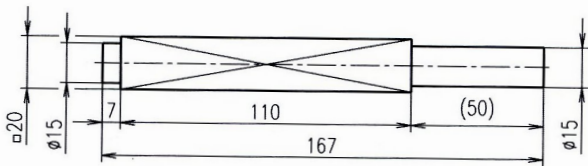
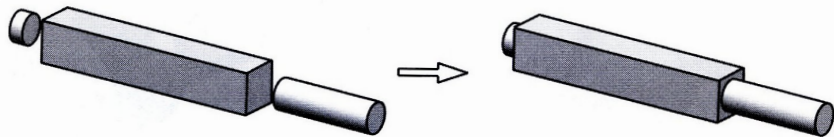
# Zobrazování geometrických těles - základní tělesa



# Zobrazování geometrických těles - složená tělesa

Složená tělesa jsou sestavena z jednotlivých základních těles.

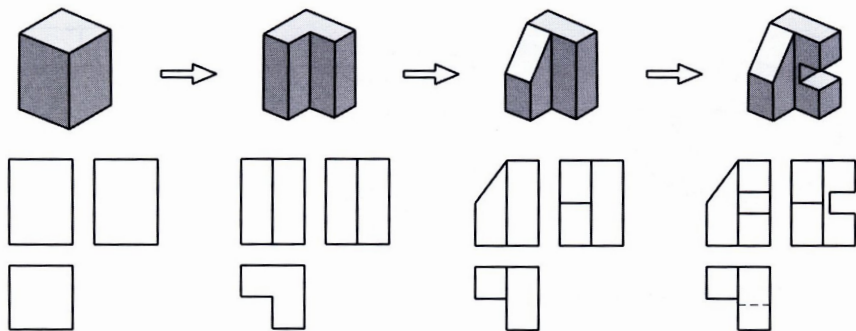
Na obr. je znázorněn jednoduchý hřídel elektrického přepínače. Skládá se ze dvou nestejně dlouhých válců a pravidelného hranolu. Pro určení rozměrů a názornost vystačíme s jedním průmětem.



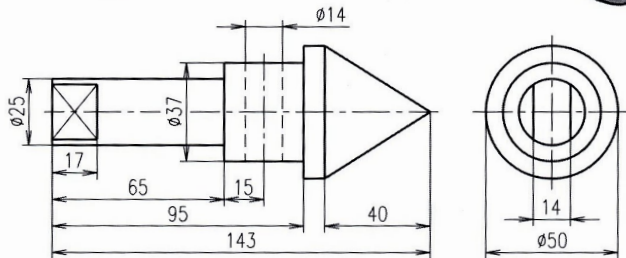
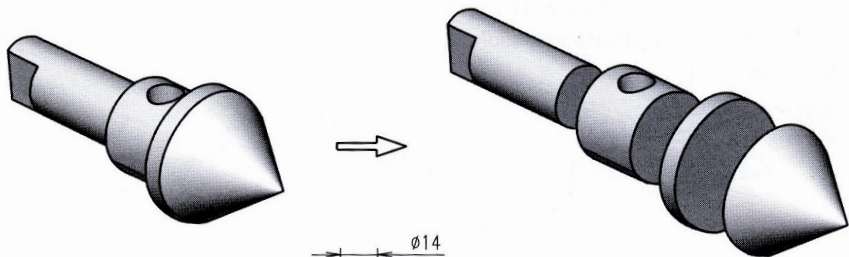


# Vznik tvaru hranaté strojní součásti

Strojní součásti vznikají kromě jiných způsobů ze základních geometrických a složených těles, která jsou seříznuta rovinami nebo jsou v nich zhotoveny výřezy, drážky, díry apod.



# Vznik tvaru rotační strojní součásti



# Pravidla zobrazování na výkresech

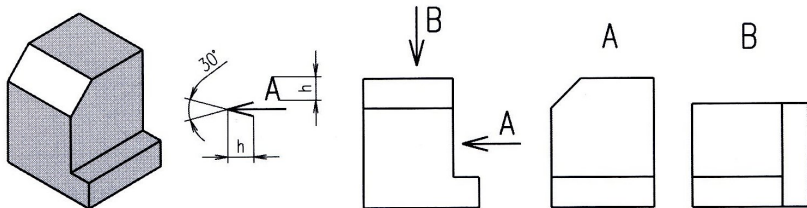
- Počet obrazů volíme co nejmenší, ale takový, aby těleso bylo úplně zobrazeno.
- Pro umístění obrazů platí pravidla pravoúhlého promítání.
- Hlavní obraz (pohled zepředu nebo řez) by měl nejvíce vystihovat tvar daného předmětu.
- Předmět má být zobrazen ve funkční poloze nebo v poloze vhodné pro výrobu.
- Pohled nemá obsahovat zakryté obrysy a hrany.  
(Viditelné hrany a obrysy se kreslí souvislou tlustou čarou. Zakryté hrany a obrysy se kreslí čárkovanou tenkou čarou, pokud je to nutné pro objasnění tvaru.)
- Je žádoucí vyhnout se opakovanému zobrazení stejného prvku.

# Pravidla zobrazování na výkresech - pohledy

Přednostně se používají sdružené pohledy, které se neoznačují.

Pohledy, jejichž umístění neodpovídá příslušné metodě pravoúhlého promítání, se musí označit. Označují se ve výchozím obraze šipkou s písmenem a nad odvozeným obrazem shodným písmenem, popřípadě doplněným značkou pootočení nebo rozvinutí a měřítkem.

## Nesdružený pohled

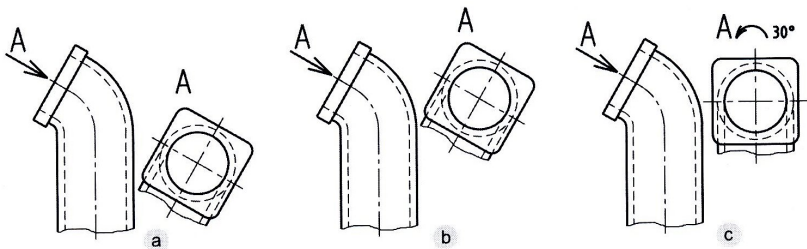


# Pravidla zobrazování na výkresech - pohledy

## Částečný pohled

Použije se, nelze-li zobrazit předmět podle pravidel pravoúhlého promítání na průmětny k sobě kolmé bez zkreslení tvaru a rozměrů.

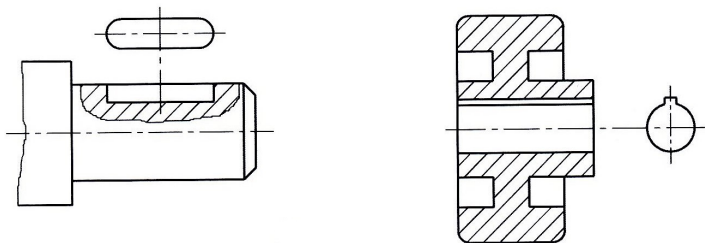
- (a) Promítání u základního obrazu - nejvhodnější způsob.
- (b) Posunutý pohled.
- (c) Posunutý a pootočený pohled.



# Pravidla zobrazování na výkresech - pohledy

## Místní pohled

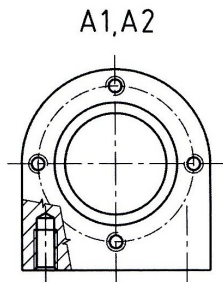
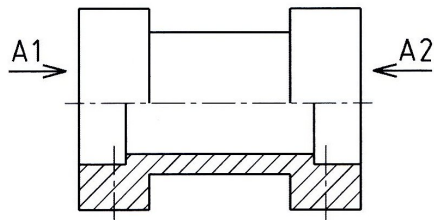
Použije se, je-li třeba zobrazit tvar pouze určitého tvarového prvku (drážku atp.). Tyto pohledy jsou spojeny se základním obrazem tenkou čerchovanou čarou kreslenou v ose prvku.



# Pravidla zobrazování na výkresech - pohledy

## Shodné pohledy

Dva nebo více shodných pohledů na určitou součást se označí ve výchozím obraze šipkami s písmeny doplněnými o čísla určující jejich počet. Nad odvozeným obrazem zapíšeme shodné označení pohledů oddělené čárkami.

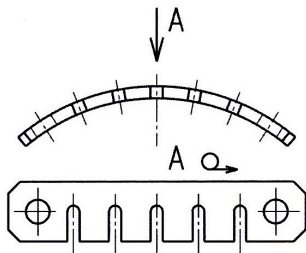
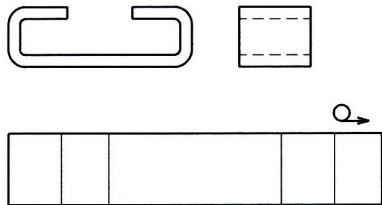


# Pravidla zobrazování na výkresech - pohledy

## Rozvinutý pohled

Používá se k zobrazení předmětů:

- Zhotovených ohýbáním. Místa ohybů se v rozvinutém obraze vyznačují souvislou tenkou čarou.
- Se zakřiveným povrchem. Rozvinutý obraz zakřiveného povrchu se označí značkou rozvinutí.





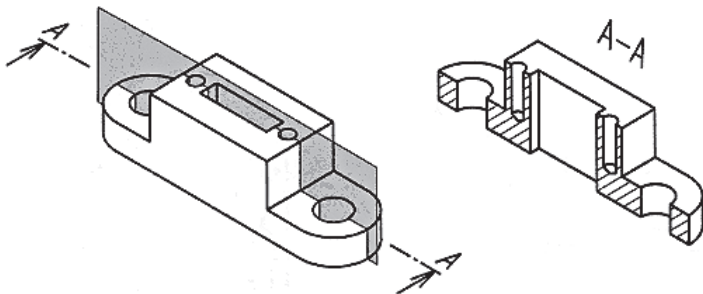
# Pravidla zobrazování na výkresech - řezy a průřezy

Správné použití řezů a průřezů na výkresech

- zvyšuje názornost obrazu,
- usnadňuje kótování vnitřních dutin součástí,
- často ušetří kreslení dalších průmětů.

Řez a průřez se kreslí zejména u součástí obsahujících vnitřní dutiny a díry.

Řezy a průřezy jsou obrazy předmětu rozříznutého myšlenou rovinou. Materiál součásti v řezu se vyznačuje šrafováním.

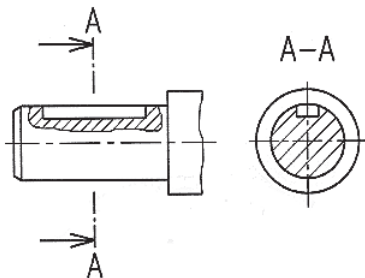


# Pravidla zobrazování na výkresech - řezy a průřezy

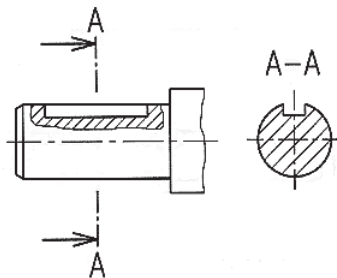
## Rozdíl mezi řezem a průřezem

- V **řezu** se zobrazují ty části tělesa, které leží v rovině řezu a za ní.
- V **průřezu** se zobrazují pouze ty části předmětu, které leží přímo v rovině průřezu.

Řez

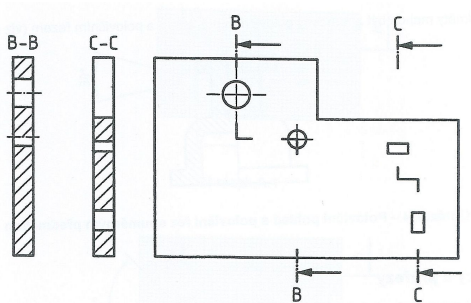
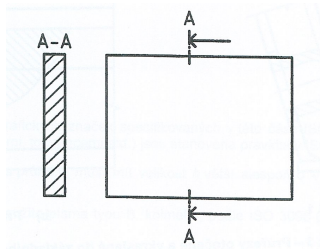


Průřez



# Pravidla zobrazování na výkresech - řezy a průřezy

Poloha řezové plochy má být vyznačena tlustou čerchovanou čarou s dlouhými čárkami. Rovinná řezová plocha se kreslí v odpovídající délce.

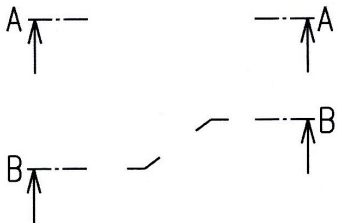


# Pravidla zobrazování na výkresech - řezy a průřezy

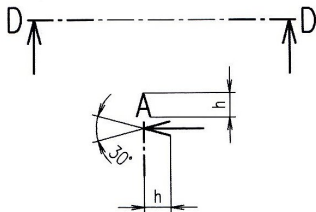
## Myšlená plocha řezu

Myšlená plocha řezu se vyznačuje v obraze tlustou čerchovanou čarou. Řeznou rovinu lze kreslit v celé její délce tenkou čerchovanou čarou.

### Běžné označení



### Úplné označení



Je-li poloha řezu zřejmá (leží např. v rovině souměrnosti) a je-li obraz řezu umístěn podle pravidel promítání, nemusí se ani rovina řezu, ani obraz řezu označovat.

# Pravidla zobrazování na výkresech - řezy a průřezy

## Rozlišení plochy řezu podle druhu materiálu

Je-li třeba graficky rozlišit plochy v řezu podle druhu materiálu součástí, použijeme grafického označení jednotlivých typů materiálů. Význam vlastního grafického označení, je třeba uvést na výkrese.

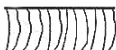
### Všeobecně plochy v řezu



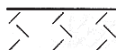
### Plochy v řezu podle druhu materiálu



Kovové  
materiály



Dřevo v  
příčném řezu



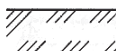
Nасыпанý  
materiál



Plasty,  
pryže



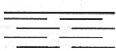
Dřevo v  
podélném řezu



Zemina



Sklo a jiné  
průhledné  
materiály



Kapaliny

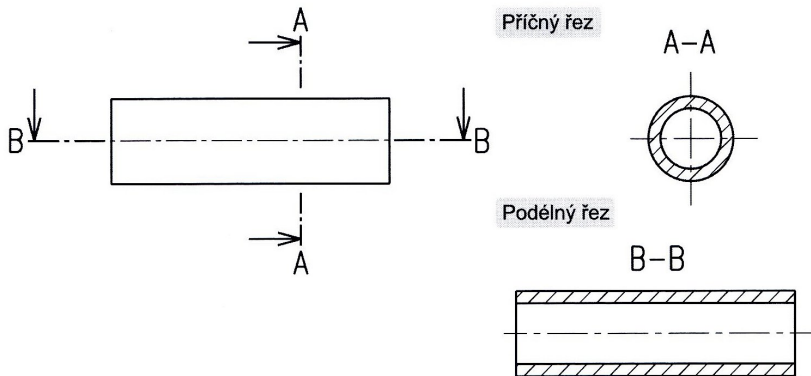


Beton

# Pravidla zobrazování na výkresech - řezy a průřezy

**Příčný řez** vznikne tehdy, prochází-li řezná rovina kolmo na podélnou osu předmětu (např. na osu rotace).

**Podélný řez** vznikne tehdy, prochází-li řezná rovina podélnou osou předmětu (např. osou rotace, rovinou souměrnosti apod.).



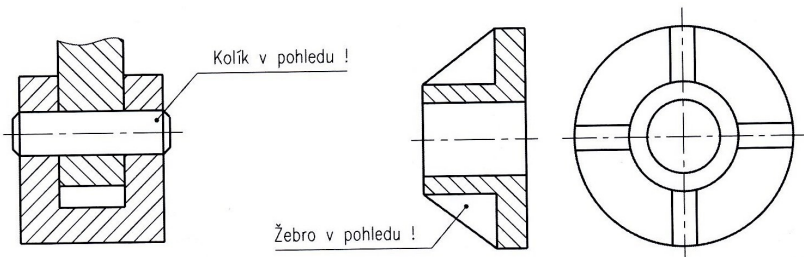
# Pravidla zobrazování na výkresech - řezy a průřezy

## Podélný řez

Používá se především u spojovacího materiálu (šrouby, kolíky, čepy).

V podélném řezu se nekreslí:

- Plné součásti vyrobené z tyčí (šrouby, čepy, kolíky, nýty, klíny aj.).
- Plné součásti vyrobené z plechů nebo pásu.
- Žebra, ramena kol, výztuhy apod.

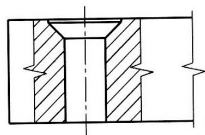
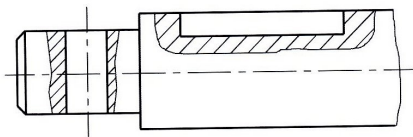


# Pravidla zobrazování na výkresech - řezy a průřezy

## Místní řez

Užívá se k zobrazení prvku, který by jinak nebyl v pohledu patrný, popř. by se zobrazil čárkovanou čarou jako zakrytý.

Obraz pohledu ohraničíme tenkou nepravidelnou čarou od ruky nebo pravidelnou čarou se zlomem. Rozhraní mezi pohledem a řezem se nesmí shodovat s hranou.

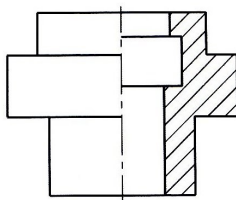
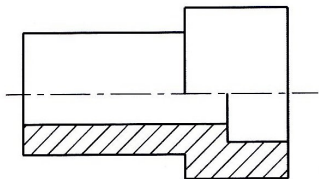




# Pravidla zobrazování na výkresech - řezy a průřezy

## Poloviční řez

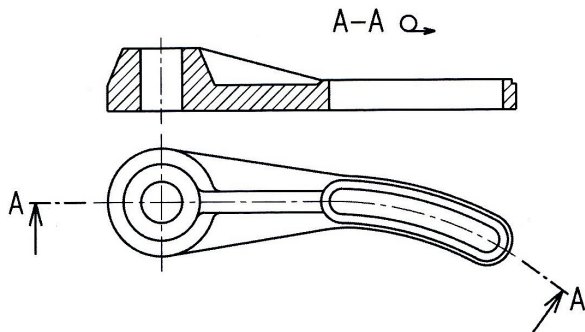
Kreslí se u souměrných (rotačních) součástí tak, že se jedna polovina zobrazí v řezu, druhá v pohledu. Rozhraní mezi pohledem a řezem tvoří osa souměrnosti obrazu.



# Pravidla zobrazování na výkresech - řezy a průřezy

## Rozvinutý řez

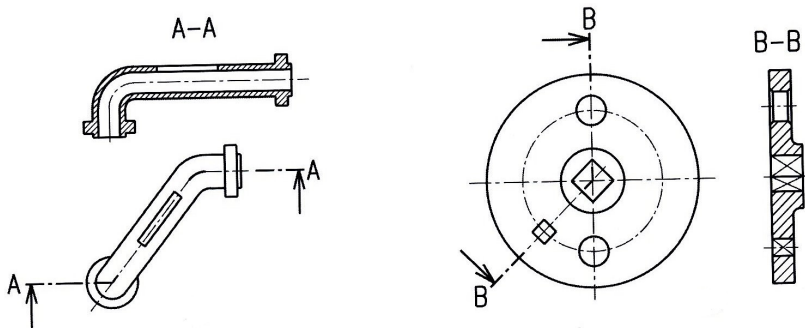
Řezná rovina je zakřivená a obraz řezu je rozvinut do roviny. Žebra se v řezu nekreslí, i když jimi řezná rovina prochází.



# Pravidla zobrazování na výkresech - řezy a průřezy

## Řez více rovinami

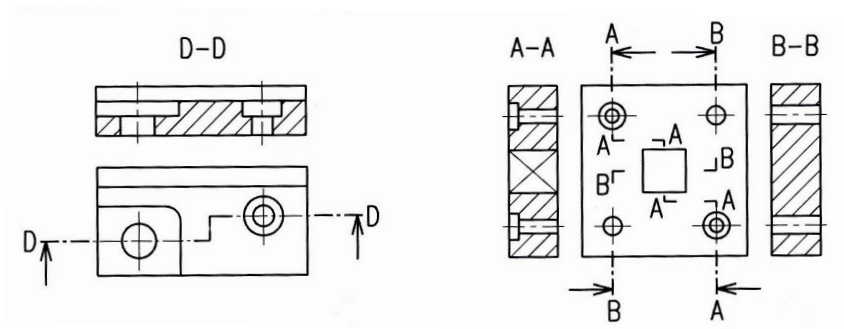
Řez může být provedený dvěma, popř. více rovinami, které jsou navzájem rovnoběžné nebo různoběžné. Místa zlomů řezných rovin se kreslí tlustou čarou.



Prvky, které leží v takovéto rovině, se zobrazují pootočené a promítnuté do průmětny.

# Pravidla zobrazování na výkresech - řezy a průřezy

## Řez více rovinami



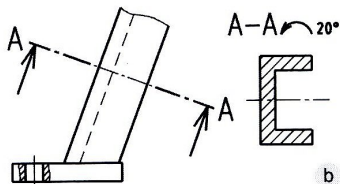
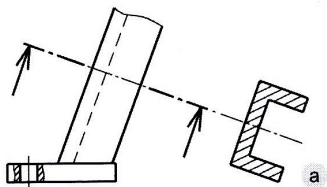
Při složitém průběhu plochy řezu je někdy účelné opakovat písmena označující řez i v místech zlomů stopy plochy řezu.

# Pravidla zobrazování na výkresech - řezy a průřezy

## Průřezy

Průřez je obraz předmětu rozříznutého jedinou myšlenou rovinou kolmou k ose předmětu. Kreslí se tam, kde potřebujeme zobrazit pouze tvar předmětu v rovině řezu, ne tvary ležící za ní.

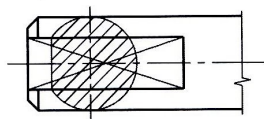
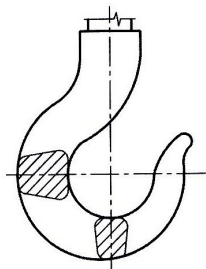
- Sdružený vynesení průřez, který je spojený se základním obrazem čerchovanou tenkou čarou - obr. (a).
- Pootočený vynesení průřez - obr. (b).



# Pravidla zobrazování na výkresech - řezy a průřezy

## Průřezy

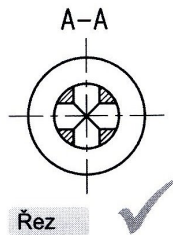
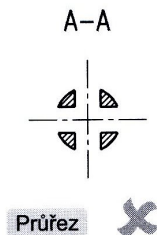
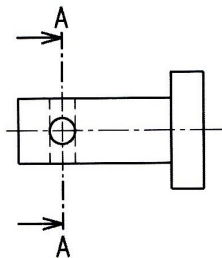
- Sklopený průřez vkreslený souvislou tenkou čarou v obraze.



# Pravidla zobrazování na výkresech - řezy a průřezy

## Průřezy

Průřez se nesmí používat v případě, že by se obraz rozpadl na části. V takovém případě se musí se použít zobrazení pomocí řezu.

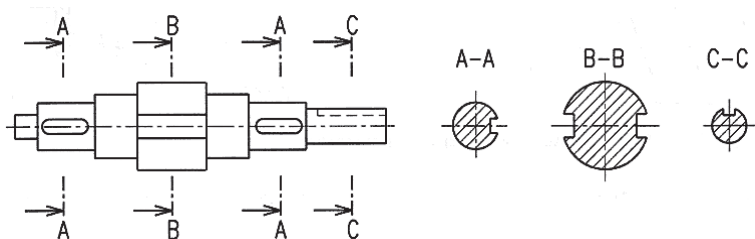


# Pravidla zobrazování na výkresech - řezy a průřezy

## Sled průřezů

Slouží k zobrazení drážek, příčných děr a dalších tvarových prvků součástí. Použití také najde u součástí, jejichž průřez se spojitě mění.

- Sled průřezů umístěných podle metody promítání 1 (ISO-E), popř. jinde na výkrese. Zde se musí označit roviny i obrazy průřezů písmeny.

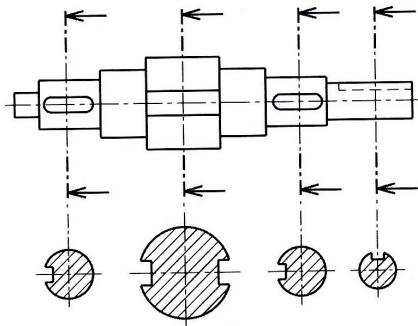




# Pravidla zobrazování na výkresech - řezy a průřezy

## Sled průřezů

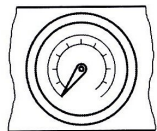
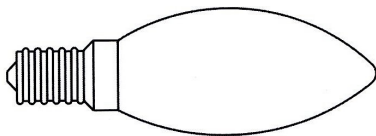
- Sled průřezů nakreslených jako **vysunuté průřezy**. Obraz průřezu je umístěn přímo pod nebo nad rovinou řezu a je spojený se základním obrazem čerchovanou tenkou čarou. Zde stačí pouze označit rovinu průřezu a směr sklopení.



# Pravidla zobrazování na výkresech - řezy a průřezy

## Kreslení průhledných předmětů

- Průhledné předměty se zobrazují zpravidla jako neprůhledné.
- Na výkresech sestavení se zpravidla zobrazují součásti nacházející se za průhlednými součástmi jako viditelné (např. ručky nebo stupnice přístrojů).



## Pravidla zobrazování - zjednodušení v zobrazování

Ne vždy je nutné pro dostatečné zobrazení objektu na výkresech kreslit jako kompletní (úplný) tvar. Existují možnosti, jejichž účelem je výrazně zrychlit zobrazování objektů bez ztráty potřebné názornosti.

## Pravidla zobrazování - zjednodušení v zobrazování

Ne vždy je nutné pro dostatečné zobrazení objektu na výkresech kreslit jako kompletní (úplný) tvar. Existují možnosti, jejichž účelem je výrazně zrychlit zobrazování objektů bez ztráty potřebné názornosti.

### Zakryté hrany a obrysy

Zakryté hrany a obrysy se kreslí tenkou, čárkovanou čarou, a to jen tehdy, je-li to nutné k objasnění tvaru nebo k snížení počtu obrazů.

## Pravidla zobrazování - zjednodušení v zobrazování

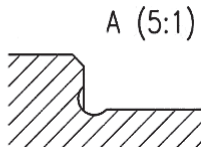
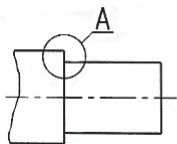
Ne vždy je nutné pro dostatečné zobrazení objektu na výkresech kreslit jako kompletní (úplný) tvar. Existují možnosti, jejichž účelem je výrazně zrychlit zobrazování objektů bez ztráty potřebné názornosti.

### Zakryté hrany a obrysy

Zakryté hrany a obrysy se kreslí tenkou, čárkovanou čarou, a to jen tehdy, je-li to nutné k objasnění tvaru nebo k snížení počtu obrazů.

### Tvarové podrobnosti

Tvarové podrobnosti lze vynášet z obrazu a prokreslit je v jiném místě výkresu. Podrobnosti se označují kružnicí, elipsou nebo obdélníkem kresleným souvislou tenkou čarou, k nim se připíše označení písmenem velké abecedy. Zpravidla se kreslí ve zvětšeném měřítku.

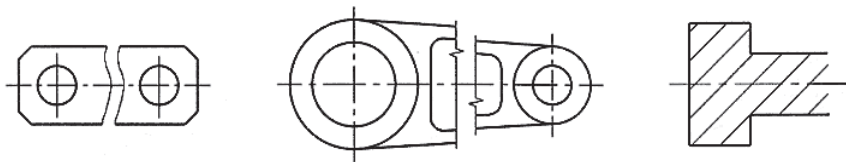


# Pravidla zobrazování - zjednodušení v zobrazování

## Přerušení obrazu

Přerušení obrazu se používá pro úsporu místa na výkrese při zobrazování dlouhého předmětu s neměnným nebo spojitě proměnným příčným průřezem.

Kreslí se tenkou čarou od ruky nebo tenkou souvislou čarou se zlomy nebo přerušením šrafovacích čar.

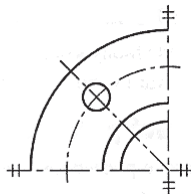
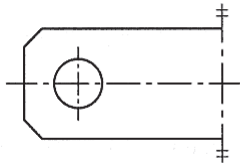


# Pravidla zobrazování - zjednodušení v zobrazování

## Souměrné předměty

Souměrné obrazy předmětů se mohou kreslit jen jednou polovinou, popřípadě čtvrtinou.

Souměrnost se vyznačí na krajích stop rovin souměrnosti dvěma krátkými rovnoběžkami kreslenými tenkou čarou kolmo k čerchované čáře.



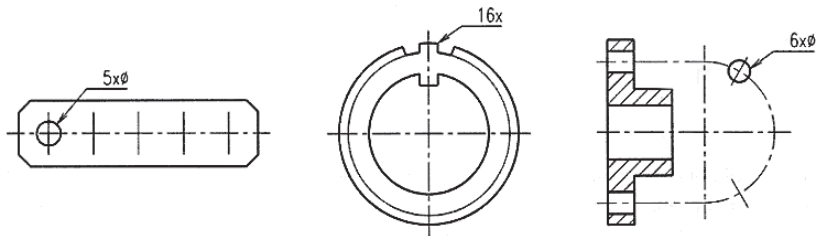
# Pravidla zobrazování - zjednodušení v zobrazování

## Opakující se shodné prvky

Opakující se shodné prvky se mohou zobrazovat zjednodušeně tak, že se nakreslí jeden až dva prvky a ostatní se znázorní osami nebo tenkými čarami.

Při kótování se uvede počet shodných prvků.

Roztečné kružnice s vyznačením děr nebo os se mohou sklápět vedle výchozího obrazu.

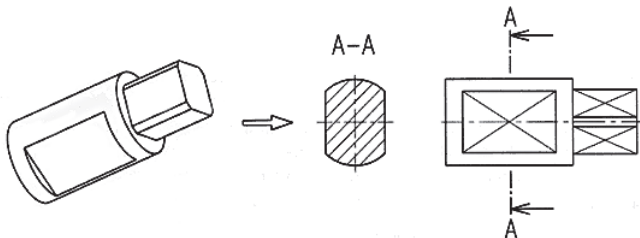




# Pravidla zobrazování - zjednodušení v zobrazování

## Rovinné plochy

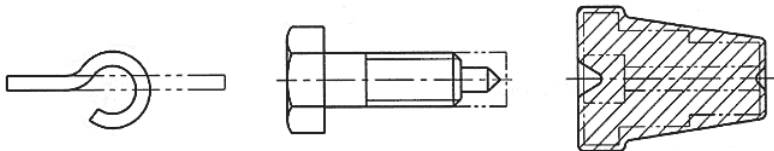
Rovinné plochy se mohou zvýraznit tenkými souvislými úhlopříčkami.



# Pravidla zobrazování - zjednodušení v zobrazování

## Obrysy výchozího a konečného tvaru

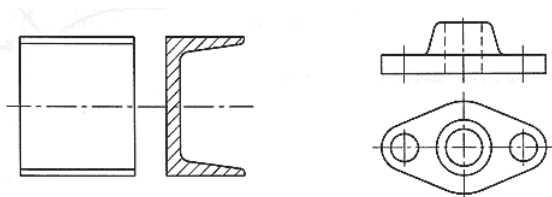
Obrysy výchozího a konečného tvaru se kreslí tenkou čerchovanou čarou se dvěma čárkami.



# Pravidla zobrazování - zjednodušení v zobrazování

## Malý sklon nebo kuželovitost

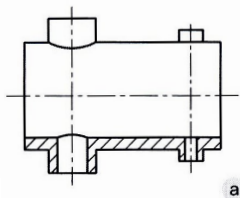
Malý sklon nebo kuželovitost lze při kreslení zvětšit. Na těch obrazech, kde se sklon nebo kuželovitost zřetelně neprojevuje, se kreslí pouze jedna čára odpovídající menšímu rozměru předmětu se sklonem nebo menší základně kužele.



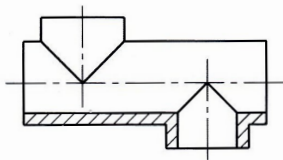
# Pravidla zobrazování - zjednodušení v zobrazování

## Průniky a přechody

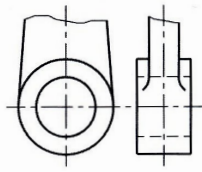
- Přesné průniky, pokud jsou nutné z hlediska funkce a technologie výroby (např. svařované nádoby z plechů), se vytvoří vhodnými metodami popsanými v DG.
- Zřetelné hrany průniků a přechodů se většinou kreslí zjednodušeně. Skutečný obraz průniku se může nahradit kruhovým obloukem nebo přímkou, které přibližně odpovídají obrazu skutečného průniku - obr. (c). Kreslí se tlustou plnou čarou.
- Průnik dvou válců rozdílných průměrů - obr. (a).
- Průnik dvou válců stejných průměrů - obr. (b).



a



b

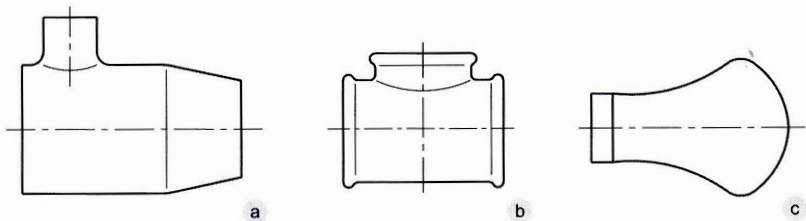


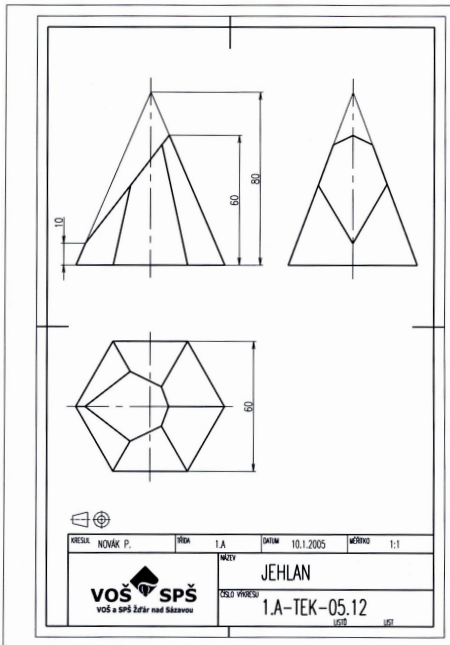
c

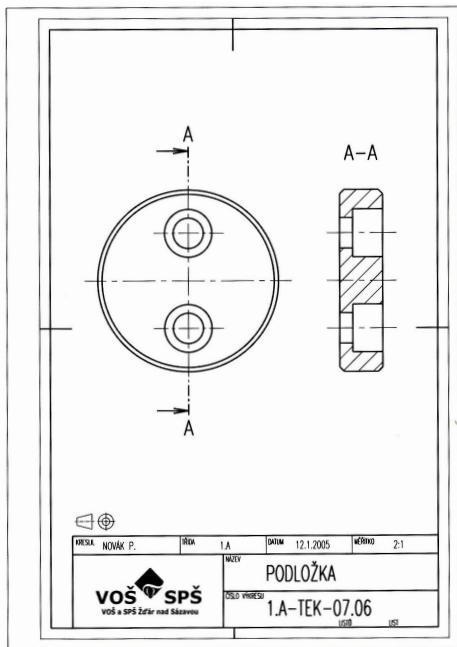
# Pravidla zobrazování - zjednodušení v zobrazování


## Průniky a přechody

- Nezřetelné (zaoblené) hrany průníků a přechodů se znázorňují tenkou plnou čarou nedotaženou k obrysu - obr. (a), (b), nebo se nekreslí vůbec - obr. (c).







KRESLE NOVÁK P.	ŘÍKA I.A	DNIM 12.1.2005	MĚŘKO 2:1
 <b>VOŠ a SPŠ Žďár nad Sázavou</b>	NAZEV <b>PODLOŽKA</b>	ČÍSLO VÝKRESU <b>1.A-TEK-07.06</b>	
	VOŠ a SPŠ Žďár nad Sázavou		