

STAVEBNÍ FYZIKA I

VÝPOČET DENNÍHO OSVĚTLENÍ - WALDRAMŮV DIAGRAM - 4. ÚKOL

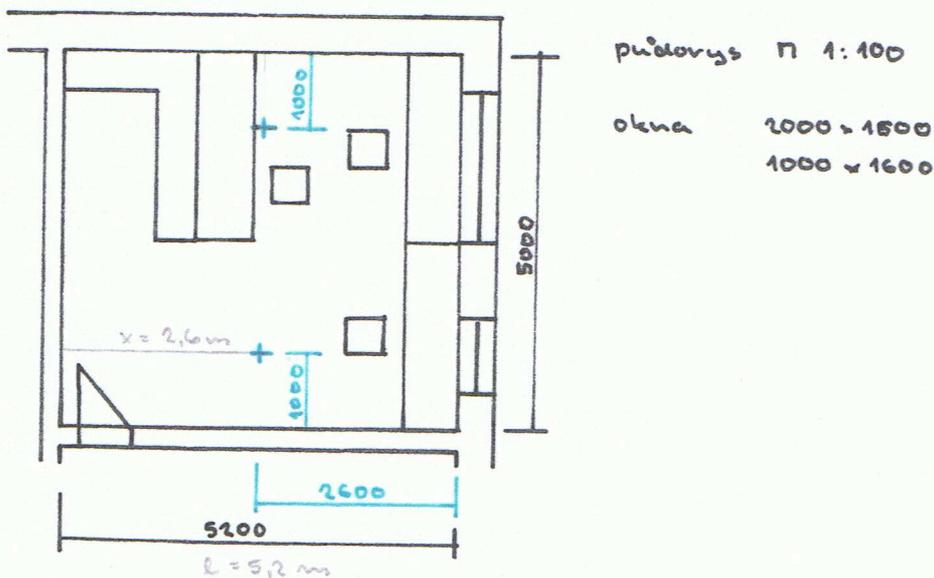
Eva Fricová, skupina 103
25 2009/2010

ZADÁNÍ: Posuďte zadanou obytnou místnost z hlediska denního osvětlení (stanovte celkový číselný index denní osvětlenosti) ve 2 bodech na srovnávací rovině, podle ČSN 730580 "denní osvětlení budov", pomocí Waldramova diagramu.

POŽADAVKY: Dle ČSN 730580-2 "denní osvětlení budov" jsou požadavky na úroveň denního osvětlení v obytných budovách následující:

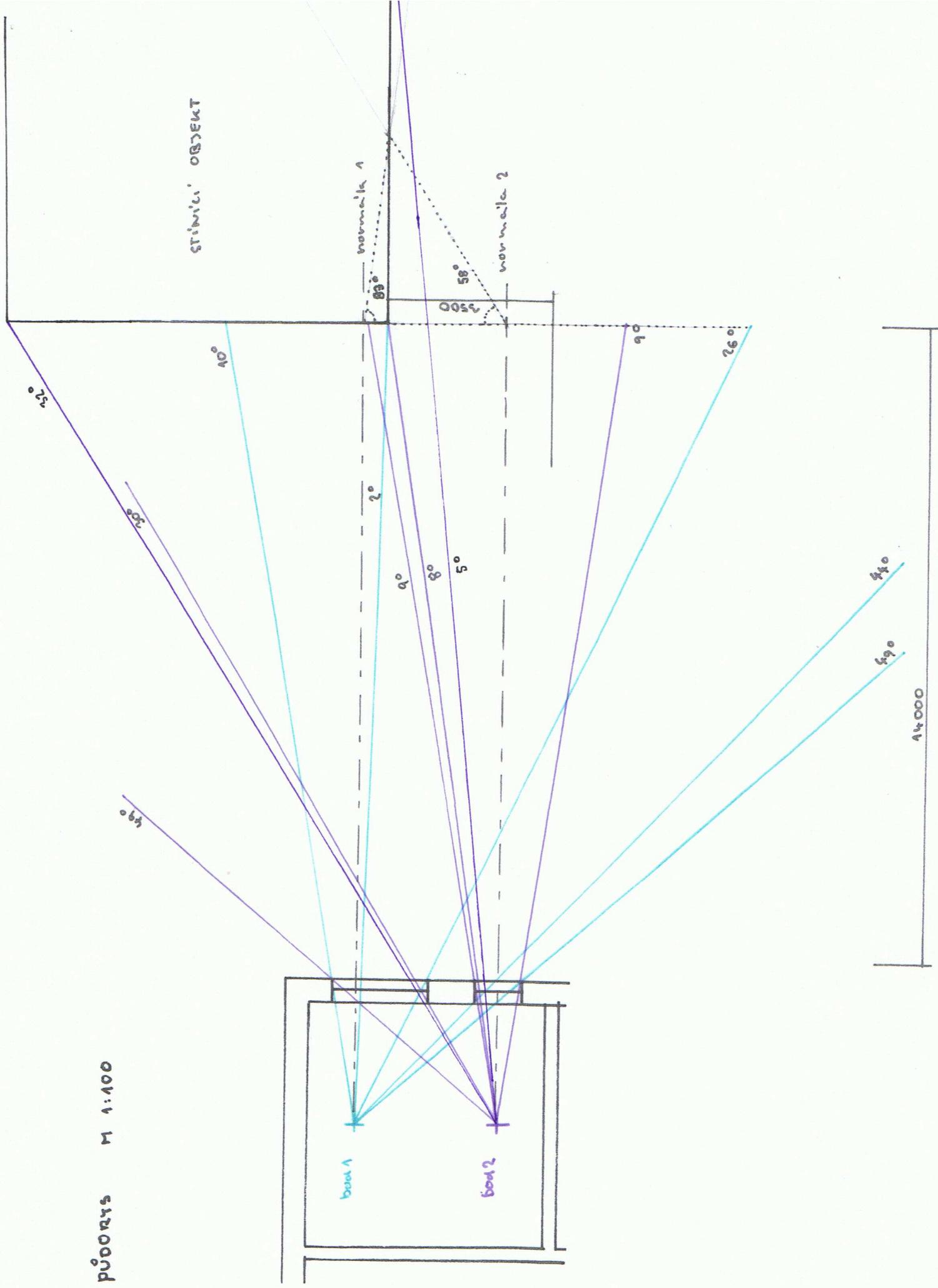
- v obytných místnostech s bočním osvětlením musí být ve dvou kontrolních bodech v polovině hloubky místnosti (nejdále však 3m od okna), vzdálených 1m od vnitřních povrchů bočních stěn hodnota číselného indexu denní osvětlenosti nejméně 0,7% a průměrná hodnota z obou těchto bodů nejméně 0,9%.

obr. 1 - umístění kontrolních bodů

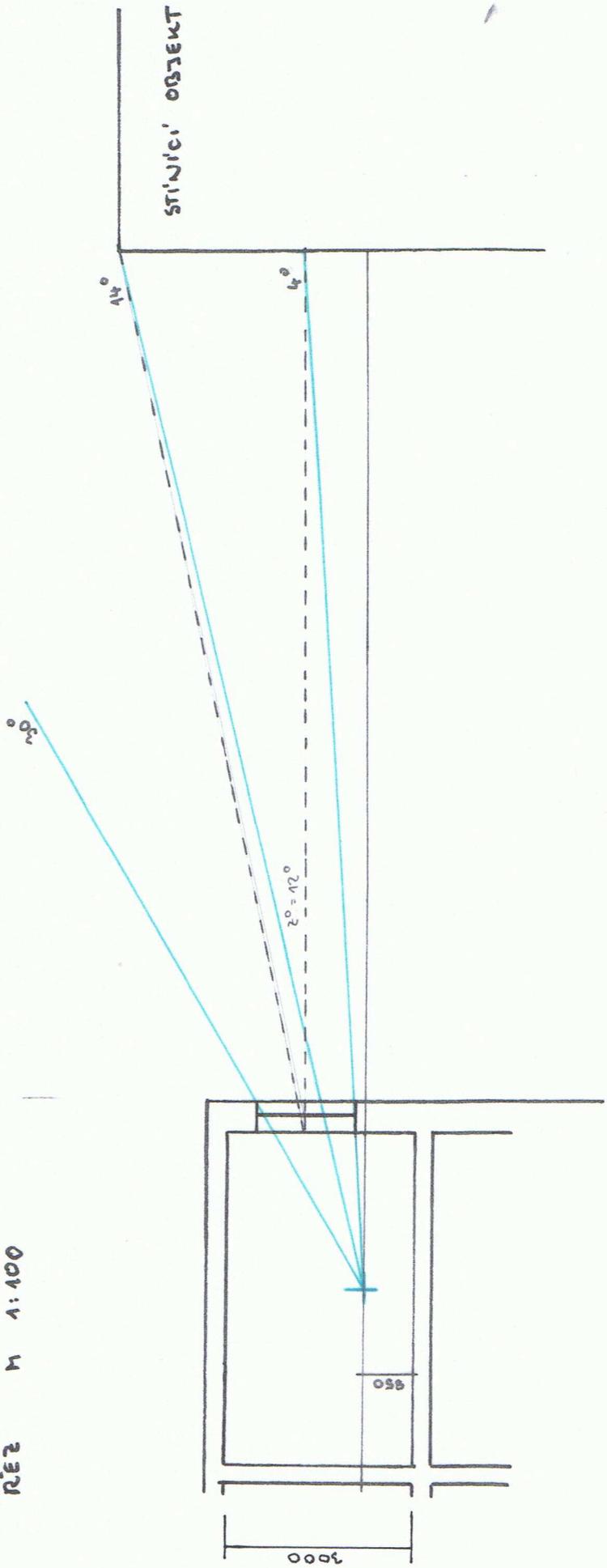


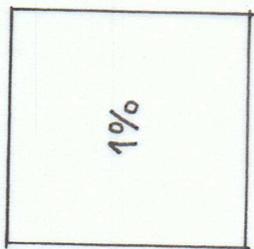
рѹборкы М 1:100

стѣны объект



RÉZ M 1:100





$$1\% = 1296 \text{ mm}^2$$

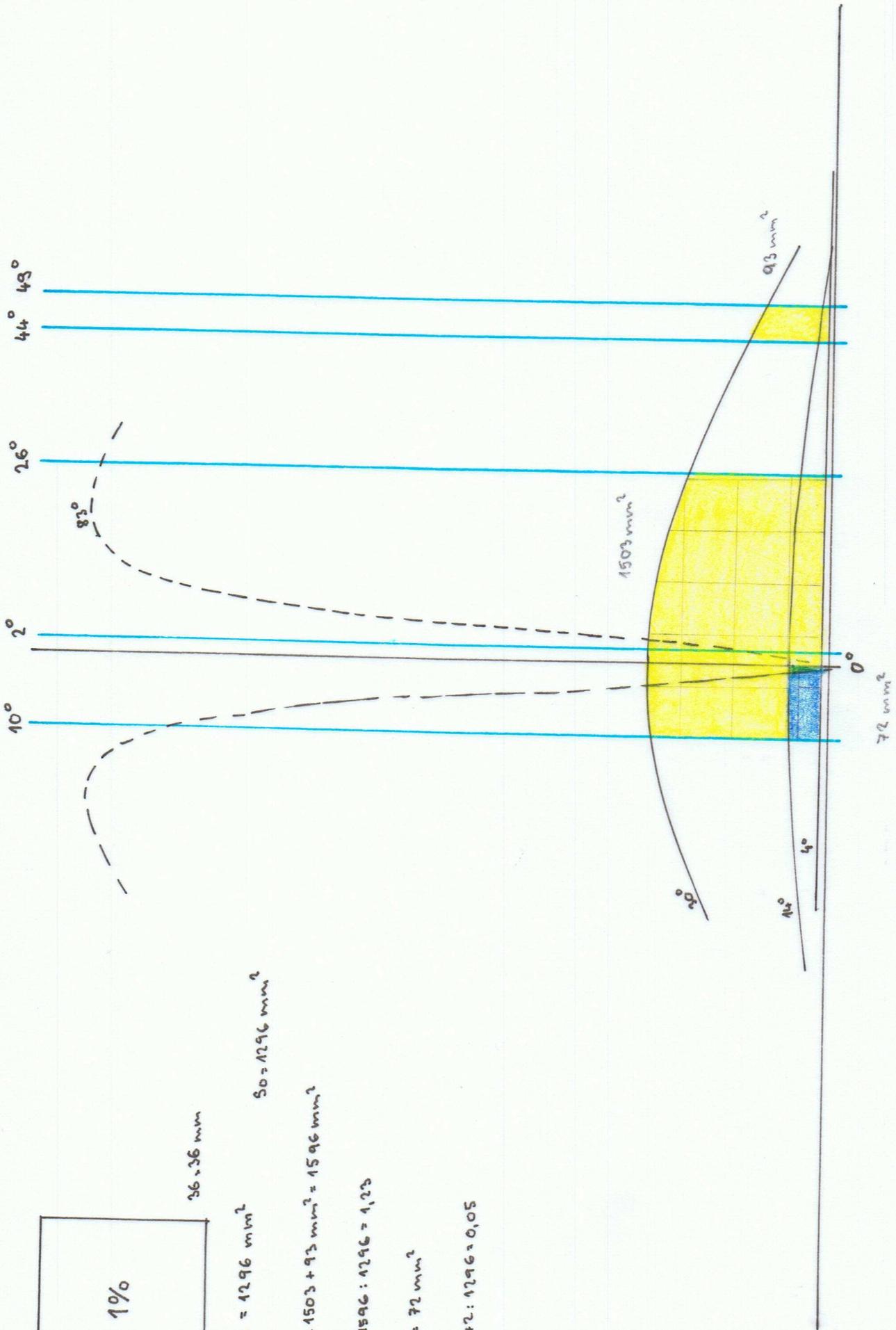
$$S_0 = 1296 \text{ mm}^2$$

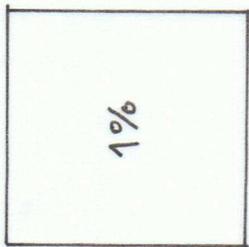
$$S_5 = 1503 + 93 \text{ mm}^2 = 1596 \text{ mm}^2$$

$$1596 : 1296 = 1,23$$

$$S_e = 72 \text{ mm}^2$$

$$72 : 1296 = 0,05$$

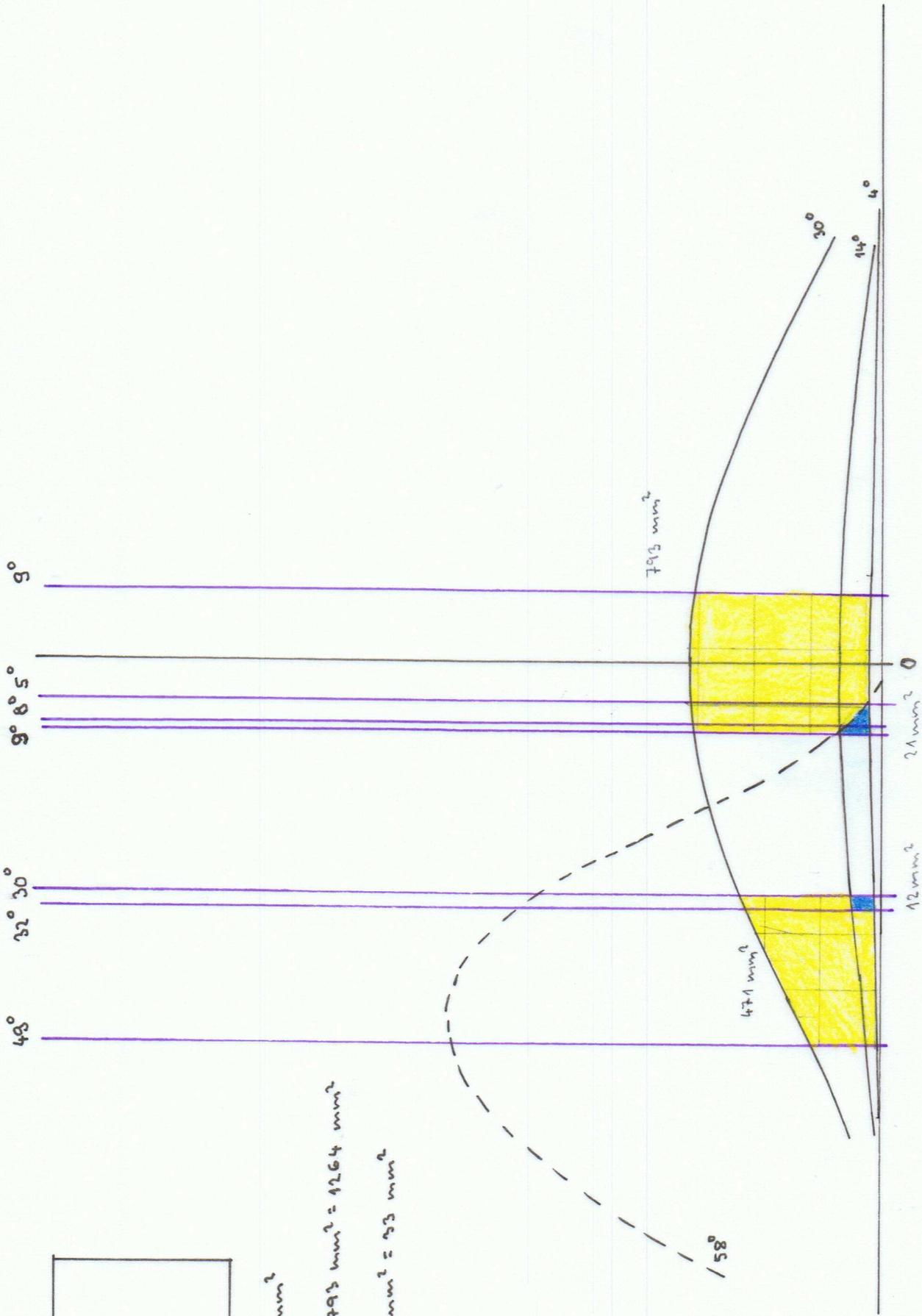




$$S_0 = 1296 \text{ mm}^2$$

$$S_9 = 471 + 793 \text{ mm}^2 = 1264 \text{ mm}^2$$

$$S_e = 12 + 21 \text{ mm}^2 = 33 \text{ mm}^2$$



VÝPOČET PRO BOD 1

⇒ OBLOHOVA' SLOŽKA

$$D_{s,1} = \frac{S_s}{S_0} \cdot \tau_{0,nor}$$

$$\tau_{0,nor} = \tau_{s,nor} \cdot \tau_k \cdot \tau_R \cdot \tau_z \cdot \tau_B$$

$$S_s = 1596 \text{ mm}^2$$

$$S_0 = 1296 \text{ mm}^2$$

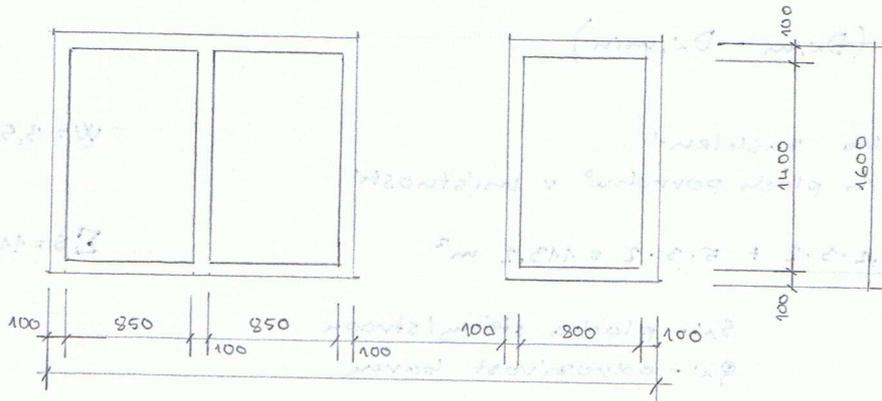
$$\tau_{s,nor}$$

č. prostupu světla v normálovém směru
pro běžné okno $\tau_{s,nor} = 0,75$

$$\tau_{s,nor} = 0,75$$

$$\tau_k$$

činitel prostupu světla vlivem stínění
neprůsvitnými konstrukcemi osvětlovacího otvoru



S_c - skladebná plocha $4,8 \text{ m}^2$

$$\tau_k = \frac{3,5}{4,8} = 0,73$$

$$\tau_k = 0,73$$

S_s - průsvitná plocha $3,5 \text{ m}^2$

$$\tau_R$$

vliv zatížení pro regulaci osvětlení

$$\tau_R = \frac{S_s - S_R}{S_s}$$

S_R - plocha žaluzií, $S_R = 0$

$$\tau_R = 1$$

$$\tau_z$$

vliv znečištění zasklení

$$\tau_z = \tau_{ze} \cdot \tau_{zi}$$

$\tau_{ze} = 0,9$ ext. znečištění

$$\tau_z = 0,855$$

$\tau_{zi} = 0,97$ int. znečištění

$$\tau_B$$

činitel prostupu světla stíněním konstrukcí
budovy

$$\tau_B = 1$$

$$\tau_{0,nor} = 0,75 \cdot 0,73 \cdot 1 \cdot 0,855 \cdot 1 = 0,468$$

$$\tau_{0,nor} = 0,468$$

$$D_{s,1} = \frac{S_s}{S_0} \cdot \tau_{0,nor} = \frac{1596}{1296} \cdot 0,468 = 0,58$$

$$D_s = 0,58$$

⇒ VNĚJŠÍ ODRAŽENA SLOŽKA

$$D_e = \frac{S_e}{S_0} \cdot \rho_{0, \text{nor}} = \frac{72}{1296} \cdot 0,468 = 0,026$$

$$S_e = 72 \text{ mm}^2$$
$$S_0 = 1296 \text{ mm}^2$$

$$\rho_{0, \text{nor}} = 0,468$$

$$D_e = 0,026$$

⇒ VNITŘNÍ ODRAŽENA SLOŽKA

$$D_i = D_{i, \text{min}} + \frac{3x^2}{l^2} \cdot (D_{i, \text{m}} - D_{i, \text{min}})$$

1) W - čistá plocha zasklení

$\sum S$ - součet všech ploch povrchů v místnosti

$$W = 3,5 \text{ m}^2$$

$$\sum S = 5,2 \cdot 5 \cdot 2 + 5,2 \cdot 3 \cdot 2 + 5 \cdot 3 \cdot 2 = 113,2 \text{ m}^2$$

$$\sum S = 113,2 \text{ m}^2$$

$$\rho_m = \frac{\sum (S_i \cdot \rho_i)}{\sum S_i}$$

S_i - plocha stěny / stropu

ρ_i - odrazivost barvy

$$\rho_m = \frac{5,2 \cdot 5 \cdot 0,25 + 5,2 \cdot 5 \cdot 0,7 + 5 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 0,5}{5,2 \cdot 5 + 5,2 \cdot 5 + 5 \cdot 3 \cdot 2} + \rho_{\text{podlaha}} = 0,25$$
$$+ \frac{5,2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 0,5}{5,2 \cdot 3 \cdot 2} = \frac{55,3}{113,2} = 0,489$$

$\rho_{\text{stěna}} = 0,5$
 $\rho_{\text{strop}} = 0,70$

$$\rho_m = 0,489$$

$$\frac{W}{\sum S} = \frac{3,5}{113,2} = 0,03$$

$$\frac{W}{\sum S} = 3\%$$

2) úhel zasklení: $\alpha = 12^\circ$

$$\alpha = 12^\circ$$

... z BVS homologu

$$D_{i, \text{min}} = 0,59$$

$$D_i = 0,59 + \frac{3 \cdot 2,6^2}{5,5^2} \cdot (0,8 - 0,59) = 0,73$$

$$l = 5,2 \text{ m}$$

$$x = 2,6 \text{ m}$$

$$D_{i, \text{m}} = 0,8$$

$$D_i = 0,73$$

$$D_g = D_s + D_e + D_i = 0,58 + 0,026 + 0,73 = 1,336$$

VÝPOČET PRO BOD 2

veličiny shodné pro bod 1 a bod 2 :

$$\tau_{s, \text{nor}} = 0,75$$

$$\tau_u = 0,73$$

$$\tau_R = 1$$

$$\tau_z = 0,855$$

$$\tau_B = 1$$

$$\tau_{0, \text{nor}} = 0,468$$

$$W = 3,5 \text{ m}^2$$

$$\Sigma S = 113,2 \text{ m}^2$$

$$\rho_m = 0,489$$

$$\frac{W}{\Sigma S} = 3\%$$

$$z = 12^\circ$$

$$x = 2,6 \text{ m}$$

$$l = 5,2 \text{ m}$$

⇒ OBLOHOVÁ SLOŽKA

$$D_s = \frac{S_s}{S_0} \cdot \tau_{0, \text{nor}} = \frac{1264}{1296} \cdot 0,468 = 0,456$$

$$S_s = 1264 \text{ mm}^2$$

$$S_0 = 1296 \text{ mm}^2$$

⇒ VNEJŠÍ ODRAŽENÁ SLOŽKA

$$D_R = \frac{S_R}{S_0} \cdot \tau_{0, \text{nor}} = \frac{33}{1296} \cdot 0,468 = \frac{S_R}{S_0} \cdot \tau_{0, \text{nor}} = 0,012$$

$$D_s = 0,456$$

$$S_R = 33 \text{ mm}^2$$

$$S_0 = 1296 \text{ mm}^2$$

⇒ VNITŘNÍ ODRAŽENÁ SLOŽKA

$$D_R = 0,012$$

... všechny veličiny mají stejnou hodnotu jako u bodu 1

tedy

$$D_{i, \text{min}} = 0,59$$

$$x = 2,6 \text{ m}$$

$$D_{i, \text{m}} = 0,8$$

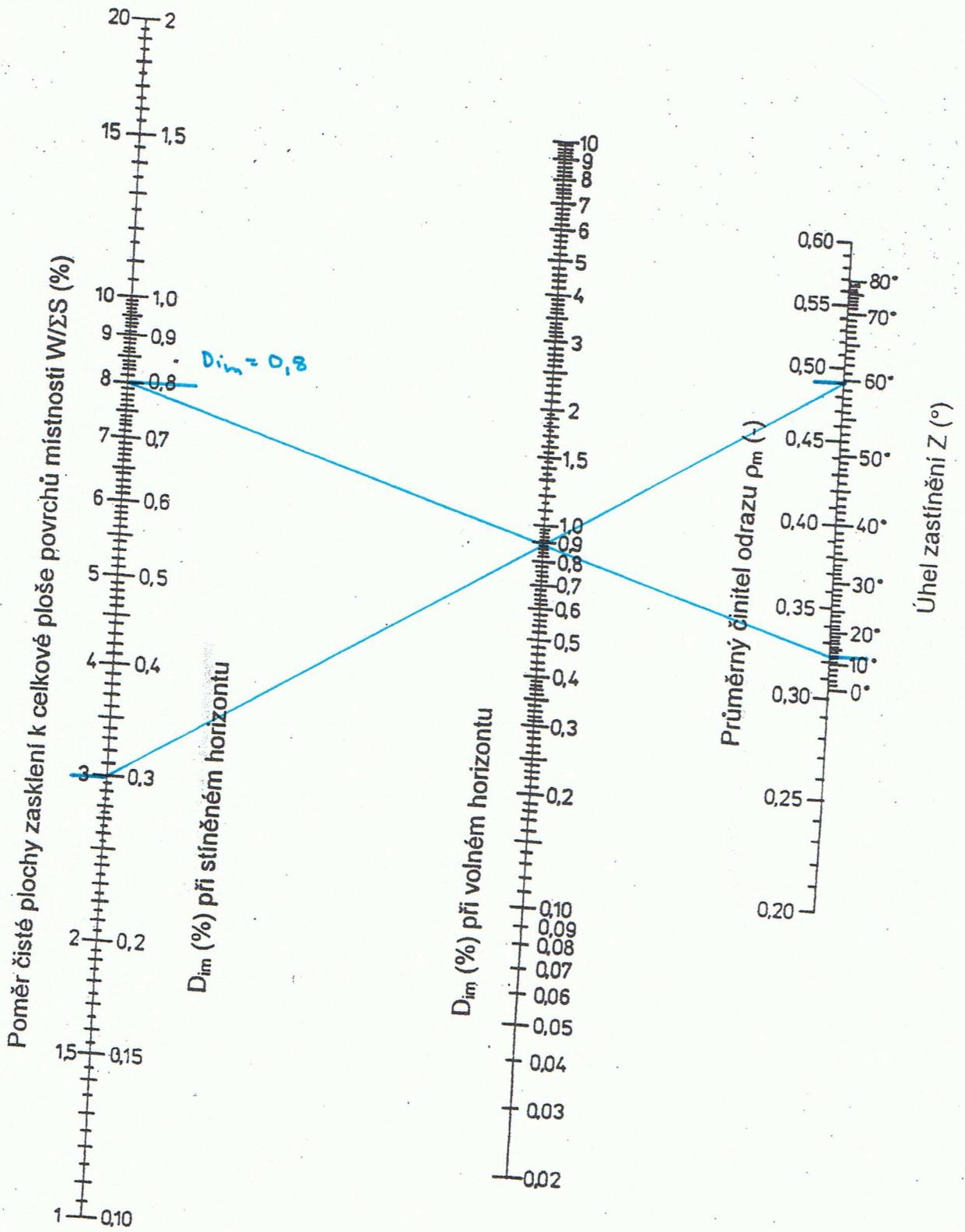
$$l = 5,2 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} D_i &= D_{i, \text{min}} + \frac{3x^2}{l^2} \cdot (D_{i, \text{m}} - D_{i, \text{min}}) = \\ &= 0,59 + \frac{3 \cdot 2,6^2}{5,2^2} \cdot (0,8 - 0,59) = 0,73 \end{aligned}$$

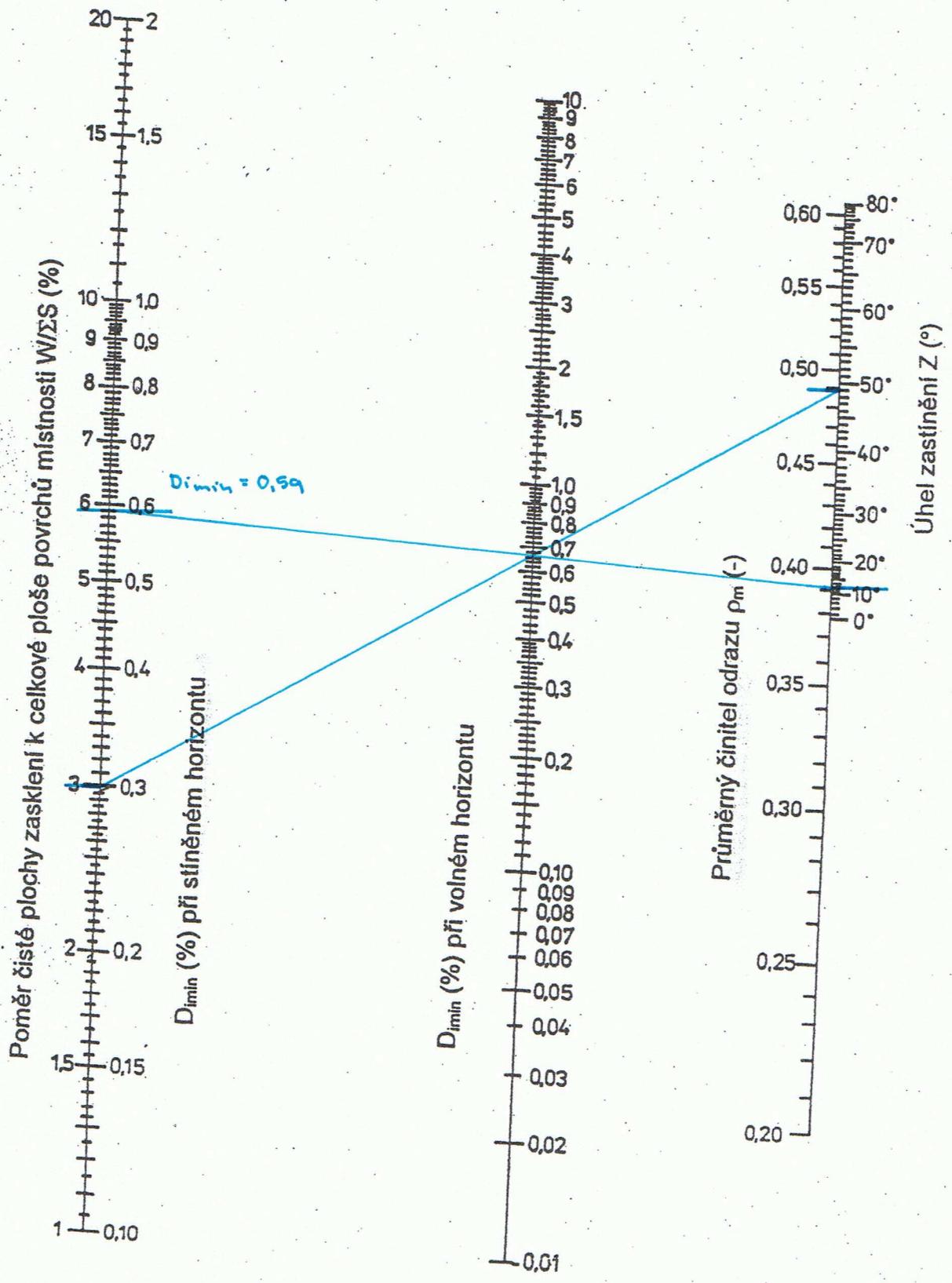
$$D_i = 0,73$$

$$D_2 = D_s + D_R + D_i = 0,456 + 0,012 + 0,73 = 1,198$$

ZAŤVĚR: Denní osvětlení posuzované obytné místnosti vyhovuje požadavkům ČSN 730580-2 "denní osvětlení budov".



BRS nomogram pro D_{im} (průměrné)



BRS nomogram pro D_{imin} (minimální)