

⇒ zadání č. 16

 $n = 4$ patra

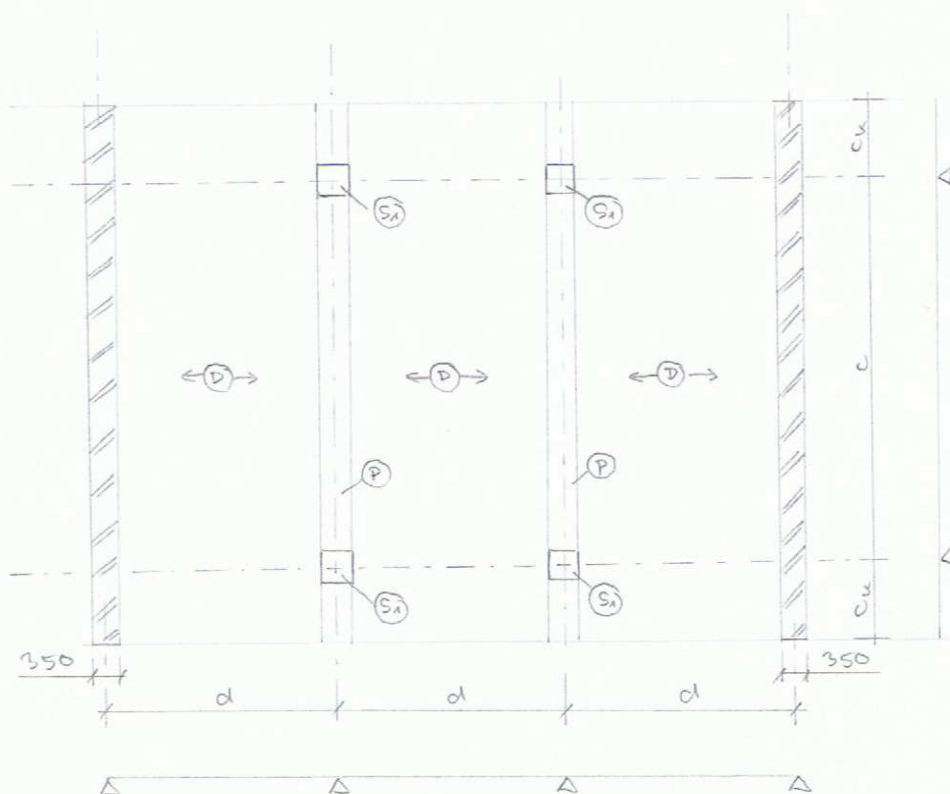
účel - kanceláře

 $\bar{h} = 3,3$ m

sloh I

 $d = 3,0$ m

beton C 20/25

 $c = 5,0$ m $c_k = 1/5 \cdot c = 1,0$ m

⇒ návrh rozměrů prvků

deska $h_d = (1/25 + 1/35) \cdot l$ $l = d = 3,0$ m

$$h_1 = 1/25 \cdot 3,0 = 0,120$$

$$h_2 = 1/35 \cdot 3,0 = 0,086$$

$$h_d = 0,086 \div 0,120 \text{ m}$$

 $h_d = 0,10$ mzvolíme $h_d = 0,10$ mprůvlak $h_p = (1/8 + 1/12) \cdot l$ $l = c = 5,0$ m

$$h_1 = 1/8 \cdot 5,0 = 0,625$$

$$h_2 = 1/12 \cdot 5,0 = 0,417$$

$$h_p = 0,417 \div 0,625 \text{ m}$$

 $h_p = 0,60$ mzvolíme $h_p = 0,60$ mpak $b_p = (1/2 + 1/3) \cdot h_p$

$$b_1 = 1/2 \cdot 0,6 = 0,3 \text{ m}$$

$$b_2 = 1/3 \cdot 0,6 = 0,2 \text{ m}$$

$$b_p = 0,2 \div 0,3 \text{ m}$$

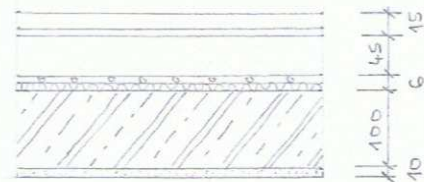
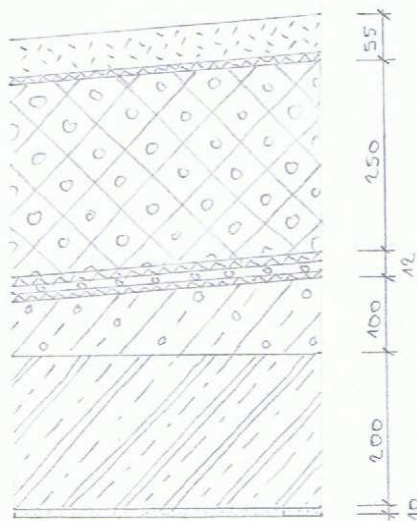
sloup 350×350 mmsloupy - budova má 4 podlaží ⇒ sloup 350×350 mm ✓

sjednocení šířky sloupu a průvlaku

 $b_p = 0,35$ mzvolíme $b_p = 0,35$ m

SULADBA STŘECHY

kamenivo frakce 16-32mm	0,050m	$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
syntetická textilie 300g/m ²	0,005m	$\gamma = 10 \text{ kN/m}^3$
extrudovaný polystyren	0,250m	$\gamma = 0,25 \text{ kN/m}^3$
geotextilie 300g/m ²	0,005m	$\gamma = 10 \text{ kN/m}^3$
hydroizolační folie	0,002m	$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
geotextilie 300g/m ²	0,005m	$\gamma = 10 \text{ kN/m}^3$
pěnobeton 10-100mm	0,100m	$\gamma = 9 \text{ kN/m}^3$
železobetonová deska	0,200m	$\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$
omítka	0,010m	$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$



SULADBA PODLAHY

keramická dlažba	0,010m	$\gamma = 22 \text{ kN/m}^3$
lepidlo na dlažbu	0,005m	$\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$
anhydritový potěr	0,045m	$\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$
separační vrstva	0,001m	$\gamma = 15 \text{ kN/m}^3$
kročej. izolace ethafoam	0,005m	$\gamma = 1,4 \text{ kN/m}^3$
železobetonová deska	0,100m	$\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$
omítka	0,010m	$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$



1) zatížení střešní desky

	charakteristické hodnoty [kN/m ²]		návrhové hodnoty [kN/m ²]
STÁLÁ ZATÍŽENÍ			
kamenivo	$0,050 \cdot 20 = 1,00$	1,35	1,35
textilie	$0,005 \cdot 10 = 0,05$	1,35	0,07
extrud. polystyren	$0,250 \cdot 0,25 = 0,06$	1,35	0,08
geotextilie	$0,005 \cdot 10 = 0,05$	1,35	0,07
hydroizolace	$0,002 \cdot 10 = 0,02$	1,35	0,05
geotextilie	$0,005 \cdot 10 = 0,05$	1,35	0,07
pěnobeton	$0,100 \cdot 9 = 0,90$	1,35	1,21
železobet. deska	$0,200 \cdot 25 = 5,00$	1,35	6,75
omítka	$0,010 \cdot 10 = 0,10$	1,35	0,26
	$\Sigma s_{Gk} = 7,34 \text{ kN/m}^2$	1,35	$\Sigma s_{Gd} = 9,91 \text{ kN/m}^2$

PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

zatížení sněhem	$s = m \cdot c_E \cdot c_T \cdot s_k$ [kN/m ²]
trvanový součinitel	$m = 0,8$
sněhová oblast I	$s_k = 0,75$
tepelný součinitel	$c_T = 1$
součinitel expozice	$c_E = 0,9$

$\Sigma q_k = s = 0,54 \text{ kN/m}^2$	1,5	$\Sigma q_{d1} = 0,81 \text{ kN/m}^2$
$\Sigma (s_{Gk} + q_k) = 7,88 \text{ kN/m}^2$		$\Sigma (s_{Gd} + q_{d1}) = 10,72 \text{ kN/m}^2$

2) zatížení stropní desky

	charakteristické hodnoty [kN/m ²]		návrhové hodnoty [kN/m ²]
STÁLÁ ZATÍŽENÍ			
dlážba	$0,010 \cdot 22 = 0,22$	1,35	0,30
lepidlo	$0,005 \cdot 16 = 0,08$	1,35	0,11
anhydrit	$0,045 \cdot 21 = 0,95$	1,35	1,28
separ. folie	$0,001 \cdot 15 = 0,02$	1,35	0,02
kráčej. izolace	$0,005 \cdot 1,4 = 0,01$	1,35	0,01
železobet. deska	$0,150 \cdot 25 = 3,75$	1,35	5,06
omítka	$0,010 \cdot 10 = 0,10$	1,35	0,26
	$\Sigma s_{Gk} = 5,21 \text{ kN/m}^2$		$\Sigma s_{Gd} = 7,03 \text{ kN/m}^2$

charakteristické
hodnoty [kN/m²]

navrhové
hodnoty [kN/m²]

PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

užitné zatížení 2,50 (pro kancelářské plochy)

$$\Sigma q_k = 2,50 \text{ kN/m}^2$$

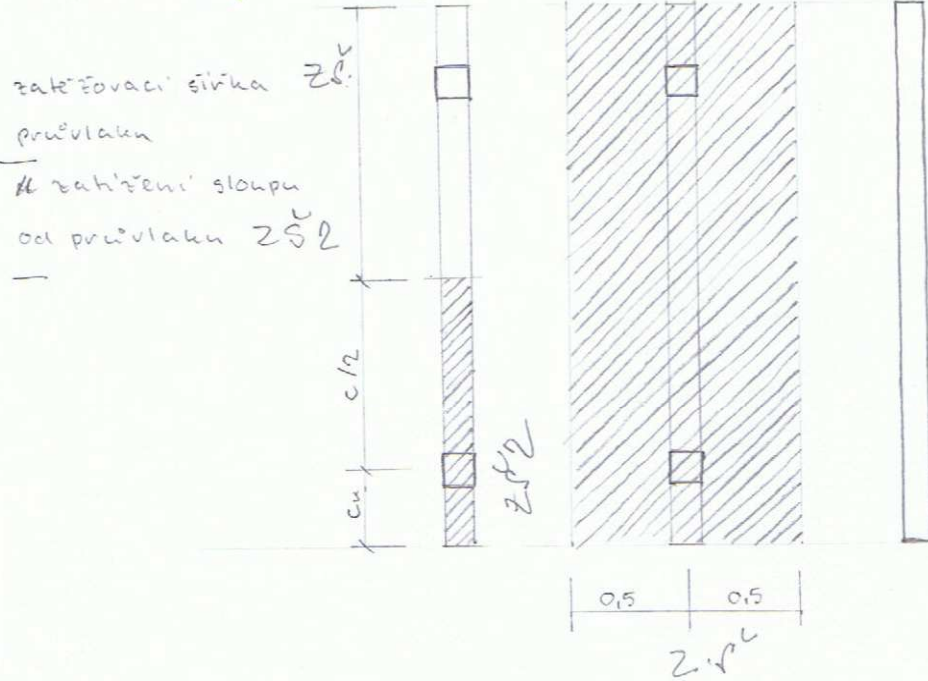
1,5

$$\Sigma q_d = 3,75 \text{ kN/m}^2$$

$$\Sigma (\gamma_{qk} + q_k) = 7,71 \text{ kN/m}^2$$

$$\Sigma (\gamma_{qd} + q_d) = 10,78 \text{ kN/m}^2$$

3) zatížení průvlaku pod střechou



charakteristické
hodnoty [kN/m]

navrhové
hodnoty [kN/m]

STÁLÁ ZATÍŽENÍ

vlastní tíha

b.n. 8

$$0,350 \cdot 0,600 \cdot 25 = 5,25$$

1,35

$$7,09$$

zatíží od střechy

$\gamma_k \cdot z_2$

$$7,34 \cdot 1,0 \cdot 3,0 = 22,02$$

1,35

$$29,73$$

$$\Sigma \gamma_{k} = 27,27 \text{ kN/m}$$

1,35

$$\Sigma \gamma_{d} = 36,82 \text{ kN/m}$$

PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

užitné od střechy

$q_k \cdot z_2$

$$0,54 \cdot 1,0 \cdot 3,0 = 1,62$$

$$\Sigma q_k = 1,62 \text{ kN/m}$$

1,5

$$\Sigma q_d = 2,43 \text{ kN/m}$$

$$\Sigma (\gamma_{qk} + q_k) = 28,89 \text{ kN/m}$$

$$\Sigma (\gamma_{qd} + q_d) = 39,25 \text{ kN/m}$$

4) Zátěžení průvlaku pod stropem

	charakteristické hodnoty [kN/m]	γ_F	navrhové hodnoty [kN/m]
STÁLÁ ZÁTĚŽENÍ			
vlastní tíha	$b \cdot h \cdot \gamma$		
	$0,350 \cdot 0,600 \cdot 25 = 5,25$	1,35	7,09
zátěž. od podlahy	$g_k \cdot \bar{s}$		
	$5,21 \cdot 1,0 \cdot 3,0 = 15,63$	1,35	21,10
	$\sum g_k = 20,88 \text{ kN/m}$	1,35	$\sum g_d = 28,19 \text{ kN/m}$

PROMĚNNÁ ZÁTĚŽENÍ

užit. od stropu	$q_k \cdot \bar{s}$		
	$2,50 \cdot 1,0 \cdot 3,0 = 7,50$	1,5	11,25
	$\sum q_k = 7,50 \text{ kN/m}$	1,5	$\sum q_d = 11,25 \text{ kN/m}$
	$\sum (g_k + q_k) = 28,38 \text{ kN/m}$		$\sum (g_d + q_d) = 39,44 \text{ kN/m}$

5) Zátěžení sloupů pod střechou

	charakteristické hodnoty [kN]	γ_F	navrhové hodnoty [kN]
STÁLÁ ZÁTĚŽENÍ			
vlastní tíha	$b \cdot b \cdot h \cdot \gamma$		
	$0,35 \cdot 0,35 \cdot 3,3 \cdot 25 = 10,11$		
zátěž. od průvlaku	$g_k \cdot (c/2 + c_k)$		
	$27,27 \cdot (2,5 + 1,0) = 85,45$		
	$\sum g_k = 105,56 \text{ kN}$	1,35	$\sum g_d = 142,51 \text{ kN}$
PROMĚNNÁ ZÁTĚŽENÍ			
užit. od průvlaku	$q_k \cdot (c/2 + c_k)$		
	$1,62 \cdot (2,5 + 1,0) = 5,67$		
	$\sum q_k = 5,67 \text{ kN}$	1,5	$\sum q_d = 8,51 \text{ kN}$
	$\sum (g_k + q_k) = 111,23 \text{ kN}$		$\sum (g_d + q_d) = 151,02 \text{ kN}$

6) zatížení sloupu pod stropem

	charakteristické hodnoty [kN]	γ_F	návrhové hodnoty [kN]
STĚLA' ZATÍŽENÍ'			
vlastní tíha	$b \cdot b \cdot \bar{b} \cdot \gamma$		
	$0,35 \cdot 0,35 \cdot 3,3 \cdot 25 = 10,11$		
zatížení od průvlaku	$g_k \cdot (c/2 + c_k)$		
	$20,88 \cdot 3,5 = 73,08$		
	$\sum g_k = 83,19 \text{ kN}$	1,35	$\sum g_d = 112,31 \text{ kN}$
PRONĚMNE' ZATÍŽENÍ'			
užit. od průvlaku	$q_k \cdot (c/2 + c_k)$		
	$7,50 \cdot 3,5 = 26,25$		
	$\sum q_k = 26,25 \text{ kN}$	1,5	$\sum q_d = 39,38 \text{ kN}$
	$\sum (g_k + q_k) = 109,44 \text{ kN}$		$\sum (g_d + q_d) = 151,69 \text{ kN}$

7) zatížení sloupu nad základovou patkou

budova má 4 podlaží \Rightarrow 1x zatížení od sloupu pod střechou
3x zatížení od sloupu pod stropem

	charakteristické hodnoty [kN]	γ_F	návrhové hodnoty [kN]
STĚLA' ZATÍŽENÍ'			
g_k sl. pod střechou	105,56		
g_k sl. pod stropem	$3 \cdot 83,19 = 249,57$		
	$\sum g_k = 355,13 \text{ kN}$	1,35	$\sum g_d = 479,43 \text{ kN}$
PRONĚMNA' ZATÍŽENÍ'			
q_k sl. pod střechou	5,67		
q_k sl. pod stropem	$3 \cdot 26,25 = 78,75$		
	$\sum q_k = 84,42 \text{ kN}$	1,5	$\sum q_d = 126,63 \text{ kN}$
	$\sum (g_k + q_k) = 439,55 \text{ kN}$		$\sum (g_d + q_d) = 606,06 \text{ kN}$



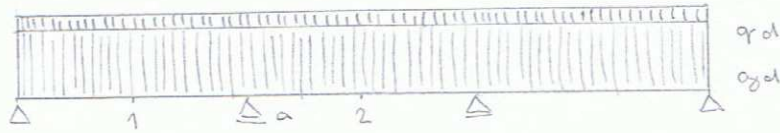
⇒ průběh momentů - výpočet

stropní deska

$$\Sigma (q_{gd} + q_{dl}) = 10,78 \text{ kN/m}^2$$

$$\Sigma q_{gd} = 7,03 \text{ kN/m}^2$$

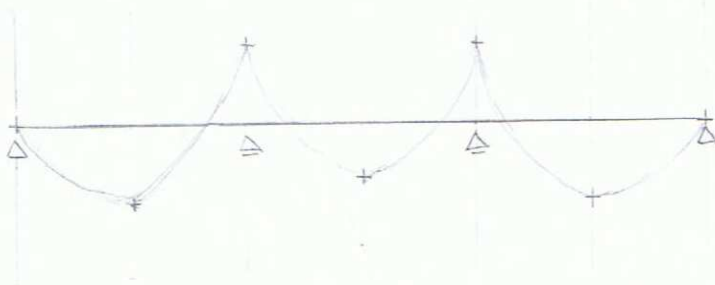
$$\Sigma q_{dl} = 3,75 \text{ kN/m}^2$$



$$M_1 = 1/10 \cdot s \cdot l^2 = 1/10 \cdot 10,78 \cdot 3^2 = 9,702 \text{ kNm}$$

$$M_2 = 1/12 \cdot s \cdot l^2 = 1/12 \cdot 10,78 \cdot 3^2 = 8,085 \text{ kNm}$$

$$M_a = -1/10 \cdot s \cdot l^2 = -9,702 \text{ kNm}$$



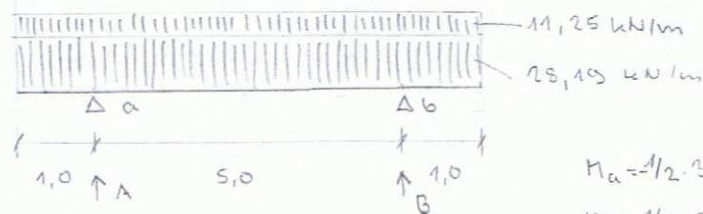
průvlak

$$\Sigma (q_{gd} + q_{dl}) = 39,44 \text{ kN/m}$$

$$\Sigma q_{gd} = 28,19 \text{ kN/m}$$

$$\Sigma q_{dl} = 11,25 \text{ kN/m}$$

řezávací stav I



$$M_a = -1/2 \cdot 39,44 \cdot 1^2 = -19,72 \text{ kNm}$$

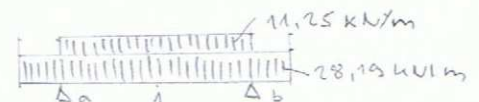
$$M_1 = 1/8 \cdot 39,44 \cdot 5^2 - 19,72 = 103,53 \text{ kNm}$$

posouvání síly $A = B = 39,44 \cdot (1/2 \cdot 5,0 + 1,0) = 138,04 \text{ kN}$

$$V_1 = 39,44 \cdot 1,0 = 39,44 \text{ kN}$$

$$V_2 = 138,04 - 39,44 = 98,6 \text{ kN}$$

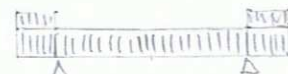
řezávací stav II



$$M_a = -1/2 \cdot 28,19 \cdot 1,0^2 = -14,095 \text{ kNm}$$

$$M_1 = 1/8 \cdot (28,19 + 11,25) \cdot 5,0^2 - 14,095 = 109 \text{ kNm}$$

řezávací stav III



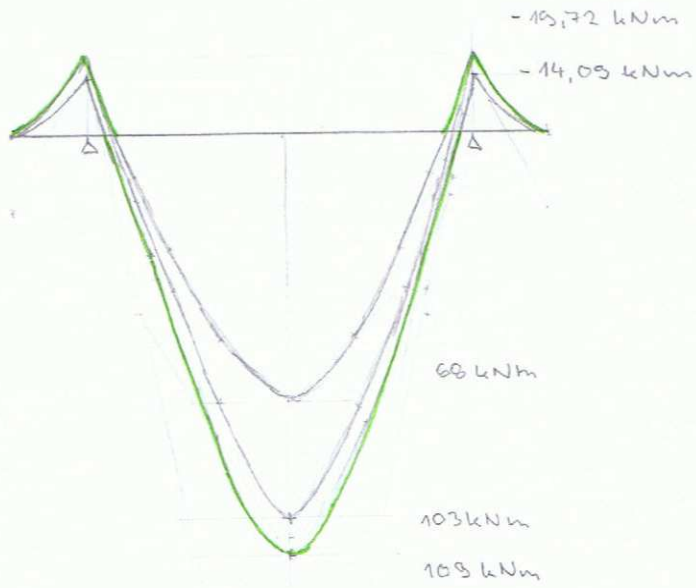
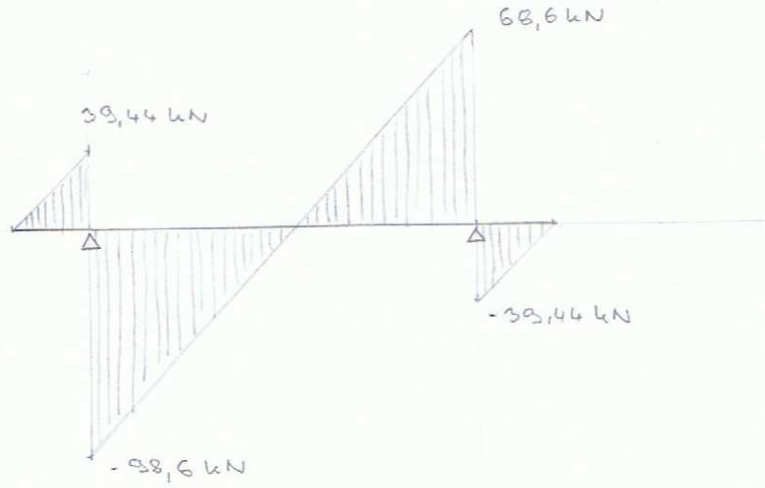
$$M_a = -1/2 \cdot (28,19 + 11,25) \cdot 1,0^2 = -19,72 \text{ kNm}$$

$$M_1 = 1/8 \cdot 28,19 \cdot 5,0^2 - 19,72 = 68,38 \text{ kNm}$$

Eva Fricova'

vykreslení momentů - průvlek pod stropem

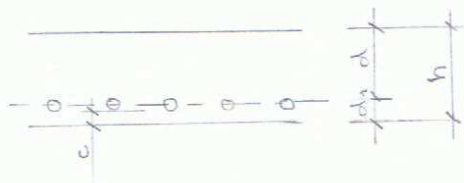
V



13.10.2017

⇒ dimenzování desky

deska jednosměrně prutá

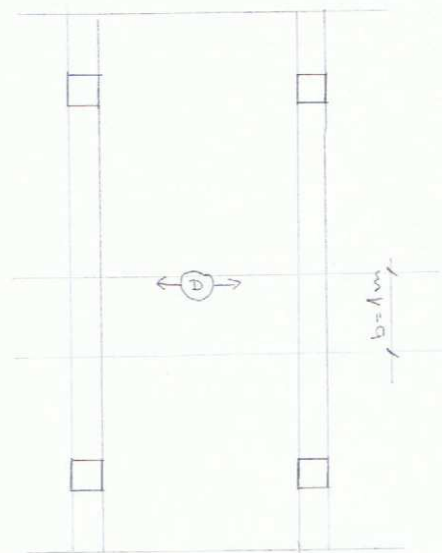
krytí vyztuže $c = 15 \text{ mm}$

$$d_1 = c + \frac{\phi}{2} \quad \phi = 10 \text{ mm}$$

$$d = h - d_1 = 0,10 - 0,02 = 0,08 \text{ m}$$

$$d_1 = 20 \text{ mm}$$

$$d = 0,08 \text{ m}$$



materiál beton C 20/25

$$f_{ck} = 20 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{1,5} = \frac{20}{1,5} = 13,3 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}$$

ocel 10 216

$$f_{yk} = 206 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{1,15} = \frac{206}{1,15} = 179,1 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = 179,1 \text{ MPa}$$

⇒ návrh ohybové vyztuže pro $M_{sd} = 9,7 \text{ kNm}$

$$m = \frac{M_{sd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{9,702}{1 \cdot 0,08^2 \cdot 13,3} = 113,96$$

$$m = 113,96$$

z tabulek $\omega = 0,128$ plocha vyztuže (pro $\alpha = 1$)

$$A_s = \omega \cdot b \cdot d \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \quad [\text{mm}^2]$$

$$A_s = 0,128 \cdot 1000 \cdot 80 \cdot 1 \cdot \frac{13,3}{179,1} = 760 \text{ mm}^2$$

navrženo $d_s = 14 \text{ mm}$, vzdálenost prutů po 200 mm

$$A_{s1} = 770 \text{ mm}^2$$

$$A_{s1} = 770 \text{ mm}^2$$

⇒ posouzení

$$\rho_d = \frac{A_{s1}}{b \cdot d} = \frac{770 \cdot 10^{-6}}{1 \cdot 0,08} = 0,0096 > \rho_{min} = 0,0013$$

$$\rho_h = \frac{A_{s1}}{b \cdot h} = \frac{770 \cdot 10^{-6}}{1 \cdot 0,1} = 0,0077 < \rho_{max} = 0,04$$

moment na mezi ušlosti

$$M_{rd1} = A_{s1} \cdot f_{yd} \cdot z \quad z = 0,9 \cdot d = 0,9 \cdot 0,08 = 0,072 \text{ m}$$

$$M_{rd1} = 3,929 \text{ kN/m}$$

$$M_{rd1} = 770 \cdot 10^{-6} \cdot 179 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 0,08 = 3,929 \text{ kN/m}$$

$$M_{rd1} = 3,929 \text{ kN/m} \geq M_{sd} = 3,702 \text{ kN/m}$$

vyhovuje

⇒ návrh ohybové vyztuže pro $M_{sd} = 8,085 \text{ kN/m}$

$$\eta = \frac{M_{sd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{8,085}{1 \cdot 0,08^2 \cdot 13,3} = 94,98$$

$$\eta = 94,98$$

z tabulek $\omega = 0,1056$ plocha vyztuže (pro $d=1$)

$$A_s = \omega \cdot b \cdot d \cdot \alpha \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0,1056 \cdot 1000 \cdot 80 \cdot 1 \cdot \frac{13,3}{179,1} = 627 \text{ mm}^2$$

navrženo $d_s = 12 \text{ mm}$, vzdálenost prutů po 180 mm

$$A_{s1} = 628 \text{ mm}^2$$

$$A_{s2} = 628 \text{ mm}^2$$

⇒ posouzení

$$\rho_d = \frac{A_{s1}}{b \cdot d} = \frac{628 \cdot 10^{-6}}{1 \cdot 0,08} = 0,00785 > \rho_{\min} = 0,0013$$

$$\rho_h = \frac{A_{s2}}{b \cdot h} = \frac{628 \cdot 10^{-6}}{1 \cdot 0,1} = 0,00628 < \rho_{\max} = 0,04$$

$$M_{rd2} = A_{s2} \cdot f_{yd} \cdot z \quad z = 0,072 \text{ m}$$

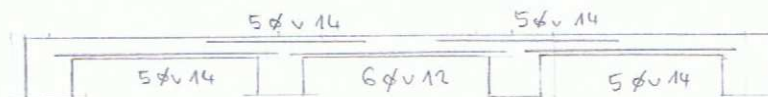
$$M_{rd2} = 628 \cdot 10^{-6} \cdot 179 \cdot 100 \cdot 0,072 = 8,098 \text{ kN/m}$$

$$M_{rd2} = 8,085 \text{ kN/m}$$

$$M_{rd2} = 8,098 \text{ kN/m} \geq M_{sd} = 8,085 \text{ kN/m}$$

vyhovuje

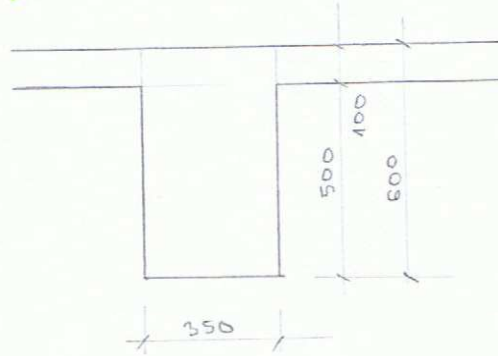
w. l. o. p. l. o. /



Eva Fricová

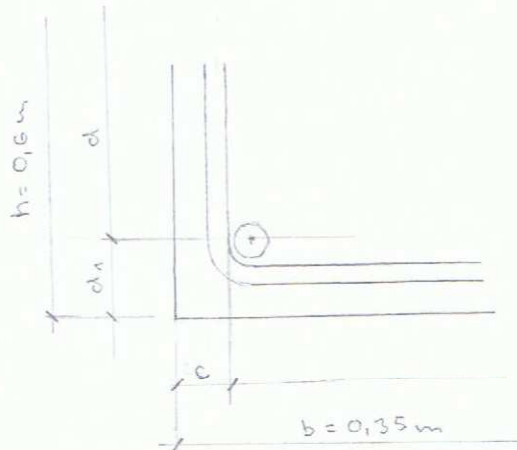
DIMENZOVÁNÍ PRŮVLAKU POD STŘEŠÍ

$h_p = 0,6 \text{ m}$
 $b_p = 0,35 \text{ m}$
 $h_d = 0,1 \text{ m}$



beton C 20/25
 $f_{ck} = 20 \text{ MPa}$
 $f_{cd} = 20/1,5 = 13,3 \text{ MPa}$

ocel 10 216
 $f_{yk} = 206 \text{ MPa}$
 $f_{yd} = 206/1,15 = 179,1 \text{ MPa}$



$d = 0,564 \text{ m}$

předpokládáme:
 min. krycí výztuže $c_1 = 20 \text{ mm}$
 třmiřnek $\phi 6$
 podélná výztuže $\phi 20$
 $c = c_1 + \phi_{tr} = 20 + 6 = 26 \text{ mm}$
 $d_1 = 26 + 20/2 = 36 \text{ mm}$
 $d = h - d_1 = 0,6 - 0,036 = 0,564 \text{ m}$

⇒ návrh ohybové výztuže pro $M_{sd} = 109 \text{ kNm}$

$$\eta = \frac{M_{sd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{109}{0,35 \cdot 0,564^2 \cdot 13,3 \cdot 10^3} = 0,0736$$

z tabulky $\omega = 0,0769$

plocha výztuže

$$A_{sd} = \omega \cdot b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0,0769 \cdot 0,35 \cdot 0,564 \cdot \frac{13,3}{179,1} = 1127 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

4 ϕ E 20

$A_{s1} = 1257 \text{ mm}^2$

navrhují 4 ϕ E 20 dle tabulky $A_{s1} = 1257 \text{ mm}^2$

posouzení - stupně výztuže

$$\rho = \frac{A_{s1}}{b \cdot d} = \frac{1257 \cdot 10^{-6}}{0,35 \cdot 0,564} = 0,00636 > \rho_{min} = \frac{h_p}{f_{yk}} = \frac{0,6}{206} = 0,0029$$

$$\rho = \frac{A_{s1}}{b \cdot h} = \frac{1257 \cdot 10^{-6}}{0,35 \cdot 0,600} = 0,00598 < \rho_{min} = 0,04$$

moment na mezi únosnosti

$$M_{rd} = A_{s1} \cdot f_{yd} \cdot z$$

$$z = 0,9 \cdot d = 0,9 \cdot 0,564 = 0,5076$$

$$M_{rd} = 1257 \cdot 179,1 \cdot 0,5076 = 114,275 \text{ kNm} > M_{sd} = 109 \text{ kNm}$$

vyhovuje

⇒ návrh ohybové vyztuže pro $M_{sd} = 19,72 \text{ kNm}$

$$m = \frac{M_{sd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{19,72}{0,35 \cdot 0,564^2 \cdot 13,3 \cdot 10^3} = 192 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

z tabulky $w = 0,0131$

plocha vyztuže

$$A_{sd} = w \cdot b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0,0131 \cdot 0,35 \cdot 0,564 \cdot \frac{13,3}{179,1} = 192 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

navrhují 4 $\phi 8$ z tabulky $A_{s1} = 201 \text{ mm}^2$

posouzení - stupeň vyztuže

$$\rho = \frac{A_{s1}}{b \cdot d} = \frac{201 \cdot 10^{-6}}{0,35 \cdot 0,564} = 0,00102 > \rho_{min} = \frac{w_p}{f_{yk}} = \frac{0,6}{206} = 0,0029$$

nevyhovuje

navrhují 4 $\phi 12$ z tabulky $A_s = 452 \text{ mm}^2$

$$\rho = \frac{A_{s1}}{b \cdot d} = \frac{452 \cdot 10^{-6}}{0,35 \cdot 0,564} = 0,00228 > \rho_{min} = 0,0029$$

nevyhovuje

4 $\phi E 14$

$A_s = 616 \text{ mm}^2$

navrhují 4 $\phi 14$ z tabulky $A_s = 616 \text{ mm}^2$

$$\rho = \frac{A_{s1}}{b \cdot d} = \frac{616 \cdot 10^{-6}}{0,35 \cdot 0,564} = 0,00312 > \rho_{min} = 0,0029$$

vyhovuje

$$\rho = \frac{A_{s1}}{b \cdot h} = \frac{616 \cdot 10^{-6}}{0,35 \cdot 0,564} = 0,00293 < \rho_{max} = 0,04$$

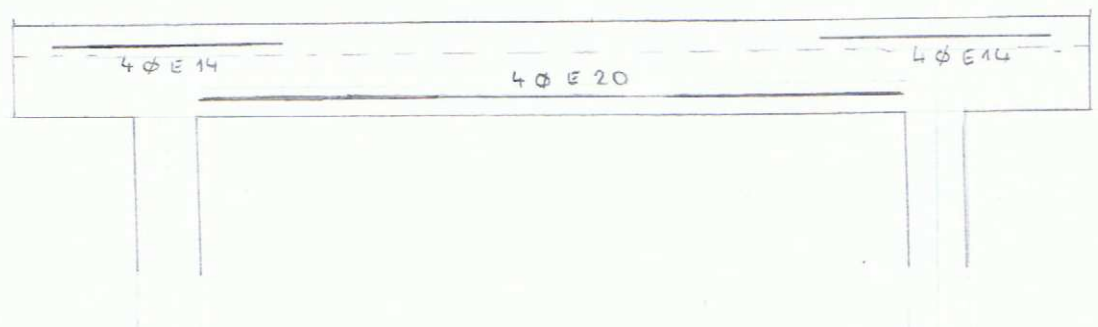
vyhovuje

moment na mezi ušnosnosti

$$M_{rd} = A_{s1} \cdot f_{yd} \cdot z \quad z = 0,9 \cdot d = 0,9 \cdot 0,564 = 0,5076$$

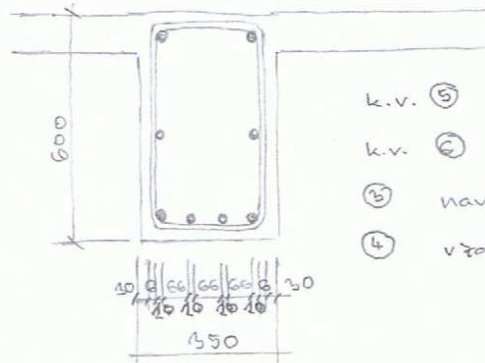
$$M_{rd} = 616 \cdot 179,1 \cdot 0,5076 = 56,001 \text{ kNm} > M_{sd} = 19,77 \text{ kNm}$$

vyhovuje



Skica rozložení výztuže

uprostřed ($M_{sd} = 109 \text{ kNm}$)

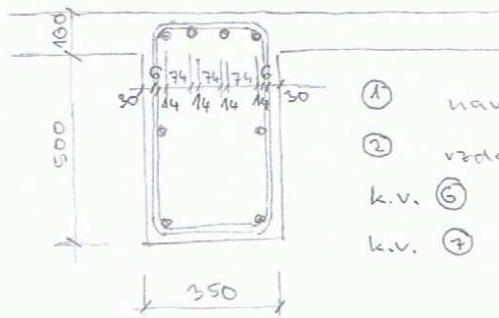


- k.v. ⑤
 - k.v. ② protože $h_p \geq 600 \text{ mm}$
 - ③ navrženo na str. 11
 - ④ vzdálenost mezi pruhy $66 \text{ mm} \geq 20 \text{ mm}$
- vychovuje

4 ϕ E20

vzd.

u podpory ($M_{sd} = -19,71 \text{ kNm}$)



- ① navrženo na str. 12
 - ② vzdálenost mezi pruhy $74 \text{ mm} \geq 20 \text{ mm}$
 - k.v. ③
 - k.v. ⑦
- vychovuje

4 ϕ E14

vzd.

Navrh délky prutu

③ + ④ $l_{b \text{ net}_3} = d_a \cdot l_b \cdot \frac{A_{s \text{ req}}}{A_{s \text{ prov}}} \geq l_{b \text{ min}} = 10 \cdot \phi$

$d_a = 1$ rovné ukončení prutu

$l_b = \alpha \cdot \phi \Rightarrow$ tabulky 19.1. beton C20/25

$l_b = 41 \cdot 14 = 574 \text{ mm}$

ocel 10216 $\alpha = 41$

$A_{s \text{ req}} = 1127 \text{ mm}^2 : 4 = 281,75 \text{ mm}^2$

$A_{s \text{ prov}} = 1157 \text{ mm}^2 : 4 = 289,25 \text{ mm}^2$ (viz str. 11)

$l_{b \text{ net}_3} = 1 \cdot 574 \cdot \frac{281,75}{289,25} = 553 \text{ mm} \geq l_{b \text{ min}} = 140 \text{ mm}$

$l_{b \text{ net}_3} = 553,2 \text{ mm}$

① + ②

$d_a = 1$

$l_b = 41 \cdot 20 = 820 \text{ mm}$

$A_{s \text{ req}} = 152,00 \text{ mm}^2 : 4 = 38 \text{ mm}^2$

$A_{s \text{ prov}} = 616,00 \text{ mm}^2 : 4 = 154 \text{ mm}^2$ (viz str. 12)

$l_{b \text{ net}_2} = 1 \cdot 820 \cdot \frac{38}{154} = 255,6 \text{ mm} \geq l_{b \text{ min}} = 200 \text{ mm}$

$l_{b \text{ net}_2} = 255,6 \text{ mm}$

10. 11. 2017

ŽELEZOBETONOVÝ DOSTŘEDNĚ ZATÍŽENÝ SLOUP ($\eta = 0$)

⇒ stíhlost sloupů

$$\lambda_{\text{D}} = \frac{l_0 \sqrt{12}}{h=b}$$

$$h = 3,3 \text{ m}$$

$$b = 0,35$$

(viz. str. 1)

 l_0 výška sloupů podle ukořícení

$$l_0 = (0,7 \div 0,8) h$$

$$l_0 = 3,3 \text{ m} \quad (\text{viz. zadání})$$

$$l_0 = (0,7 \div 0,8) \cdot 3,3 = 2,31 \div 2,64 \text{ m}$$

$$\lambda_{\text{D}} = \frac{(2,31 \div 2,64) \sqrt{12}}{0,35} = (22,26 \div 26,12) \leq 25 \div 30$$

vyhovuje

⇒ návrh výztuže sloupů

$$N_{\text{sd}} = 0,8 \cdot F_{\text{cd}} + F_{\text{yd}} = 0,8 \cdot F_{\text{cd}} \cdot A_c + A_s \cdot f_{\text{yd}}$$

$$N_{\text{sd}} = 606,06 \text{ kN} = 0,606 \text{ MN} \quad (\text{str. 6})$$

$$\text{beton C20/25} \quad f_{\text{cd}} = 13,3 \text{ MPa} \quad (\text{str. 9})$$

$$\text{ocel 10 216} \quad f_{\text{yd}} = 179,1 \text{ MPa} \quad (\text{str. 9})$$

$$N_{\text{sd}} = 0,8 \cdot A_c \cdot f_{\text{cd}} + A_s \cdot f_{\text{yd}}$$

$$N_{\text{sd}} - 0,8 \cdot A_c \cdot f_{\text{cd}} = A_s \cdot f_{\text{yd}}$$

$$A_s = \frac{N_{\text{sd}} - 0,8 \cdot A_c \cdot f_{\text{cd}}}{f_{\text{yd}}} = \frac{0,606 - 0,8 \cdot 0,35^2 \cdot 13,3}{179,1}$$

$$A_s = 0,00389 \text{ m}^2$$

zatížení přenesl beton ⇒ navrhuji minimální výztuž

$$4 \phi 12$$

$$A_{\text{sn}} = 452 \text{ mm}^2 = 0,452 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$\text{podmínka } 0,003 \cdot A_c \leq A_{\text{sn}} \leq 0,08 A_c$$

$$0,003 \cdot 0,35^2 \leq 0,452 \cdot 10^{-3} \leq 0,08 \cdot 0,35^2$$

$$0,367 \cdot 10^{-3} \leq 0,452 \cdot 10^{-3} \leq 9,800 \cdot 10^{-3}$$

vyhovuje

$$\text{posouzení: } N_{\text{rd}} = 0,8 \cdot 0,35^2 \cdot 13,3 + 0,452 \cdot 10^{-3} \cdot 179,1 = 1384 \text{ kN}$$

$$N_{\text{sd}} = 606,06 \text{ kN}$$

$$N_{\text{rd}} \geq N_{\text{sd}} \quad \text{vyhovuje}$$

⇒ výhřes

keruh' výztuže 25 mm, průměrky $\phi 6$

$$(1/3 \div 1/4) l_m = (1/3 \div 1/4) \cdot 2700 = 900 \div 675 \text{ mm}$$