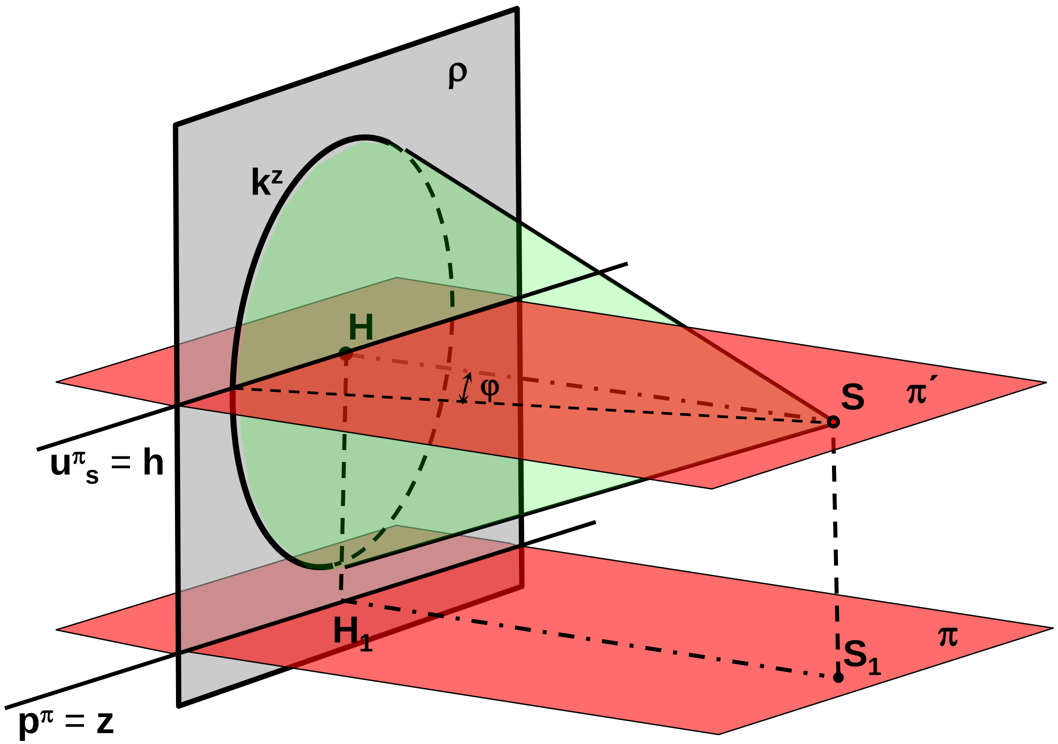
Kapitola P2

Lineárna zvislá perspektíva

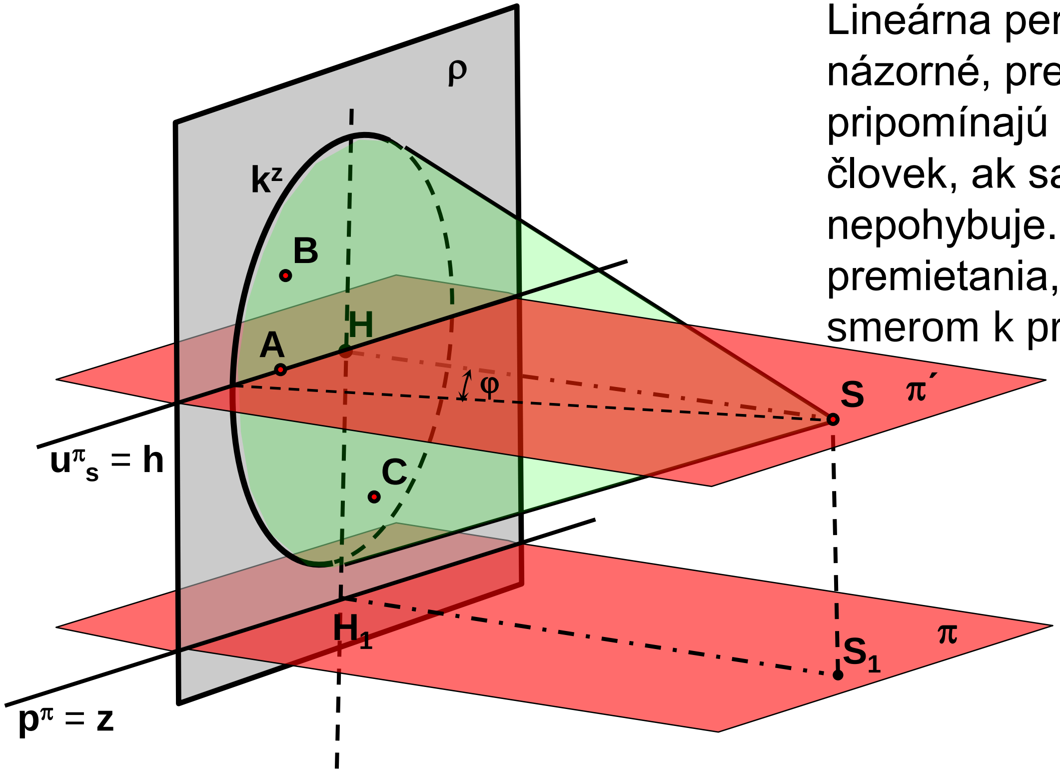
Lineárna zvislá perspektíva



Priemetňa ρ je vo zvislej polohe.
Os zornej kužeľovej plochy je vodorovná, kolmá na priemetňu.
Základná rovina π je pôdorysňa (alebo iná dôležitá vodorovná rovina).
$\pi \perp \rho$
Stopa **p^π** základnej roviny sa nazýva **základnica z**.
Úbežnica **u^π_s** základnej roviny sa nazýva **horizont h**.
Horizont inciduje s hlavným bodom **H**.
Vzdialenosť základnice a horizontu je **výška horizontu**.
Kolmý priemet bodu **S** do základnej roviny, bod **S_1**, nazývame **stanovište**.

Poloha bodu v priestore a v priemetni

Mészárosová



Lineárna perspektíva je premietanie, ktoré je veľmi názorné, pretože priemety útvarov do roviny pripomínajú okamžitý vizuálny vnem, ktorý má človek, ak sa pozerá jedným okom, ktoré sa nepohybuje. Preto často stotožňujeme bod **S**, stred premietania, s okom pozorovateľa, ktorý sa pozerá smerom k priemetni.

Z hľadiska pozorovateľa zavedieme orientáciu v priestore a v priemetni:

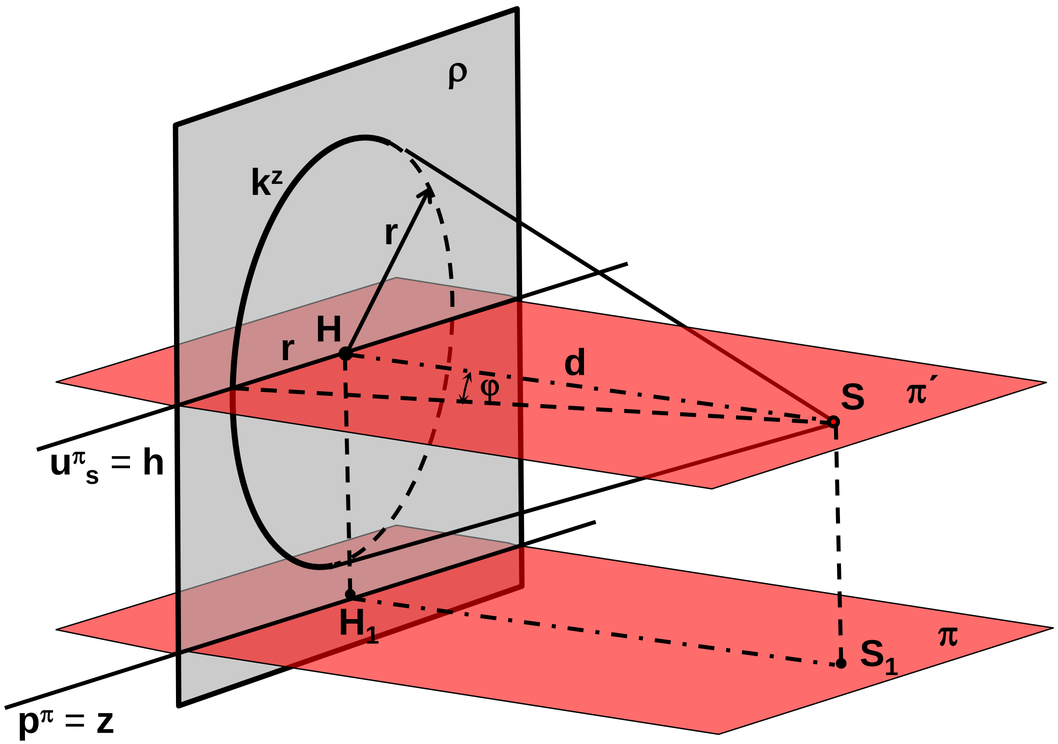
Rovina π´ rozdeľuje priestor na horný a dolný polpriestor.
Rovina (**SHH$_1$**) rozdeľuje priestor na ľavý a pravý polpriestor.

Horizont **h** rozdeľuje priemetňu na hornú a dolnú polrovinu.
Napríklad: Bod **A** leží na horizonte, bod **B** nad horizontom, bod **C** pod horizontom.

Priamka **HH$_1$** rozdeľuje priemetňu na ľavú a pravú polrovinu.
Napríklad: Body **A** a **B** ležia vľavo a bod **C** vpravo od priamky **HH$_1$**.

Lineárna zvislá perspektíva

V nasledujúcich príkladoch (v tejto kapitole) budeme pre jednoduchosť rysovania používať lineárnu zvislú perspektívu, v ktorej platí: polomer kružnice **k^z** sa rovná polovici dištancie, t. j. **r** = **d/2**.



$\mathbf{d} = |\mathbf{SH}|$ - dištancia

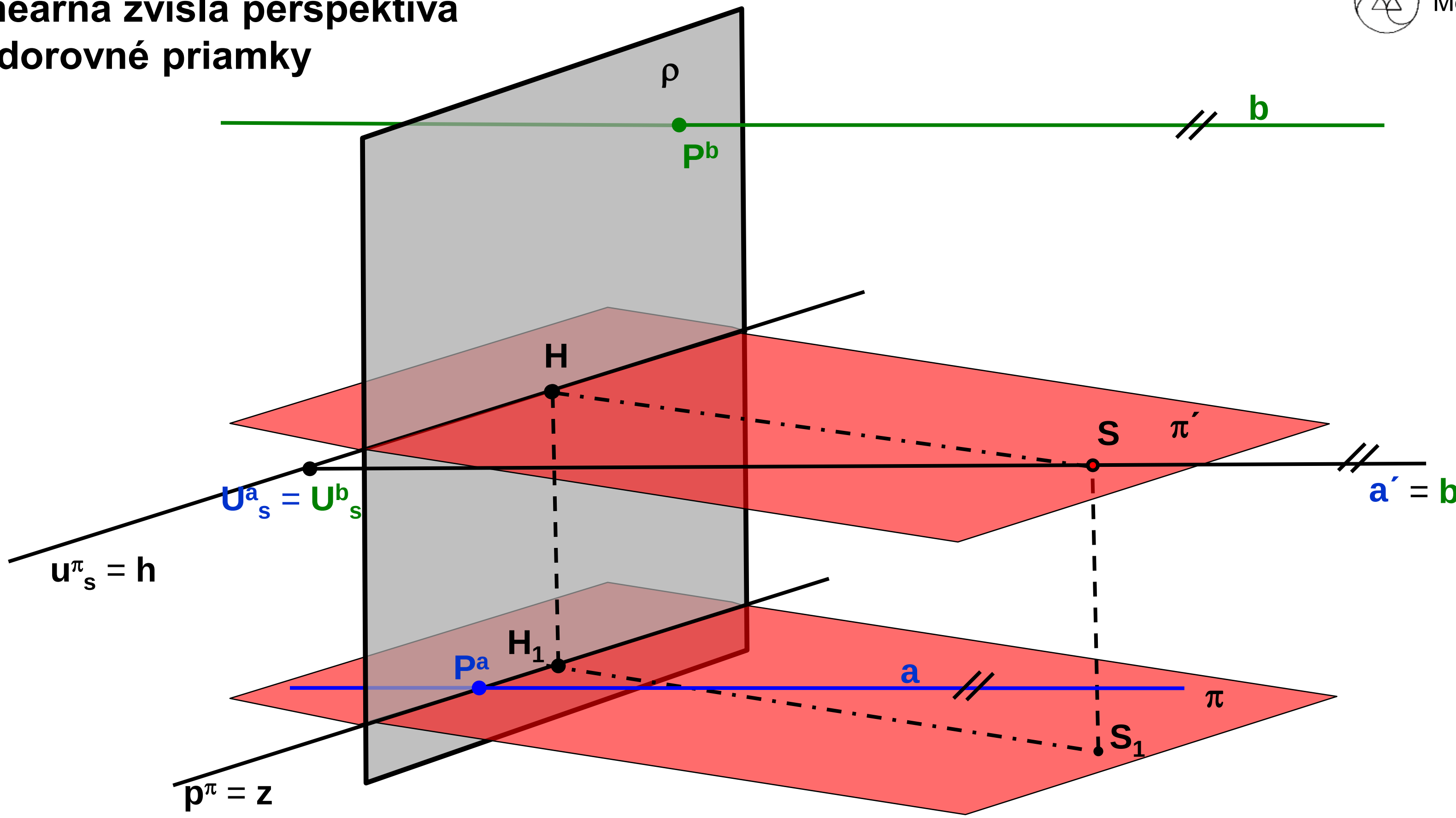
$\mathbf{r} = \mathbf{d/2}$ - polomer kružnice $\mathbf{k^z}$

$\varphi \approx 26{,}6°$

$\mathrm{tg}\ 26{,}6° \approx 1/2$

Všetky vlastnosti stredového premietania platia aj v lineárnej zvislej perspektíve.

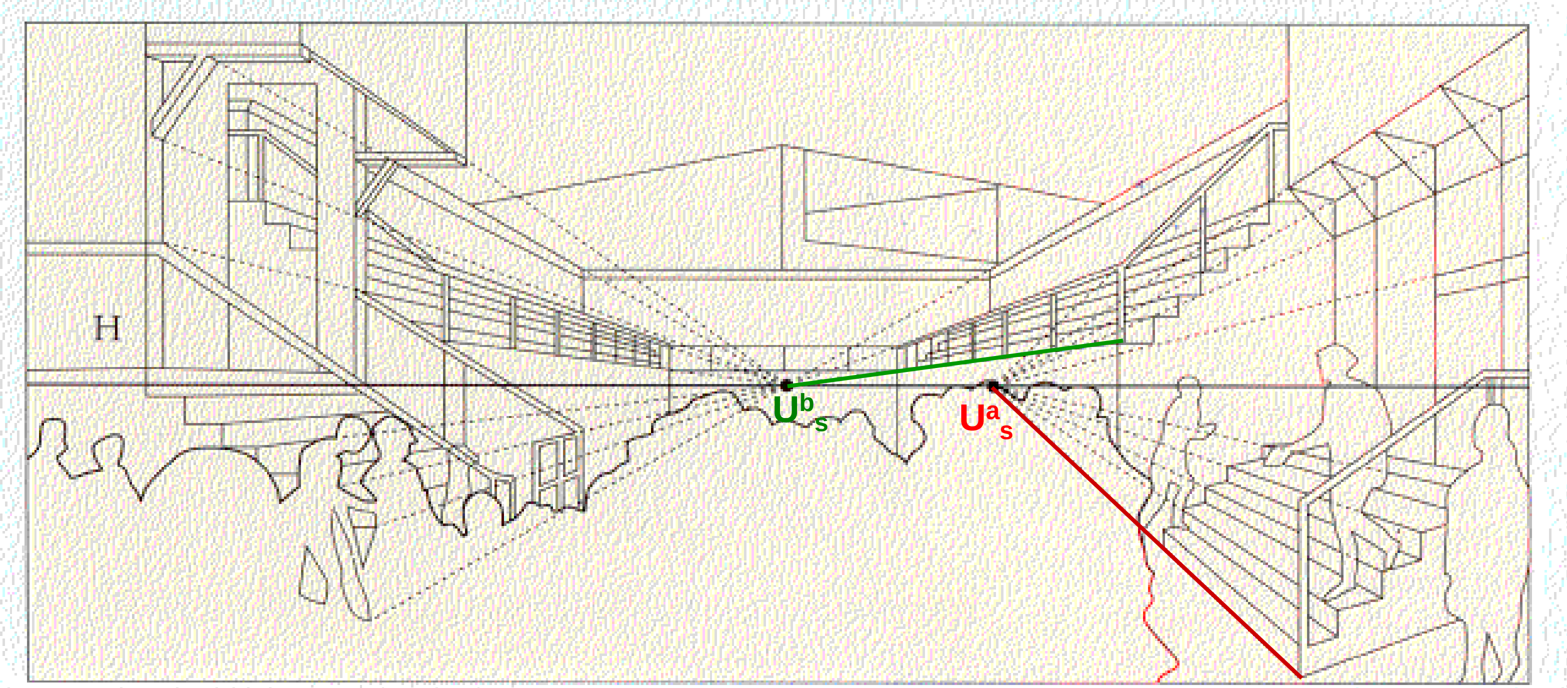
Lineárna zvislá perspektíva
Vodorovné priamky



Vodorovné priamky sú priamky rovnobežné so základnou rovinou π.
Všetky vodorovné priamky majú úbežník na horizonte.

Príklad: Priamka **a** leží v rovine π. Jej stopník $\mathbf{P^a}$ (priesečník s priemetňou ρ) leží na základnici **z**.
Priamka **b**, rovnobežná s priamkou **a**, neleží v rovine π. Jej stopník $\mathbf{P^b}$ (priesečník s priemetňou ρ) neleží na základnici.
Smerové priamky **a´** a **b´** sú totožné, ich stopník $\mathbf{U^a_s}$ je úbežníkom všetkých priamok, ktoré sú s priamkou **a** rovnobežné.

Doplňte do obrázku ďalšie vodorovné priamky, ktoré sú rovnobežné s priamkou **a**,
a aj také vodorovné priamky, ktoré nie sú rovnobežné s priamkou **a**.

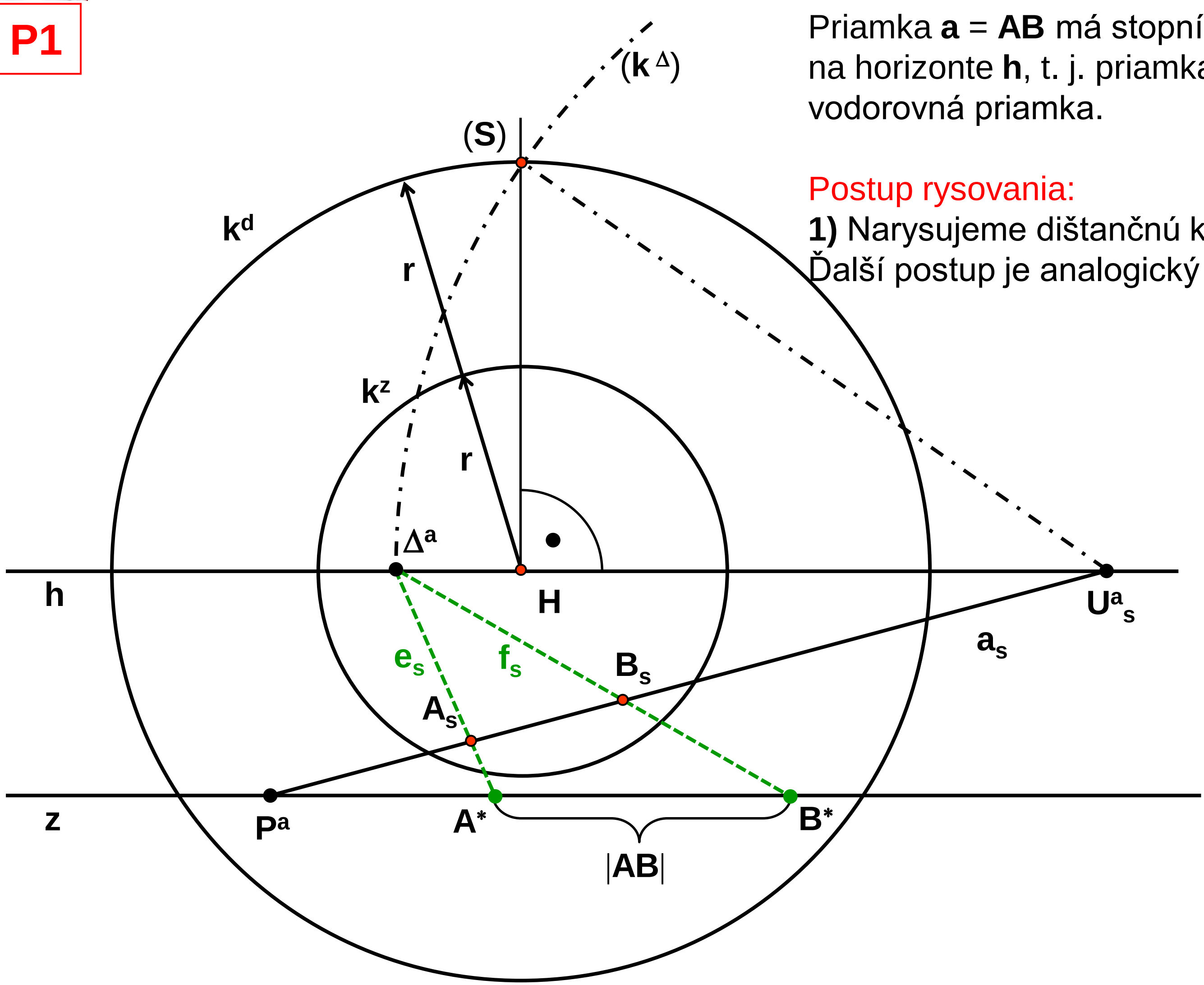


Donatello: Reliéf na hlavnom oltári v kostole S. Antonio v Padove. Zdroj obrázkov: [A. Coleová: Perspektíva].

Hrany schodíšť nemajú spoločný úbežník.
Čo to znamená?

Lineárna zvislá perspektíva je daná prvkami vnútornej orientácie **H**, **k^z**, pričom polomer kružnice **k^z** sa rovná polovici dištancie, t. j. **r** = **d/2**. Daný je horizont **h** a základnica **z**. Určte dĺžku úsečky **AB**.

P1



Priamka **a** = **AB** má stopník na základnici **z** a úbežník na horizonte **h**, t. j. priamka **AB** leží v základnej rovine, je to vodorovná priamka.

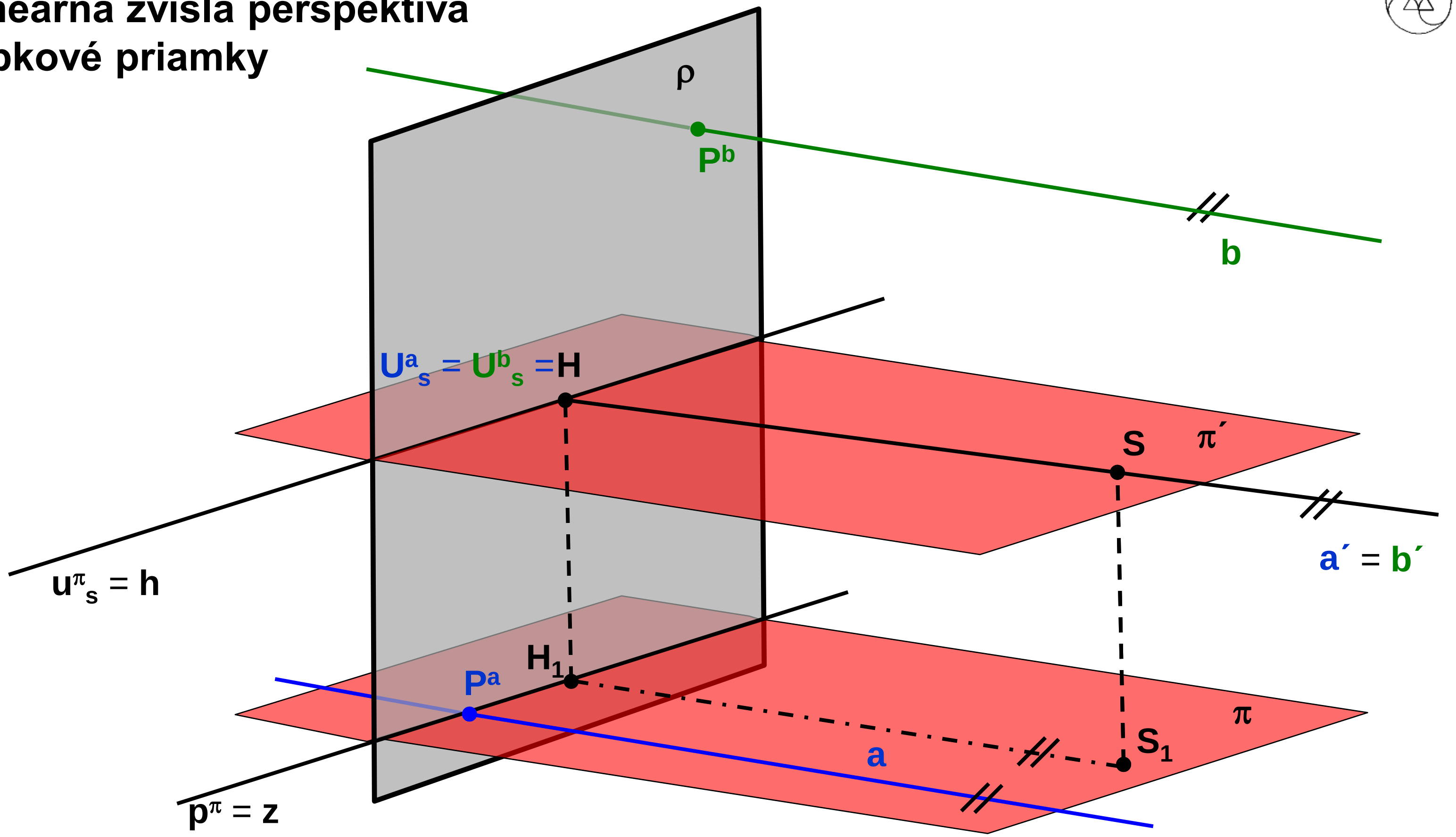
Postup rysovania:

1) Narysujeme dištančnú kružnicu **k^d** s polomerom **d** = **2r**.

Ďalší postup je analogický ako v príklade S17 v kapitole **S2**.

Lineárna zvislá perspektíva
Hĺbkové priamky

Mészárosová



Vodorovné priamky kolmé na priemetňu sa nazývajú **hĺbkové**. Ich úbežník je hlavný bod **H**.

Príklad: Priamka **a**, kolmá na priemetňu, leží v rovine π. Jej stopník $\mathbf{P^a}$ leží na základnici **z.**
Priamka **b**, kolmá na priemetňu, neleží v rovine π. Jej stopník $\mathbf{P^b}$ neleží na základnici.
Smerové priamky **a´** a **b´** sú totožné, ich stopník $\mathbf{U^a_s}$ = **H** je úbežníkom všetkých priamok, ktoré sú kolmé na priemetňu.

Lineárna zvislá perspektíva je daná prvkami vnútornej orientácie **H**, **k^z^**, pričom polomer kružnice **k^z^** sa rovná polovici dištancie, t. j. **r** = **d/2**. Daný je horizont **h** a základnica **z**. Určte dĺžku úsečky **AB**.

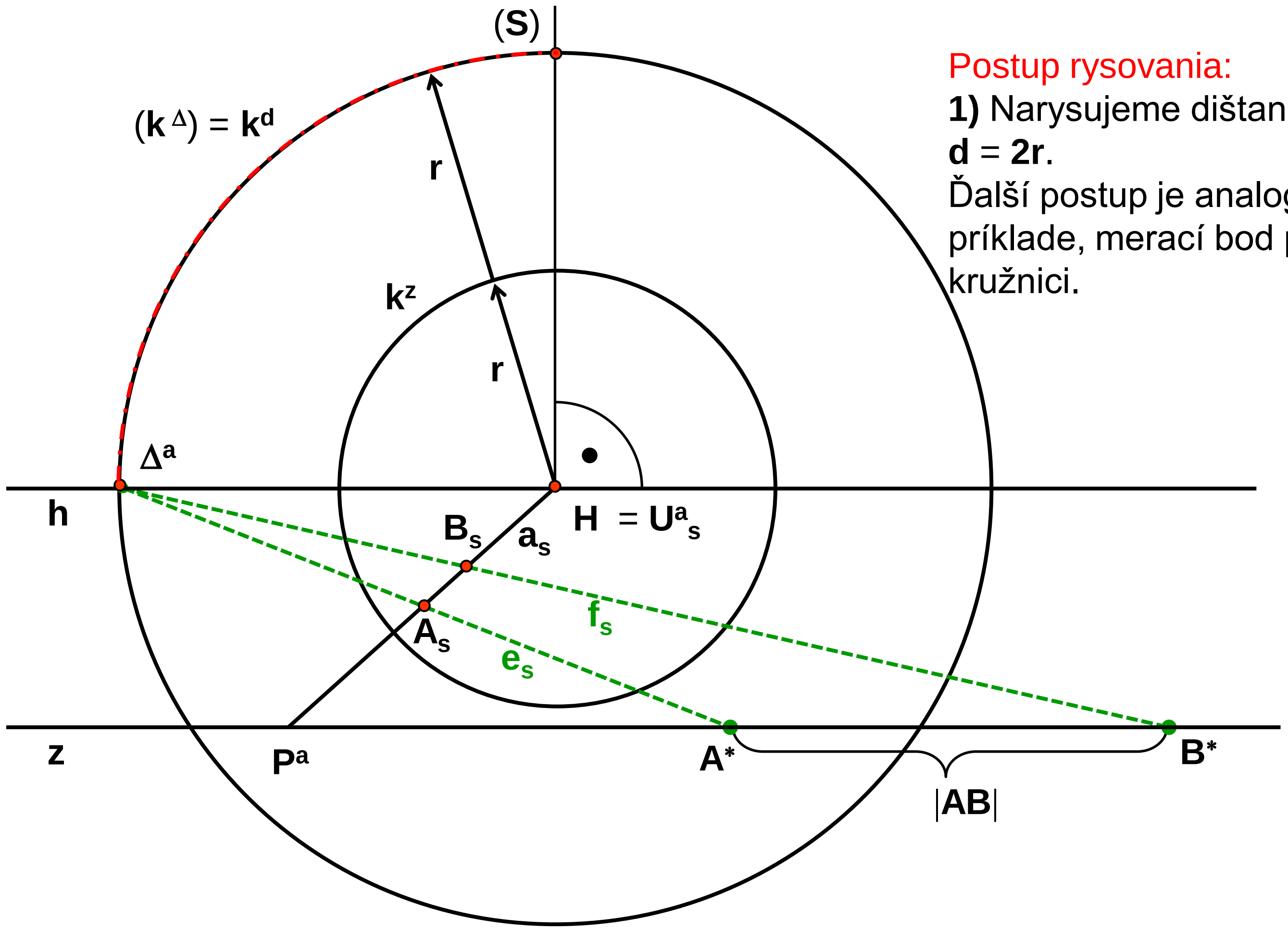
P2

Priamka **a** = **AB** má stopník na základnici **z** a úbežník v hlavnom bode **H**, t. j. je to hĺbková priamka, leží v základnej rovine a je vodorovná.

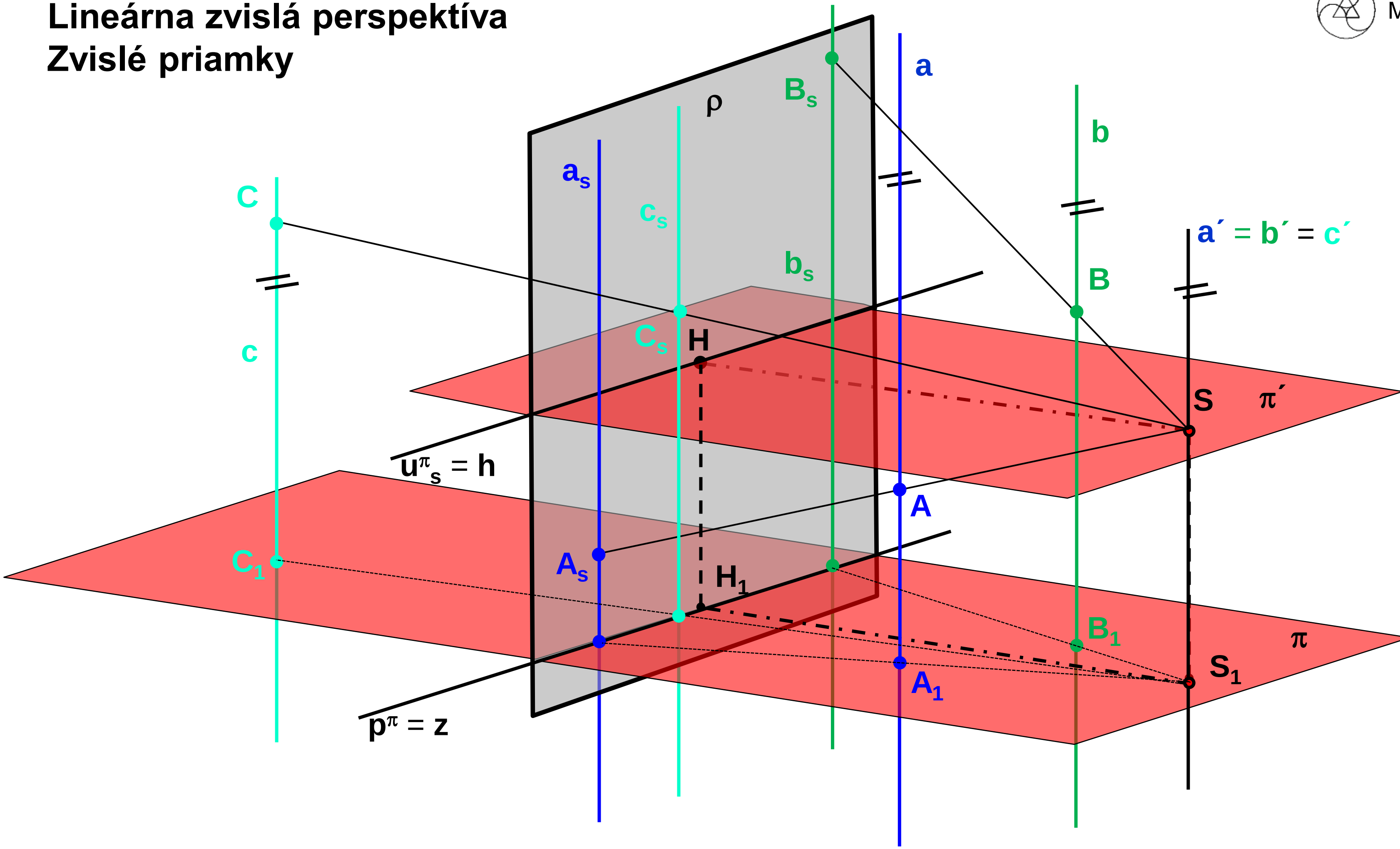
Postup rysovania:

1) Narysujeme dištančnú kružnicu $\mathbf{k^d}$ s polomerom $\mathbf{d} = \mathbf{2r}$.

Ďalší postup je analogický ako v predchádzajúcom príklade, merací bod priamky **AB** leží na dištančnej kružnici.



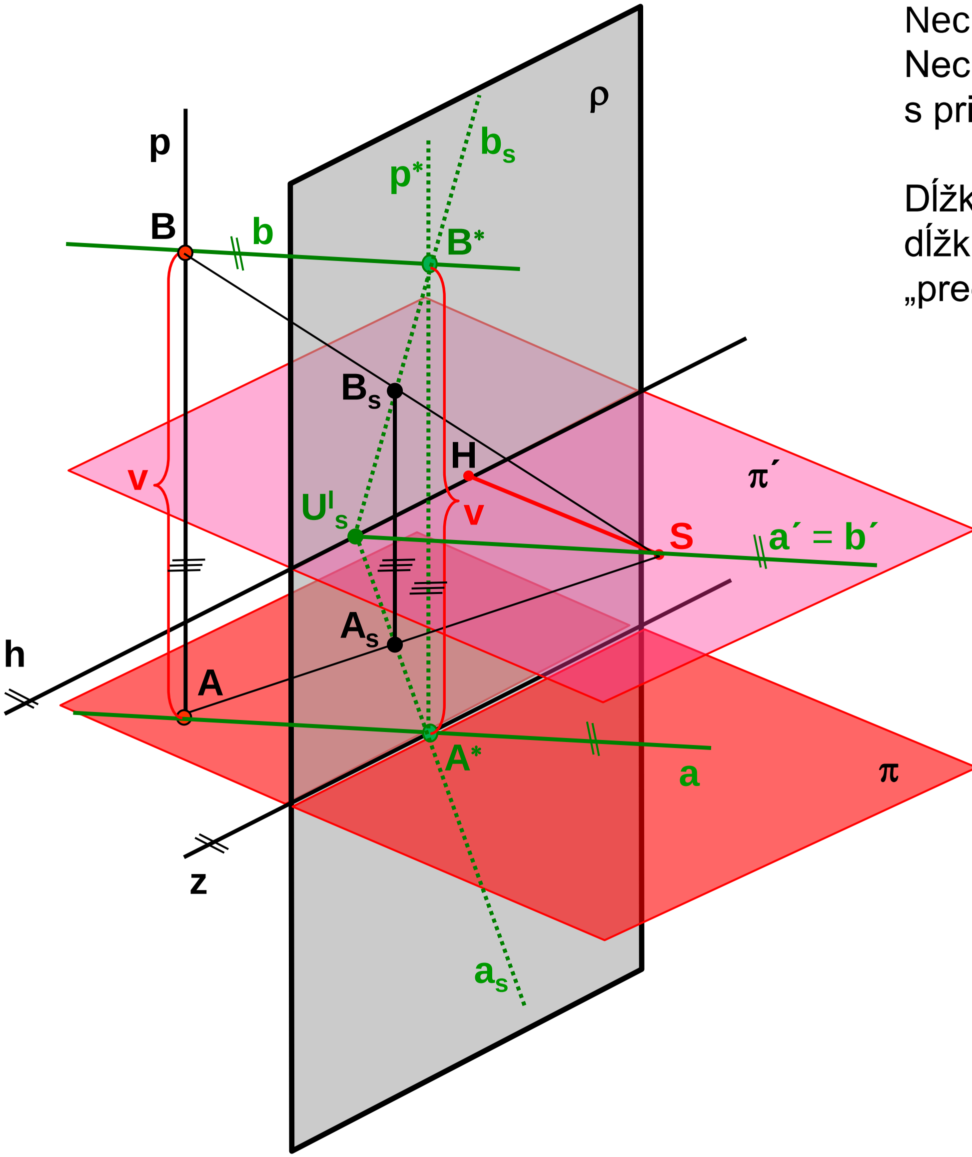
Lineárna zvislá perspektíva
Zvislé priamky



Zvislé priamky sú priamky kolmé na základnú rovinu π a rovnobežné s priemetňou. Všetky zvislé priamky majú nevlastný úbežník. Ich stredové priemety sú navzájom rovnobežné priamky kolmé na horizont.

Poznámka: Na zvislej priamke **a**, leží bod **A**. Priesečník priamky **a** so základnou rovinou π je bod **A_1**. Ak je základná rovina pôdorysňa, tak bod **A_1** je pôdorys bodu **A**.

Dĺžka zvislej úsečky



Nech je daná základná rovina π.
Nech bod **A** leží v základnej rovine π a neleží v priemetni.
Nech je úsečka **AB** zvislá, teda je rovnobežná s priemetňou ρ.

Dĺžka úsečky $\mathbf{A_sB_s}$ je kratšia, alebo dlhšia ako dĺžka úsečky **AB**. Závisí to od toho, či úsečka **AB** leží „pred“ priemetňou, alebo „za“ priemetňou.

Bodom **A** zostrojíme ľubovoľnú priamku **a**, ktorá leží v rovine π.
$\mathbf{A^* = a \cap z}$
Bodom **B** zostrojíme priamku **b** rovnobežnú s priamkou **a**.
$\mathbf{B^* = b \cap \rho}$
$\mathbf{ABB^*A^*}$ je rovnobežník, preto platí: $|\mathbf{AB}| = |\mathbf{A^*B^*}|$

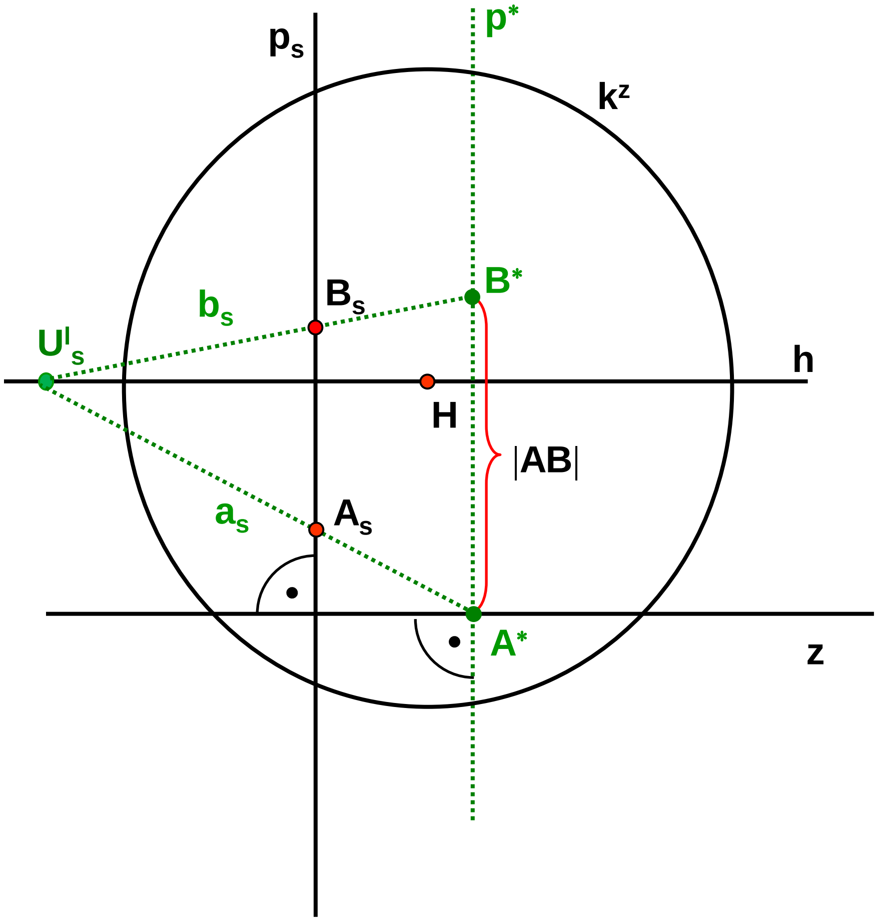
Úsečku AB sme posunuli do priemetne v smere priamky a. Posunutú úsečku **AB** sme označili $\mathbf{A^*B^*}$. Úsečka **AB** leží na priamke **p**. Posunutú priamku **p** sme označili $\mathbf{p^*}$.

Úbežník $\mathbf{U^I_s}$ priamok **a**, **b** leží na horizonte.
Rovnobežné priamky **a**, **b** sa premietajú do rôznobežiek $\mathbf{a_s}$, $\mathbf{b_s}$ so spoločným úbežníkom $\mathbf{U^I_s}$.

P3

Lineárna zvislá perspektíva je daná prvkami vnútornej orientácie **H**, **k^z**, pričom polomer kružnice **k^z** sa rovná polovici dištancie, t. j. **r** = **d/2**. Daný je horizont **h** a základnica **z**. Určte dĺžku úsečky **AB**, ktorá je zvislá (**AB** $\perp$ π) a bod **A** leží v základnej rovine π.

Priamku **p** = **AB** posunieme do priemetne v ľubovoľnom smere. Posunutú úsečku označíme **A*B***. Platí: $|AB| = |A^*B^*|$



Postup rysovania:

1) Na horizonte zvolíme ľubovoľný úbežník **U^I_s**.
Tento úbežník určuje smer posunutia priamky **p** = **AB** do priemetne.

2) Bodom **A_s** zostrojíme priamku **a_s**, ktorá má úbežník **U^I_s**.
$A^* = a_s \cap z$

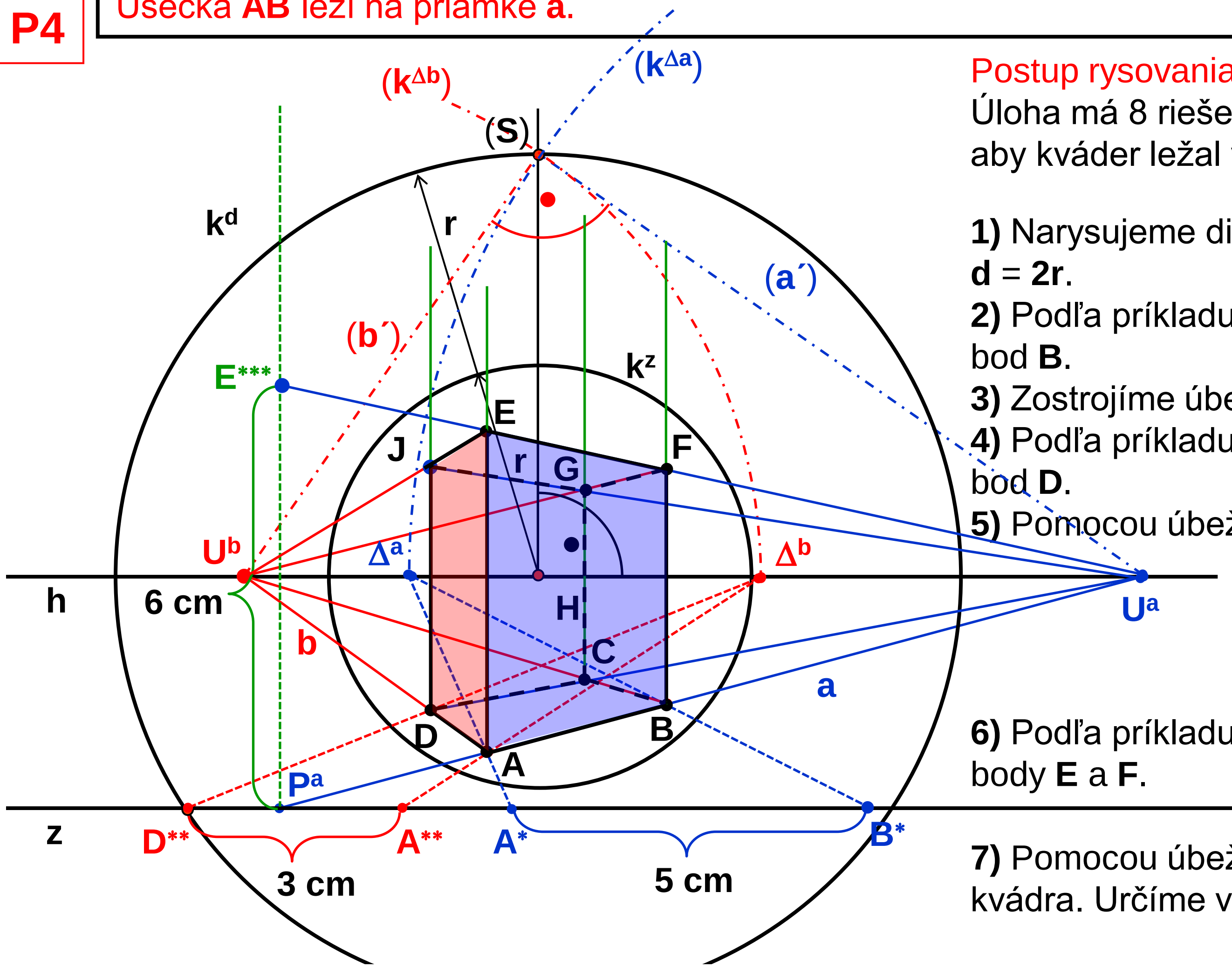
3) Posunutá priamka **p*** je kolmá na základnicu a prechádza bodom **A***.

4) Bodom **B_s** zostrojíme priamku **b_s**, ktorá má úbežník **U^I_s**.
$B^* = b_s \cap p^*$

5) Platí: $|AB| = |A^*B^*|$.

P4

Lineárna zvislá perspektíva je daná prvkami vnútornej orientácie **H**, **k^z**, pričom polomer kružnice **k^z** sa rovná polovici dištancie, t. j. **r** = **d/2**. Daný je horizont **h** a základnica **z**. Zobrazte perspektívu kvádra **ABCDEFGJ** s rozmermi |**AB**| = 5 cm, |**BC**| = 3 cm a |**AE**| = 6 cm. Obdĺžnik **ABCD** leží v základnej rovine. Úsečka **AB** leží na priamke **a**.



Postup rysovania:

Úloha má 8 riešení, zobrazíme jedno riešenie tak, aby kváder ležal v zornom kužeľovom priestore.

1) Narysujeme dištančnú kružnicu **k^d** s polomerom **d** = **2r**.

2) Podľa príkladu P1 (v tejto kapitole) zobrazíme bod **B**.

3) Zostrojíme úbežník **U^b** priamok **AD** = **b** a **BC**.

4) Podľa príkladu P1 (v tejto kapitole) zobrazíme bod **D**.

5) Pomocou úbežníkov **U^a** a **U^b** zobrazíme bod **C**.

6) Podľa príkladu P3 (v tejto kapitole) zobrazíme body **E** a **F**.

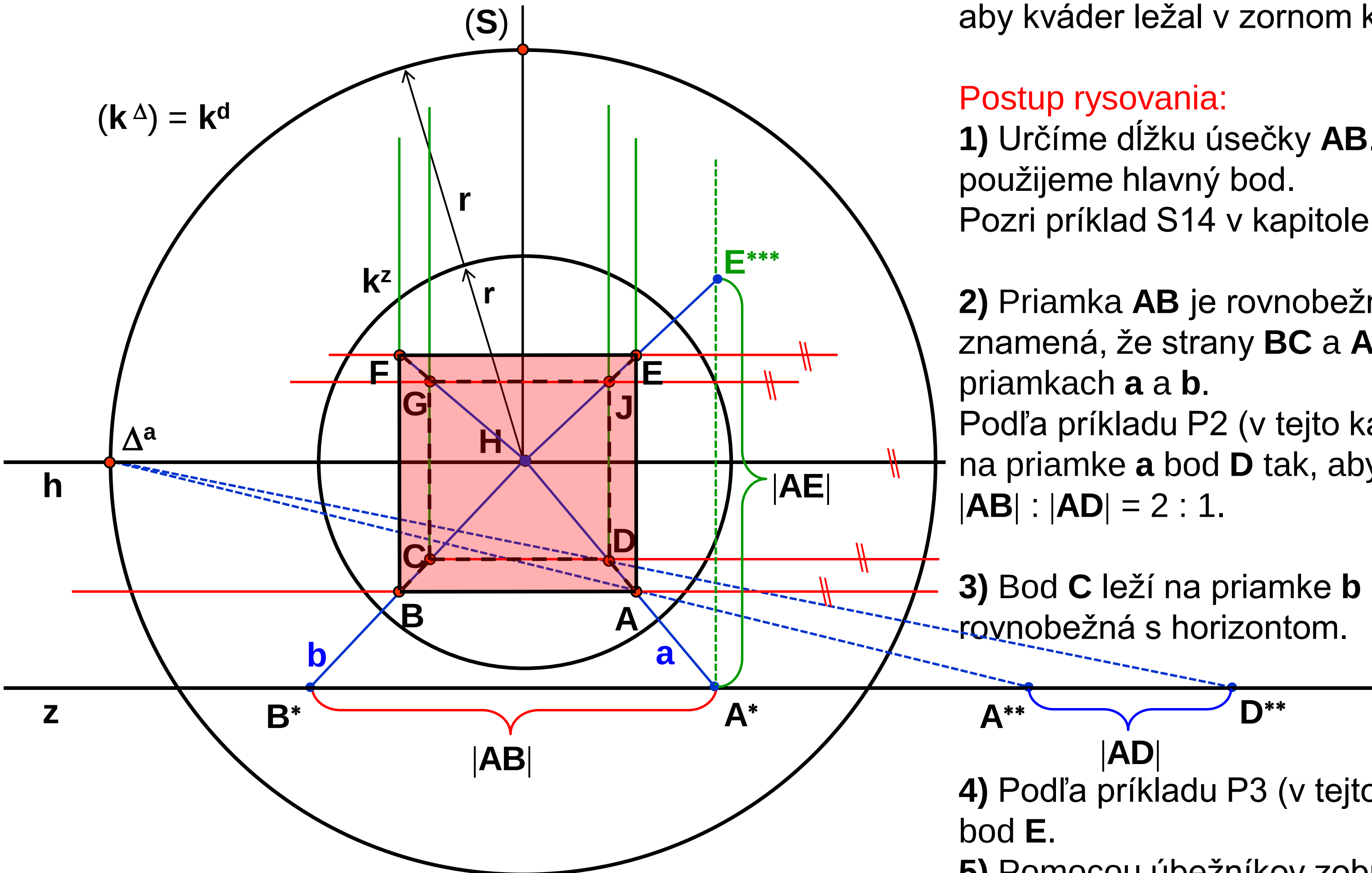
7) Pomocou úbežníkov zobrazíme zvyšné hrany kvádra. Určíme viditeľnosť všetkých hrán.

Poznámka 1: Perspektíva je stredové premietanie, ale pri väčšom počte zobrazených útvarov sa obvykle označenie stredového priemetu vynecháva. Napr. perspektíva bodu **A** sa neoznačuje **A$_s$**, ale len **A** (bez indexu $_s$).
Podobné pravidlo používame kvôli prehľadnosti aj v axonometrii.

Poznámka 2: Žiadna stena kvádra nie je rovnobežná s priemetňou. Takej polohe kvádra hovoríme **nepriečelná poloha vzhľadom k priemetni.**

P5

Lineárna zvislá perspektíva je daná prvkami vnútornej orientácie **H**, $\mathbf{k^z}$, pričom polomer kružnice $\mathbf{k^z}$ sa rovná polovici dištancie, t. j. **r** = **d/2**. Daný je horizont **h** a základnica **z.** Zobrazte perspektívu kvádra **ABCDEFGJ** s pomerom strán |**AB**| : |**AD**| :|**AE**| = 2 : 1 : 2 . Obdĺžnik **ABCD** leží v základnej rovine. Daná je úsečka **AB.**



Úloha má 4 riešenia, zobrazíme jedno riešenie tak, aby kváder ležal v zornom kužeľovom priestore.

Postup rysovania:

1) Určíme dĺžku úsečky **AB**. Ako úbežník použijeme hlavný bod.
Pozri príklad S14 v kapitole **S2**.

2) Priamka **AB** je rovnobežná s horizontom. To znamená, že strany **BC** a **AD** ležia na hĺbkových priamkach **a** a **b**.
Podľa príkladu P2 (v tejto kapitole) zobrazíme na priamke **a** bod **D** tak, aby platilo |**AB**| : |**AD**| = 2 : 1.

3) Bod **C** leží na priamke **b** a priamka **CD** je rovnobežná s horizontom.

4) Podľa príkladu P3 (v tejto kapitole) zobrazíme bod **E**.

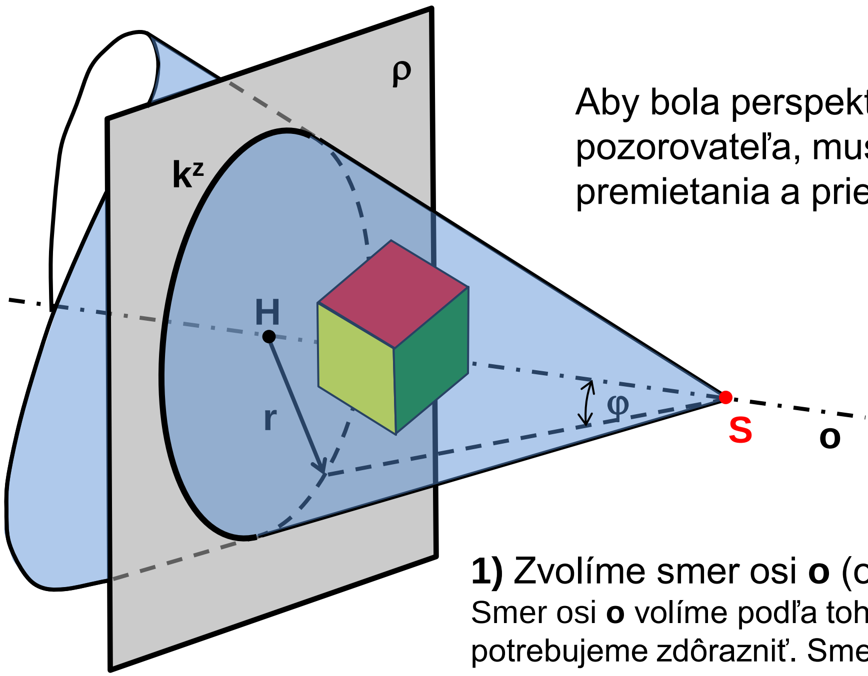
5) Pomocou úbežníkov zobrazíme zvyšné hrany kvádra. Určíme viditeľnosť všetkých hrán.

Poznámka: Stena **ABFE** je rovnobežná s priemetňou.
Takej polohe kvádra hovoríme **priečelná poloha vzhľadom k priemetni.**

Objekt v priečelnej a nepriečelnej polohe

http://www.nedatelier.sk/katalog/architektura-domu-mar

Voľba osi zornej kužeľovej plochy, stredu premietania a priemetne



Aby bola perspektíva zobrazovaného objektu správna a spĺňala požiadavky pozorovateľa, musíme správne zvoliť os zornej kužeľovej plochy, stred premietania a priemetňu. Oko pozorovateľa je totožné s bodom **S**.

1) Zvolíme smer osi **o** (os je vodorovná).
Smer osi **o** volíme podľa toho, aký objekt zobrazujeme, resp. podľa toho, ktorú časť objektu potrebujeme zdôrazniť. Smer osi zároveň určuje, či bude objekt v priečelnej alebo nepriečelnej polohe vzhľadom na priemetňu.

2) Zvolíme výšku osi **o**, t. j. výšku horizontu.
Ak by sme chceli, aby bol objekt viditeľný zhora, zvolíme os **o** nad zobrazovaným objektom.

3) Zvolíme bod **S** na osi **o** tak, aby sa objekt nachádzal v zornom kužeľovom priestore.
Čím je objekt väčší, tým musí byť bod **S** od neho ďalej, aby sa objekt zmestil do zorného kužeľového priestoru, pre ktorý platí $\varphi \leq 45°$.

4) Zvolíme priemetňu ρ (priemetňa je zvislá, kolmá na os **o**).
Vzdialenosť priemetne ρ od stredu premietania **S** ovplyvní veľkosť stredového priemetu objektu, pozri nasledujúcu stranu.

Poznámka: Rôzne možnosti voľby osi **o**, stredu **S** a priemetne ρ pozri aj na nasledujúcich stranách.

Mészárosová

Voľba priemetne a jej vplyv na veľkosť priemetu

Zobrazovaný objekt (kváder) musí ležať v zornom kužeľovom priestore.
Os zornej kužeľovej plochy je vodorovná.
Priemetňa je kolmá na os zornej kužeľovej plochy.

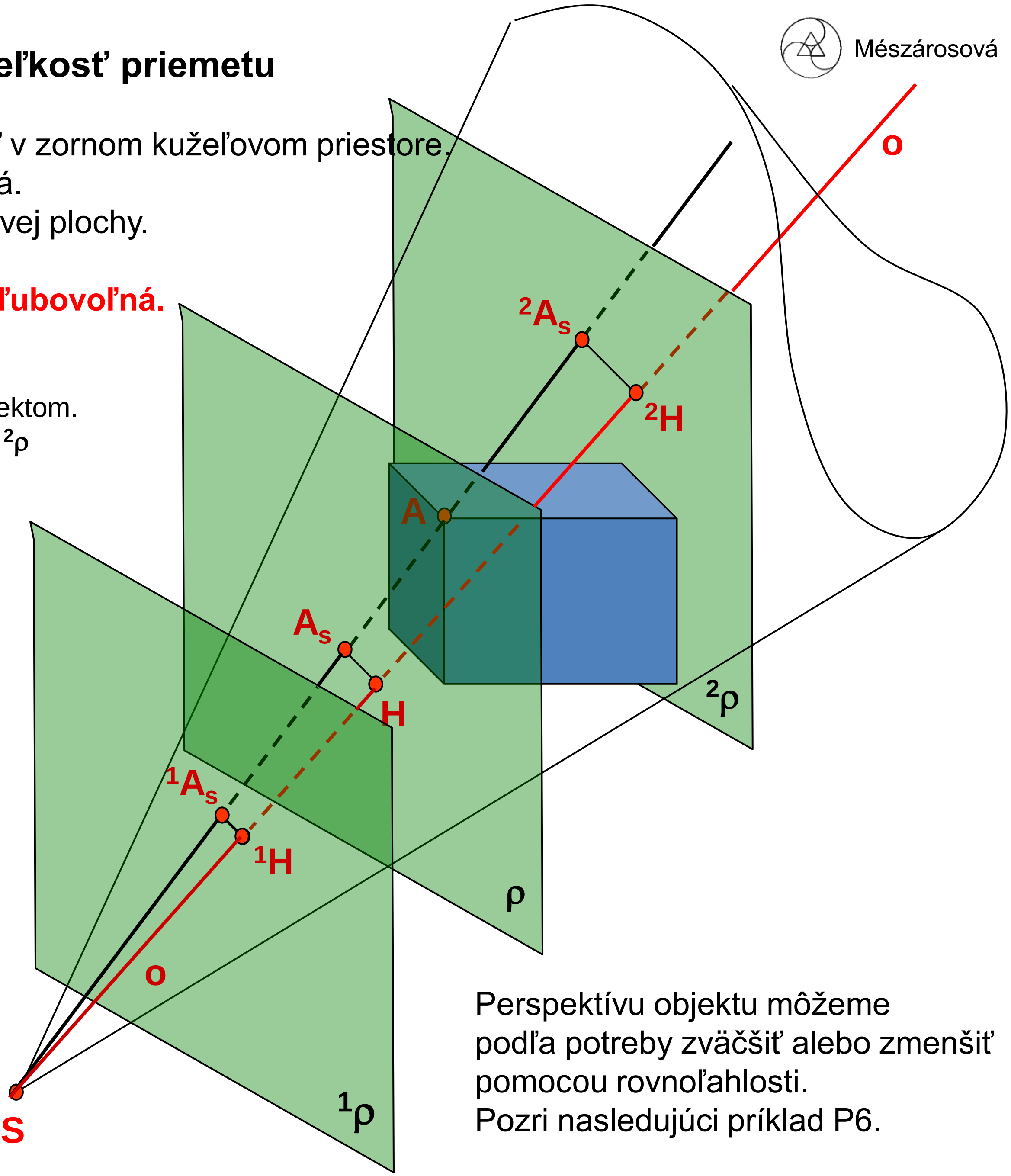
Vzdialenosť priemetne od objektu je ľubovoľná.

Príklad: Priemetne ρ a ${}^1\rho$ sú medzi objektom a stredom premietania. Priemetňa ${}^2\rho$ je za objektom. Stredové priemety bodu **A** do priemetní ${}^1\rho$, ρ, ${}^2\rho$ sú ${}^1A_s$, A_s, ${}^2A_s$.

Platí: $|{}^1H{}^1A_s| < |HA_s| < |{}^2H{}^2A_s|$

$${}^1H{}^1A_s \parallel HA_s \parallel {}^2H{}^2A_s$$

Ak priemetne ${}^1\rho$, ρ, ${}^2\rho$ (aj so stredovými priemetmi bodu **A**) posunieme tak, že ${}^1H = H = {}^2H$, tak sú stredové priemety ${}^1A_s$, A_s, ${}^2A_s$ vo vzťahu rovnoľahlosti so stredom v bode **H**.



Perspektívu objektu môžeme podľa potreby zväčšiť alebo zmenšiť pomocou rovnoľahlosti.
Pozri nasledujúci príklad P6.

V lineárnej zvislej perspektíve je zobrazený kváder ABCDEFGJ. Narysujte zväčšenie. Použite rovnoľahlosť so stredom rovnoľahlosti v bode H a s koeficientom zväčšenia 2.

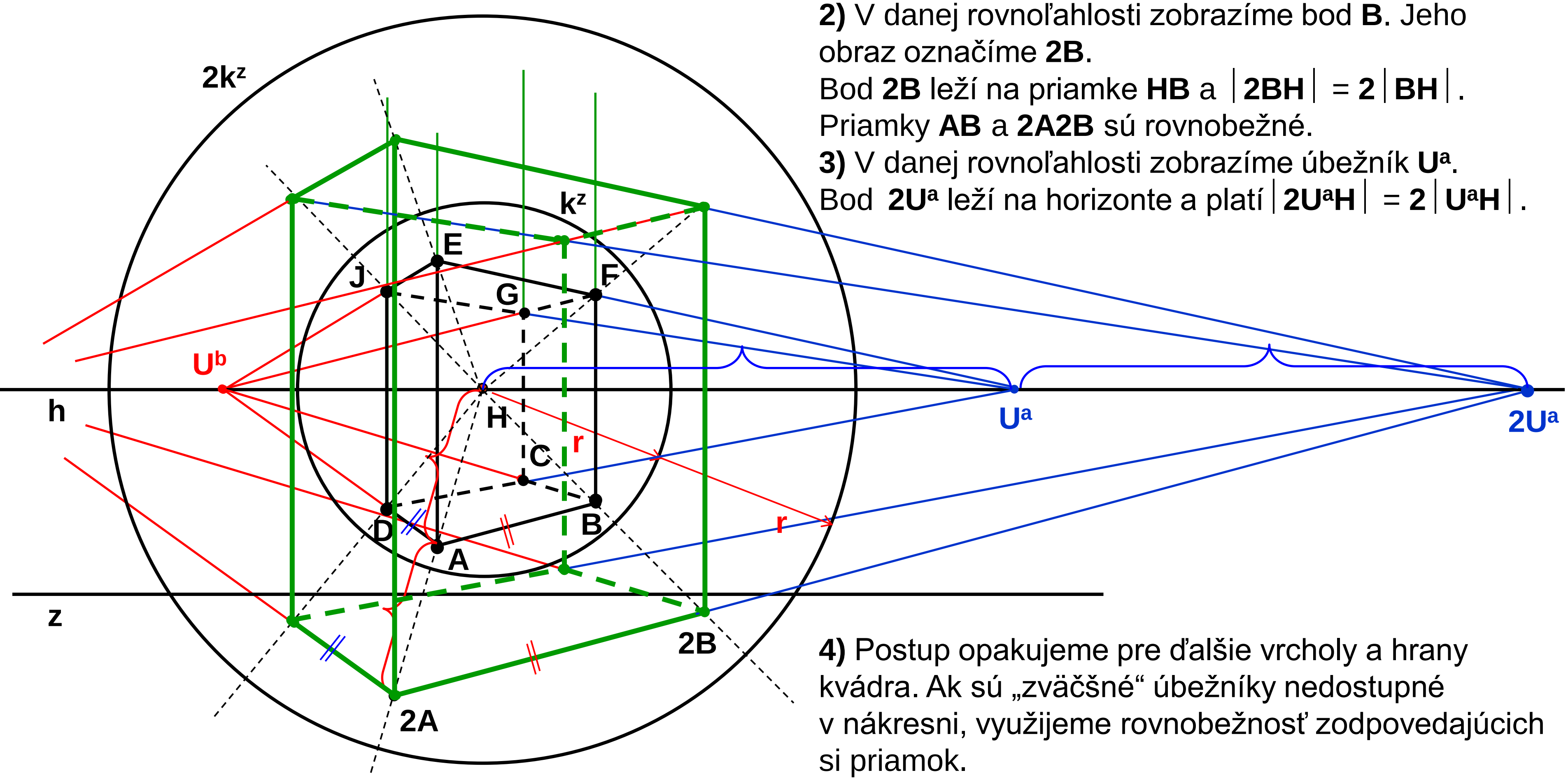
P6

Postup rysovania:

1) V danej rovnoľahlosti zobrazíme bod **A**. Jeho obraz označíme **2A**.
Bod **2A** leží na priamke **HA** a $|2AH| = 2|AH|$.

2) V danej rovnoľahlosti zobrazíme bod **B**. Jeho obraz označíme **2B**.
Bod **2B** leží na priamke **HB** a $|2BH| = 2|BH|$.
Priamky **AB** a **2A2B** sú rovnobežné.

3) V danej rovnoľahlosti zobrazíme úbežník U^a.
Bod $2U^a$ leží na horizonte a platí $|2U^aH| = 2|U^aH|$.



4) Postup opakujeme pre ďalšie vrcholy a hrany kvádra. Ak sú „zväčšné“ úbežníky nedostupné v nákresni, využijeme rovnobežnosť zodpovedajúcich si priamok.

5) V danej rovnoľahlosti zobrazíme aj kružnicu k^z.
Jej obraz je kružnica $2k^z$ so stredom v bode **H** a s polomerom **2r**.

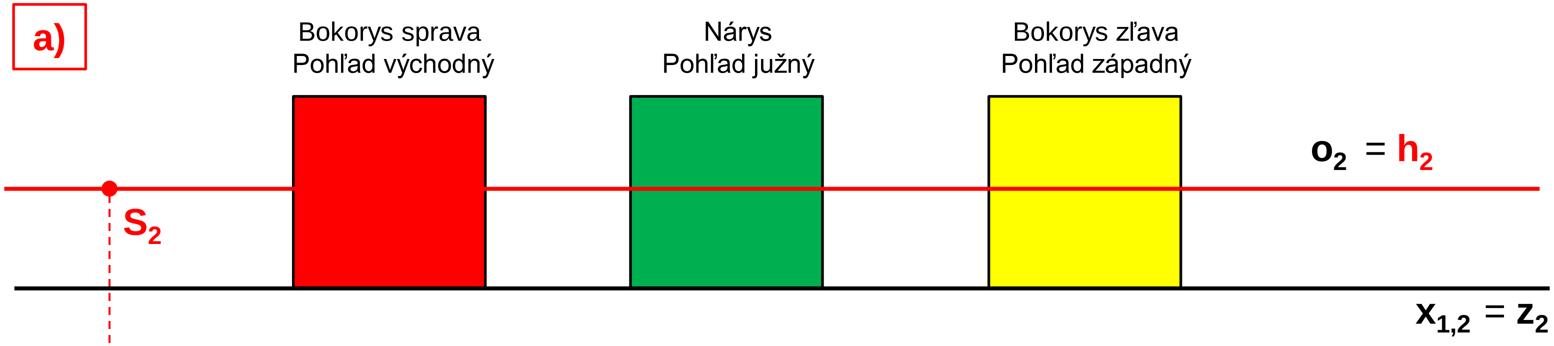
Mészárosová

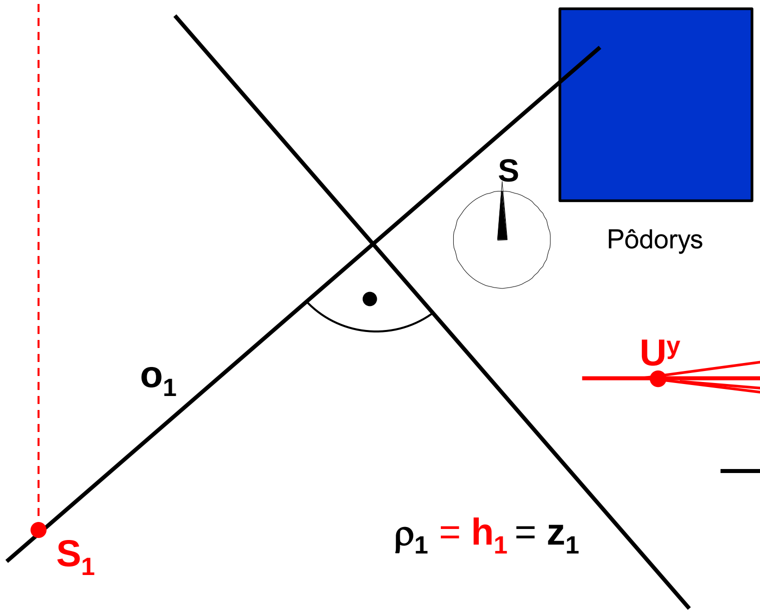
Voľba osi zornej kužeľovej plochy a stredu premietania v lineárnej zvislej perspektíve

Voľba osi zornej kužeľovej plochy a stredu premietania výrazne ovplyvňuje perspektívu objektu.
Os **o** volíme obvykle tak, aby smerovala na architektonicky zaujímavú časť objektu.
Výška osi **o** má pre vzhľad perspektívy tiež svoj význam.
V nasledujúcich ukážkach porovnáme niekoľko možností voľby osi **o** a stredu **S**.

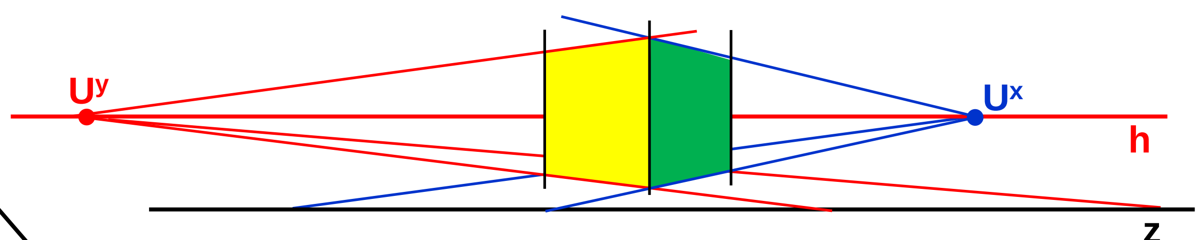
Mészárosová

a)



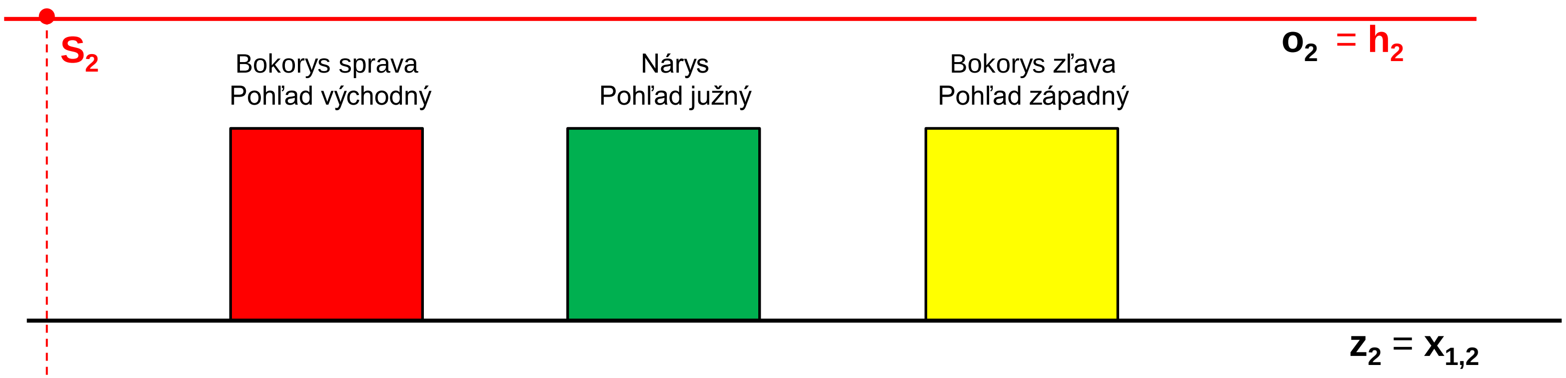


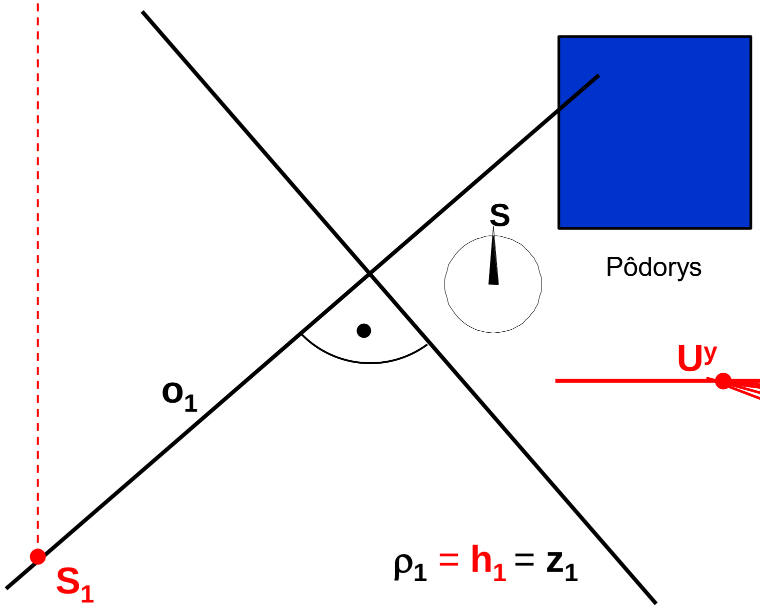
Kocka je v nepriečelnej polohe vzhľadom na priemetňu.



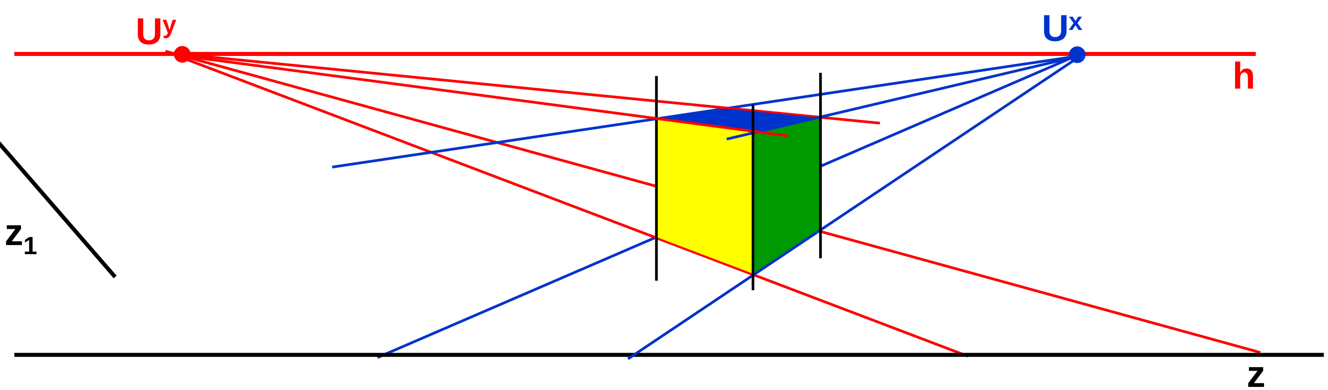
Pri tejto voľbe osi **o** a stredu **S** sú v perspektíve viditeľné len dve steny kocky: západná (žltá) a južná (zelená).

b)



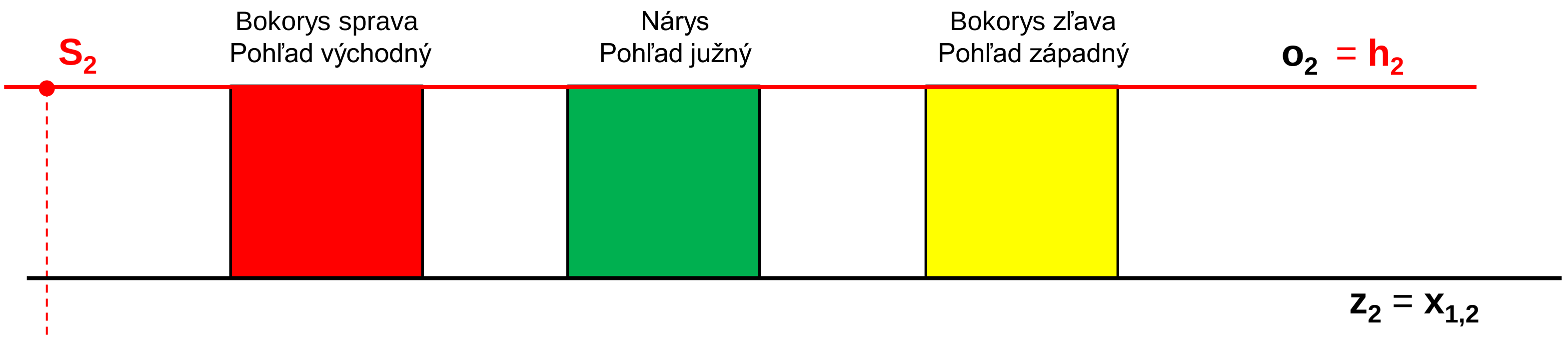


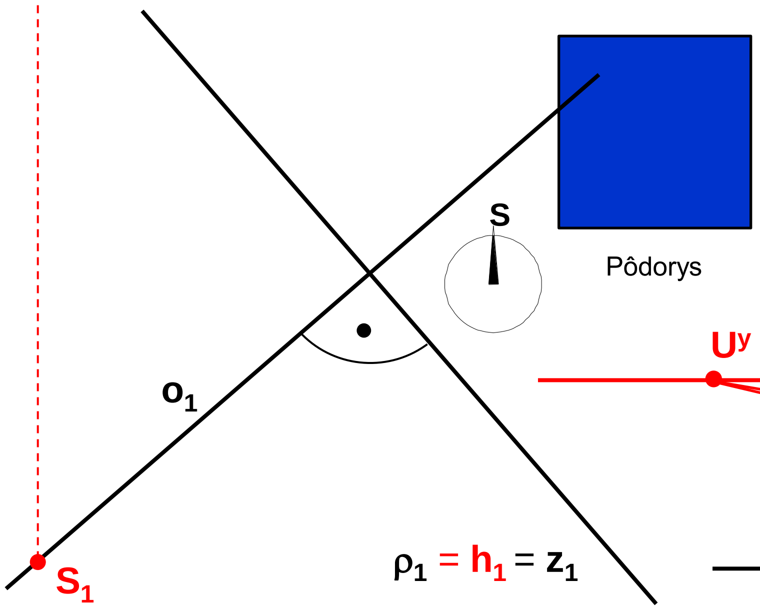
Kocka je v nepriečelnej polohe vzhľadom na priemetňu.



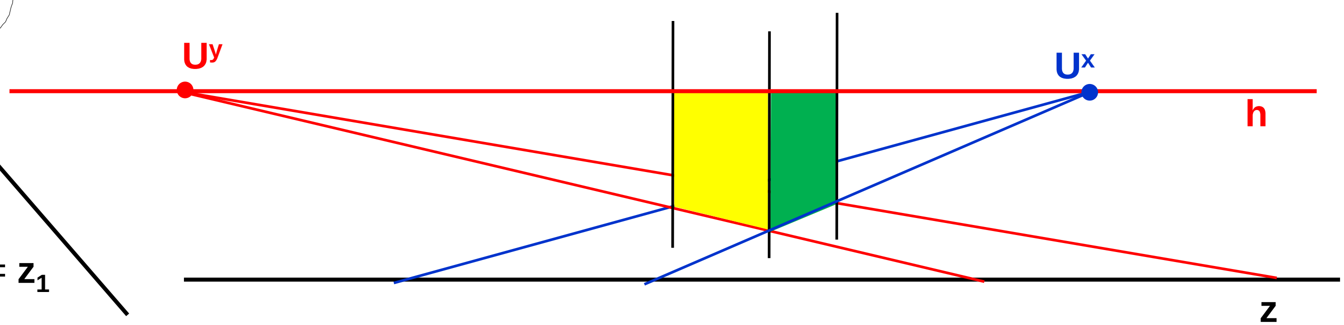
Pri tejto voľbe osi **o** a stredu **S** sú v perspektíve viditeľné tri steny kocky: západná (žltá), južná (zelená) a horná (modrá).

c)





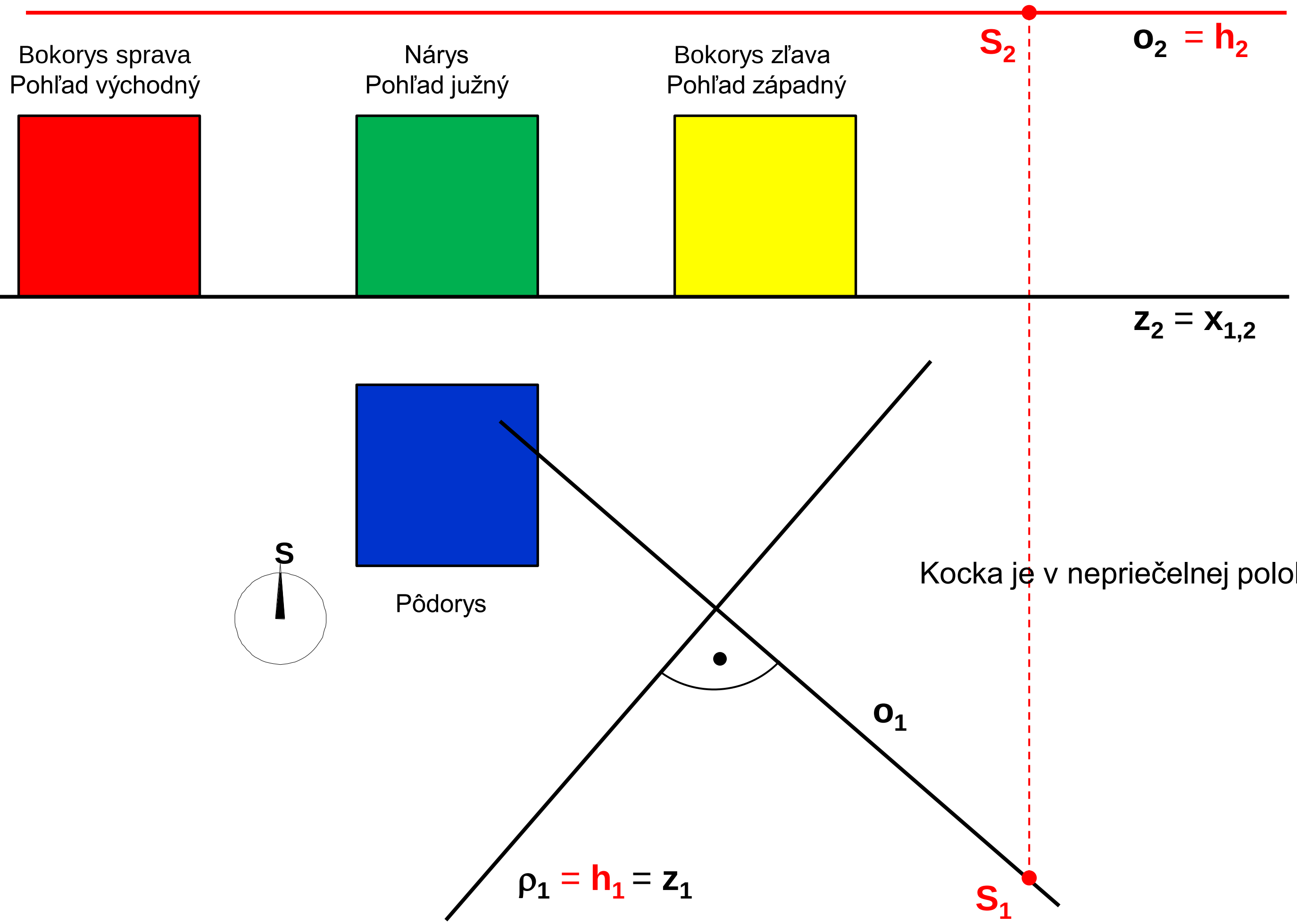
Kocka je v nepriečelnej polohe vzhľadom na priemetňu.



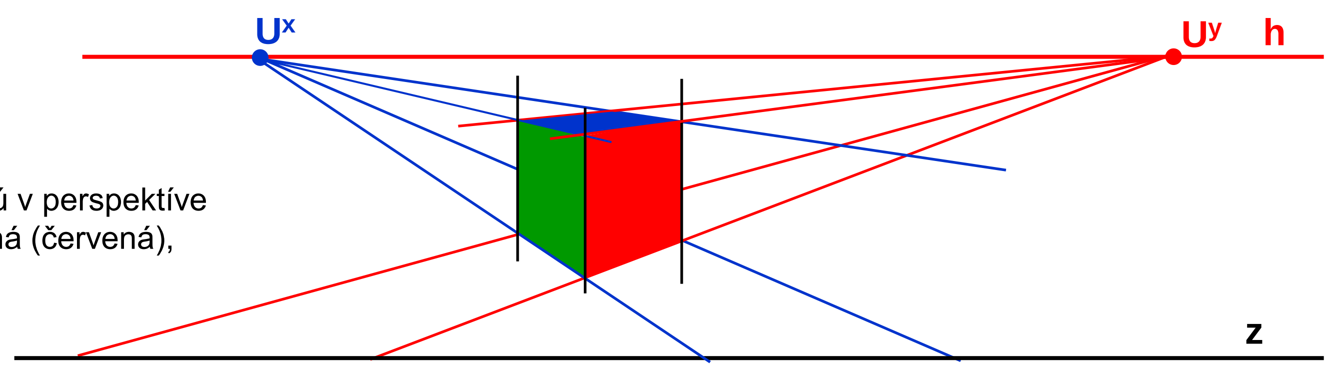
Pri tejto voľbe osi **o** a stredu **S** sú v perspektíve viditeľné dve steny kocky: západná (žltá), južná (zelená). Horná stena (modrá) sa premieta do úsečky.
Poznámka: Táto poloha osi nie je vhodná, ak v rovine horizontu leží útvar, ktorý je z architektonického hľadiska zaujímavý.

Mészárosová

d)

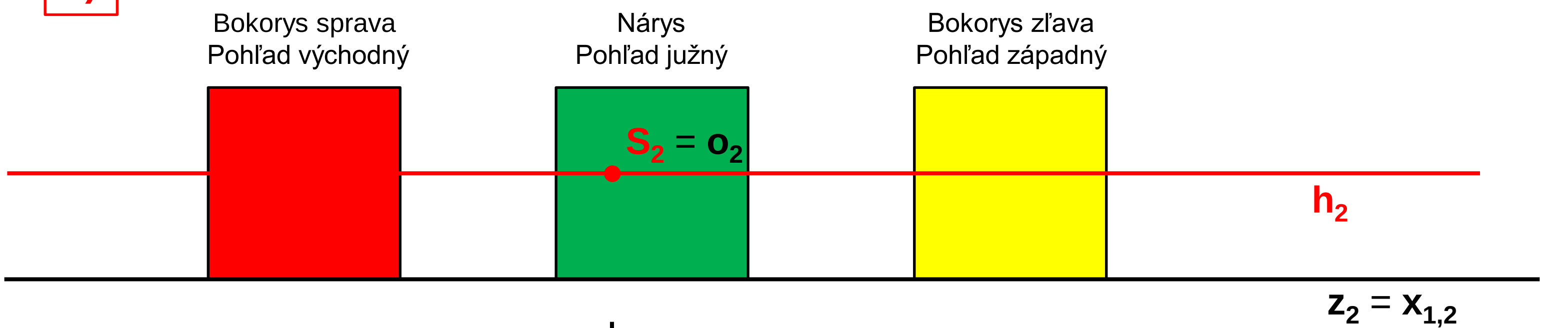


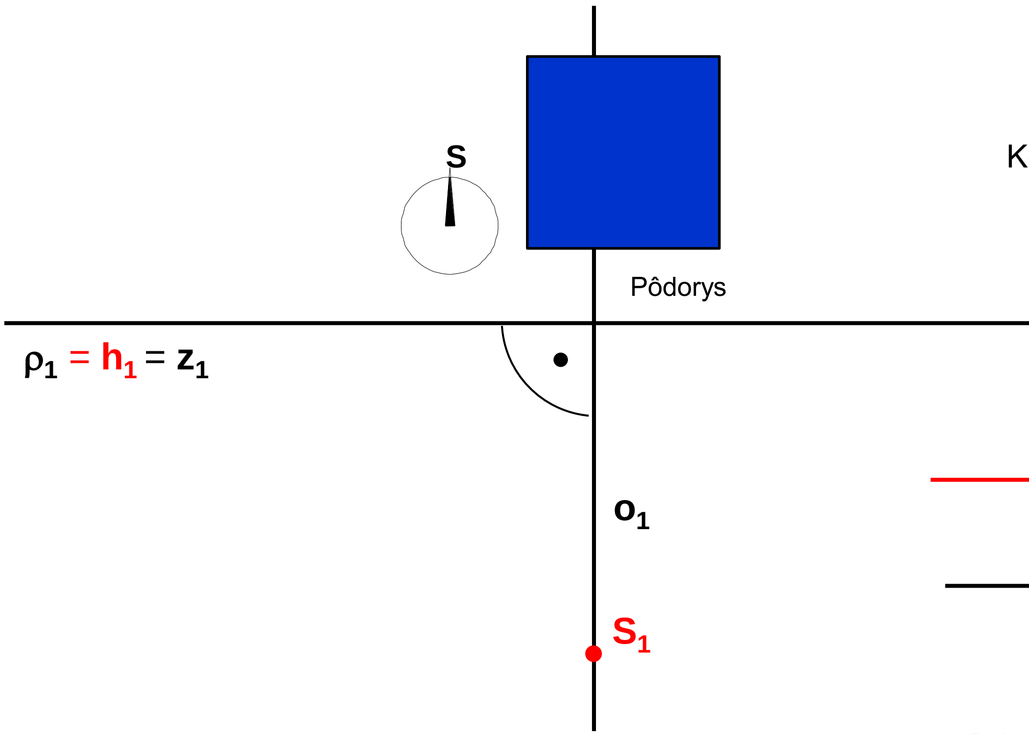
Kocka je v nepriečelnej polohe vzhľadom na priemetňu.



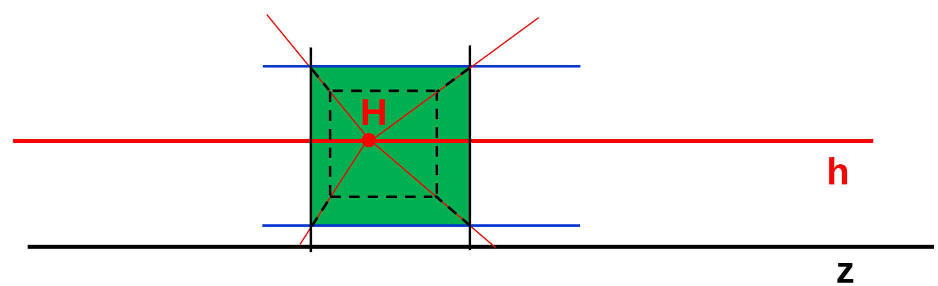
Pri tejto voľbe osi **o** a stredu **S** sú v perspektíve viditeľné tri steny kocky: východná (červená), južná (zelená) a horná (modrá).

e)





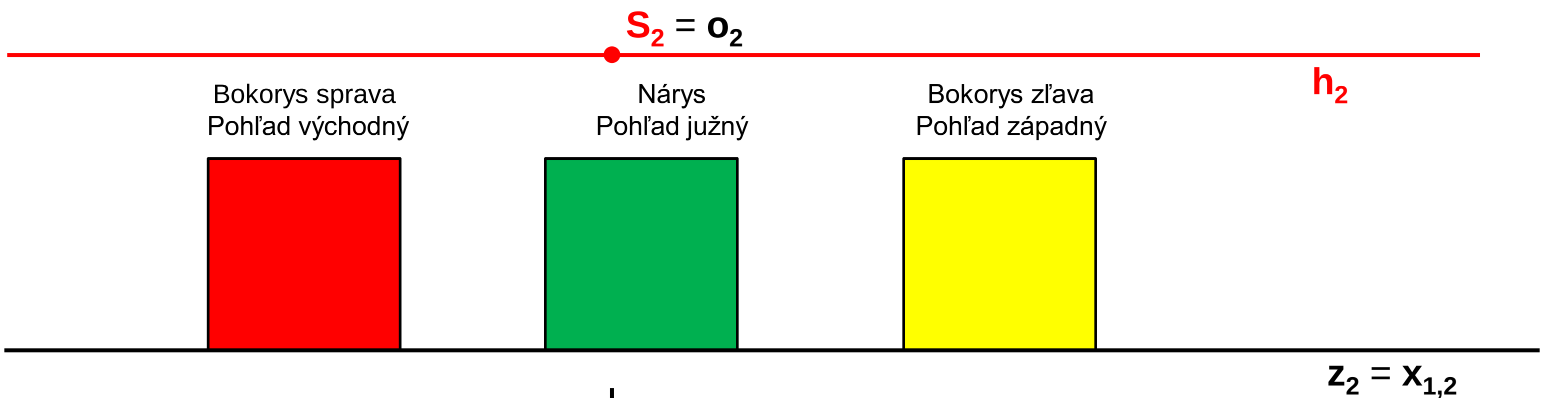
Kocka je v priečelnej polohe vzhľadom na priemetňu.

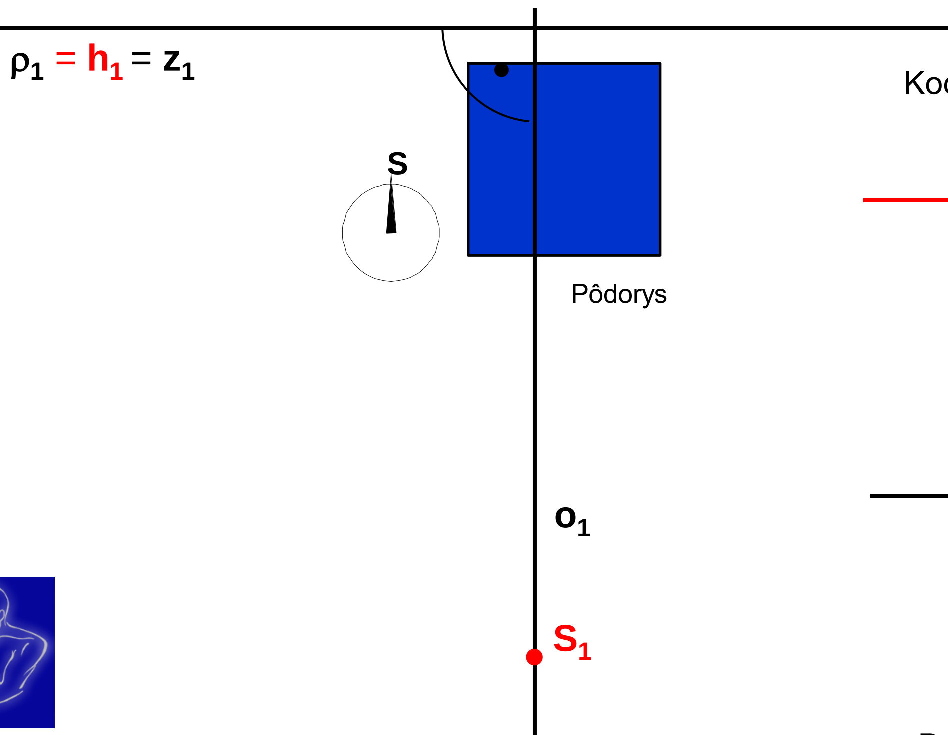


Pri tejto voľbe osi **o** a stredu **S** je v perspektíve viditeľná len jedna stena kocky: južná (zelená).

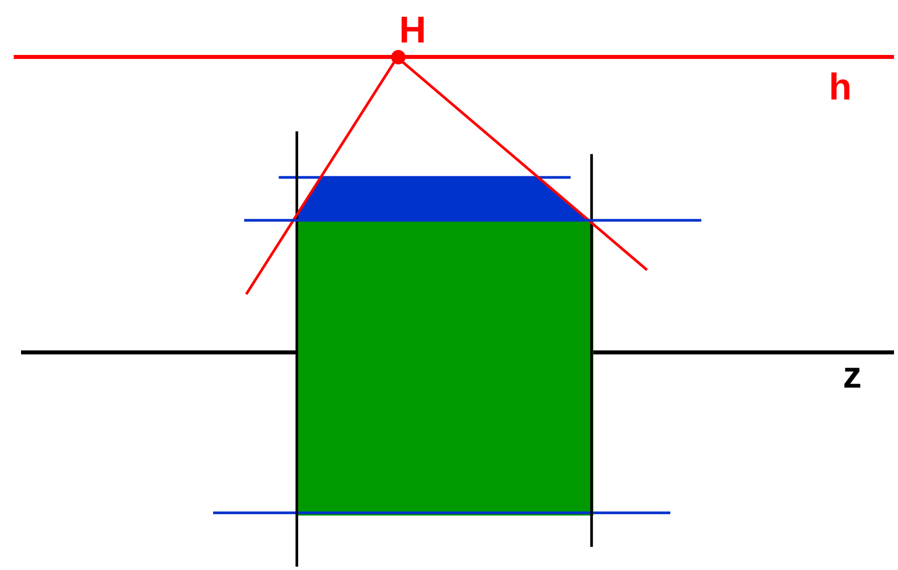
Poznámka: Ak by priemetňa bola ďalej od stredu premietania, perspektíva kocky by bola väčšia. Pozri nasledujúcu stranu.

f)

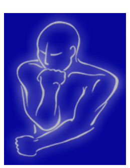




Kocka je v priečelnej polohe vzhľadom na priemetňu.



Pri tejto voľbe osi **o** a stredu **S** sú v perspektíve viditeľné dve steny kocky: južná (zelená) a horná (modrá).



Mohli by sme zvoliť os **o** a stred **S** tak, aby bola kocka v priečelnej polohe a aby boli viditeľné tri steny kocky?

Objekty v priečelnej polohe

https://refresher.sk/29836-Moderny-dom-na-kopci-ktoremu-nechyba-prepojenie-s-prirodou-skvele-vyhlady-a-ani-skromny-bazen

https://refresher.sk/15932-Moderna-architektura-a-dizajn-na-severocesky-sposob-z-mesta-Decin