Gymnázium Christiana Dopplera, Zborovská 45, Praha 5

ROČNÍKOVÁ PRÁCE

Sférická a Cylindrická perspektiva

Vypracoval: Sebastián Náse

Třída: 4. C

Školní rok: 2011/2012

Seminář: Deskriptivní geometrie

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem vypracoval svou ročníkovou práci sám a výhradně s použitím citovaných pramenů. Souhlasím se zapůjčováním práce.

V Praze dne 19. 2. 2012 …....................................

Sebastián Náse

Obsah

1. Úvod 3
2. Mongeovo promítání 4
    2. 1. Základ a princip Mongeova promítání 4
    2. 2. Konstrukce bodu 5
    2. 3. Konstrukce přímky 5
    2. 4. Konstrukce kružnice 5
3. Perspektiva 6
4. Lineární perspektiva 7
    4. 1. Základní pojmy 7
    4. 2. Vlastnosti lineární perspektivy 7
    4. 3. Konstrukce bodů, přímek, výšky bodu 7
5. Cylindrická perspektiva 9
    5. 1. Základy 9
    5. 2. Vázaná metoda 10
        5. 2. 1. Pravoúhlý průmět 11
        5. 2. 2. Přerýsování pomocí dvanáctiúhelníku 12
        5. 2. 3. Cylindrická perspektiva a přímka 13
        5. 2. 4. Cylindrická perspektiva a kružnice 14
    5. 3. Má metoda 15
        5. 3. 1. Základy cylindrické perspektivy v mé metodě 15
        5. 3. 2. Vlastnosti cylindrické perspektivy 15
        5. 3. 3. Konstrukce bodů 16
        5. 3. 4. Výška bodu 17
6. Sférická perspektiva 18
    6. 1. Základy 18
    6. 2. Konstrukce 18
7. Závěr 21

Seznam literatury 22

Přílohy 23

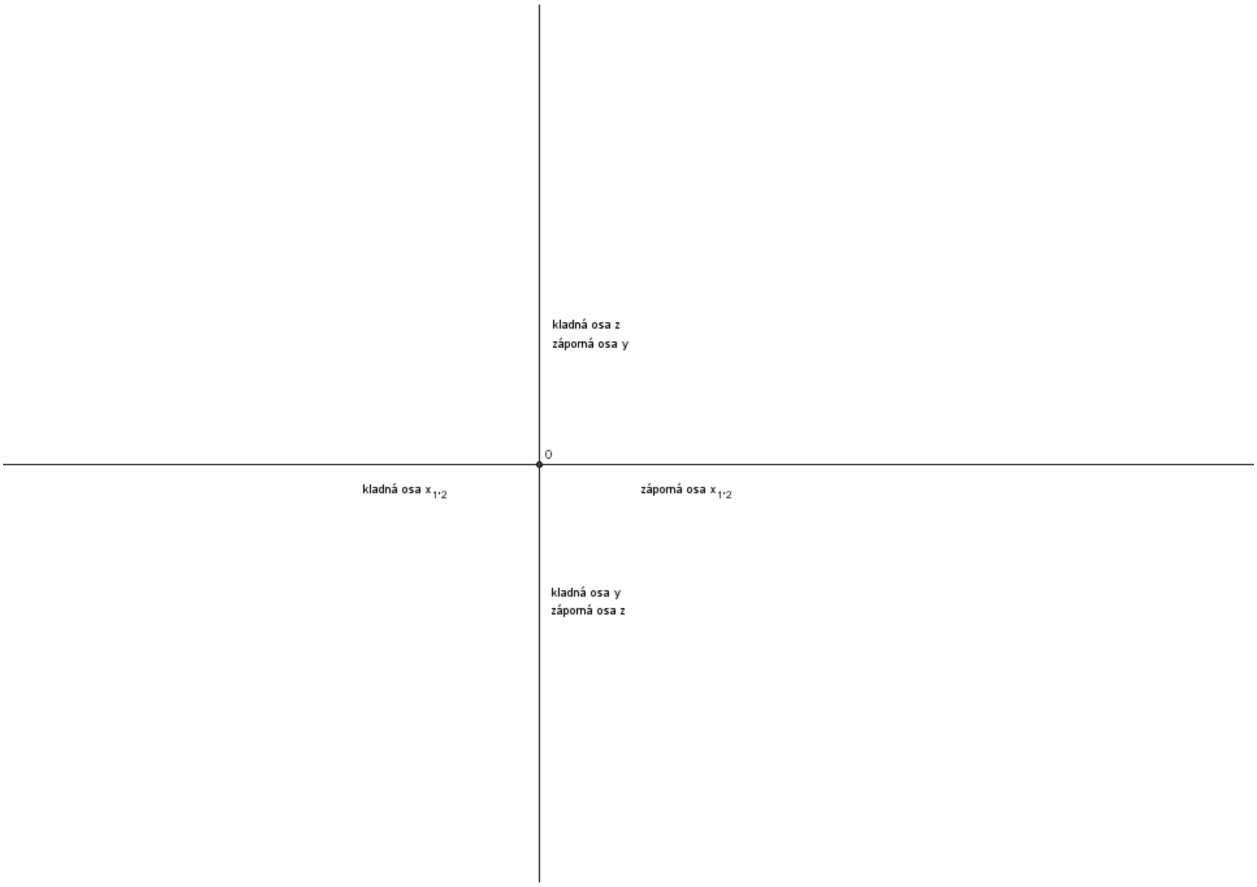
1. Úvod

Každý zná promítání na rovinu. Jedná se o jakékoliv promítání, kosoúhlé, rovnoběžné volné (učí se na základní škole), Mongeovo nebo spousta dalších. Řekl jsem si, jak by vypadal rys, kdybych promítal na jinou plochu? Například na válcovou nebo kulovou plochu. Proto jsem si vybral ročníkovou práci na téma cylindrická a sférická perspektiva. Nejdříve vysvětlím základy lineární perspektivy a Mongeova zobrazení, kvůli závěrečnému porovnání, a protože konstrukce vychází z těchto zobrazení, poté přejdu k samotné cylindrické a sférické perspektivě.

2. Mongeovo promítání

2. 1. Základ a princip Mongeova promítání

Jedná se o promítání na dvě průmětny, které leží na jednom papíře. Vezměme si klasickou kartézskou soustavu souřadnou. Osy *x,y,z* nám označují tři základní roviny. Označme rovinu *xy* půdorysnou, rovinu *xz* nárysnou a rovinu *yz* bokorysnou. Tedy, klasicky máme na papíře nárysnu a půdorysna vylézá z papíru kolmo k nám. Půdorysnu tedy sklopíme o 90 stupňů tak, aby byla nárysna rovnoběžná s půdorysnou, a v ose *x* přecházela jedna do druhé. Nyní máme na papíře nárysnu i půdorysnu (která je sklopená) a dá se na papír velmi lehce a přehledně zaznamenat nárys i půdorys rýsovaného objektu. Nyní na papíře vidíme:



První kvadrant (při standartním značení, užívaném například v jednotkové kružnici) je bokorysna, druhý kvadrant je nárysna a třetí kvadrant zobrazuje půdorysnu. Převážně se rýsuje pouze na půdorysnu a nárysnu, protože už z nich se dá lehce získat dobrá vizualizace rýsovaného objektu.

2. 2. Konstrukce bodu

Vynášíme ze souřadnic, přitom platí:

Kladná část osy *x* se nachází vlevo od počátku soustavy souřadné.

Kladná část osy *y* se nachází pod počátkem soustavy souřadné.

Kladná část osy *z* se nachází nad počátkem soustavy souřadné.

Z toho vyplývá, že záporná část osy *y* je zároveň kladná část osy *z* a opačně.

Vzniknou nám tři body. Já jsem zobrazil pouze nárys a půdorys, bokorys je většinou nepotřebný.

2. 3. Konstrukce přímky

Vyneseme dva body z přímky. Vznikne nám 6 bodů, vždy dva v každé průmětně. Body ve stejné průmětně spojíme a vzniknou nám tři obrazy přímky. Tím je přímka zobrazena. Já ve své ukázce opět zobrazím pouze půdorys a nárys.

2. 4. Konstrukce kružnice

Dělí se na dvě možnosti:

Kružnice je rovnoběžná s libovolnou průmětnou. Poté se kružnice zobrazí jako dvě úsečky a kružnice. V jaké průmětně bude kružnice, záleží na tom, s jakou průmětnou je rovnoběžná. U mě je rovnoběžná s půdorysnou.

Kružnice není rovnoběžná s žádnou z průměten. V tom případě se nám zobrazí jako elipsa.

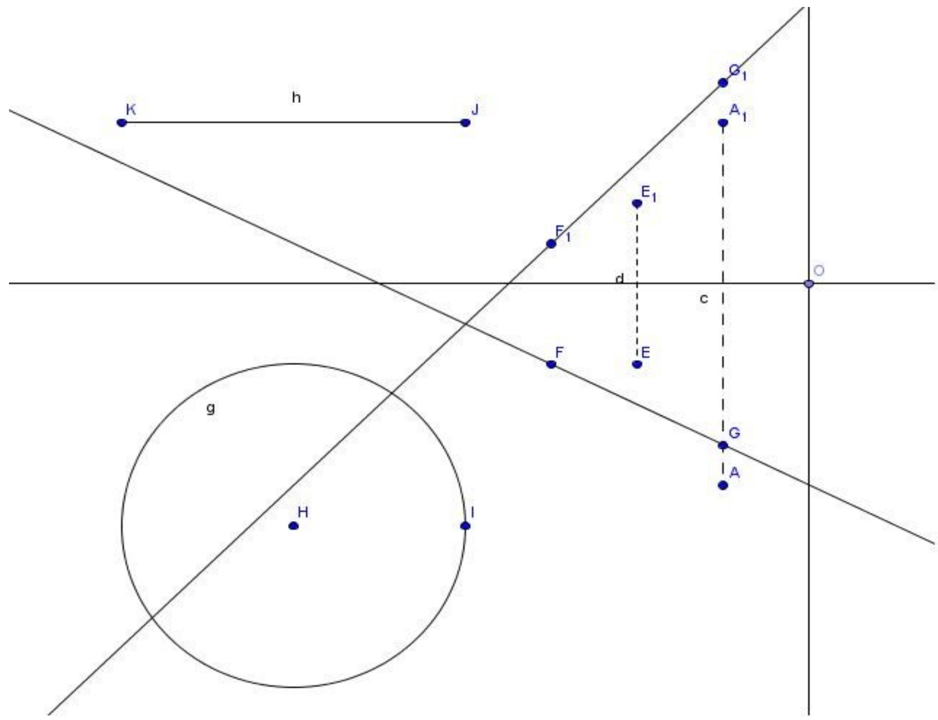
2. 5. Ukázka

Body E a E_1 určují bod E.

Body A a A_1 určují bod A.

Body F, F_1 a G, G_1 určují přímku FG.

A kružnice g se nám zobrazila jako kružnice g (v půdorysu) a jako úsečka h (v náryse).



3. Perpsektiva

V Mongeově promítání jsme měli problém, že se těžko představoval 3D obraz zobrazovaného objektu. Zato perspektiva, ať už jakákoliv, je lidskému vidění velmi blízká. Bere ohled z jaké výšky, z jaké dálky a pod jakým úhlem objekt pozorujeme. Bere v ohled jak dlouhý je objekt, jak se nám ztrácí v dálce, nebo pod jakým je sklonem. V Mongeově promítání se nám čtverec zobrazí jako čtverec vždy, i když ho sledujeme pod úhlem 60 stupňů, protože zobrazuje pouze půdorys, nárys nebo bokorys. Kdežto perspektiva nám zobrazí dům skutečně jako dům, jak ho vidíme a ne pouze jeho parametry. Samozřejmě, velmi těžko se v lineární perspektivě řeší jakékoliv metrické úlohy, protože rovnoběžné přímky se nejeví jako rovnoběžné, pravý úhel se nejeví jako pravý. Ale vytváří velmi hezký model lidského vnímání.

Perspektiv je několik, já ve své práci zmíním lineární, cylindrickou a sférickou.

Sférická perspektiva využívá jako průmětnu kulovou plochu. Tím nejvěrněji napodobuje model vnímání lidského oka. Je ovšem velmi těžká na zakreslení a kulová plocha se dá jen velmi těžko rozvinout do roviny, a pokud tak s velkými nepřesnostmi.

Cylindrická perspektiva využívá jako průmětnu válcovou plochu. Napodobení lidského oka se tím zhorší, ale válcová plocha se dá velmi lehce rozvinou do roviny. A pouze s malými nepřesnostmi, záleží na poloměru plochy, na kterou se promítá.

Lineární perspektiva využívá jako průmětnu rovinu. Z uvedených perspektiv je nejjednodušší. Po zobrazení se nemusí „rovnat“ do roviny.

4. Lineární perspektiva

4. 1. Základní pojmy

Hlavní bod – značen H

Dolní Distančník – značen D

Základní bod – značen Z

Základnice – vertikální přímka procházející Základním bodem a kolmou na HD

Horizont – přímka rovnoběžná se Základnicí procházející hlavním bodem, leží na ní úběžníky

Distance – Vzdálenost mezi Hlavním bodem a Distančníkem, je vzdálenost mezi vámi a rýsovaným předmětem (budovou, obzorem).

Distanční kružnice – též zorná kružnice; její body jsou distančníky. Perspektivní kříž získáme po ztotožnění průmětny s nákresnou – vznikají speciální distančníky – levý, pravý, horní, dolní. My využíváme dolní distančník.

4. 2. Vlastnosti Lineární perspektivy

Hlavní bod H je úběžníkem všech hloubkových přímek

Horizont h je úběžnicí všech rovin. Také v něm leží všechny úběžníky přímek, které nejsou rovnoběžné či shodné

Zachování dělícího poměru tří různých bodů na průčelných přímkách.

Distančníky jsou úběžníky přímek svírající s průmětnou 45 stupňů.

Zachování rovnoběžnosti průčelných přímek.

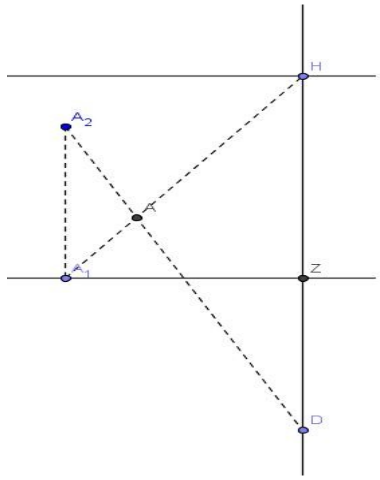
4. 3. Konstrukce bodů, přímek, výška bodu

Body vynášíme z půdorysu.

Konstrukce:

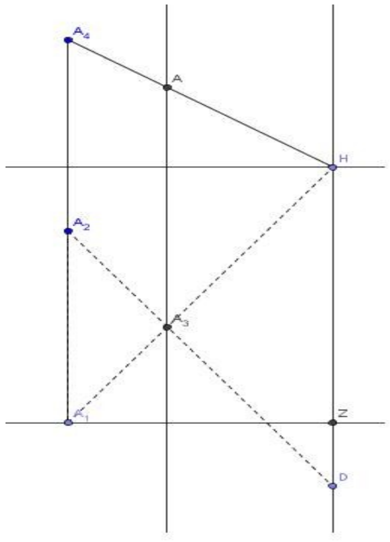
1. Bod A_2 (levý) je v půdorysu.
2. Spojíme jej s distančníkem.
3. Kolmicí svezeme na základnici.
4. Průnik kolmice a základnice označíme A_1.
5. Spojíme bod A_1 (svezený půdorys) s hlavním bodem.

6. Průnik spojnic hlavního bodu a svezeného půdorysu (HA_1) a půdorysu s distančníkem (A_2D) je pravý bod A v lineární perspektivě.



Výška:

1. Z sestrojeného bodu A vedeme kolmici.
2. Z svezeného bodu A (na obrázku bod A_1) vyneseme na kolmici skutečnou výšku bodu A.
3. Skutečnou výšku spojíme s hlavním bodem.
4. Průnik spojnice skutečné výšky s hlavním bodem a kolmice z sestrojeného bodu A_3 je skutečný bod A s jeho výškou a přesným umístěním (pokud se rýsuje přesně).



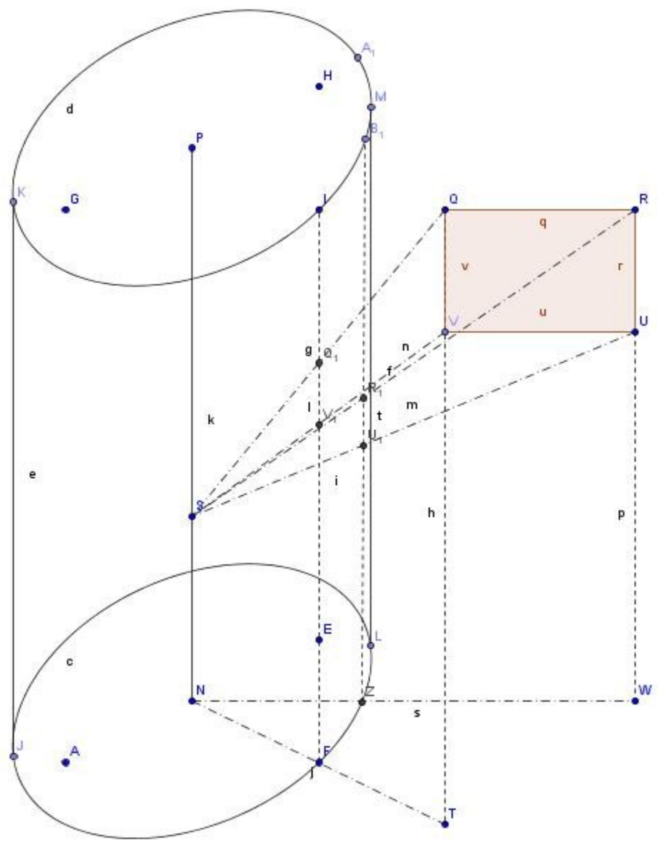
Tímto postupem se dá konstruovat jakýkoliv obrazec v lineární perspektivě. Je to zdlouhavá metoda, ale velmi přesně zobrazuje objekt tak, jak jej vidíme.

5. Cylindrická perspektiva

5. 1. Základy

V cylindrické perspektivě se promítá na válcovou (cylindrickou plochu). Obvykle se promítá na rovinu. Je to jednoduché, a celkem názorné. Proč tedy zavádět něco jako cylindrická perspektiva, a vymýšlet složitý proces, jak zobrazit objekt na válec a následně jej přenést do roviny. Důvod je jednoduchý – pomocí cylindrické perspektivy lze obsáhnout až 360 stupňů zorného úhlu. Což se s promítáním na rovinu nedá. Další výhoda je, že když chceme zachytit velmi široký objekt, např. ulici nebo panoráma města, musíme být buď ve veliké vzdálenosti, čímž se ztratí přesnost a detailnost, nebo nejsme schopni zachytit vše, co chceme. Cylindrická perspektiva nám umožní zobrazit i velkou šířku z mnohem menší vzdálenosti než jaká by byla potřeba na zobrazení pomocí jiné metody. Trochu se tím ztratí na detailnosti, ale ne tolik, jako kdybychom se vzdálili od zobrazovaného objektu.

Jak tedy cylindrická perspektiva funguje? Zvolíme si střed promítání, okolo kterého je cylindrická plocha, na kterou budeme zakreslovat. Následně spojíme každý bod, který chceme zachytit se středem promítání. Spojnice nám protne cylindrickou plochu v určitém bodě. Tento bod je obrazem námi zobrazovaného bodu. Zobrazme si obdélník:



Obdélník QRVU se nám zobrazil do Q_1, R_1, V_1, U_1. Nezobrazil se nám jako obdélník, ale jako kosodélník. Ale při pohledu zevnitř cylindrické plochy stále vidíme obdélník. Po rozvinutí válcové plochy by nám vznikl obrazec se dvěma stranami rovnoběžnými a dvěma, které jsou stvořeny částmi elips. Části elipsy to jsou proto, že když seřízneme cylindrickou plochu rovinou, kuželosečka bude elipsa. A spojnicí úsečky se středem promítání vzniká jakoby řez plochy. V našem případě se ale nejedná o řez plochy, ale o zobrazení přímky na cylindrickou plochu.

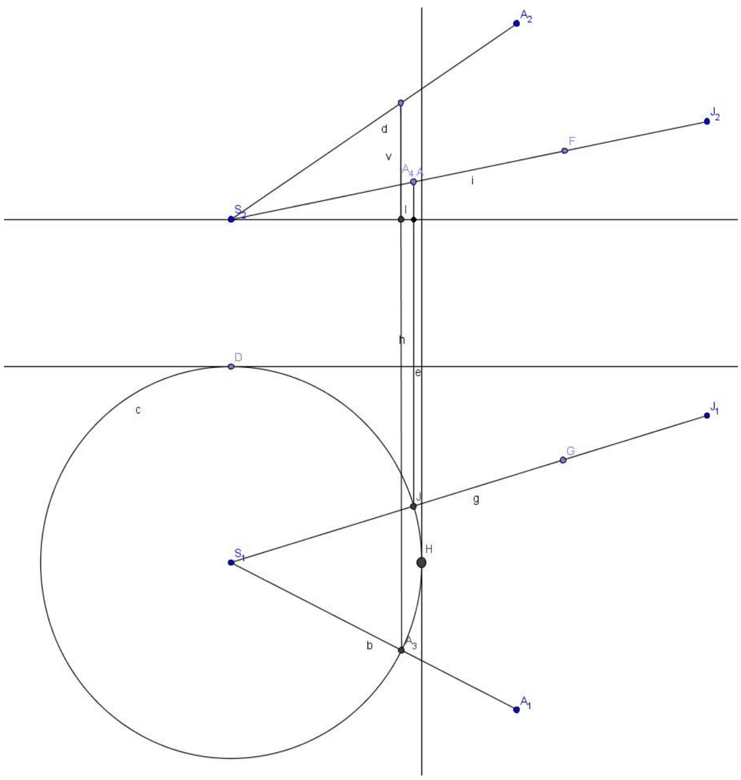
Nyní již víme co cylindrická perspektiva je, proč a k čemu se využívá. Zachycuje se pomocí několika metod, já vám ukáži dvě. Vázanou – vychází z Mongeova promítání – a jednu podobnou lineární, na kterou jsem přišel sám.

5. 2. Vázaná metoda

Pracujeme v Mongeově promítání. Kružnice *c* je cylindrická plocha, na kterou promítáme. Je promítnuta pouze v půdorysně, protože v nárysně ji nepotřebujeme. V nárysně potřebujeme hlavně střed promítání. S_1 a S_2 je střed promítání. Zvolme si libovolně bod A a J.

Postup promítnutí:

1. Spojíme půdorys a nárys bodu A (popřípadě i J) se středem promítání.
2. Průnik spojnice středu a půdorysu bodu A (J) si označíme A3 (J3).
3. Kolmicí na základnici zvedneme A3 (J3) do nárysny.
4. Průnik kolmice a spojnice v nárysně je A_4 (J_4).

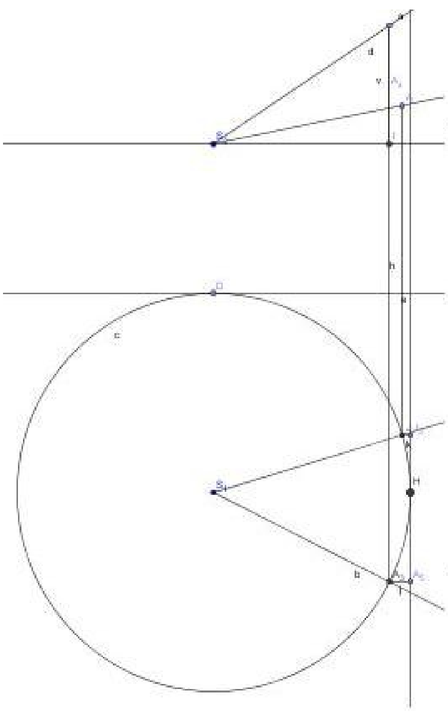


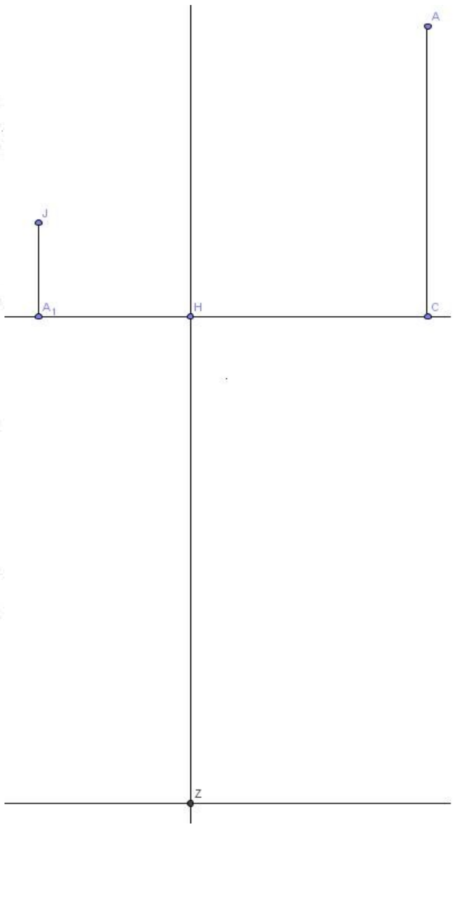
Nyní již známe vše co potřebujeme. Nyní máme dvě možnosti jak cylindrickou plochu rozvinout. Jedna možnost je přes pravoúhlý průmět, druhá metoda je pomocí pravidelného dvanáctiúhelníku. Ukáži obě dvě pro porovnání.

5. 2. 1. Pravoúhlý průmět

Sestrojíme tečnou rovinu. V Mongeově promítání se nám v půdoryse zobrazí jako přímka, která má s cylindrickou plochou tečný bod H. Na tuto přímku vedeme kolmici z obrazu bodů (neboli těch, které jsou v půdorysu na kružnici). Průsečík kolmice s tečnou rovinou a bod H je vzdálenost, kterou budeme přenášet na druhý rys. V nárysе sestrojíme rovnoběžku se základnicí, procházející středem promítání S2. Vzdálenost obrazu bodu od této přímky je výška bodu. Nyní si vedle na papír narýsujeme přímku a rovnoběžku ve stejné vzdálenosti, jakou má střed promítání v nárysně (jeho Z-ová souřadnice). Kolmicí propojíme obě přímky, průnik s vyšší nazveme H. Kolmice zobrazuje tečnou přímku roviny a cylindrické plochy. Nyní již můžeme nanášet body. Vzdálenosti z půdorysu naneseme z bodu H buď vlevo, nebo vpravo, podle polohy tečné roviny a kam se nám zobrazili. V mém případě je bod J vlevo a bod A vpravo. Výšku bodu zjistíme z nárysu, poté ji pomocí kružítka a kolmice přeneseme na horizont. Pokud je zobrazovaný bod výš než bod S_2, při přerýsování ho naneseme nad bod H. Pokud je pod, při přerýsování se zobrazí pod bod H.

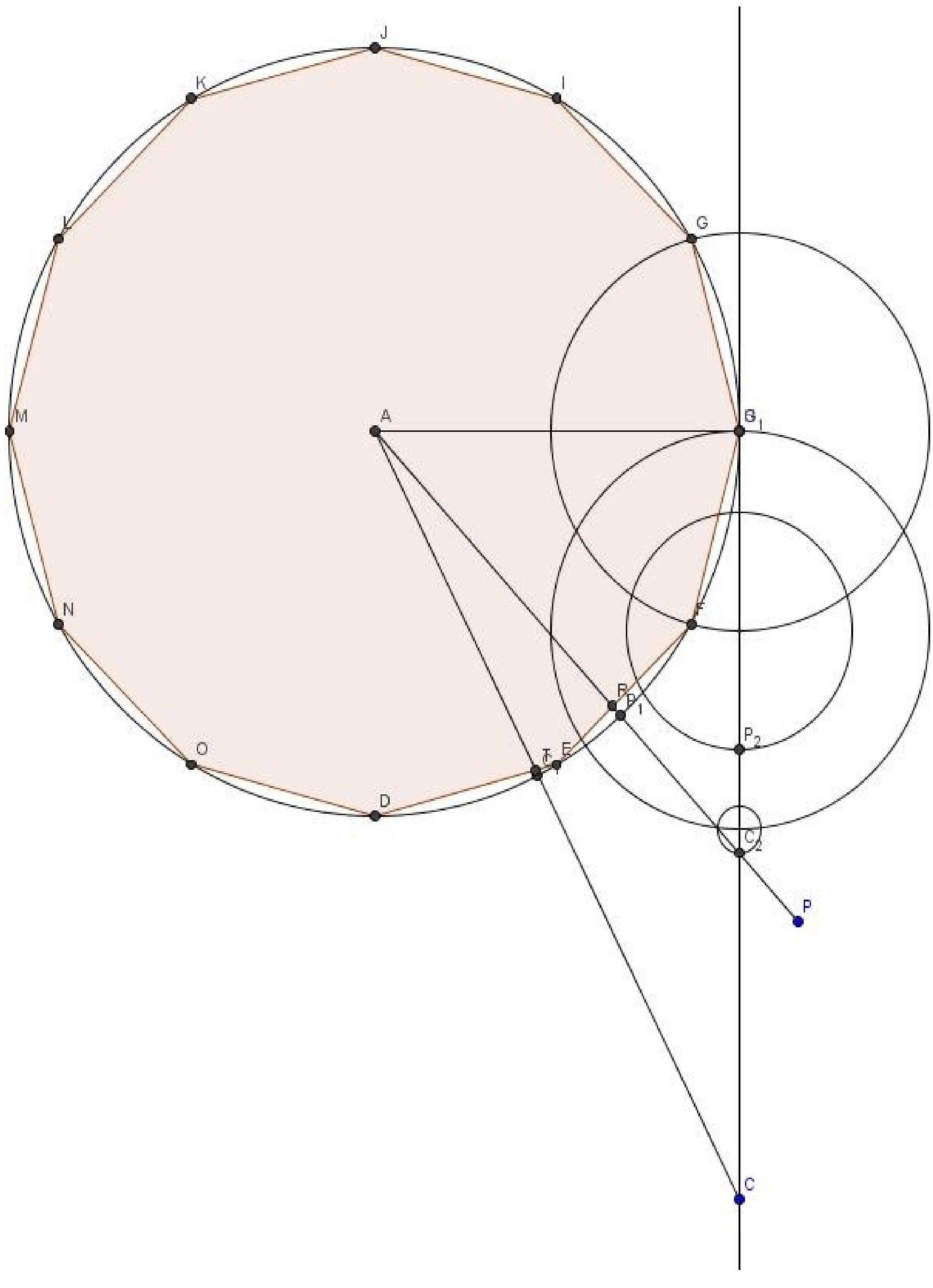
Vlevo jsem pro přesnost a zopakování uvedl rys v Mongeově promítání, i s pravoúhlým průmětem. Vpravo je zvětšený přerýsovaný obraz.





5. 2. 2. Přerýsování pomocí dvanáctiúhelníku

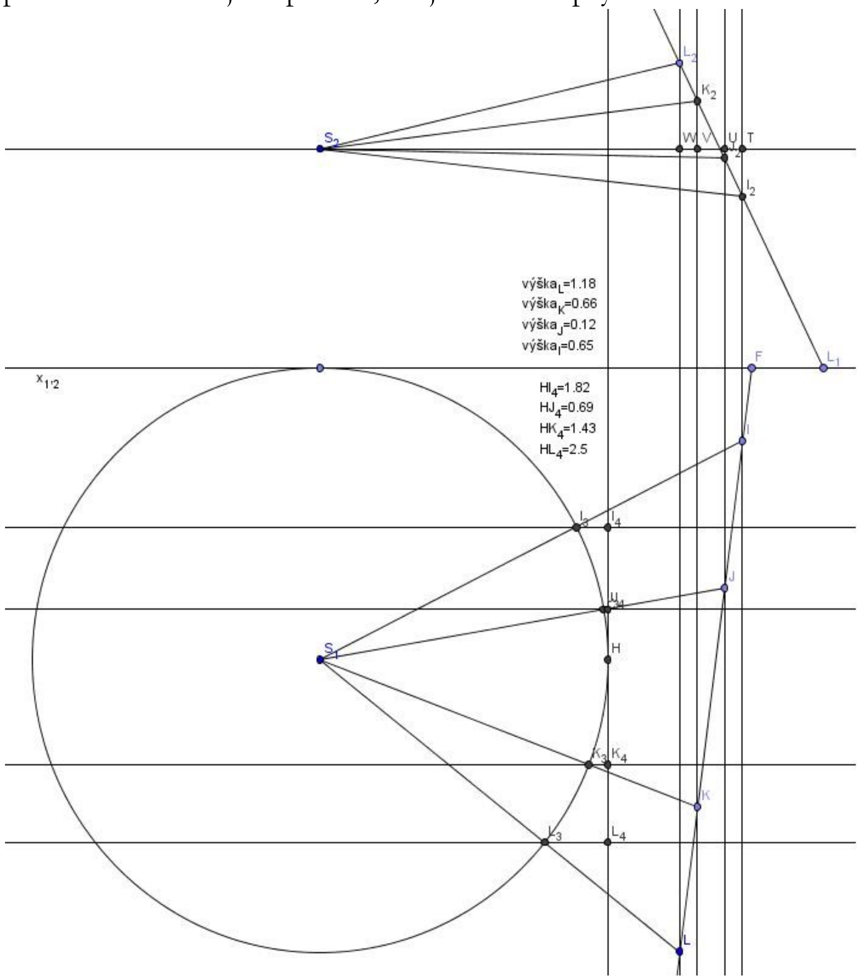
Výšku zjistíme stejně, z nárysu. Opět přes rovnoběžku se základnicí, kterou vedeme středem S2. A vzdálenost bodu od rovnoběžky. Rozdíl je při zjišťování „šířky“ neboli vzdálenosti. Nesestrojujeme kolmici, ale přerýsujeme pomocí kružnic a stran dvanáctiúhelníku. Nejprve zjistíme, kde nám spojnice se středem promítání protne dvanáctiúhelník. Poté počítáme na kolikátou stranu od bodu H spojnice protla dvanáctiúhelník. Počet o jednu menší naneseme z bodu H na horizont při přerýsování. Poté z posledního hrotu dvanáctiúhelníku vedeme kružnici, s poloměrem vzdálenosti hrotu a obrazu bodu. Pro lepší představu uvedu obrázek.



Zobrazujeme body C a P. Spojíme je se středem, vzniknou nám průsečíky jak s dvanáctiúhelníkem, tak s cylindrickou plochou. Velké kružnice na svislici jsou kružnice o poloměru strany dvanáctiúhelníku. Menší potom vzdálenost z daného vrcholu na promítnutý obraz bodu. Tedy, k sestrojení bodu C_2 jsme použili dvě kružnice o poloměru a, a jednu menší z vrcholu E k bodu C_1. Bod P_2 jsme získali jednou kružnicí o poloměru hrany dvanáctiúhelníku, a jednou o poloměru z vrcholu F do P_1. Přerýsování je nyní již stejné jako u metody pravoúhlého průmětu. Rozdíl je v tom, že pravoúhlým průmětem se objekt více zkreslí, než při přerýsování pomocí dvanáctiúhelníku. O to je pravoúhlý průmět rychlejší ke zkonstruování. Nyní již víme jak se používá cylindrická perspektiva, jak se v ní sestrojují body, tak se pobavme co udělá cylindrická perpsektiva s přímkou a kružnicí.

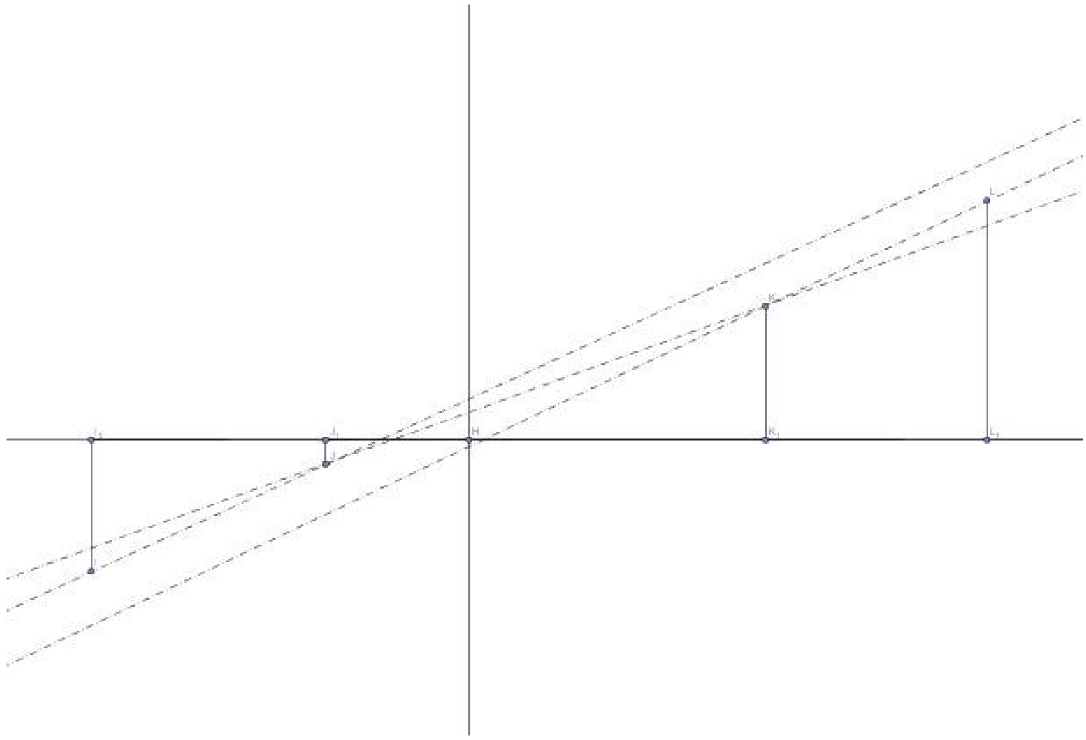
5. 2. 3. Cylindrická perspektiva a přímka

Již víme jak se konstruují jednotlivé body. Zobrazíme si tedy přímku, nejprve v Mongeově promítání, poté pomocí pravoúhlého průmětu rozvineme cylindrickou plochu do roviny. Nejprve tedy Mongeovo promítání s přímkou. Rovnou na ní zvolíme 4 body. Uvidíme totiž, že se nám přímka nezobrazí jako přímka, ale jako část elipsy.



Máme tedy 4 body z přímky – body K,L,M,N. Rovnou máme i jejich pravoúhlý průmět do roviny, a jejich vzdálenost od H (hlavního bodu). Z nárysu je nyní vidět, že body I,J jsou pod úrovní horizontu, K,L nad úrovní. Z půdorysu vidíme, že K,L je vpravo od bodu H, a I,J vlevo. Rovnou jsem napsal i výšky a „šířky" bodů.

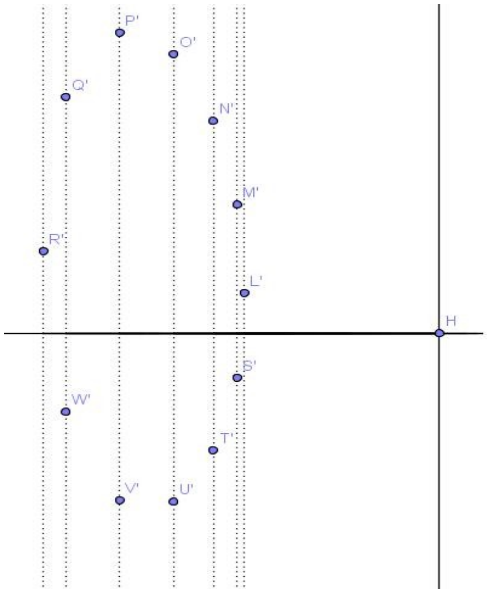
Po přerýsování nám vznikne tento rys:



Lze snadno vidět, že body nejsou na přímce. Každé dva body tvoří vlastní novou přímku. Nyní, důkaz proč se přímky v cylindrické perspektivě zobrazí jako části elips. Středovým promítáním vlastně získáme řez cylindrické plochy na kterou promítáme. Řez je to z jednoduchého důvodu – střed promítání a přímka tvoří rovinu, která nám protne naší cylindrickou plochu v elipse – pouze v případě, že přímka je v úrovni středu promítání a je rovnoběžná s půdorysnou. Tedy, část průniku této roviny s cylindrickou plochou, na kterou promítáme je zobrazená přímka. A jelikož víme že průnik je řez, a řez je eliptický, musí být i zobrazená část přímky část elipsy.

5. 2. 4. Cylindrická perspektiva a kružnice

Kružnice je mnohem těžší na sestrojení. Nedá se totiž odhadnout, co vznikne. Může vzniknout úsečka, elipsa nebo křivka čtvrtého stupně. Jediný způsob jak zjistit, co vznikne je přes bodovou konstrukci. Vepíšeme tedy do kružnice pravidelný dvanáctistěn (můžeme i více, ale určitě ne méně, rys by pak nebyl tak přesný) a ten zobrazíme v Mongeově promítání na cylindrickou plochu. Přes pravoúhlý průmět následně rozvineme válec do roviny. Vznikl nám uvedený obrázek. Vidíme, že se kružnice zobrazila jako křivka čtvrtého stupně.



5. 3. Má metoda

5. 3. 1. Základy cylindrické perspektivy v mé metodě

Nyní konečně využijeme výše zmíněnou lineární perspektivu. Cylindrickou perspektivu převedeme do lineární s těmito změnami:

1. Základnice je kružnice.
2. Přibyl nám střed promítání – nachází se mimo distanční kružnici – nenastane nám incidence s distančníkem, což by byl velký problém při konstrukci.
3. Distančník je na průniku základní kružnice a spojnice středu promítání s hlavním bodem.

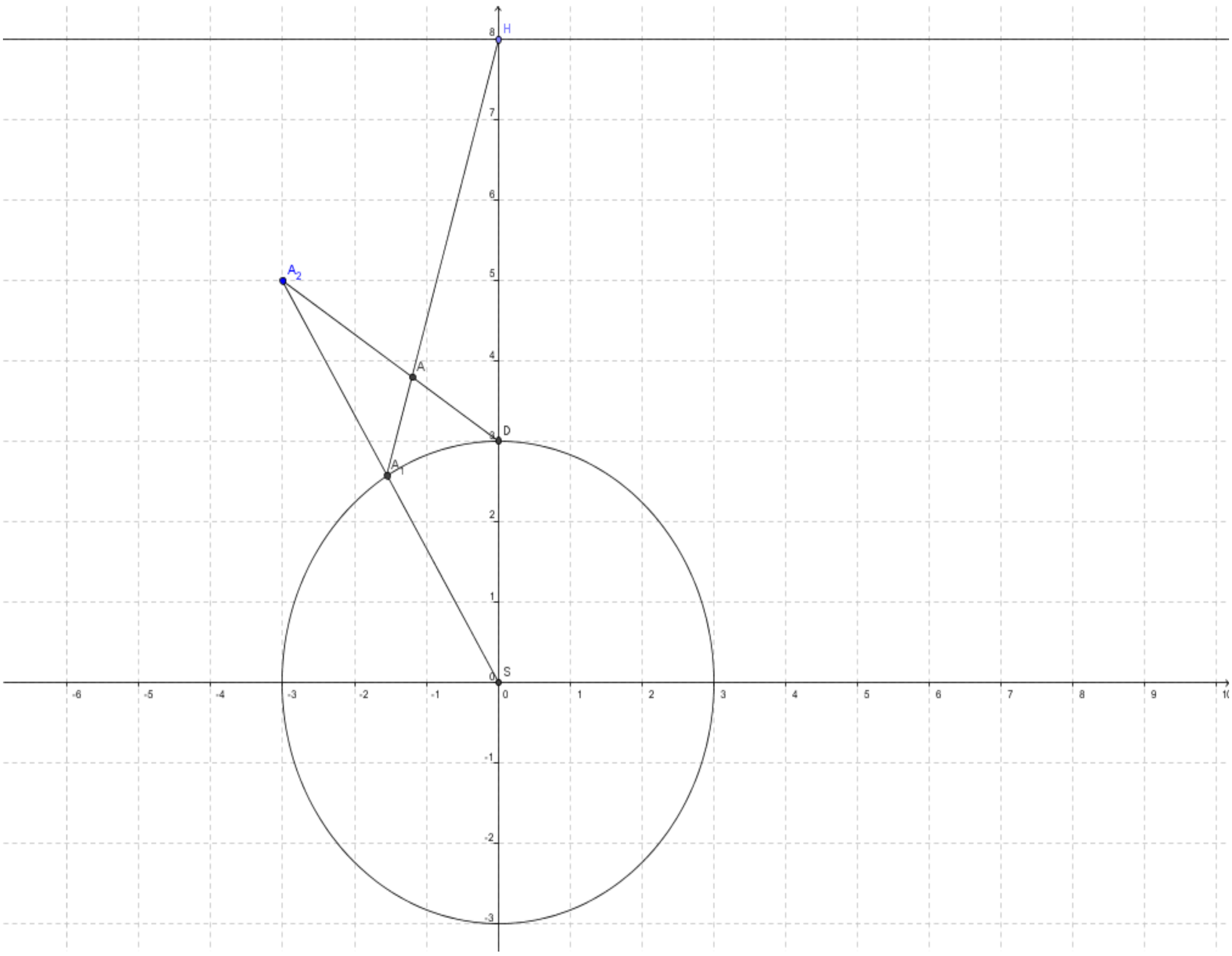
5. 3. 2.Vlastnosti cylindrické perspektivy v mé metodě

1. Svislé přímky se zobrazí jako svislé.
2. Vodorovné se zobrazí jako části elips.
3. Křivka vyššího stupně se dá sestrojit pouze bodovou konstrukcí.
4. Distančník je na průniku základní kružnice a spojnice středu promítání s hlavním bodem.
5. Vzdálenost Středu promítání a distančníku je poloměr cylindrické plochy.

6. Vzdálenost distančníku a hlavního bodu je vzdálenost cylindrické plochy od objektu.

5. 3. 3. Konstrukce bodu

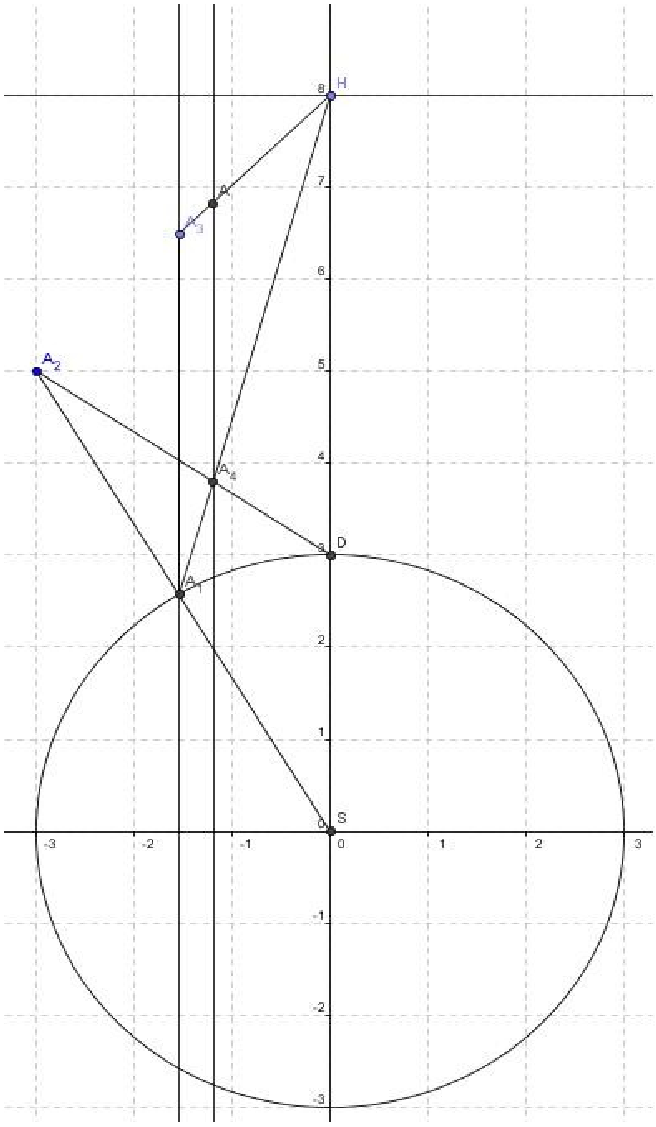
1. Konstruujeme z půdorysu – A_2.
2. Půdorys bodu spojíme s středem promítání.
3. Průnik spojnice s základnicí – kružnicí je stažený bod $A_{1.}$
4. Tento bod spojíme s hlavním bodem.
5. Půdorys bodu spojíme s distančníkem.
6. Průnik spojnice půdorysu bodu a distančníku s spojnicí z hlavního bodu a bodu na základnici je náš hledaný bod A.



5. 3. 4. Výška bodu

Máme sestrojený bod.

1. Ze staženého půdorysu na základnici (přes střed promítání) uděláme rovnoběžku s přímkou protínající hlavní bod a distančník v bodě na základnici. Neboli bodem A_1.
2. Na této rovnoběžce vyneseme skutečnou výšku.
3. Skutečnou výšku spojíme s hlavním bodem.
4. Vyneseme bod na výšku stejně jako v lineární perspektivě – přes rovnoběžku s přímkou HD.



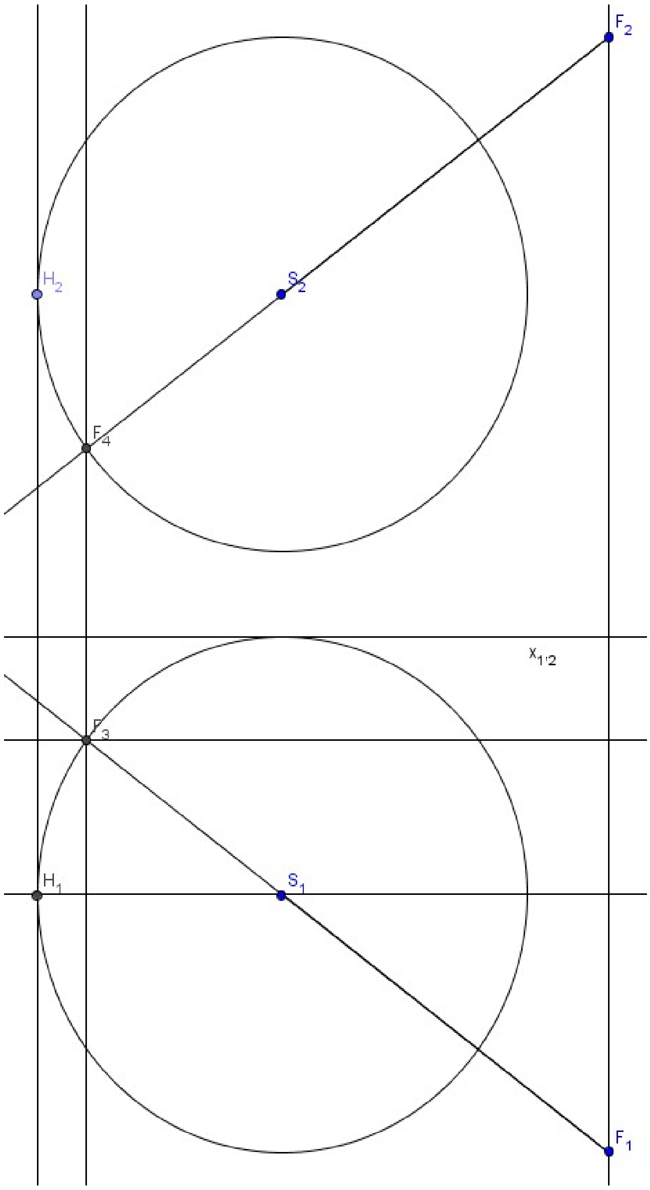
6. Sférická perspektiva

6. 1. Základy

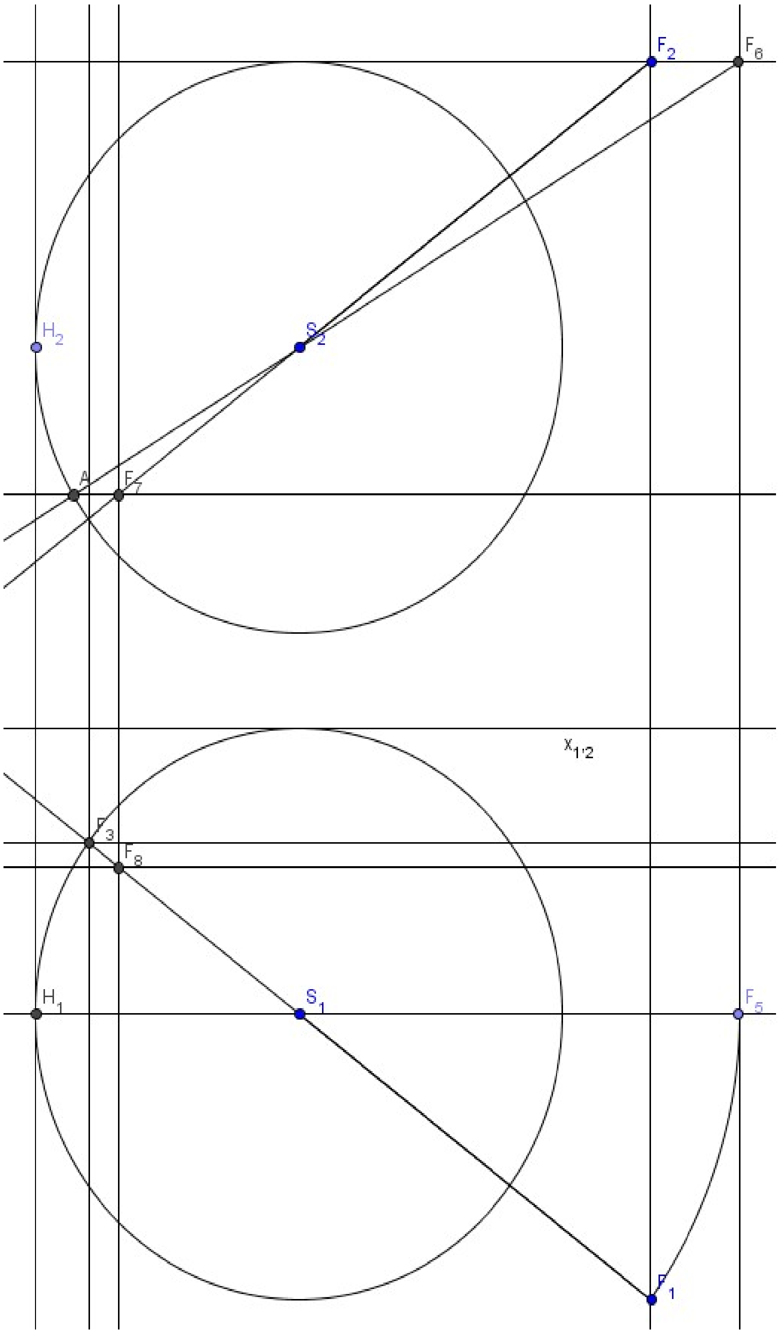
V lineární perspektivě jsme zakreslovali na rovinu, v cylindrické na válcovou plochu a ve sférické budeme promítat na plochu kulovou. Postup bohužel není tak lehký, protože kdybychom normálně zvedli svislicí body z půdorysu na nárysnu, vznikali by nám body na obrysu. A to je nesmysl, protože body budou rozmístěné po celé kulové ploše a ne jen na nárysném obrysu. Proto musíme půdorys nejdříve otočit tak, aby byl rovnoběžný s nárysnou, poté vynést nahoru a až pak konstruovat body.

6. 2. Konstrukce

1. Normálně narýsujeme v Mongeově promítání bod a sférickou plochu. Spojíme se středem a označíme si průnik. Nyní je potřeba rys otočit. Před otočením vypadá náš rys takto:



Nyní je potřeba otočit bod F do roviny rovnoběžné s nárysnou. Otočení provedeme pomocí kružnice z bodu S_1 a poloměrem o velikosti S_1F. Kružnice nám protne rovnoběžku se základnicí procházející středem S_1. Průnik je otočený bod F_1. Nyní vyneseme svislicí bod F_1 do nárysny. Bude mít stejnou výšku jako bod F_2. Vzniklý bod opět spojíme se středem promítání. Z průniku se sférickou plochou vedeme rovnoběžku se základnicí. Rovnoběžka nám protnula původní spojnici v bodě F_4. Tím se nám vytvořili dvě věci – obraz bodu F na sférické perspektivě a jeho vzdálenost od tečné roviny, kdybychom chtěli rozvinout sférickou plochu do roviny. Rozvinutí je ale velmi obtížné, a hlavně se velmi ztratí na detailnosti, proto sférickou plochu nebudu rozvíjet. Rys po otočení tedy vypadá takto:



Bod F_8 je půdorys obrazu bodu F na sférické perspektivě.

Bod F_7 je nárys obrazu bodu F na sférické perspektivě.

Kdybychom chtěli tuto plochu rozvinout, museli bychom ji rozřezat podle „poledníků“. Následně by jsme každý kus narovnali, přičemž „šířku“ (zeměpisnou délku) bychom nanášeli rovnou, a výšku bodu (zeměpisnou šířku) bychom přenášeli buď pomocí pravoúhlého průmětu nebo pomocí pomocné vepsané půlky dvanáctiúhelníku. Rozvinutá sférická plocha by pak vypadala stejně, jako rozřezaný glóbus v zeměpisných atlasech.

7. Závěr

Lineární perspektiva mi dříve přišla těžká. Rovnoběžné přímky nejsou rovnoběžné, pravý úhel není pravý úhel a dvě stejně dlouhé úsečky na papíře mají ve skutečnosti jinou velikost. Pro dělení úsečky musíme zkonstruovat pomocný úběžník, výška se nenachází danou výšku od základnice, ale je menší nebo větší. Po této práci, už mi to přijde velmi lehké, a nechápu jak sjem se mohl nad ní tak rozčilovat. Cylindrická a sférická, se svým rozvíjením do roviny, otáčením v Mongeově promítání a dalšími výše zmíněnými atributy strčí lineární perspektivu do kapsy. Zajímavé je, jak málo je tato problematika zpracovaná, a přitom by měla být nejvíc, protože promítání na válcovou, nebo dokonce kulovou plochu se nejvíce podobá obrazu, jaký vzniká na sítnici našeho oka. Ne nadarmo se speciálnímu typu sférické perspektivy říká „rybí oko“. A také se promítání na styl „rybí oko“ hojně využívá. Nejvíce v fotografování. Snad na každém fotoaparátu tuto možnost máte. Poznáte ji velmi lehce – uprostřed je bod, který zobrazuje správně, zbytek je okolo něho zhroucen, do středu, který leží pod ním. To je právě technika „rybí oko“, která vychází ze sférické perspektivy. Sférická perspektiva mě přivedla na myšlenku, že vlastně všechno co vidíme jako rovné je křivě. Protože naše oko, potažmo sítnice, není rovina, ale skoro sférická plocha. Tedy, co vidíme po zobrazení na sférickou plochu se nám zobrazí na sítnici, protože princip je stejný. Ještě se vrátím ke zpracovanosti tohoto tématu – skoro není, proto jsem si i musel vymyslet svou vlastní metodu projekce, která by byla snazší, než vázaná metoda z Mongeova promítání. Myslím, že má metoda je lehčí na konstruování, ale není tak přesná jako vázaná metoda. A také se v ní budou velmi těžce konstruova jakékoliv metrické úlohy. Pro tyto úlohy je vázaná metoda lepší. V praxi se nepoužívá ani jedna. Ale kdyby se používaly, má by asi byla lepší, protože vychází z lineární perspektivy, je kratší a zkreslení není tak velké. Pro celkovou představum, jak by asi vypadal rys zcela postačí. V praxi bych navrhl tento postup. Nejdříve si v mé metodě zobrazit nějaký objekt, a podle toho jak by rys vypadal upravit parametry perspektivy tak, aby nám vyhovoval. Poté, s údaji získanými z mé metody, promítnout objekt přesně přes vázanou metodu.

Seznam literatury

prof. RNDr. ALOIS URBAN (1965): Deskriptivní geometrie 1, Státní nakladatelství technické literatury, Praha

Doc. RNDr. Jaroslav Černý, Milada Kočandrlová (1998): ČVUT, Praha

http://www.surynkova.info/dokumenty/mff/PG/Prednasky/prednaska_2.pdf

http://deskriptiva.webzdarma.cz/studimatr/linearni_perspektiva.pdf

http://num.kma.zcu.cz/galerie/MM-prace/Galerie%20MM%202009/Tichota-Perspektiva%20v%20PG.pdf

http://geometrie.kma.zcu.cz/work/cd/dp_sferickageo.pdf

http://mat.fsv.cvut.cz/bakalari/kog/files/DEG_Svetlana.pdf

ústní konzultace s Mgr. Ondřej Machů