

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: JTSK
VÝŠKOVÝ SYSTÉM: B.p.v.

±0,000 = 604,500 m.n.m.

STAVEBNÍK:

Královéhradecký kraj

Pivovarské náměstí 1245, 500 03 Hradec Králové
IČO: 708 89 546

Královéhradecký kraj



GENERÁLNÍ PROJEKTANT:

HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU:	ING. PETR CHOBOTSKÝ	ČKAIT 0601616
HIP JUNIOR:		
PROJEKTANT:	KRISTÍNA MOHELNÍKOVÁ	

CE-ING s.r.o.

Polská 375, Běloves,
547 01 Náchod
IČO: 044 75 631



SUBDODAVATEL: STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST

ZODP. PROJEKTANT:	ING. RENÉ HUBKA	ČKAIT 0600923
VYPRACOVAL:	ING. RENÉ HUBKA	ČKAIT 0600923
VYPRACOVALA:		

PROXION s.r.o.

Hurdálkova 206,
547 01 Náchod
IČO: 252 644 51



ČÁST DOKUMENTACE:

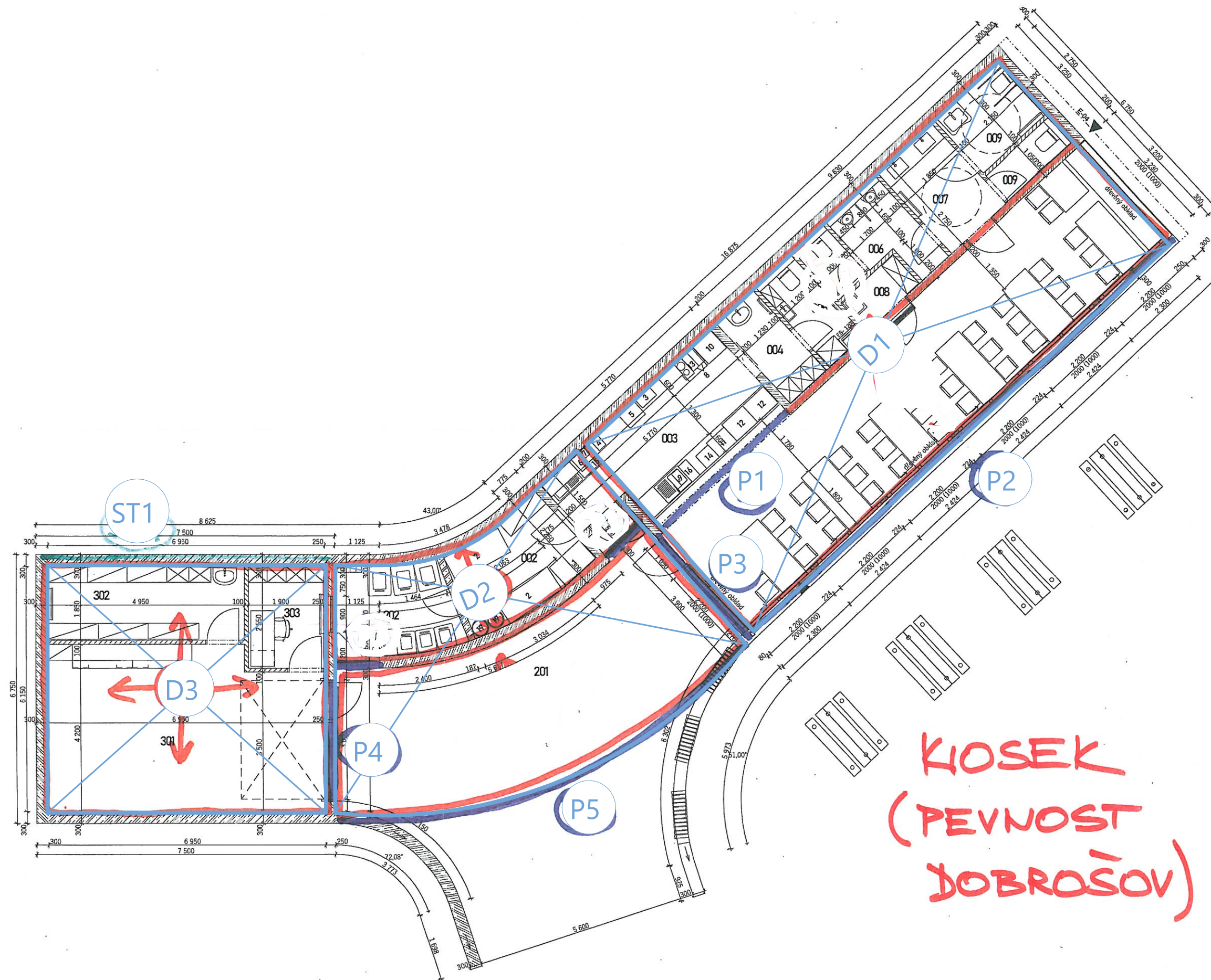
**Úprava projektové dokumentace
pevnost Dobrošov - kiosek**

p.č. 198/12, 198/6, 198/15, k.ú. Dobrošov

Statický výpočet

FORMÁT	210x297
DATUM	02/2026
STUPEŇ	DPS
ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO	09 - 25
MĚŘÍTKO:	ČÍSLO VÝKRESU: D.1.2.5

Tabulka místností 1.NP		
C.	Název místnosti	Plocha (m2)
001	Obytový prostor	46,83
002	Sklad	7,45
003	Provozní zázemí - bar	13,20
004	Technická místnost	3,38
005	WC Personál	3,30
006	WC muži	5,61
007	Předsíň toalet	5,09
008	Úklidová místnost	1,80
009	WC imobilní + ženy	3,87
009	WC ženy	1,83
201	Krytý vstupní prostor	41,14
202	Technické zázemí - odpady	6,77
301	Dílna	27,78
302	Sklad příručního nářadí	9,16
303	Kancelář	4,96
		182,17 m ²



PEVNOST DOBROŠOV - KIOSEK

Místo stavby:
p.č. 198/12, 198/6, 198/15, 117 k.ú. Dobruška

Vedoucí projektu:

Ing. Petr Chobotský

Vypracoval:

Michal Vacek

Půdorys 1.NP

Datum: 02/2022

02

KLOTER PEVNOST SOBRŮV

1

NÁVRH MEZIOKENNÍHO SLOUPKU (OCEL)

① DESKA STŘEŠNÍ ŽB

$$l_w = l_s \times 1,05 = 3,5 \times 1,05 = 3,68 \text{ m}$$

$$h_s = \frac{l_w}{25} = \frac{3680}{25} = 147 \text{ mm} \Rightarrow \underline{150 \text{ mm}}$$

ZATÍŽENÍ NA SLOUPEK

STATIK

		g_k
ZEMINA	$0,4 \times 22,5$	9,00
EXTR. EPS	$0,3 \times 0,4$	0,12
ŽB DESKA	$0,15 \times 25$	3,75
OMÍTKA (PODÍLE)	$0,02 \times 20$	0,40
SVĚTLA, VĚT, ...		0,20

$$g_k = 13,47 \text{ kN/m}^2$$

$$g_d = g_k \cdot 1,35 = 13,47 \times 1,35 = 18,19 \text{ kN/m}^2$$

NÁHOŠTĚ

$$- \text{SNÍH (SOBRŮV = V)} \Rightarrow s_0 = 2,5 \text{ kN/m}^2$$

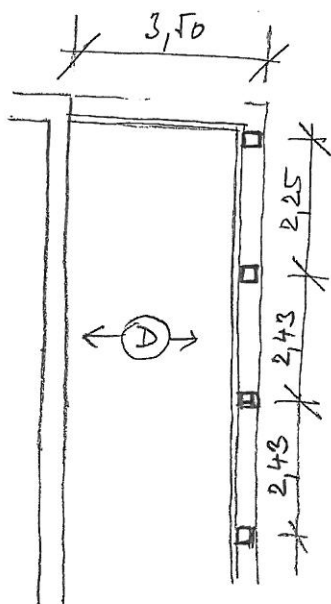
$$s_k = \mu C_{te} C_{pe} \cdot s_0 = 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2,5 = 2,0 \text{ kN/m}^2$$

$$s_d = s_k \cdot 1,5 = 2,0 \times 1,5 = 3,00 \text{ kN/m}^2$$

- HĚ (KAT C3)

$$q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$$

$$q_d = 5,0 \times 1,5 = 7,50 \text{ kN/m}^2$$



KLOSEK PEVNOST DOBROSDV

2

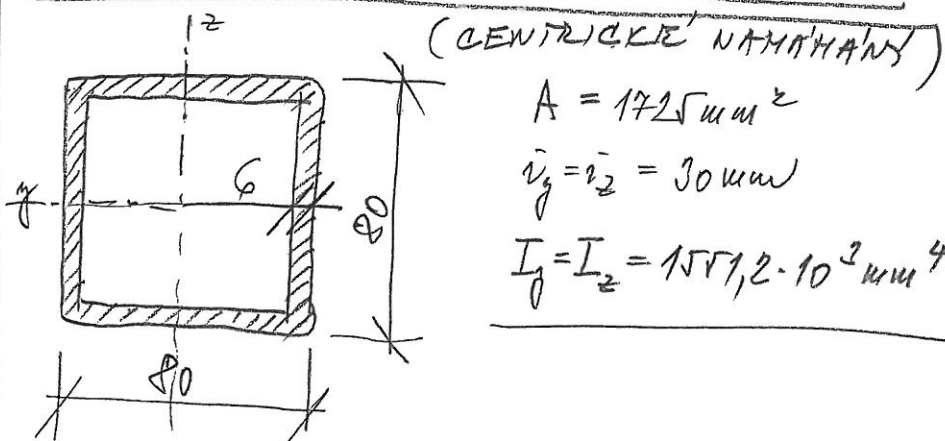
CELKOVÉ ZATÍŽENÍ

$$f_d = g_w + s_d + q_d = 18,19 + 3,00 + 7,50 = 28,69 \text{ kN/m}^2$$

ZATÍŽENÍ NA SLOUPEK

$$N_d = 1,94 \times 2,56 \times 28,69 = 144,4 \text{ kN}$$

NAVRH PROFILU OCELOVÉHO SLOUPKU



$$A = 1725 \text{ mm}^2$$

$$i_y = i_z = 30 \text{ mm}$$

$$I_y = I_z = 1571,2 \cdot 10^3 \text{ mm}^4$$

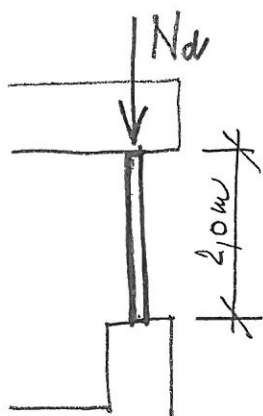
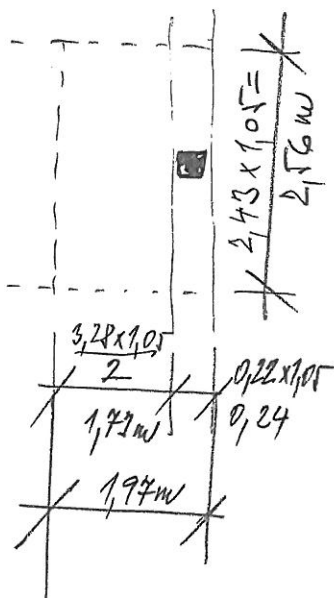
$$\lambda = \frac{L_y}{i_y} = \frac{L_z}{i_z} = \frac{2000}{30} = 66,7 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{KŘIVKA A} \Rightarrow \varphi_A = 0,96$$

$$N_w = \varphi_A \cdot A \cdot R_d = 0,96 \cdot 1725 \cdot 210 = 311,5 \text{ kN} \Rightarrow$$

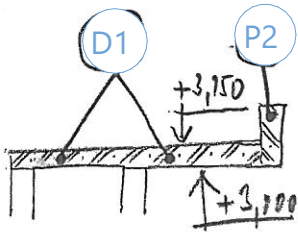
$$N_d = 144,4 \text{ kN}$$

PROFIL CTV 80 x 6 VYHOVÍ.

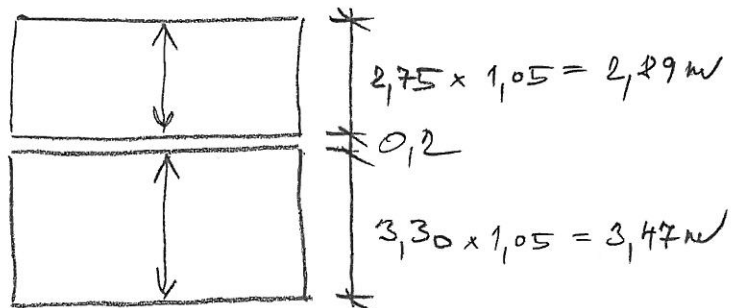


OCEL S235JR4

BETON C20/25
OCEL B500B



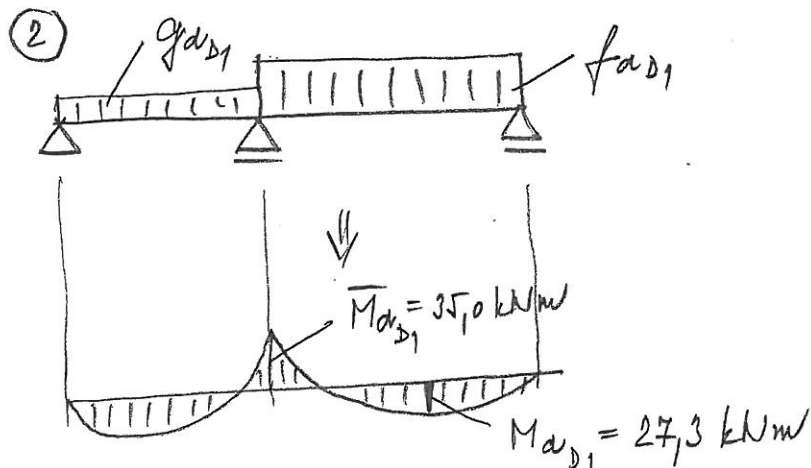
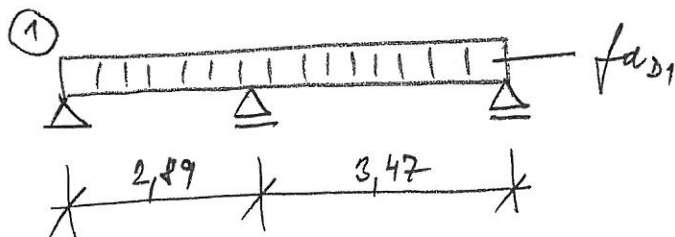
STROPNÍ DESKA (D1)



$$h_s = \frac{l_w}{25} = \frac{3470}{25} = 139 \text{ mm} \Rightarrow \underline{h_s = 150 \text{ mm}}$$

ZATÍŽENÍ:

$$f_{d,1} (\text{viz str 1-2}) = 28,69 \text{ kN/m}^2; g_{d,1} = 18,19 \text{ kN/m}^2$$



VÝZTUŽ V POLI (MEZI PODPORAMI)

$$M_{d,1} = 27,3 \text{ kNm}$$

$$f_w = 1 - \frac{20}{150 + 20} = 0,9$$

$$d_s = 12 \text{ mm}$$

$$t_b = 15 + 5 = 20 \text{ mm}$$

$$a_{st} = 6 + 20 = 26 \text{ mm}$$

$$h_d = 150 - 26 = 124 \text{ mm}$$

$$A_{st} = \frac{1 \cdot 14,5}{450} \left(0,124 - \sqrt{0,124^2 - \frac{2 \cdot 27,3}{0,9 \cdot 1 \cdot 14500}} \right) =$$

$$= 5,87 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \Rightarrow \phi R12 \bar{a} 150 \text{ mm}$$

$$(A_{st} = 7,54 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2)$$

$$\sigma_{st} = \frac{7,54 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 0,15} = 0,005 < \begin{matrix} > 0,0083 \\ < 0,03 \end{matrix} \checkmark$$

$$x_n = \frac{7,54 \cdot 10^{-4} \cdot 450}{1 \cdot 14,5} = 0,023 \text{ m} < \xi_{lim} \cdot h_d = 0,437 \cdot 0,124 = 0,054 \text{ m} \checkmark$$

$$z_b = 0,124 - \frac{0,023}{2} = 0,113 \text{ m}$$

$$M_{w_{d1}} = 0,9 \cdot 7,54 \cdot 10^{-4} \cdot 450 \cdot 10^3 \cdot 0,113 = 34,57 \text{ kNm} >$$

$$> M_{w_{d1}} = 27,3 \text{ kNm}$$

VÝHODNĚ.

VÝSTUŽ NAD PODPOROU

$$\bar{M}_{w_{d1}} = 35,0 \text{ kNm}$$

$$f_k = 0,9$$

$$d_s = 12 \text{ mm}$$

$$t_b = 15 + 5 = 20 \text{ mm}$$

$$a_{st} = 26 \text{ mm}$$

$$h_d = 124 \text{ mm}$$

$$A_{st} = \frac{1 \cdot 14,5}{450} \left(0,124 - \sqrt{0,124^2 - \frac{2 \cdot 35,0}{0,9 \cdot 1 \cdot 14500}} \right) =$$

$$= 7,71 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \Rightarrow \phi R12 \bar{a} 130 \text{ mm} (A_{st} = 8,70 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2)$$

$$\rho_{st} = \frac{8,71 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 0,15} = 0,0058 < \begin{matrix} > 0,00083 \\ < 0,03 \end{matrix} \checkmark$$

$$x_w = \frac{8,71 \cdot 10^{-4} \cdot 450}{1 \cdot 14,5} = 0,027 \text{ m} < 0,431 \cdot 0,124 = 0,053 \text{ m} \checkmark$$

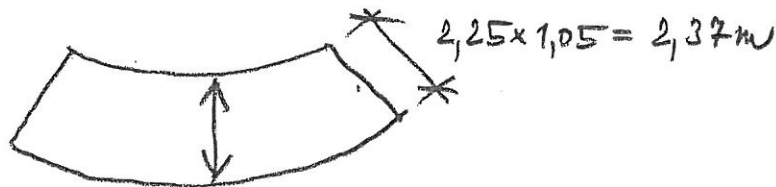
$$z_b = 0,124 - \frac{0,027}{2} = 0,111 \text{ m}$$

$$\bar{M}_{nd1} = 0,9 \cdot 8,71 \cdot 10^{-4} \cdot 450 \cdot 10^3 \cdot 0,111 = 39,17 \text{ kNm} > \bar{M}_{ad1} = 35,0 \text{ kNm}$$

VÝHODUJE.

STROPNÍ DESKA (D2)

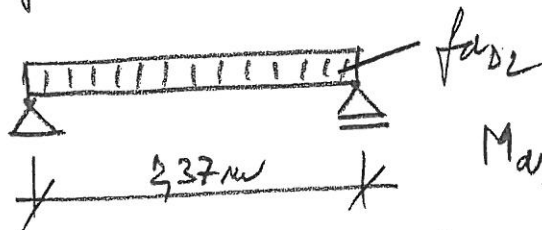
$$h_s = 300 \text{ mm (NAVAŽNOST NA (D2))}$$

ZATÍŽENÍ:

$$g_{sd2} = 13,47 - 3,75 + 0,3 \times 25 = 17,22 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{ad2} = 17,22 \times 1,35 = 23,25 \text{ kN/m}^2$$

$$f_{ad2} = 23,25 + 3,0 + 7,50 = 33,75 \text{ kN/m}^2$$



$$M_{ad2} = \frac{1}{8} f_{ad2} l^2 = \frac{1}{8} \cdot 33,75 \cdot 2,37^2 = 23,70 \text{ kNm}$$

$$\rho_w = 1 - \frac{20}{300 + 50} = 0,943$$

$$d_s = 12 \text{ mm}$$

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

$$a_{st} = 26 \text{ mm}$$

$$h_t = 300 - 26 = 274 \text{ mm}$$

$$A_{td} = \frac{1 \cdot 14,5}{450} \left(0,274 - \sqrt{0,274^2 - \frac{2 \cdot 23,70}{0,943 \cdot 1 \cdot 14500}} \right) =$$

$$= 2,06 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \Rightarrow \underline{\phi \text{ R8 } \pi 150 \text{ mm}} \quad (A_{st} = 3,35 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2)$$

$$\mu_{st} = \frac{3,35 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 0,3} = 0,0011 < \begin{matrix} > 0,00183 \\ < 0,03 \end{matrix} \quad \checkmark$$

$$x_n = \frac{3,35 \cdot 10^{-4} \cdot 450}{1 \cdot 14,5} = 0,010 \text{ m} < 0,431 \cdot 0,274 = 0,118 \text{ m}$$

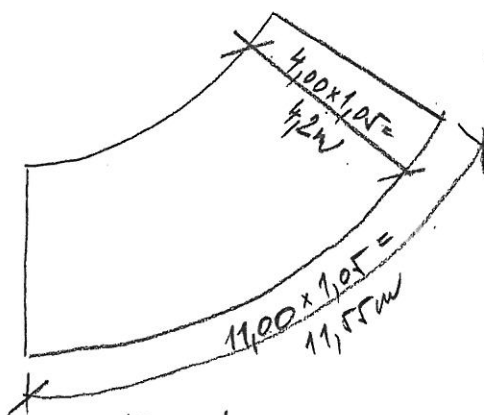
$$z_b = 0,274 - \frac{0,010}{2} = 0,269 \text{ m}$$

$$M_{n, d2} = 0,943 \cdot 3,35 \cdot 10^{-4} \cdot 450 \cdot 10^3 \cdot 0,269 = 38,24 \text{ kNm} >$$

$$> M_{d2} = 23,70 \text{ kNm}$$

vyhovuje

STROPNÍ DESKA (D2)



$$h_s = \frac{h_n}{35} = \frac{11550}{35} = 330 \text{ mm}$$

$$h_s = 1,1(11550 + 4200)/75 = 231 \text{ mm}$$

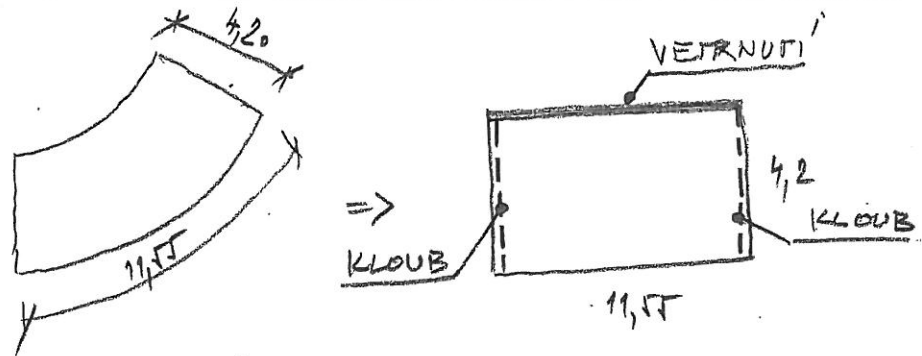
$$\Rightarrow \underline{h_s = 300 \text{ mm}}$$

ZATÍŽENÍ:

$$g_k = 13,47 - 3,75 + 0,3 \times 25 = 17,22 \text{ kN/m}^2$$

$$g_d = 17,22 \times 1,35 = 23,25 \text{ kN/m}^2$$

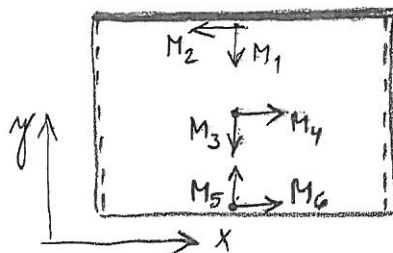
$$f_n = 23,25 + 3,00 + 7,50 = \underline{33,75 \text{ kN/m}^2}$$



\Rightarrow TABULKY PRO VÝPOČET DESEK (TAB 1.30, str. P1)

$$\gamma = \frac{4,2}{11,5} = 0,36$$

$$\gamma_w = 0,15 \text{ (ZB)}$$



$$M_1 = \frac{0,4308 + 0,3687}{2} \cdot 33,75 \cdot 4,2^2 = 238,00 \text{ kNm}$$

$$M_2 = \gamma_w M_1 = 0,15 \cdot 238,00 = 35,7 \text{ kNm}$$

$$M_3 = \frac{0,0733 + 0,03}{2} \cdot 33,75 \cdot 4,2^2 = 30,75 \text{ kNm}$$

$$M_4 = \frac{0,0007 + 0,0048}{2} \cdot 33,75 \cdot 11,5^2 = 12,39 \text{ kNm}$$

$$M_5 = 0,15 \cdot \frac{0,0056 + 0,0153}{2} \cdot 33,75 \cdot 11,5^2 = 7,06 \text{ kNm}$$

$$M_6 = \frac{0,0056 + 0,0153}{2} \cdot 33,75 \cdot 11,5^2 = 47,05 \text{ kNm}$$

$$S_{MER}^Y (X) : \max M_d = 47,05 \text{ kNm}$$

$$S_{MER}^Y (Y) : \max M_d = 238,00 \text{ kNm}$$

$$S_{MER}^Y (Y)$$

$$\gamma_w = 1 - \frac{20}{300 + 50} = 0,943$$

$$d_s = 18 \text{ mm}$$

$$t_b = 20 + 5 = 25 \text{ mm}$$

$$a_{st} = 9 + 25 = 34 \text{ mm}$$

$$h_x = 300 - 34 = 266 \text{ mm}$$

$$A_{std} = \frac{1 \cdot 14,5}{450} \left(0,266 - \sqrt{0,266^2 - \frac{2 \cdot 238,00}{0,943 \cdot 1 \cdot 14500}} \right) =$$

$$= 24,62 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \Rightarrow \phi R18 \bar{a} 100 \text{ mm}$$

$$(A_{st} = 25,45 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2)$$

$$\sigma_{st} = \frac{25,45 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 0,3} = 0,0085 < \begin{matrix} > 0,00083 \\ < 0,03 \end{matrix} \checkmark$$

$$x_w = \frac{25,45 \cdot 10^{-4} \cdot 450}{1 \cdot 14,5} = 0,079 \text{ m} < 0,431 \cdot 0,266 = 0,115 \text{ m} \checkmark$$

$$z_b = 0,266 - \frac{0,079}{2} = 0,224 \text{ m}$$

$$M_w = 0,943 \cdot 25,45 \cdot 10^{-4} \cdot 450 \cdot 10^3 \cdot 0,227 = 245,15 \text{ kNm} >$$

$$> M_{dy} = 238,00 \text{ kNm}$$

VYHODKOVE.

SMER (X)

$$\rho_w = 0,943$$

$$d_s = 12 \text{ mm}$$

$$t_b = 25 \text{ mm}$$

$$a_{st} = 25 + 18 + 6 = 49 \text{ mm}$$

$$h_a = 300 - 49 = 251 \text{ mm}$$

$$A_{std} = \frac{1 \cdot 14,5}{450} \left(0,251 - \sqrt{0,251^2 - \frac{2 \cdot 48,05}{0,943 \cdot 1 \cdot 14500}} \right) =$$

$$= 4,55 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \Rightarrow \phi R12 \bar{a} 200 \text{ mm}$$

$$(A_{st} = 5,65 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2)$$

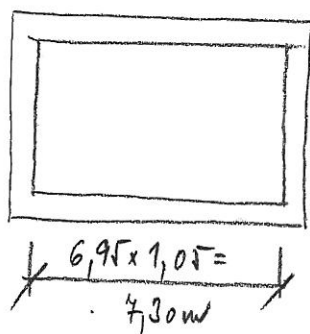
$$\sigma_{st} = \frac{5,65 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 0,3} = 0,0018 < \begin{matrix} > 0,00083 \\ < 0,03 \end{matrix} \checkmark$$

$$x_w = \frac{5,65 \cdot 10^{-4} \cdot 450}{1 \cdot 14,5} = 0,018 \text{ m} < 0,431 \cdot 0,251 = 0,108 \text{ m} \checkmark$$

$$z_0 = 0,251 - \frac{0,018}{2} = 0,242 \text{ m}$$

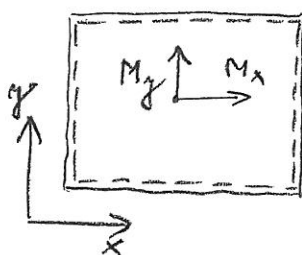
$$M_n = 0,943 \cdot 5,65 \cdot 10^{-3} \cdot 450 \cdot 10^3 \cdot 0,242 = 58,02 \text{ kNm} > \\ > M_{dx} = 47,05 \text{ kNm}$$

VYHODUJE

STROPNÍ DESKA (D3)

$$h_s = 1,1(7,3 + 6,46)/75 = 0,202 \text{ m}$$

$$\Rightarrow h_s = 200 \text{ mm}$$



$$\sigma_w = 0,15$$

$$\gamma = \frac{6,46}{7,30} = 0,88$$

(TAB 1.7, str. 62)

ZATÍŽENÍ

$$g_k = 13,47 - 3,75 + 0,2 \times 25 = 14,72 \text{ kN/m}^2$$

$$g_d = 14,72 \times 1,35 = 19,88 \text{ kN/m}^2$$

$$f_{d04} = 19,88 + 3,00 + 7,50 = 30,38 \text{ kN/m}^2$$

$$M_x = 0,0344 \cdot 30,38 \cdot 7,30^2 = 55,70 \text{ kNm}$$

$$M_y = 0,0557 \cdot 30,38 \cdot 6,46^2 = 70,62 \text{ kNm}$$

SKLADBY

$$\gamma_w = 1 - \frac{z_0}{200 + 50} = 0,92$$

$$d_s = 12 \text{ mm}$$

$$t_b = 20 + 5 = 25 \text{ mm}$$

$$a_{st} = 6 + 25 = 31 \text{ mm}$$

$$h_4 = 200 - 31 = 169 \text{ mm}$$

$$A_{std} = \frac{1 \cdot 14,5}{450} \left(0,169 - \sqrt{0,169^2 - \frac{2 \cdot 70,62}{0,92 \cdot 1 \cdot 14500}} \right) =$$

$$= 11,26 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \Rightarrow \phi R14 \bar{a} 120 \text{ mm}$$

$$(A_{st} = 12,83 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2)$$

$$a_{st} = 7 + 25 = 32 \text{ mm}$$

$$h_4 = 200 - 32 = 168 \text{ mm}$$

$$\mu_{st} = \frac{12,83 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 0,2} = 0,006 < \begin{matrix} > 0,00083 \\ < 0,03 \end{matrix} \checkmark$$

$$x_n = \frac{12,83 \cdot 10^{-4} \cdot 450}{1 \cdot 14,5} = 0,04 \text{ m} < 0,431 \cdot 0,168 = 0,07 \text{ m} \checkmark$$

$$z_b = 0,168 - \frac{0,04}{2} = 0,148 \text{ m}$$

$$M_w = 0,92 \cdot 12,83 \cdot 10^{-4} \cdot 450 \cdot 10^3 \cdot 0,148 = 78,67 \text{ kNm} >$$

$$> M_{dy} = 70,62 \text{ kNm}$$

VÝHODUJE

↓ MER (x)

$$f_w = 0,92$$

$$d_s = 14 \text{ mm}$$

$$t_b = 20 + 5 = 25 \text{ mm}$$

$$a_{st} = 25 + 14 + 7 = 46 \text{ mm}$$

$$h_4 = 200 - 46 = 154 \text{ mm}$$

$$A_{std} = \frac{1 \cdot 14,5}{4\sqrt{0}} \left(0,154 - \sqrt{0,154^2 - \frac{2 \cdot 55,70}{0,92 \cdot 1 \cdot 14500}} \right) =$$

$$= 9,68 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \Rightarrow \phi R14 \text{ a } 150 \text{ mm}$$

$$(A_{st} = 10,26 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2)$$

$$\rho_{st} = \frac{10,26 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 0,2} = 0,005 < \begin{matrix} > 0,00083 \\ < 0,03 \end{matrix} \checkmark$$

$$x_v = \frac{10,26 \cdot 10^{-4} \cdot 450}{1 \cdot 14,5} = 0,032 \text{ m} < 0,481 \cdot 0,154 = 0,066 \text{ m} \checkmark$$

$$z_b = 0,154 - \frac{0,032}{2} = 0,128 \text{ m}$$

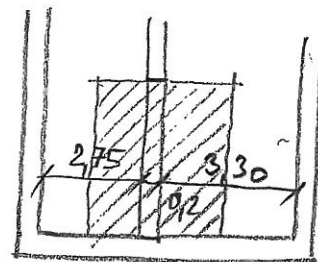
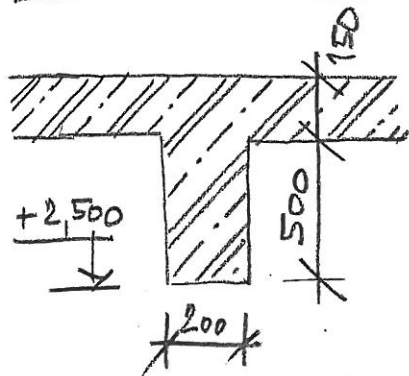
$$M_{mx} = 0,92 \cdot 10,26 \cdot 10^{-4} \cdot 450 \cdot 10^3 \cdot 0,128 = 58,61 \text{ kNm} >$$

$$M_{dx} = 55,70 \text{ kNm}$$

VÝKROVUJE

PRŮVČAL

P1



$$z_v = \frac{275 + 330}{2} + 0,2 = 3,23 \text{ m}$$



$$4,51 \times 1,05 = 4,74 \text{ m}$$

$$f_{dP1} = 3,23 \times 28,69 + 0,2 \times 0,5 \times 25 \times 1,35 = 96,04 \text{ kN/m}^1$$

$$M_w = \frac{1}{8} \cdot 96,04 \cdot 4,74^2 = 269,73 \text{ kNm}$$

$$Q_w = \frac{1}{2} \cdot 96,04 \cdot 4,74 = 227,62 \text{ kN}$$

$$\gamma_w = 1 - \frac{20}{650 + 50} = 0,941$$

$$t_b = 20 + 5 = 25 \text{ mm}$$

$$d_s = 22 \text{ mm}$$

$$d_{ss} = 8 \text{ mm}$$

$$a_{st} = 25 + 8 + 11 = 44 \text{ mm}$$

$$h_a = 650 - 44 = 606 \text{ mm}$$

$$b_d = \begin{cases} x_1 \cdot h_s = 6 \cdot 0,15 = 0,9 \text{ m} \\ x_2 \cdot h = 0,17 \cdot 4,44 = 0,75 \text{ m} \\ 0,5 \cdot h_s = 0,5 \cdot 2,75 = 1,38 \text{ m} \end{cases}$$

$$b = 2 \cdot b_d + b_w = 2 \cdot 0,75 + 0,2 = 1,7 \text{ m}$$

$$A_{std} = \frac{1,7 \cdot 14,5}{450} \left(0,606 - \sqrt{0,606^2 - \frac{2 \cdot 269,73}{0,941 \cdot 1,7 \cdot 14500}} \right) = 10,34 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \Rightarrow 3 \phi R22$$

$$(A_{st} = 11,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2)$$

$$\sigma_{st} = \frac{11,40 \cdot 10^{-4}}{0,2 \cdot 0,65} = 0,0088 < \begin{matrix} > 0,00083 \\ < 0,03 \end{matrix} \checkmark$$

$$x_N = \frac{11,40 \cdot 10^{-4} \cdot 450}{1,7 \cdot 14,5} = 0,019 \text{ m} < 0,431 \cdot 0,606 = 0,261 \text{ m} \checkmark$$

$$z_b = 0,606 - \frac{0,019}{2} = 0,596 \text{ m}$$

$$M_{Np1} = 0,941 \cdot 11,4 \cdot 10^{-4} \cdot 450 \cdot 10^3 \cdot 0,596 = 296,88 \text{ kNm} > M_{dN1} = 269,73 \text{ kNm}$$

VYHODUJE

SMYK

- NAVRH TR $\phi R8$ A 150 mm

$$Q_{bn} = \frac{1}{3} \cdot 0,2 \cdot 0,65 \cdot 1 \cdot 1,05 \cdot 10^3 = 45,5 \text{ kN}$$

$$Q_{u,max} = \frac{1}{3} \cdot 0,2 \cdot 0,65 \cdot 14,5 \cdot 10^3 = 628,33 \text{ kN}$$

$$Q_{bw} = 45,5 \text{ kN} < Q_d = 227,62 \text{ kN} \neq 2,5 Q_{bw} = 113,75 \text{ kN}$$

\Rightarrow NUTNO DIMENZOVAT SMYKOVOU VÝZTUŽ

$$Q_d = 227,62 \text{ kN} < Q_{u,max} = 628,33 \text{ kN}$$

$$s_s = 0,15 \text{ m} < \begin{cases} 0,45 \cdot 0,606 = 0,45 \text{ m} \\ 0,4 \text{ m} \end{cases} \quad \checkmark$$

$$s_t = 0,2 - 2 \cdot 0,029 = 0,142 \text{ m} < 0,45 \text{ m} \quad \checkmark$$

$$d_{ss} = 8 \text{ mm} > 0,25 \cdot 22 \cdot \sqrt{\frac{0,15}{0,4}} = 3,37 \text{ mm} \quad \checkmark$$

$$v = 1,2 \cdot \frac{0,2 \cdot 1,05 \cdot 10^3}{\underbrace{165,18 - 45,50}_{119,68}} \cdot 0,606^2 = 0,773 \text{ m}$$

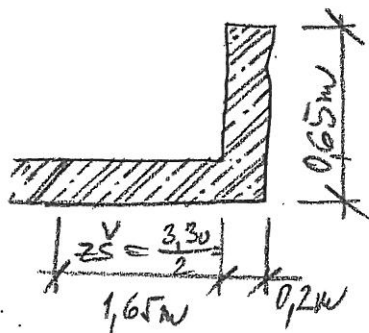
$$v = 0,773 \text{ m} < \begin{cases} z_b = 0,596 \text{ m} \\ z_{max} = 0,18 \cdot \frac{14,5}{1 \cdot 1,05} \cdot 0,65 = 1,62 \text{ m} \end{cases} \quad \checkmark$$

$$Q_{ss} = 1,01 \cdot 10^{-4} \cdot 450 \cdot 10^3 \cdot \frac{0,773}{0,15} = 234,22 \text{ kN}$$

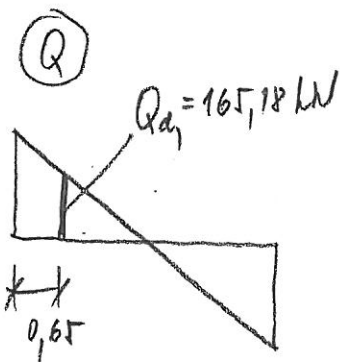
$$Q_{bw} + Q_{ss} = 45,5 + 234,22 = 279,72 \text{ kN} > Q_d = 227,62 \text{ kN}$$

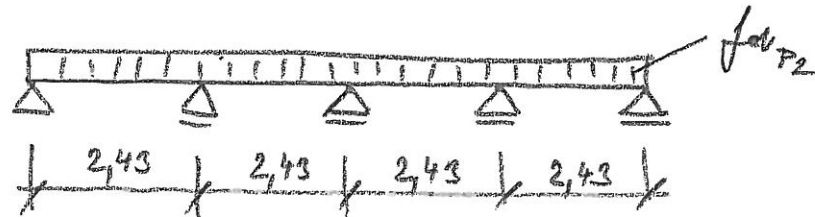
VÝHODNĚ

PRŮVLAK (P2)



$$f_{dP2} = 1,65 \times 28,69 + 0,2 \times 0,65 \times 28,69 \times 1,35 = 51,73 \text{ kN/m}$$





$$\begin{aligned} \max M_d(\text{V POLI}) &= 24,2 \text{ kNm} \\ \max M_d(\text{NAD PODPOROU}) &= 31,1 \text{ kNm} \\ \max Q_d &= 75,7 \text{ kN} \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \text{V POLI I NAD} \\ \text{PODPOROU} \\ \text{BIDE STEJNA} \\ \text{VÝZTUŽ} \Rightarrow \end{array} \right\} \Rightarrow M_d = 31,1 \text{ kNm}$$

$$\mu_n = 1 - \frac{20}{650 + 50} = 0,971$$

$$d_s = 14 \text{ mm}$$

$$d_{ss} = 6 \text{ mm}$$

$$b_b = 20 + 5 = 25 \text{ mm}$$

$$a_{st} = 25 + 6 + 7 = 38 \text{ mm}$$

$$h_a = 650 - 38 = 612 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} A_{\text{stal}} &= \frac{0,2 \cdot 14,5}{450} \left(0,612 - \sqrt{0,612^2 - \frac{2 \cdot 31,1}{0,971 \cdot 0,2 \cdot 14500}} \right) = \\ &= 1,18 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \Rightarrow \underline{2 \phi R 14} \quad (A_{st} = 3,08 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2) \end{aligned}$$

$$\mu_{st} = \frac{3,08 \cdot 10^{-4}}{0,2 \cdot 0,65} = 0,0024 < \begin{array}{l} > 0,00053 \\ < 0,03 \end{array} \quad \checkmark$$

$$x_n = \frac{3,08 \cdot 10^{-4} \cdot 450}{0,2 \cdot 14,5} = 0,048 \text{ m} < 0,437 \cdot 0,612 = 0,269 \text{ m} \quad \checkmark$$

$$z_b = 0,612 - \frac{0,048}{2} = 0,588 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} M_{n_{P2}} &= 0,971 \cdot 3,08 \cdot 10^{-4} \cdot 450 \cdot 10^3 \cdot 0,588 = 79,13 \text{ kNm} > \\ &> M_{d_{P2}} = 31,1 \text{ kNm} \end{aligned}$$

VYHODUJE

SMYKNÁVĚH TR ϕ RG a 300 mm

$$Q_{bn} = \frac{1}{3} \cdot 0,2 \cdot 0,65 \cdot 1 \cdot 1,05 \cdot 10^3 = 45,5 \text{ kN}$$

$$Q_{bn} = 45,5 \text{ kN} < Q_{av} = 75,7 \text{ kN} < 25 Q_{bn} = 113,75 \text{ kN} \Rightarrow$$

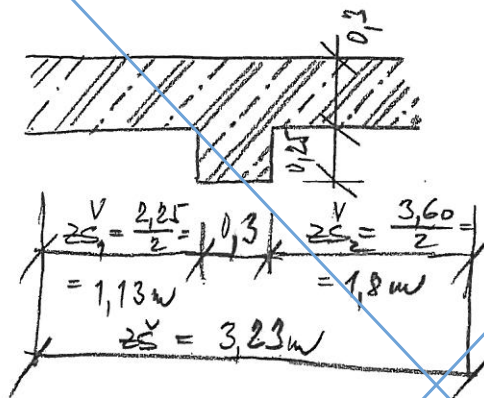
 \Rightarrow POUŽE DLE KONSTRUKČNÍCH PODMÍNEK

$$s_s = 0,3 \text{ m} < \begin{cases} 0,25 \cdot 0,612 = 0,153 \text{ m} \\ < 0,4 \text{ m} \end{cases} \checkmark$$

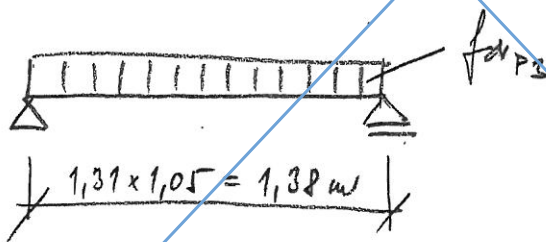
$$s_k = 0,2 - 20,028 = 0,144 \text{ m} < 0,45 \text{ m} \checkmark$$

$$d_{ss} = 6 \text{ mm} > 0,25 \cdot 14 \cdot \sqrt{\frac{0,30}{0,40}} = 3,03 \text{ mm} \checkmark$$

VÝHODNĚ

PRŮVLAK (P3)

$$f_{av, P3} = 3,23 \times 33,75 + 0,25 \times 0,3 \times 25 \times 1,35 = 111,54 \text{ kN/m}$$



$$M_{av} = \frac{1}{8} \cdot 111,54 \cdot 1,38^2 = 26,55 \text{ kNm}$$

$$Q_{av} = \frac{1}{2} \cdot 111,54 \cdot 1,38 = 76,96 \text{ kN}$$

$$f_w = 1 - \frac{z_0}{\sqrt{D} + 50} = 0,967$$

$$d_s = 14 \text{ mm}$$

$$d_{ss} = 6 \text{ mm}$$

$$t_b = 20 + 5 = 25 \text{ mm}$$

$$a_{it} = 25 + 6 + 7 = 38 \text{ mm}$$

$$h_4 = \sqrt{D} - 38 = \sqrt{12} \text{ mm}$$

$$b_{av} = \begin{cases} 6 \cdot 0,3 = 1,8 \text{ m} \\ 0,17 \cdot 1,38 = 0,23 \text{ m} \\ 0,5 \cdot 2,25 = 0,4 \text{ m} \end{cases}$$

$$b = 2b_{av} + b_w = 2 \cdot 0,23 + 0,3 = 0,76 \text{ m}$$

$$A_{itd} = \frac{0,76 \cdot 14,5}{450} \left(0,512 - \sqrt{0,512^2 - \frac{2 \cdot 26,55}{0,967 \cdot 0,76 \cdot 14500}} \right) =$$

$$= 1,20 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \Rightarrow 2 \phi R14 \left(A_{it} = 3,08 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \right)$$

$$\sigma_{\text{str}} = \frac{3,08 \cdot 10^{-4}}{0,3 \cdot 0,55} = 0,0019 < \begin{matrix} > 0,00083 \\ < 0,03 \end{matrix} \checkmark$$

$$x_w = \frac{3,08 \cdot 10^{-4} \cdot 450}{0,76 \cdot 14,5} = 0,013 \text{ m} < 0,431 \cdot 0,512 = 0,221 \text{ m} \checkmark$$

$$z_b = 0,512 - \frac{0,013}{2} = 0,505 \text{ m}$$

$$M_{wP3} = 0,967 \cdot 3,08 \cdot 10^{-4} \cdot 450 \cdot 10^3 \cdot 0,505 = 67,68 \text{ kNm} >$$

$$> M_{dP3} = 25,55 \text{ kNm}$$

VÝKOVUJE

SMYK

NÁVRH TRŽ PRŮŽ 300 mm

$$Q_{b1} = \frac{1}{3} \cdot 0,3 \cdot 0,55 \cdot 1 \cdot 1,05 \cdot 10^3 = 57,45 \text{ kN}$$

$$Q_{b1} = 38,5 \text{ kN} < Q_d = 44,06 \text{ kN} < 2,5 Q_{b1} = 144,38 \text{ kN} \Rightarrow$$

 \Rightarrow POUŽE DLE KEMÍCH PODMÍNEK

$$s_s = 0,3 \text{ m} < 0,45 \cdot 0,512 = 0,384 \text{ m} \quad \checkmark$$

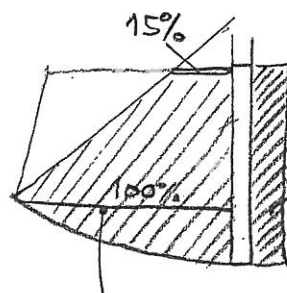
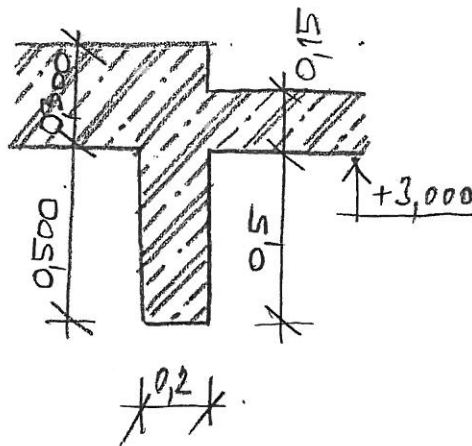
$$< 0,4 \text{ m}$$

$$s_{\perp} = 0,3 - 2 \times 0,028 = 0,244 \text{ m} < 0,45 \text{ m} \quad \checkmark$$

$$d_{ss} = 6 \text{ mm} > 0,25 \cdot 14 \cdot \sqrt{\frac{0,3}{0,384}} = 3,09 \text{ mm} \quad \checkmark$$

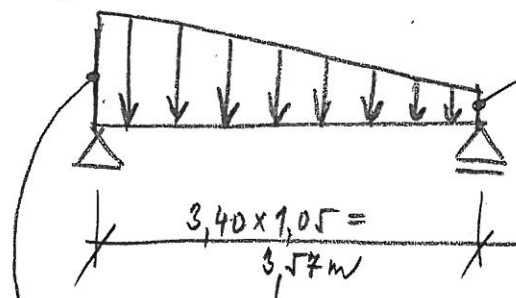
VÝHODUJE

PRŮVLAK (P3)



$$f_u = 0,5 \times 28,69 = 14,35 \text{ kN/m}^2$$

$$f_{u1} = 33,75 \text{ kN/m}^2$$



$$f_{u1} = 14,35 + 0,15 \times 33,75 \times 5,5 + 0,2 \times 0,8 \times 25 \times 1,35 = 47,60 \text{ kN/m}$$

$$f_{u2} = 14,35 + 33,75 \times 5,5 + 0,2 \times 0,8 \times 25 \times 1,35 = 205,38 \text{ kN/m}$$

$$M_{dP4} = 198,2 \text{ kNm}$$

$$Q_{dP4} = 240,5 \text{ kN}$$

$$\gamma_w = 1 - \frac{20}{800 + 50} = 0,976$$

$$d_s = 18 \text{ mm}$$

$$d_{ss} = 8 \text{ mm}$$

$$t_b = 25 \text{ mm}$$

$$a_{st} = 45 + 8 + 9 = 42 \text{ mm}$$

$$h_4 = 800 - 42 = 758 \text{ mm}$$

$$A_{st} = \frac{0,2 \cdot 14,5}{450} \left(0,258 - \sqrt{0,258^2 - \frac{2 \cdot 198,2}{0,976 \cdot 0,2 \cdot 14500}} \right) =$$

$$= 6,37 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \Rightarrow \underline{3 \phi R18} \quad (A_{st} = 7,63 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2)$$

$$\sigma_{st} = \frac{7,63 \cdot 10^{-4}}{0,2 \cdot 0,8} = 0,0048 < \begin{matrix} > 0,00083 \\ < 0,03 \end{matrix} \quad \checkmark$$

$$x_w = \frac{7,63 \cdot 10^{-4} \cdot 450}{0,2 \cdot 14,5} = 0,118 \text{ m} < 0,437 \times 0,258 = 0,327 \text{ m} \quad \checkmark$$

$$z_b = 0,258 - \frac{0,118}{2} = 0,699 \text{ m}$$

$$M_{wP4} = 0,976 \cdot 7,63 \cdot 10^{-4} \cdot 450 \cdot 10^3 \cdot 0,699 = 234,24 \text{ kNm} >$$

$$> M_{dP4} = 198,2 \text{ kNm}$$

VĒROVĒJE

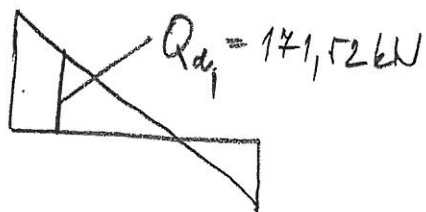
ŠMYK

 NĀVĒH TĒV $\phi R8$ A 250 mm

$$Q_{bw} = \frac{1}{3} \cdot 0,2 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 105 \cdot 10^3 = 56 \text{ kN}$$

$$Q_{bw} = 56,00 \text{ kN} < Q_d = 240,5 \text{ kN} \neq 2,5 Q_{bw} = 140,00 \text{ kN}$$

 \Rightarrow NĒTND DIMENBŅŅVĀT ŠMYKLOVU VĒSTUŠ



$$c = 1,2 \cdot \frac{0,2 \cdot 1,05 \cdot 10^3}{171,52 - 56,0} \cdot 0,45^2 = 1,253 \text{ m} \begin{cases} > z_b = 0,699 \text{ m} \\ < c_{\max} \end{cases}$$

$$c_{\max} = 0,12 \cdot \frac{14,5}{1 \cdot 1,05} \cdot 0,8 = 1,99 \text{ m}$$

$$s_f = 0,25 \text{ m} \begin{cases} < 0,25 \cdot 0,45 = 0,1125 \text{ m} \\ < 0,4 \text{ m} \end{cases} \checkmark$$

$$s_z = 0,2 - 2 \times 0,029 = 0,142 \text{ m} < 0,45 \text{ m} \checkmark$$

$$d_{ss} = 8 \text{ mm} > 0,25 \cdot 18 \cdot \sqrt{\frac{0,25}{0,4}} = 3,56 \text{ mm} \checkmark$$

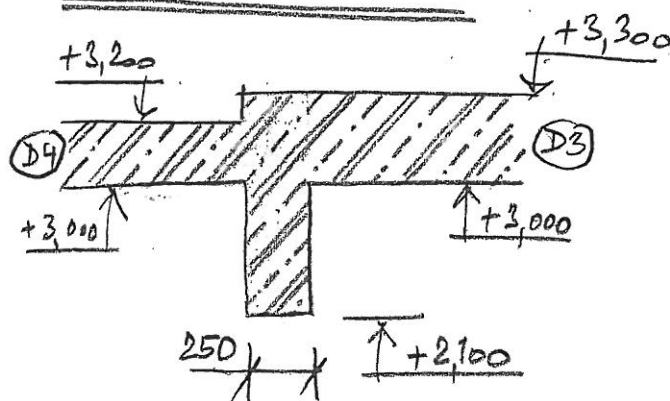
$$Q_{ss} = 1,01 \cdot 10^{-4} \cdot 450 \cdot 10^3 \cdot \frac{1,253}{0,25} = 227,80 \text{ kN}$$

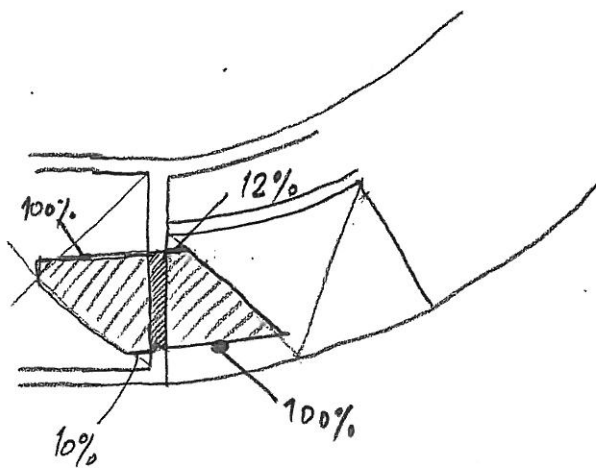
$$Q_{ss} + Q_{bw} = 227,80 + 56,00 = 283,80 \text{ kN} >$$

$$> Q_{d1} = 270,5 \text{ kN}$$

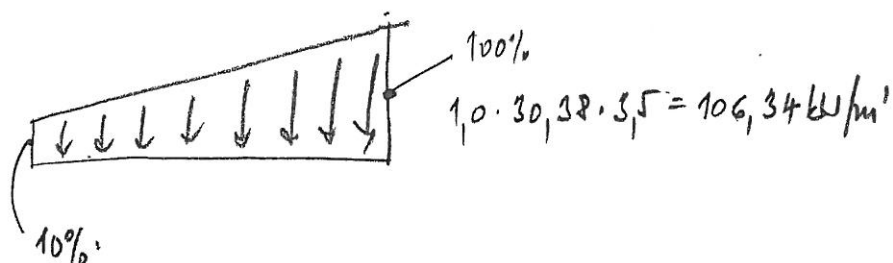
VÝKOVNÉ

PRŮVLAK (P4)



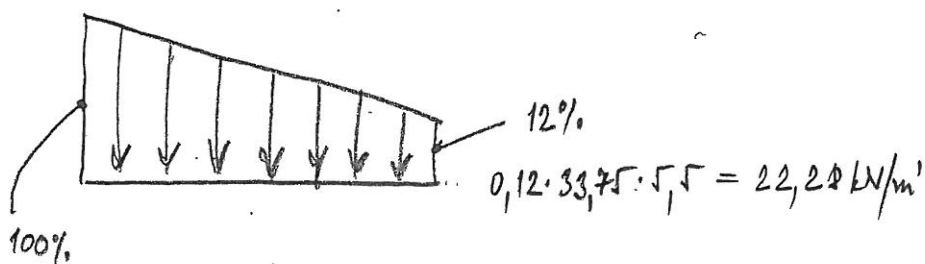


OD DESKY (D4):



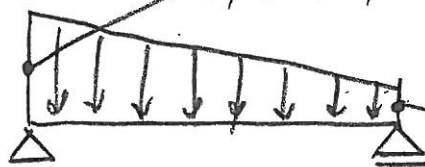
$$0,1 \times 30,38 \times 3,5 = 10,64 \text{ kN/m'}$$

OD DESKY (D3):



$$1,0 \times 33,75 \times 3,5 = 115,63 \text{ kN/m'}$$

$$\Rightarrow 10,64 + 115,63 + (VL. \pi \pi A) 0,25 \times 1,2 \times 25 \times 1,35 = 206,40 \text{ kN/m'}$$



$$106,34 + 22,28 + 0,25 \times 1,2 \times 25 \times 1,35 = 138,75 \text{ kN/m'}$$

$$3,0 \times 1,05 = 3,15 \text{ m}$$

$$M_{av} = 214,0 \text{ kNm}$$

$$Q_{av} = 289,6 \text{ kN}$$

$$f_{yk} = 1 - \frac{20}{1200 + 450} = 0,984$$

$$d_s = 16 \text{ mm}$$

$$d_{ss} = 8 \text{ mm}$$

$$t_b = 25 \text{ mm}$$

$$a_{te} = 8 + 8 + 25 = 41 \text{ mm}$$

$$h_q = 1200 - 41 = 1159 \text{ mm}$$

$$A_{te} = \frac{0,25 \cdot 14,5}{450} \left(1159 - \sqrt{1159^2 - \frac{2 \cdot 214,0}{0,984 \cdot 0,25 \cdot 14500}} \right) =$$

$$= 4,27 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \Rightarrow 3 \phi R16 \quad (A_{te} = 6,03 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2)$$

$$\sigma_{sk} = \frac{6,03 \cdot 10^{-4}}{0,25 \cdot 1,2} = 0,002 < \begin{matrix} > 0,00083 \\ < 0,03 \end{matrix} \checkmark$$

$$x_w = \frac{6,03 \cdot 10^{-4} \cdot 450}{0,25 \cdot 14,5} = 0,075 \text{ m} < 0,431 \cdot 1,159 = 0,500 \text{ m} \checkmark$$

$$z_b = 1,159 - \frac{0,075}{2} = 1,122 \text{ m}$$

$$M_{w,TS} = 0,984 \cdot 6,03 \cdot 10^{-4} \cdot 450 \cdot 10^3 - 1,122 = 299,58 \text{ kNm} >$$

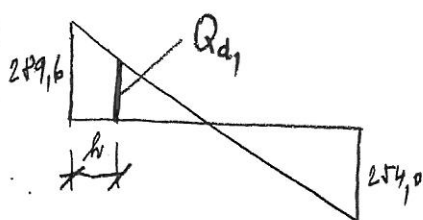
$$> M_{d,TS} = 214,0 \text{ kNm}$$

VYKONUJE

SMYK - TRV ØRB 250 mm

$$Q_{bh} = \frac{1}{3} \cdot 0,25 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 1,05 \cdot 10^3 = 105 \text{ kN}$$

$$Q_{bh} = 105 \text{ kN} < Q_{d,TS} = 289,6 \text{ kN} \neq 2,5 Q_{bh} = 262,5 \text{ kN}$$

 \Rightarrow DIMENZOVAŤ TRŽNÍKŮ


$$\sigma = 1,2 \cdot \frac{0,25 \cdot 1,05 \cdot 10^3}{250 - 105} \cdot 1,159^2 = -1,83 \text{ MPa}$$

$$\sigma = -1,83 \text{ MPa} < \begin{matrix} > z_b = 1,122 \text{ m} \\ < \sigma_{max} = 0,18 \cdot \frac{14,5 \cdot 10^3}{1,105 \cdot 10^3} \cdot 1,2 = 2,98 \text{ MPa} \end{matrix}$$

$$A_{stL} = \frac{0,80 \cdot 14,5}{450} \left(0,6065 - \sqrt{0,6065^2 - \frac{2 \cdot 354,84}{0,971 \cdot 0,30 \cdot 14500}} \right) =$$

$$= 15,42 \cdot 10^{-4} m^2 \rightarrow 4 \phi R25 \quad (A_{st} = 19,64 \cdot 10^{-4} m^2)$$

$$\mu_{st} = \frac{19,64 \cdot 10^{-4}}{0,30 \cdot 0,65} = 0,01 < \begin{matrix} > 0,00083 \\ < 0,03 \end{matrix} \quad \checkmark$$

$$X_N = \frac{19,64 \cdot 10^{-4} \cdot 450}{0,2 \cdot 14,5} = 0,203 m < 0,481 \cdot 0,6065 = 0,261 m \quad \checkmark$$

$$z_0 = 0,6065 - \frac{0,203}{2} = 0,505 m \quad \checkmark$$

$$M_{NPG} = 0,971 \cdot 19,64 \cdot 10^{-4} \cdot 450 \cdot 10^3 \cdot 0,505 = 433,38 kNm >$$

$$> M_{dPG} = 354,14 kNm$$

VÝHODNÉ

SHYK

NÁVRH TR $\phi R6$ A 300 mm

$$Q_{bh} = \frac{1}{3} \cdot 0,3 \cdot 0,65 \cdot 1 \cdot 1,05 \cdot 10^3 = 68,25 kN$$

$$Q_{bh} = 68,25 kN < Q_{d0} = 129,03 kN < 2,5 Q_{bh} = 170,63 kN \quad \checkmark$$

 \Rightarrow POUŽE DLE KONTROLNÍ ZÁPAD

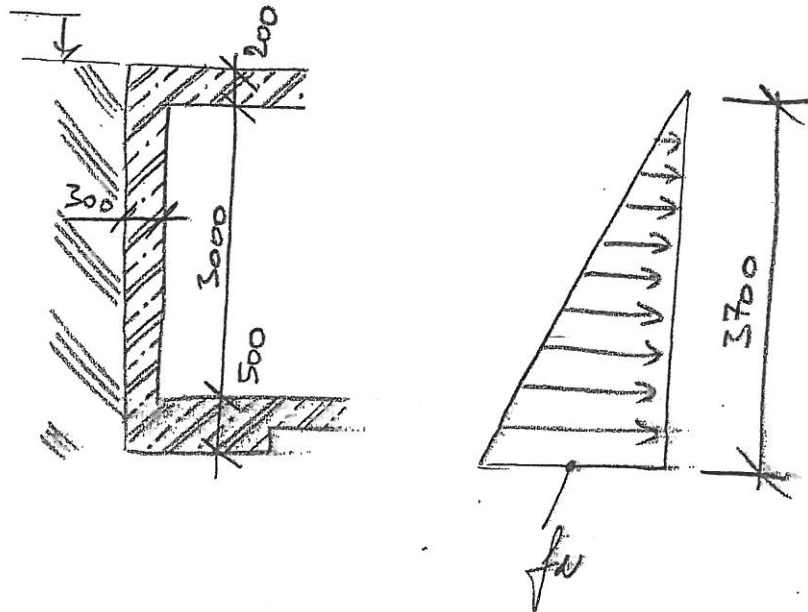
$$s_s = 0,3 m < \begin{matrix} < 0,75 \cdot 0,6065 = 0,45 m \\ < 0,4 m \end{matrix} \quad \checkmark$$

$$s_L = 0,3 - 2 \cdot 0,028 = 0,244 m \quad \checkmark$$

$$d_{ss} = 6 mm > 0,25 \cdot 25 \cdot \sqrt{\frac{0,3}{0,4}} = 5,11 mm \quad \checkmark$$

VÝHODNÉ

OBVODOVÁ STĚNA (ST1)

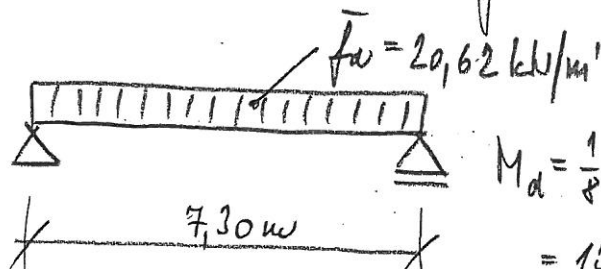
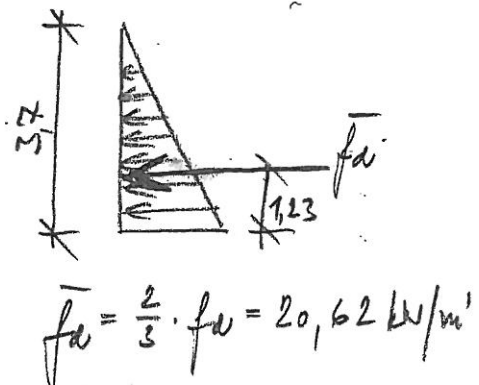
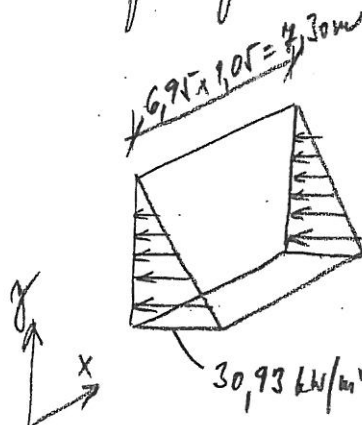


ŽEMINA NA ZÁČY P. $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
 $\varphi_{ef} = \text{cca } 34^\circ$

UVÁŽOVÁNO ZATÍŽENÍ V KLIDU :

$$k_0 = 1 - \sin \varphi = 1 - \sin 34^\circ = 0,44$$

$$f_w = \gamma \cdot h \cdot k_0 = 19 \cdot 3,7 \cdot 0,44 = 30,93 \text{ kN/m'}$$



$$\bar{f}_w = \frac{2}{3} \cdot f_w = 20,62 \text{ kN/m'}$$

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 20,62 \cdot 7,3^2 = 137,36 \text{ kNm}$$

$$\gamma_w = 1 - \frac{20}{300 + 50} = 0,943$$

$$d_s = 14 \text{ mm}$$

$$t_b = 30 \text{ mm}$$

$$a_{st} = 7 + 30 = 37 \text{ mm}$$

$$h_f = 300 - 37 = 263 \text{ mm}$$

$$A_{st, req} = \frac{1 \cdot 14,5}{450} \left(0,263 - \sqrt{0,263^2 - \frac{2 \cdot 137,36}{0,943 \cdot 1 \cdot 14500}} \right) =$$

$$= 13,36 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \Rightarrow \phi R14 \text{ a } 100 \text{ mm}$$

$$\dots (A_{st} = 15,39 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2)$$

$$\rho_{st} = \frac{15,39 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 0,3} = 0,005 < \begin{matrix} > 0,00083 \\ < 0,03 \end{matrix} \checkmark$$

$$x_w = \frac{15,39 \cdot 10^{-4} \cdot 450}{1 \cdot 14,5} = 0,048 \text{ m} < 0,431 \cdot 0,263 = 0,113 \text{ m} \checkmark$$

$$z_0 = 0,263 - \frac{0,048}{2} = 0,239 \text{ m}$$

$$M_{w, st} = 0,943 \cdot 15,39 \cdot 10^{-4} \cdot 450 \cdot 10^3 \cdot 0,239 = 156,08 \text{ kNm} >$$

$$> M_{d, st} = 137,36 \text{ kNm}$$

VYHODNOUJE

ROZDELOVACI' VZTUVZ

$$N + KŘEVO \quad \phi R10 \text{ a } 200 \text{ mm} - A_{st} = 3,93 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 >$$

$$> A_{st, req} = 0,15 \cdot 15,39 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{450}{450} = 2,31 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \checkmark$$

VYHODNOUJE