

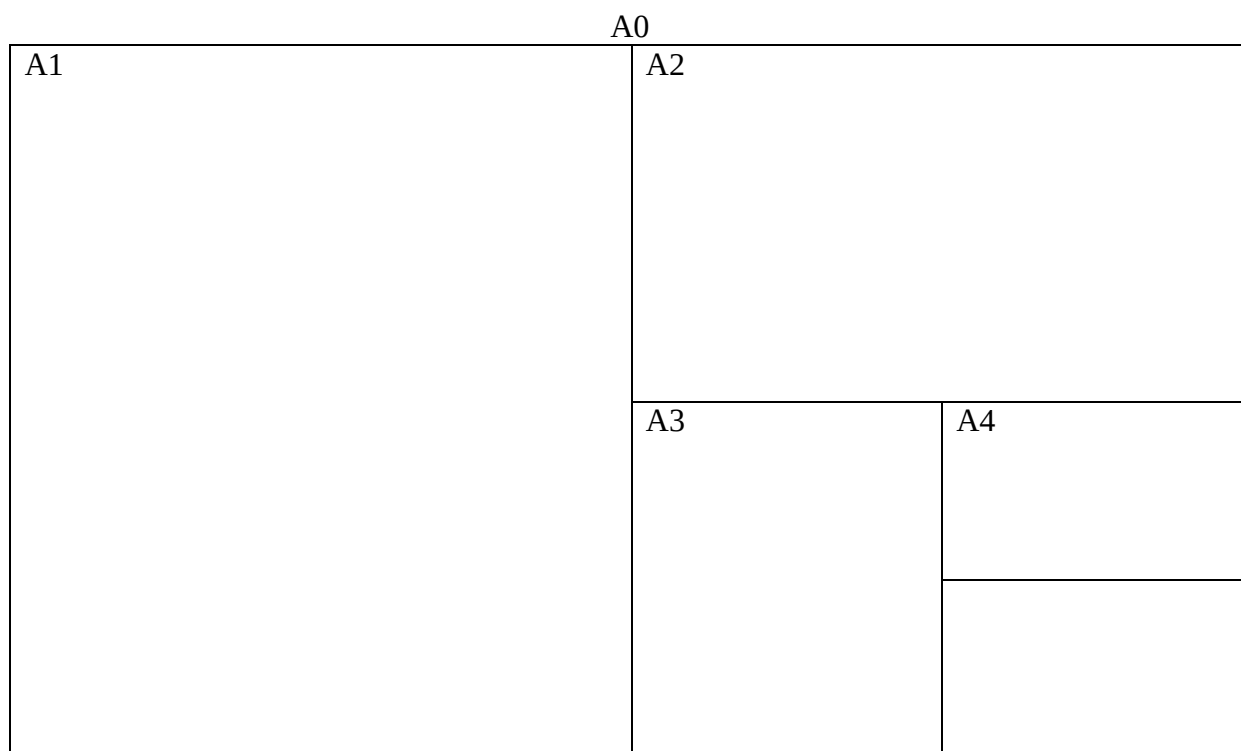
NORMALIZACE V TECHNICKÉM **KRESLENÍ**

Druhy výkresů

- **Studie** – na požadavek zákazníka se vypracuje studie nemající podobu konkrétního technického výkresu. Podle ní vybírá zákazník zpracovatele.
- **Návrhový výkres** – vlastní tvůrčí práce konstruktéra. Po jeho odsouhlasení zákazníkem se zhotoví kompletní konstrukční dokumentace.
- **Výkres součásti** – zobrazuje jednotlivou součást v normalizovaném měřítku a obsahuje další údaje, nutné k její výrobě a kontrole.
- **Skica** – výkres součásti kreslený „odruky“
- **Výkres sestavení** – výkres, obsahující zobrazení montážní jednotky a další údaje, nutné k jejímu sestavení a kontrole

Formáty výkresů (ČSN ISO 5457)

Na formáty A0, A1, A2, A3, se kreslí vodorovně na formát A4 svisle. Razítko popisového pole se umísťuje do pravého dolního rohu a podle něj se orientují veškeré texty a kóty na výkresu.



A0	841 x 1189
A1	594 x 841
A2	420 x 594
A3	297 x 420
A4	210 x 297

- **Lem a rámeček kreslicího pole**

Oříznutý formát

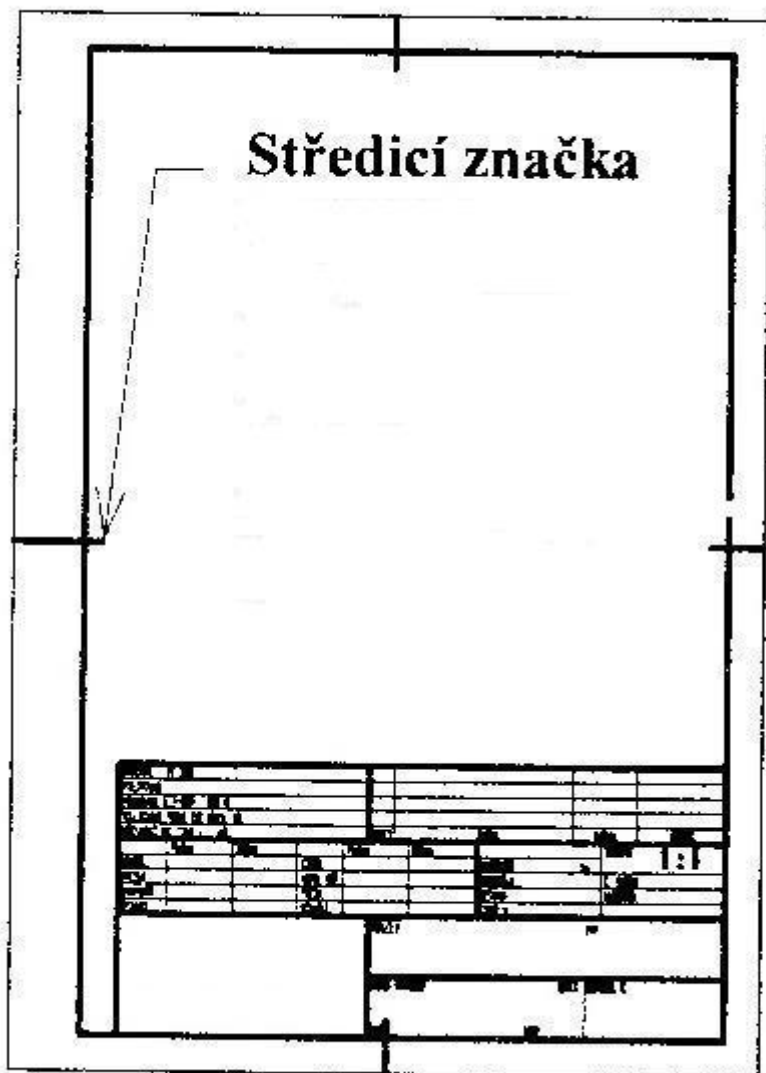
Kreslicí plocha každý výkresový list musí mít mezi orámováním kreslicí plochy a oříznutým formátem okraj o šířce 20 mm vlevo, 10 mm vpravo nahoře a dole.

Počet celkových závetů	
Počet zavedených závetů	
Soubor měřítek	
Tvarost	
Výška plochy	
Průměr	identifikační číslo normativní plochy

3

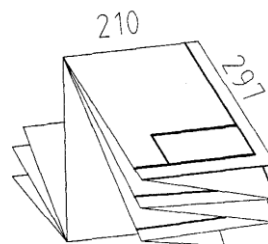
- **Středicí značky**

Kreslí se od kraje kreslicího listu a přes rámeček kreslicí plochy se přetahují as i o 5 mm. Tloušťka čáry středicí značky je 0,7 mm



Skládání výkresů

Kopie výkresů formátu A3 až A0 se skládají na formát A4. První ohyb se provede rovnoběžně s pravým okrajem výkresu ve vzdálenosti 210 mm od pravého okraje. Po složení kopie musí být popisové pole na lící straně složeného výkresu.



Měřítko zobrazení (ČSN ISO 5455)

Měřítko je poměr mezi rozměry na výkrese a rozměry skutečnými. Volba měřítko výkresu je závislá na složitosti zobrazovaného předmětu a na účelu výkresu. Zvolené měřítko musí umožnit zřetelné přečtení zobrazených informací. Je – li zapotřebí užít na výkresu více než jedno měřítko, zapisuje se do popisového pole měřítko hlavního obrazu, všechna ostatní měřítko se zapisují k odkazu na položku nebo k písmenu označujícímu tvarovou podrobnost (nebo řez).

Doporučená měřítko:

- měřítko zvětšení – 2 : 1 5 : 1 10 : 1 20 : 1 50 : 1
- skutečná velikost - **1 : 1**
- měřítko zmenšení – 1 : 2 1 : 5 1 : 10 1 : 20 1 : 50 1 : 100
1 : 200 1 : 500 1 : 1000

Tvarové podrobnosti, které jsou příliš malé pro úplné zakótování v hlavním obraze, mohou být zobrazeny v měřítku zvětšení jako samostatný pohled nebo řez či průřez.

Kóty se zapisují ve skutečné velikosti bez ohledu na to, zda je obraz součásti nakreslen zmenšený nebo zvětšený.

Druhy čar a jejich použití (ČSN ISO 128 -20, 21, 22, 23, 24)

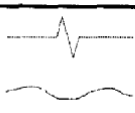
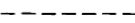
- Rozdělení dle **tloušťky** – tenká
tlustá
velmi tlustá

Vzájemný poměr tloušťek je **1 : 2 : 4** a tloušťky se vybírají z řady (mm)

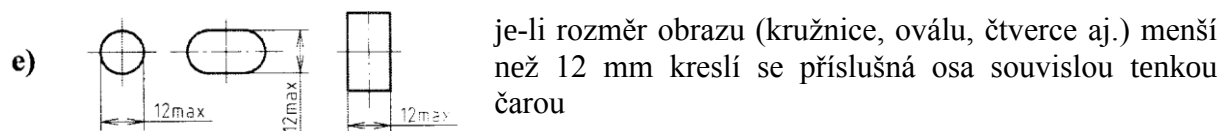
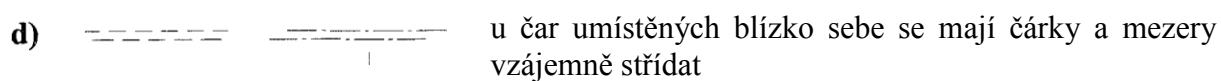
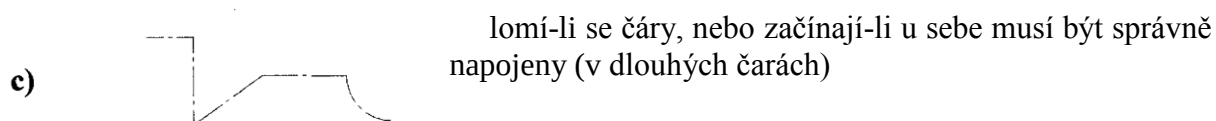
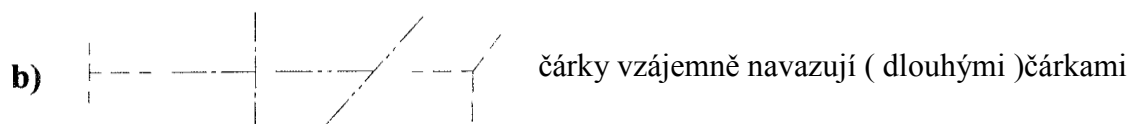
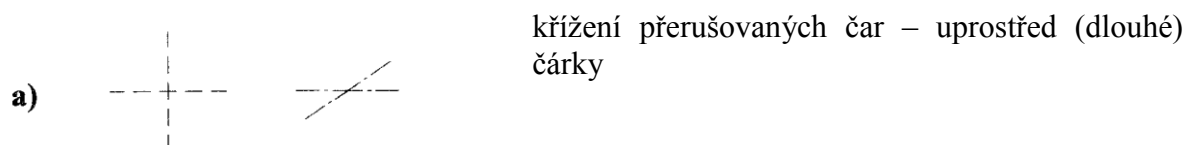
0,13 0,18 0,25 0,5 0,7 1 1,4 2

- Rozdělení dle typu a tloušťky – viz Tabulka 1

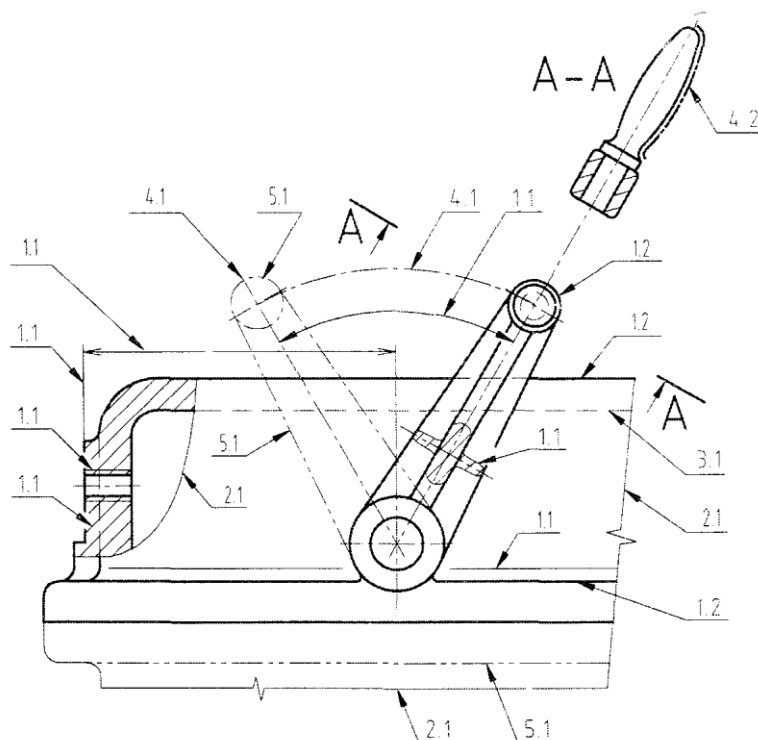
Tabulka 1

Název			Zobrazení	Použití čáry - viz též Obr. 2.3	Délka	
					delší čárky	kratší čárky (mezery)
					(d=tloušťka čáry)	
1.1	pravidelná	tenká		— obrysy sklopených průřezů — viditelné zaoblené a neurčité hrany i průniky — zobrazení závitů — patní kružnice a přímky — kótovací a pomocné čáry — odkazové čáry (včetně praporků) — ohrazení vnesených podrobností (detailů) — šrafování — neurčité průniky	—	—
1.2	souvislá	tlustá		— viditelné hrany i obrysy pohledů a řezů zobrazených předmětů — viditelné určité hrany průniků v pohledech a řezech — rámeček výkresu (vymezení kreslicí plochy formátu výkresu)	—	—
1.3		velmi tlustá		— lepené spoje	—	—
2.1	souvislá nepravidelná	tenká		— přerušení obrazu — ukončení částečně nakresleného obrazu — rozhraní mezi pohledem a řezem u částečných řezů 	—	—
3.1	čárkovaná	tenká		— zakryté (neviditelné hrany)	12d	3d
4.1	čerchovaná	tenká		— osy souměrnosti — roztečné kružnice a přímky	24d	6d (3d)
4.2		tlustá		— poloha myšlených rovin řezu — označení vymezené části povrchu součásti		
5.1	čerchovaná se dvěma čárkami	tenká		— krajní polohy pohyblivých částí předmětů — obrysy a hrany sousedících předmětů — neutrální vlákna — zobrazení původního tvaru — zobrazení konečného tvaru — čáry ohybů na rozvinutých plochách — obrysy konečného tvaru v předkovku — vysunutí tolerančního pole — zobrazení částí ležících před nákresnou	24d	6d (3d)

Pravidla pro provedení čar



Použití základních typů čar na výkresu - obr. 1 (označení čar tab. 1)



obr. 1 Příklady použití čar

Technické písmo

Pravidla pro psaní písma a znaků v technické dokumentaci, především na výkresech stanovuje ČSN ISO 3098 .

Velikost (výšku) písma **h** volíme nejčastěji z řady 2,5 3,5 5 7 10mm.

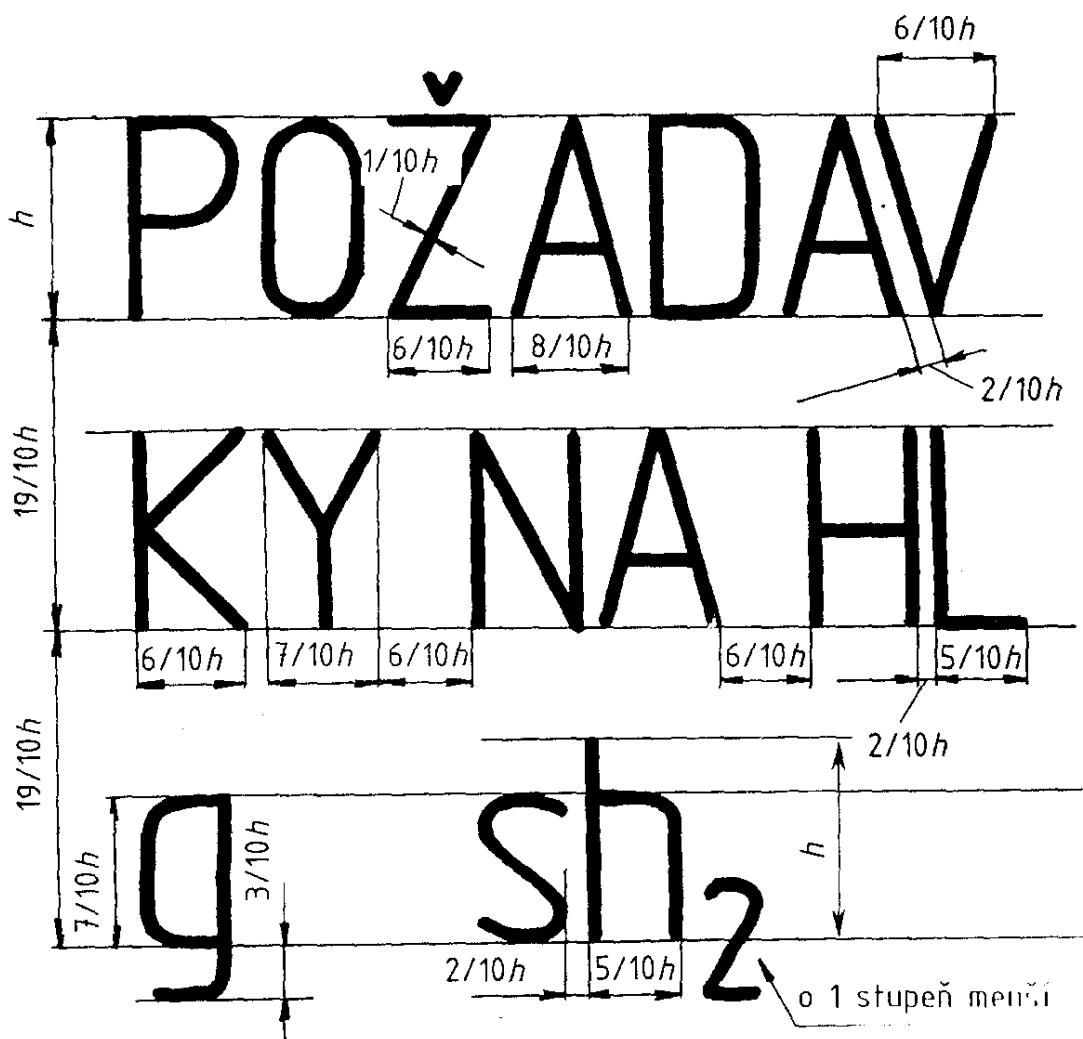
Výkresy se popisují písmeny velké abecedy pouze značky jednotek písmem malé abecedy. Při popisování výkresů se doporučuje používat kolmé písmo typu B. Výška písma malé abecedy, šířky mezer mezi písmeny a slovy a další rozměry jsou uváděny jako poměrné velikosti vzhledem k velikosti písma **h**.

Tloušťka čar písma - $\frac{1}{10}h$

Mezera mezi slovy - $\frac{6}{10}h$

Mezera mezi písmeny - $\frac{2}{10}h$

Poměrné rozměry pro doporučené písmo kolmé typu B

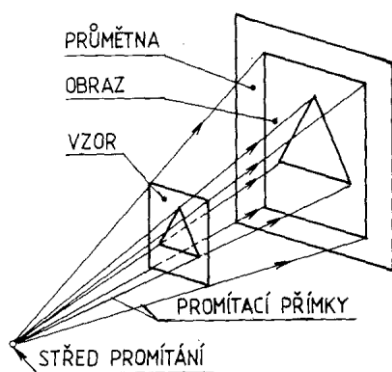


Technické zobrazování

Technická praxe vyžaduje možnost určit tvar reálného předmětu, např. výrobku, vhodným zobrazením, které lze doplnit potřebnými údaji např. kótami, materiálem, atd.

Promítáme pomocí promítacích přímek, procházejících ze středu promítání jednotlivými zobrazovanými body na plochu, zpravidla rovinu. Tato rovina se nazývá **průmětna**.

- **Středové promítání**

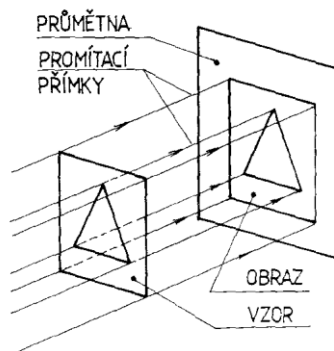


Střed promítání leží v určité konečné vzdálenosti od průmětny. Promítací přímky jsou pak navzájem různoběžné.

- **Rovnoběžné promítání**

Střed promítání leží v nekonečnu, promítací přímky jsou navzájem rovnoběžné a rovnoběžné i se směrem promítání. Podle polohy směru promítání dělíme rovnoběžné promítání na:

- a) pravoúhlé promítání** – promítací přímky svírají s průmětnou pravý úhel
- b) kosoúhlé promítání** – promítací přímky svírají s průmětnou kosý úhel.



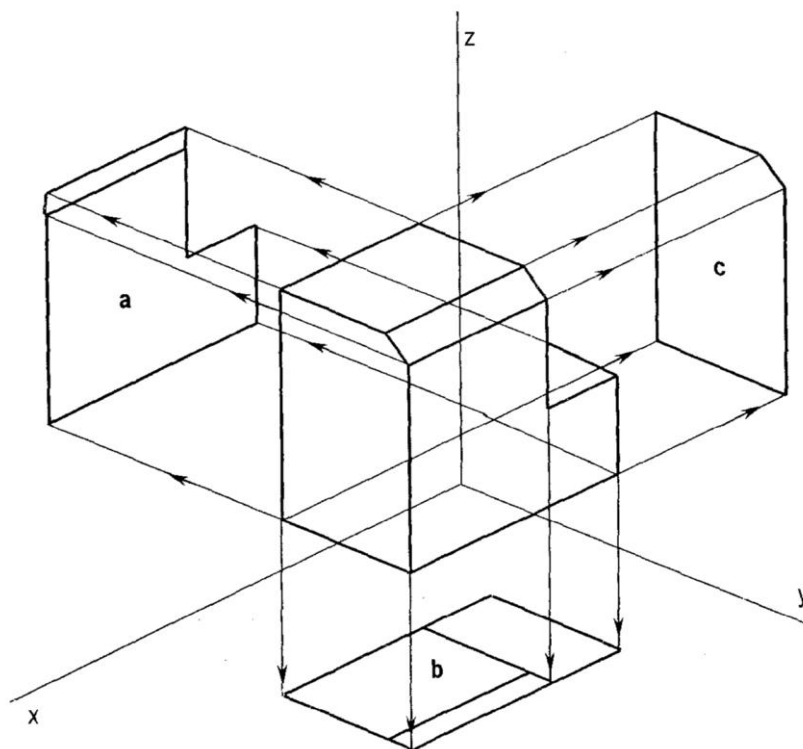
Pravoúhlé promítání (ČSN EN ISO 5456-2) – je rovnoběžné promítání, jehož směr svírá s průmětnou pravý úhel.

Obrazy získané pravoúhlým promítáním jsou dvourozměrné. V praxi se užívá promítání na několik navzájem kolmých hlavních průmětů (obvykle na tři), popř. na další pomocné průmětny.

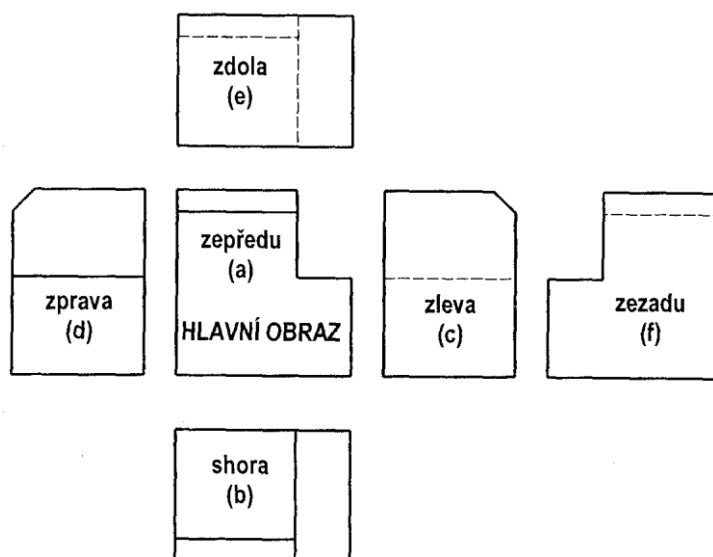
Metoda promítání v 1. kvadrantu (metoda 1)

Promítání v 1. kvadrantu je způsob pravoúhlého promítání, při němž je zobrazovaný předmět umístěn mezi pozorovatelem a průmětnami (obr.2). Tento způsob promítání byl původně nazýván „evropským“ a označován ISO E. Mezinárodní i naše norma tento způsob promítání označuje pojmem „metoda 1“.

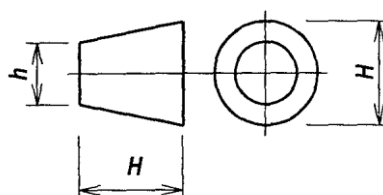
Umístění sdružených obrazů na kreslicí ploše výkresu vzhledem k hlavnímu obrazu při promítání metodou 1 ukazuje (obr.3). Značka metody promítání v 1. kvadrantu – metoda 1 (obr.4) se umísťuje na výkresu v blízkosti popisového pole. Rozměry značky viz. Tabulka 2.



obr.2 Promítání metodou 1



obr.3 Umístění obrazů vzhledem k hlavnímu obrazu při metodě 1



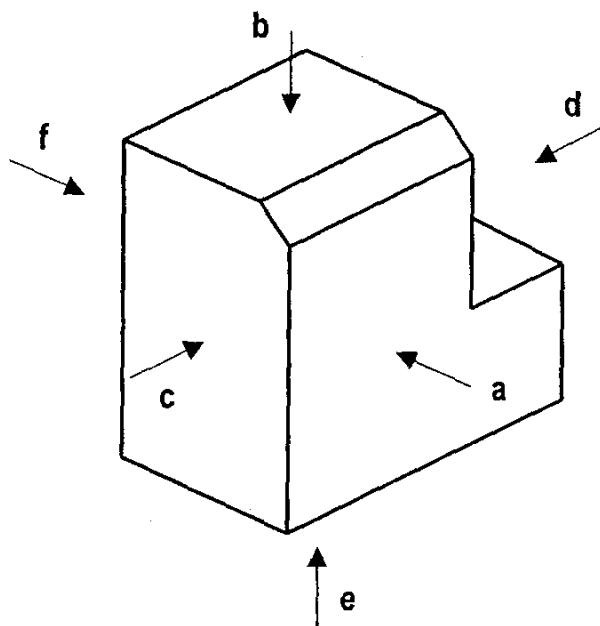
obr.4 Značka pro metodu 1

Tabulka 2 Rozměry značky

Rozměry v milimetrech			
Průměr menší základny kužele (= velikost písma)	h	3,5	5
Tloušťka čáry značky (= tloušťka čáry písma)	d	0,35	0,5
Délka značky a průměr větší základny kužele	H	7	10

Pojmenování pohledů

- a - POHLED ZEPŘEDU
- b - POHLED SHORA
- c - POHLED ZLEVA
- d - POHLED ZPRAVA
- e - POHLED ZDOLA
- f - POHLED ZE ZADU



Za hlavní obraz (pohled zepředu) se volí takový obraz, který obsahuje nejvíce informací. Jednotlivé průměty tělesa nesmíme umístit na výkresu libovolně.

- **Pohled shora** – leží přesně pod pohledem zepředu
- **Pohled zleva** – leží vpravo od pohledu zepředu ve stejné výši
- **Pohled zepředu** – volíme tak, aby co nejlépe vystihl tvar

Vzdálenost mezi jednotlivými obrazy volíme s ohledem na kótování, na formát, přehlednost a kótování.

Axonometrické promítání

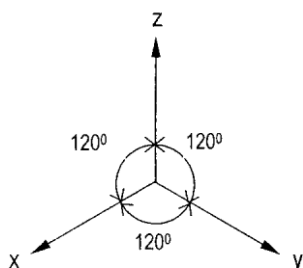
Norma ČSN EN ISO 5456-3 doporučuje pro technické výkresy tato axonometrická zobrazení:

- technická (pravoúhlá) izomerie
- technická (pravoúhlá) dimetrie
- kosoúhlá axonometrie zahrnuje:
 - a) kavalírní axonometrii

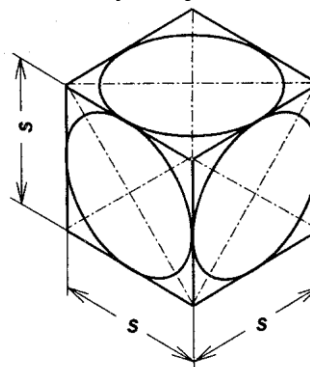
- b) kabinetní axonometrii
- c) planometrii

Technická izomerie – je pravoúhlé axonometrické zobrazení, při němž

- úhly mezi průmětnami jsou shodné
- průměty souřadnicových os x , y , z svírají mezi sebou úhly 120° (obr. 5)
- délky ve směrech rovnoběžných se souřadnými osami se vynášejí nezkráceně (obr.6)



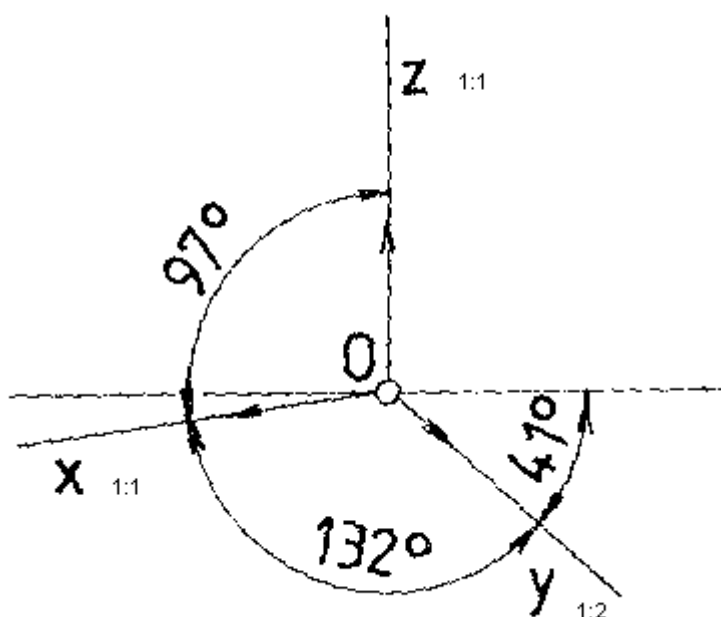
obr. 5



obr. 6

Technická dimetrie - je pravoúhlé axonometrické zobrazení, při němž

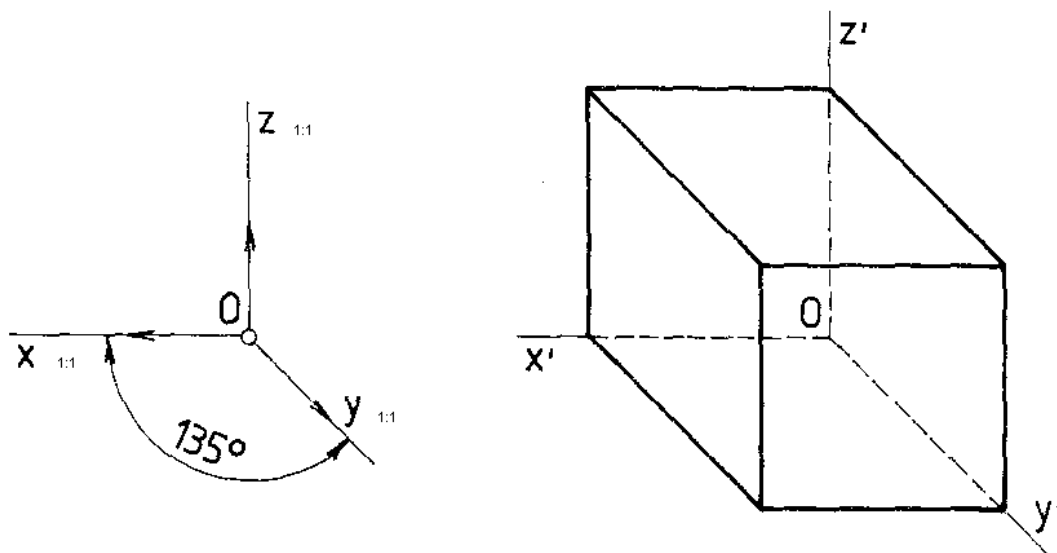
- průměty souřadnicových os x , y , z svírají úhly podle (obr. 7)
- délky ve směrech os x , z se vynášejí nezkráceně, ve směru osy y zkráceně na $\frac{1}{2}$



obr. 7

Kavalírní axonometrie – je kosoúhlé promítání, při němž:

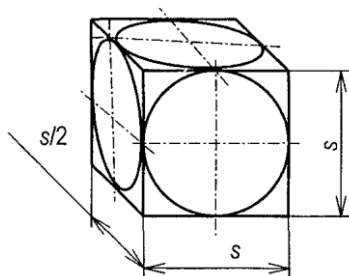
- průměty os x a y 135° (obr.8)
- délky ve směru os x, y, z se nezkracují



obr. 8

Kabinetní axonometrie – je kosoúhlé promítání (kabinetní axonometrie bývá někdy nazývána též kosoúhlá dimetrie), při němž:

- průměty os x , y svírají úhel 135° (45°)
- délky ve směru os x a z se nezkracují, ve směru třetí osy se zkracují na polovinu (obr.9- krychle zobrazená v kabinetní axonometrii)



obr. 9 – krychle zobrazená v kabinetní axonometrii

