

**Gymnázium Christiana Dopplera, Zborovská 45, Praha 5**

**ROČNÍKOVÁ PRÁCE**

**Užití lineární perspektivy**

Vypracoval: Michal Černý

Třída: 4. C

Školní rok: 2013/2014

Seminář: Deskriptivní geometrie

Prohlašuji, že jsem svou ročníkovou práci napsal samostatně a výhradně s použitím citovaných pramenů. Souhlasím s využíváním práce na Gymnáziu Christiana Dopplera pro studijní účely.

V Praze dne 8. února 2014

.....

Michal Černý

# Obsah:

<b>Úvod</b> .....	4
<b>Teorie perspektivy</b> .....	5
Princip perspektivy .....	5
Základní pojmy .....	5
Zásady perspektivy .....	6
<b>Konstrukce</b> .....	7
Průsečná metoda .....	7
Volná metoda .....	8
Vynesení bodu z půdorysu: .....	8
Dělení úsečky a vynesení výšky: .....	8
Čtvercová/obdélníková síť: .....	9
Kružnice: .....	9
Parabolický oblouk: .....	10
<b>Druhy perspektivy</b> .....	11
Jednouběžníková perspektiva: .....	11
Dvouúběžníková perspektiva: .....	11
Tříúběžníková perspektiva: .....	12
<b>Závěr</b> .....	13
<b>Seznam literatury</b> .....	14

## Úvod

V této práci se budu věnovat lineární perspektivě, což je promítací metoda, která má vytvořit obraz objektu, daného sdruženými pravoúhlými průměty. Tento obraz má být co nejbližší skutečnému pohledu na skutečný předmět, avšak stále snadno sestrojitelný.

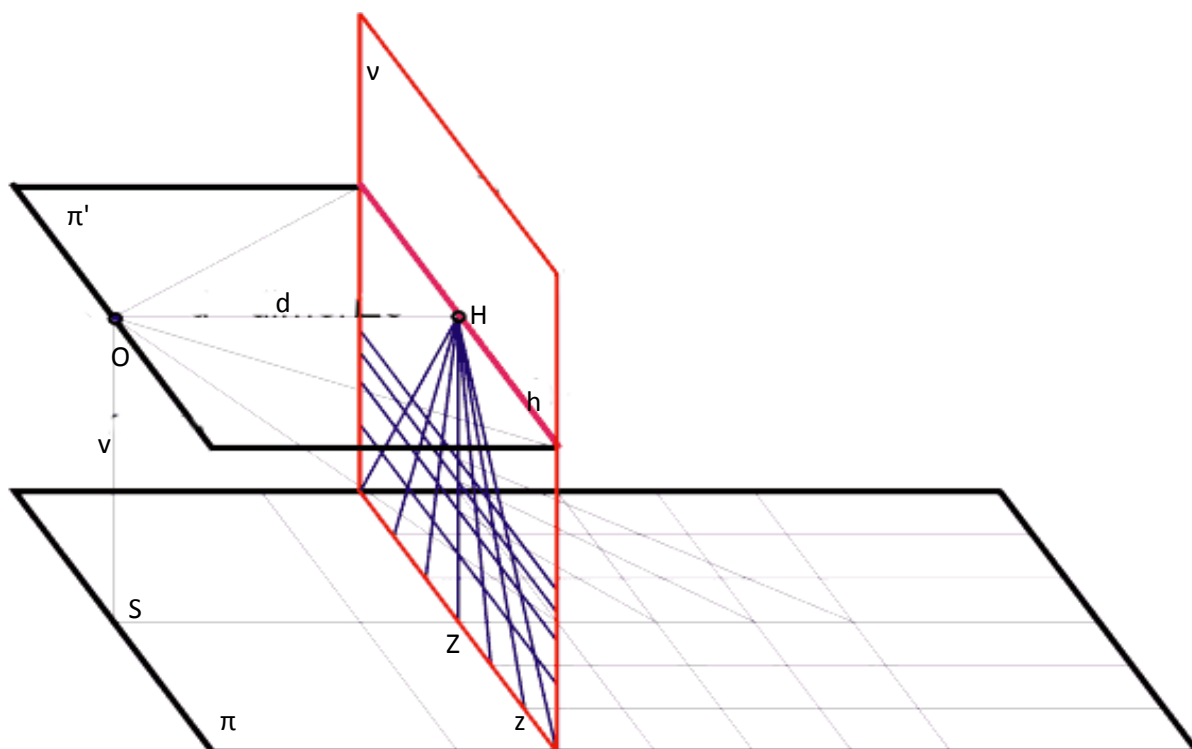
Nejprve připomenou základní pojmy se kterými se v lineární perspektivě budeme setkávat, dále se zde budu zabývat vysvětlením principů lineární perspektivy, jejími vlastnostmi, konstrukcemi základních útvarů a nakonec jejími druhy a jejím využitím.

# Teorie perspektivy

## Princip perspektivy

Slovo perspektiva vzniklo z latinského perspicere (prohlédnutí skrz něco). Lineární perspektiva vychází z principů běžného vidění. Jedná se o zobrazení pohledu do dálky odvozené od středového promítání. Platí zde, že se vzrůstající vzdáleností od pozorovatele se velikost objektů zdánlivě zmenšuje. Všechny vodorovné roviny, nebo přímky, které nejsou rovnoběžné se základnicí se sbíhají v nekonečně vzdáleném horizontu. Přímky, které jsou kolmé na perspektivní průmětnu (hloubkové přímky) se sbíhají v bodě H. V lineární perspektivě se zachovává rovnoběžnost průčelných přímek (přímky rovnoběžné s perspektivní průmětnou) a také dělicí poměr tří po sobě jdoucích bodů, které jim náleží.

## Základní pojmy



Nárysna: nárysnu je perspektivní průmětna  $v$ .

Půdorysna: je jí základní rovina  $\pi$ , která je vodorovná a většinou na ní leží zobrazovaný objekt;

$$\pi \perp v$$

Střed promítání: bod  $O$ , který se nazývá oko.

Hlavní bod H: pravoúhlý průmět oka do perspektivní průmětny  $v$ .

Stanoviště S: pravoúhlý průmět oka do půdorysny  $\pi$ .

Distance d: vzdálenost oka od perspektivní průmětny  $v$ ;  $d = |OH|$

Výška v: vzdálenost oka od půdorysny  $\pi$ , tedy výška ze které se díváme na daný předmět;  $v = |OS|$

Obrazová rovina: vodorovná rovina  $\pi'$  procházející okem

Základnice a horizont: základnice  $z \in \pi \cap v$ ; horizont  $h \in \pi' \cap v$

Dolní distančník:  $D^d$  leží pod horizontem na přímce  $HZ$ ;  $|HD^d| = d$

## Zásady perspektivy

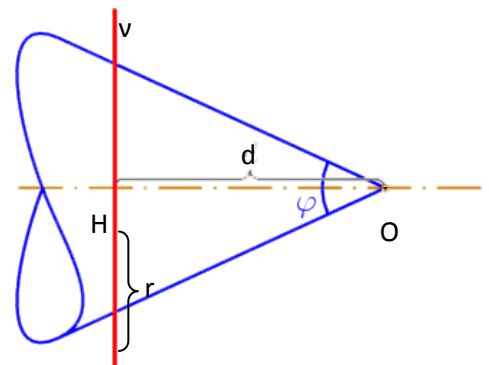
Jak již bylo řečeno v úvodu, cílem perspektivy je vytvořit obraz objektu, který se co nejvíce přibližuje reálnému pohledu na skutečný objekt. K tomu se užívá několik omezujících pravidel.

- Distance  $d > 20\text{cm}$  (hranice ostrého vidění).
- Výška  $h$  je volena v rozmezí  $160\text{cm} - 165\text{cm}$  (tedy výška oka průměrného člověka od země).
- Zobrazovaný objekt leží v zorném kuželi.

Zorný kužel (viz obr.), je rotační kužel s vrcholem  $v$  v bodě  $O$ , osou  $HO$  a odchylkou površek  $\varphi$ .

$$\varphi < \frac{\pi}{4}; \text{ někdy } \varphi < \frac{\pi}{6}$$

- distance splňuje vztah  $r \leq d \leq 3r$   
distanci volíme podle zobrazovaného objektu:  
 $d = r$  pro zobrazování interiéru  
 $d = 2r$  pro zobrazování skupiny budov  
 $d = 3r$  pro zobrazování silnic, mostů atp.





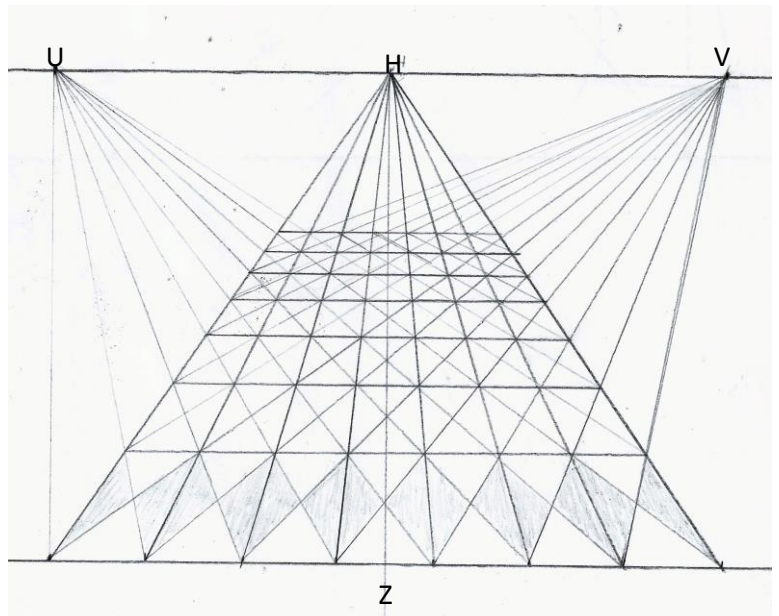




Skutečná výška se vynáší v bodě A0 (průsečík přímky se základnicí),  $v = |A0A1|$  z bodu A1 se vede přímka do úběžníku přímky, které náleží bod A0. Tím je dána konstantní výška pro všechny úsečky s půdorysem v přímce HA0.

### Čtvercová/obdélníková síť:

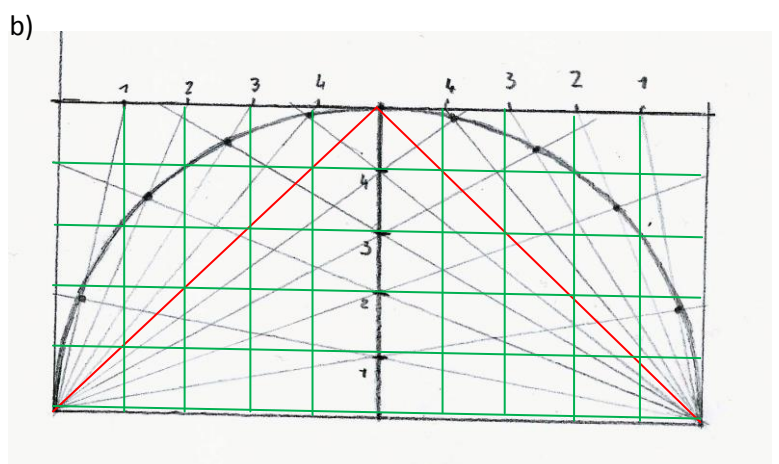
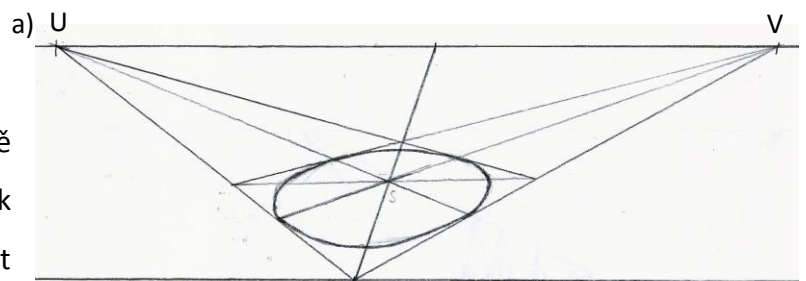
Čtvercová síť, popřípadě obdélníková síť je užitečná zejména pro skicování, kde nám pomůže s rozvržením scény a jednoduchou orientací ve vzdálenostech v jejím prostoru. Jak ji zkonstruovat je zřejmé z obrázku.



### Kružnice:

Kružnice se v lineární perspektivě nedají zobrazit přímo. Existují však konstrukce, pomocí kterých lze sestavit body na nich ležící (ty poslouží k načrtnutí kružnice, nebo k jejímu narýsování pomocí křivítka). Nejjednoduššími a nejpoužívanějšími jsou bodová a příčková konstrukce.

Bodová konstrukce (a) využívá toho, že kružnici je možné opsat čtverec, přičemž strany čtverce jsou tečny kružnice a jeho úhlopříčky jsou na kružnici kolmé.



Bodová konstrukce se více hodí na tvorbu

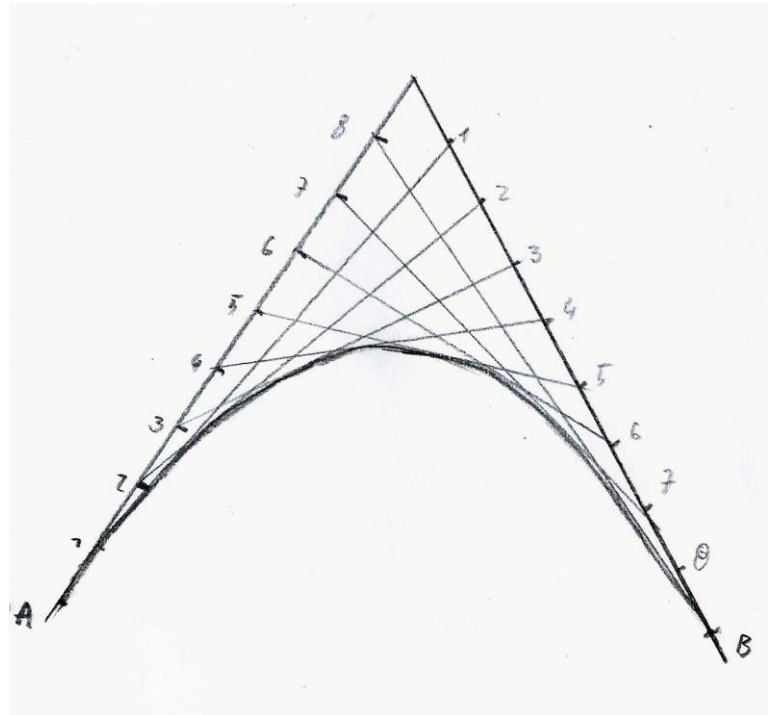
kružnic v půdoryse (ale je možné ji použít i na kružnici ve svislé rovině). Kružnici lze samozřejmě opsat více čtverců než jeden.

Příčková konstrukce (b) využívá Thaletovy kružnice, přičemž její konstrukce je opět zřejmá z obrázku. Více se hodí na tvorbu kružnic či kruhových oblouků ve svislých rovinách. (samozřejmě ji lze uplatnit i v půdoryse)

### Parabolický oblouk:

Pro konstrukci parabolického oblouku se dá využít obálky jeho tečen. Princip je stále stejný jako v obrázku: Spojnice dvou bodů se stejným číslem je tečnou paraboly, přičemž všechny body mají mezi sebou stejnou vzdálenost. Pro přesnější určení tvaru je možné vynést tolik bodů kolik uznáme za vhodné.

Převést tento postup do perspektivy je velmi jednoduché. Obrázci ABV opíšeme pravoúhlý rovnoběžník (čtverec/obdélník) přičemž:  $a = |AB|$ ;  $b = |SV|$ ;  $S$  = střed  $|AB|$ . Střed čtverce/obdélníka najdeme v perspektivě pomocí jeho úhlopříček.



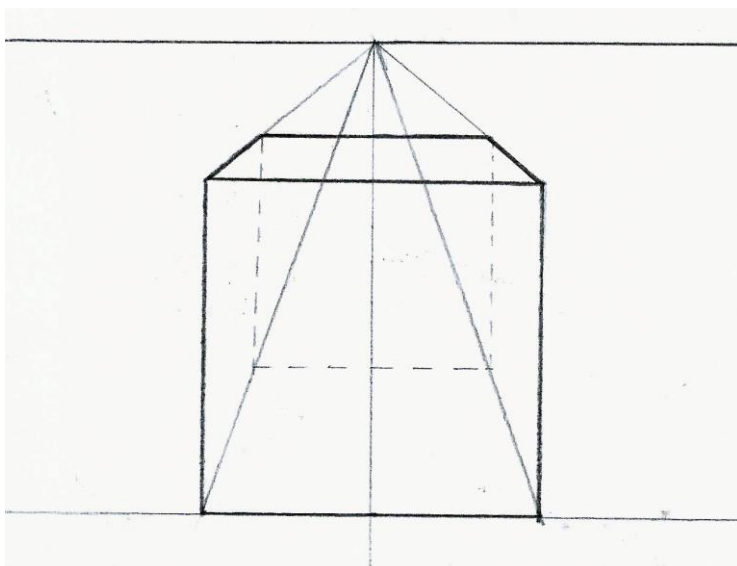
## Druhy perspektivy

Lineární perspektiva není pouze jedna, ale dělí se na tři druhy, podle toho, kterým směrem se na daný objekt díváme. Každý druh je navíc vhodný pro zobrazení jiného objektu.

### Jednouběžníková perspektiva:

Jednouběžníková, neboli průčelná perspektiva. To znamená, že objekt leží na základní rovině a zároveň má jednu stranu v rovině, která je rovnoběžná s perspektivní průmětnou.

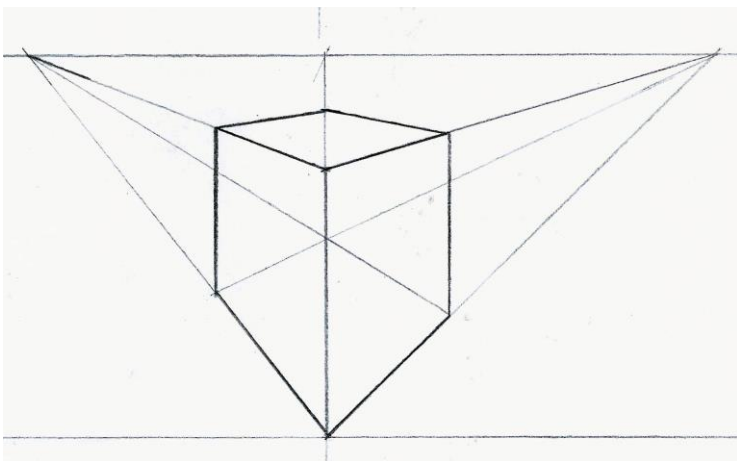
Jednouběžníková perspektiva se nejčastěji používá ke zobrazení interiéru.



### Dvouběžníková perspektiva:

Ve dvouběžníkové, neboli nárožní, perspektivě leží zobrazovaný objekt na základní rovině a jeho vertikální hrany jsou rovnoběžné s perspektivní průmětnou.

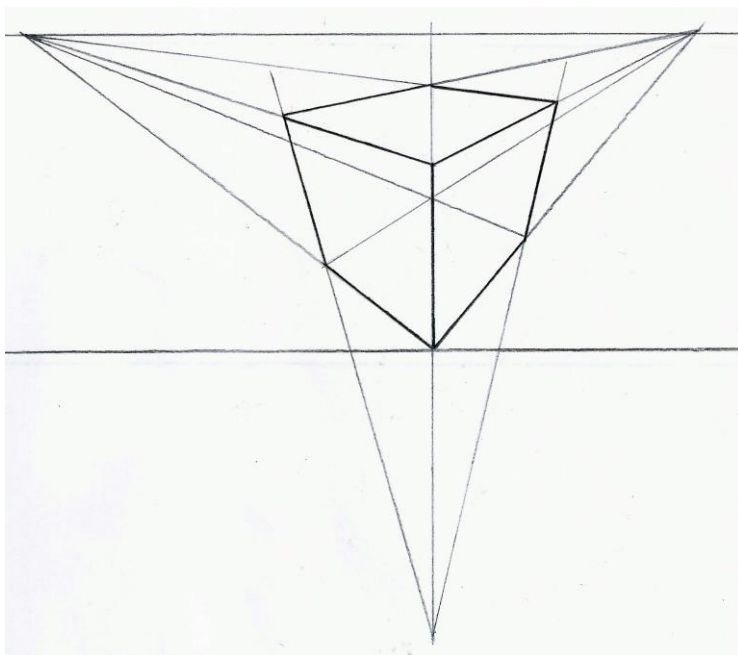
Nejčastěji se používá ke zobrazování exteriérů budov, ulic, nebo skupin budov a ulic. Dále je možné se sní setkat na většině běžných snímků.



### Tříúběžníková perspektiva:

Pro tříúběžníkovou perspektivu platí, že zobrazovaný objekt je v obecné poloze vůči perspektivní průmětně (nemá žádnou stranu ani vertikální hranu rovnoběžnou s průmětnou). Tedy že se na něj díváme shora či zdola (ptačí, nebo žabí perspektiva).

Tříúběžníková perspektiva se používá pro získání působivých animací a záběrů ve filmovém průmyslu, k vytváření prostředí u počítačových her (např. minecraft). Dále pak u efektivních snímků, či pro reklamní účely.



## Závěr

V práci jsem zmínil základní pojmy týkající se lineární perspektivy, které jsou důležité pro orientaci v ní. Dále jsem uvedl její zásady, neboť jejich dodržováním se zobrazovaný předmět stává realističtější. Poté jsem představil několik možností, jak lze v perspektivě postupovat při tvoření základních tvarů, pomocí kterých je možné konstruovat i mnohem složitější objekty. Nakonec jsem popsal druhy perspektivy a případy, ve kterých je vhodné daný druh použít.

## Seznam literatury

Kargerová M., Mertl P.: Konstruktivní geometrie, ČVUT, 2005

Kopřivová, H.: Deskriptivní geometrie I, II, ČVUT, 1997

<http://www.machu.euweb.cz/g-protivansky.pdf>

[http://www.fd.cvut.cz/department/k611/PEDAGOG/files/webskriptum/perspektiva/linearni\\_perspektiva.html](http://www.fd.cvut.cz/department/k611/PEDAGOG/files/webskriptum/perspektiva/linearni_perspektiva.html)

<http://mat.fsv.cvut.cz/malechova/files/SI1314/4p%C5%99edn%C3%A1%C5%A1ka%20ZS1314%20perspektiva%20shrnut%C3%AD.pdf>