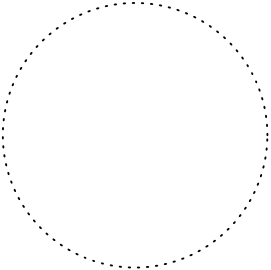
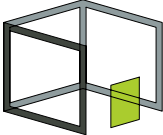


JAKÁKOLIV ZMĚNA V DOKUMENTACI, KTERÁ MĚNÍ JEJÍ ZÁSADY, INDIVIDUÁLNĚ NEPROJEDNANÁ A NEOBJEDNANÁ U ZHOTOVITELE DOKUMENTACE, BUDE POKLÁDÁNA ZA PORUŠENÍ ZÁSAD TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ A ZPRACOVATEL SI VYHRAZUJE PRÁVO PÍSEMNĚ INFORMOVAT O TÉTO SKUTEČNOSTI STAVEBNÍ ÚŘAD.

Z1			
OZNAČENÍ	PODROBNOSTI O ZMĚNĚ	DATUM	PODPIS

	Zodpovědný projektant	 D2C PROJEKT group s.r.o. Gebauerova 4502/18 IČ: 07289227 615 00 Brno - Židenice DIČ: CZ07289277 +420 728 187 310 www.d2c.cz
	Ing. Jan Mattuš	
	Vypracoval	
	Ing. et Ing. Lukáš Císař	
	Ing. Jakub Jirčík	

Místo stavby: Podmostní 2398/1, 301 00 Plzeň	Zakázkové číslo:	2020_121
Investor: Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, 301 00 Plzeň	Datum:	20.05.2020
Stavba: BEZBARIÉROVÉ ÚPRAVY, PŘÍSTAVBA VÝTAHU	Stupeň:	DPS
BUDOVA ZŠ, PLZEŇ, PODMOSTNÍ 1	Měřítko:	
Část stavby:	Číslo výkresu:	Číslo paré:
Část PD: D.1.2 STAVEBNĚ-KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	D.1.2.b	
Obsah výkresu: STATICKÉ POSOUZENÍ		

Tato dokumentace je duševním majetkem D2C PROJEKT group s.r.o. Nesmí být použita a kopírována třetí osobou, ji předána či jinak s ní nakládáno bez písemného souhlasu D2C PROJEKT group s.r.o.

Křížem vyztužená deska

1) Zatížení

ZS1 - Vlastní tíha + normální provoz

Zatížení	délka L [m]	šířka B [m]	výška H [m]	Y_M [kN/m ³]	g_k [kN/m ²]	G_k [kN]	γ_f	G_d [kN]
vlastní tíha	2,11	2,36	0,20	25	-	24,90	1,350	33,61
Reakce od výtahové technologie						F_k [kN]	γ_f	F_d [kN]
reakce pod vodítkem výtahu (2x) $F_3 = 2,8$ kN						5,60	1,500	8,40
reakce pod hydraulickým válcem (1x) $F_5 = 145,9$ kN						145,90	1,500	218,85
reakce pod konstrukcí šachty (4x) $F_{12} = 25$ kN						100,00	1,350	135,00
Celkové zatížení desky [kN]						276,40	1,432	395,86
Zatěžovací plocha [m ²]						4,98		
						f_k [kN/m ²]	γ_f	f_d [kN/m ²]
Celkové zatížení stropní konstrukce [kN/m²]						55,51	1,432	79,50

ZS2 - Vlastní tíha + zachycení výtahu

	G_k [kN]	γ_f	G_d [kN]
Vlastní tíha desky [kN]	24,90	1,350	33,61
Reakce od výtahové technologie		F_k [kN]	F_d [kN]
reakce pod vodítkem výtahu (2x) $F_3 = 45,3$ kN		90,60	135,90
reakce pod hydraulickým válcem (1x) $F_5 = 7,1$ kN		7,10	10,65
reakce pod konstrukcí šachty (4x) $F_{12} = 25$ kN		100,00	135,00
Celkové zatížení desky [kN]		222,60	315,16
Zatěžovací plocha [m ²]		4,98	
		f_k [kN/m ²]	f_d [kN/m ²]
Celkové zatížení stropní konstrukce [kN/m²]		44,70	63,29

ZS3 - Vlastní tíha + dosednutí výtahu na nárazník

	G_k [kN]	γ_f	G_d [kN]
Vlastní tíha desky [kN]	24,90	1,350	33,61
Reakce od výtahové technologie		F_k [kN]	F_d [kN]
reakce pod vodítkem výtahu (2x) $F_3 = 2,8$ kN		5,60	8,40
reakce pod nárazníkem klece (1x) $F_4 = 113,6$ kN		113,60	170,40
reakce pod hydraulickým válcem (1x) $F_5 = 7,1$ kN		7,10	10,65
reakce pod konstrukcí šachty (4x) $F_{12} = 25$ kN		100,00	135,00
Celkové zatížení desky [kN]		251,20	358,06
Zatěžovací plocha [m ²]		4,98	

	f_k [kN/m ²]	γ_f	f_d [kN/m ²]
Celkové zatížení stropní konstrukce [kN/m ²]	50,45	1,425	71,91

2) Statické schéma

tloušťka desky $h =$	0,200 m
posuzovaná šířka $b =$	1,00 m
rozpětí $L_x =$	2,11 m
rozpětí $L_y =$	2,36 m

3) Účinky zatížení

A - Rozdělení zatížení

$$w_x = w_y$$

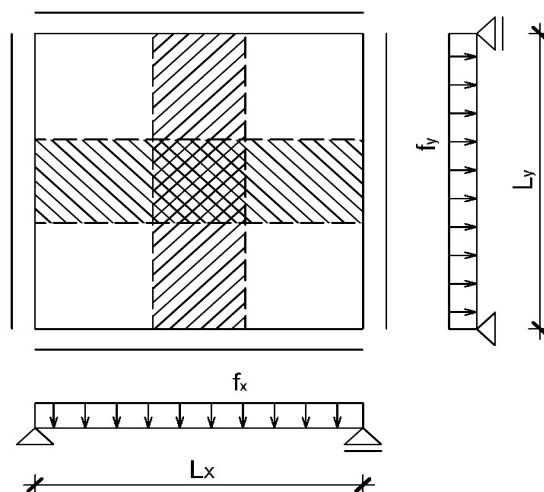
$$5 \cdot f_x \cdot L_x^4 / (384 \cdot E \cdot I_y) = 5 \cdot f_y \cdot L_y^4 / (384 \cdot E \cdot I_x)$$

$$c_x = L_y^4 / (L_x^4 + L_y^4) = 0,61$$

$$f_d = 79,50 \text{ kN/m}^2$$

$$f_x = c_x \cdot f_d = 48,50 \text{ kN/m}^2$$

$$f_y = (1 - c_x) \cdot f_d = 30,99 \text{ kN/m}^2$$



B - Vnitřní síly

$$V_{Ed,x} = 1/2 \cdot f_x \cdot b \cdot L_x = 51,17 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed,x} = 1/8 \cdot f_x \cdot b \cdot L_x^2 = 26,99 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed,y} = 1/2 \cdot f_y \cdot b \cdot L_y = 36,57 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed,y} = 1/8 \cdot f_y \cdot b \cdot L_y^2 = 21,58 \text{ kNm}$$

4) Návrh a posouzení

A - Materiálové charakteristiky

Beton	C 25/30	XC1	Výztuž	B500B
$f_{ck} =$	25 MPa		$f_{yk} =$	500 MPa
$f_{cd} =$	16,67 MPa		$f_{yd} =$	434,78 MPa
$f_{ctm} =$	2,6 MPa		$E_s =$	200 000 MPa
$f_{ctk; 0,05} =$	1,8 MPa		$\epsilon_{yd} =$	2,174 ‰
$\epsilon_{cu3} =$	3,5 ‰			

B - Návrh a posouzení výztuže ve směru X

Krytí výztuže

$$\text{profil výztuže: } \phi = 8 \text{ mm}$$

$$c_{min} = \text{MAX}(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = 10 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 20 \text{ mm}$$

$$\text{krytí nosné výztuže } c_s = 20 \text{ mm}$$

$$d = h - c - 1/2 \cdot \phi = 0,176 \text{ m}$$

Návrh hlavní nosné výztuže

$$A_{s,reg} = b * d * \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * M_{Ed}}{b * d^2 * f_{cd}}} \right) = 3,62E-04 \text{ m}^2$$

NÁVRH	φ	8	PO	100	mm; A_s = 5,03E-04 m²
--------------	----------	----------	-----------	------------	---

Maximální osová vzdálenost mezi pruty

$$s_{max} = \text{MIN}(2 * h; 300 \text{ mm}) = 300 \text{ mm}$$

$$s = 100 \text{ mm} < s_{max} = 300 \text{ mm} \quad \text{VYHOVÍ}$$

Posouzení míry vyztužení

$$A_{s,min} = 0,26 * f_{ctm} / f_{yk} * b * d = 2,38E-04 \text{ m}^2$$

$$A_{s,min} = 0,0013 * b * d = 2,29E-04 \text{ m}^2$$

$$A_s = 5,03E-04 \text{ m}^2 > A_{s,min} = 2,38E-04 \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVÍ}$$

$$A_{s,max} = 0,04 * A_c = 8,00E-03 \text{ m}^2$$

$$A_s = 5,03E-04 \text{ m}^2 < A_{s,max} = 8,00E-03 \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVÍ}$$

Poloha neutrální osy

$$x = (A_s * f_{yd}) / (b * \lambda * f_{cd}) = 0,016 \text{ m}$$

Ověření využití výztuže

$$\epsilon_s = \epsilon_{cu3} / x * (d - x) = 34,082 \text{ ‰}$$

$$\epsilon_s = 34,082 \text{ ‰} > \epsilon_{yd} = 2,174 \text{ ‰} \quad \text{VYHOVÍ}$$

Moment na mezi únosnosti

$$F_s = A_s * f_{yd} = 218,55 \text{ kN}$$

$$z = d - 0,4 * x = 0,169 \text{ m}$$

$$M_{Rd} = F_s * z = 37,03 \text{ kNm}$$

M_{Rd} =	37,03 kNm	>	M_{Ed} =	26,99 kNm	VYHOVÍ
-------------------------	------------------	-------------	-------------------------	------------------	---------------

C - Návrh a posouzení výztuže ve směru Y

Krytí výztuže

$$\text{krytí výztuže } c_s = 28 \text{ mm}$$

$$d = h - c - 1/2 * \phi = 0,168 \text{ m}$$

Návrh hlavní nosné výztuže

$$A_{s,reg} = b * d * \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * M_{Ed}}{b * d^2 * f_{cd}}} \right) = 3,03E-04 \text{ m}^2$$

NÁVRH	φ	8	PO	100	mm; A_s = 5,03E-04 m²
--------------	----------	----------	-----------	------------	---

Maximální osová vzdálenost mezi pruty

$$s_{max} = \text{MIN}(2 * h; 300 \text{ mm}) = 300 \text{ mm}$$

$$s = 100 \text{ mm} < s_{max} = 300 \text{ mm} \quad \text{VYHOVÍ}$$

Posouzení míry vyztužení

$$A_{s,min} = 0,26 * f_{ctm} / f_{yk} * b * d = 2,38E-04 \text{ m}^2$$

$$A_{s,min} = 0,0013 * b * d = 2,29E-04 \text{ m}^2$$

$$A_s = 5,03E-04 \text{ m}^2 > A_{s,min} = 2,38E-04 \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVÍ}$$

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 8,00E-03 \text{ m}^2$$

$$A_s = 5,03E-04 \text{ m}^2 < A_{s,max} = 8,00E-03 \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVÍ}$$

Poloha neutrální osy

$$x = (A_s \cdot f_{yd}) / (b \cdot \lambda \cdot f_{cd}) = 0,016 \text{ m}$$

Ověření využití výztuže

$$\varepsilon_s = \varepsilon_{cu3} / x \cdot (d - x) = 32,374 \text{ ‰}$$

$$\varepsilon_s = 32,374 \text{ ‰} > 2,174 \text{ kNm} \text{ ‰} \quad \text{VYHOVÍ}$$

Moment na mezi únosnosti

$$F_s = A_s \cdot f_{yd} = 218,55 \text{ kN}$$

$$z = d - 0,4 \cdot x = 0,161 \text{ m}$$

$$M_{Rd} = F_s \cdot z = 35,28 \text{ kNm}$$

$M_{Rd} = 35,28 \text{ kNm}$	$>$	$M_{Ed} = 21,58 \text{ kNm}$	VYHOVÍ
------------------------------	-----	------------------------------	---------------

D - Posouzení na smykové namáhání ve směru X

Posouzení bez smykové výztuže

$$k = 1 + \sqrt{(200/d)} = 2,066$$

$$\rho = A_{sl} / (b \cdot d) = 0,003$$

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c = 0,12$$

$$v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,52 \text{ MPa}$$

$$V_{Rd,c} = (C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho \cdot f_{ck})^{1/3}) \cdot b \cdot d = 84,02 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c,min} = v_{min} \cdot b \cdot d = 91,46 \text{ kN}$$

$V_{Ed} = 51,17 \text{ kN}$	$<$	$V_{Rd,c} = 91,46 \text{ kN}$	VYHOVÍ
-----------------------------	-----	-------------------------------	---------------

Únosnost tlačené diagonály

$$v = 0,6 \cdot (1 - f_{ck}/250) = 0,54$$

$$V_{Rd,max} = 0,5 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d = 792 \text{ kN}$$

$V_{Ed} = 51,17 \text{ kN}$	$<$	$V_{Rd,max} = 792,00 \text{ kN}$	VYHOVÍ
-----------------------------	-----	----------------------------------	---------------

E - Posouzení na smykové namáhání ve směru Y

Posouzení bez smykové výztuže

$$k = 1 + \sqrt{(200/d)} = 2,091$$

$$\rho = A_{sl} / (b \cdot d) = 0,003$$

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c = 0,12$$

$$v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,53 \text{ MPa}$$

$$V_{Rd,c} = (C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho \cdot f_{ck})^{1/3}) \cdot b \cdot d = 82,44 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c,min} = v_{min} \cdot b \cdot d = 88,90 \text{ kN}$$

$V_{Ed} = 36,57 \text{ kN}$	$<$	$V_{Rd,c} = 88,90 \text{ kN}$	VYHOVÍ
-----------------------------	-----	-------------------------------	---------------

Únosnost tlačené diagonály

$$v = 0,6 \cdot (1 - f_{ck}/250) = 0,54$$

$$V_{Rd,max} = 0,5 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d = 756 \text{ kN}$$

$V_{Ed} = 36,57 \text{ kN}$	$<$	$V_{Rd,max} = 756,00 \text{ kN}$	VYHOVÍ
-----------------------------	-----	----------------------------------	---------------

Železobetonová stěna

1) Zatížení

A - Svislé zatížení

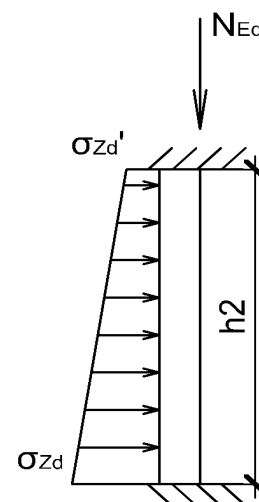
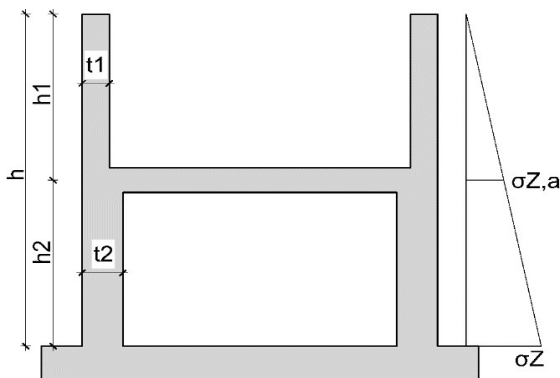
Zatížení	délka L [m]	šířka B [m]	výška H [m]	Y_M [kN/m ³]	g_k [kN/m ²]	f_k [kN/m]	γ_f	f_d [kN/m]
horní stěna	-	0,20	1,20	25	-	6,00	1,350	8,10
zatížení od desky	-	1,33	-	-	55,51	73,82	1,432	105,73
spodní stěna	-	0,30	2,06	25	-	15,45	1,350	20,86
Celkové liniové svislé zatížení [kN/m]						95,27	1,414	134,69

B - Vodorovné zatížení

Zemní tlak								
objemová hmotnost zeminy $\gamma_z = 20$ kN/m ³ úhel vnitřního tření zeminy $\varphi = 20^\circ$ součinitel klidového zemního tlaku $K_r = 1 - \sin \varphi = 0,658$ $\sigma_z = \gamma_z \cdot h \cdot K_r = 42,90$ kN/m ² $\sigma'_z = \gamma_z \cdot h_1 \cdot K_r = 15,79$ kN/m ²								
Zemní tlak	délka L [m]	šířka B [m]	výška H [m]	Y_M [kN/m ³]	g_k [kN/m ²]	$\sigma_{z,k}$ [kN/m]	γ_f	$\sigma_{z,d}$ [kN/m']
v patě stěny	-	1,00	-	-	42,90	42,90	1,350	57,92
ve styku se stropem	-	1,00	-	-	15,79	15,79	1,350	21,32

2) Statické schéma

$$\begin{aligned}
h_1 &= 1,20 \text{ m} \\
h_2 &= 2,06 \text{ m} \\
h &= 3,26 \text{ m} \\
t_1 &= 0,20 \text{ m} \\
t_2 &= 0,30 \text{ m}
\end{aligned}$$

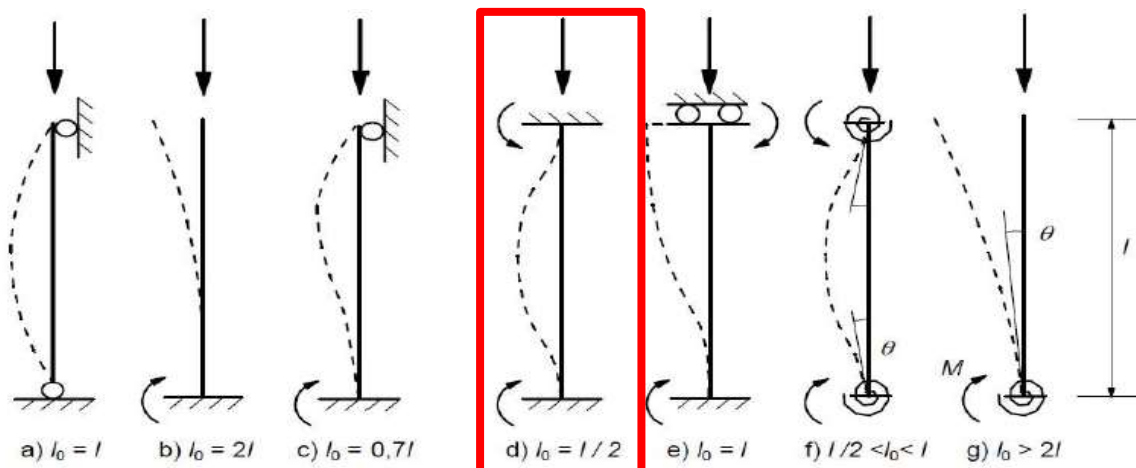


3) Účinky zatížení

$$\begin{aligned}
N_{Ed} &= 134,69 \text{ kN} \\
q_{zd} &= (\sigma_{zd} + \sigma'_{zd})/2 = 39,62 \text{ kN/m} \\
M_{Ed} &= 1/12 \cdot q_{zd} \cdot h_2^2 = 14,01 \text{ kNm}
\end{aligned}$$

A - Účinky podle teorie I. řádu

$$\begin{aligned}
L_0 &= h_2/2 = 1,03 \text{ m} \\
e_i &= L_0/400 = 0,003 \text{ m} \\
M_{0Ed} &= M_{Ed} + N_{Ed} \cdot e_0 = 14,36 \text{ kNm}
\end{aligned}$$



Obrázek 5.7 – Příkladů různých tvarů vybočení a odpovídajících účinných délek pro osamělé prvky

Stanovení mezní štíhlosti

$$i = h/\sqrt{12} = 0,09 \text{ m}$$

$$\lambda = L_0/i = 11,89$$

$$n = N_{Ed}/(A_c \cdot f_{cd}) = 0,03$$

$$\lambda_{lim} = 20 \cdot A \cdot B \cdot C / \sqrt{n} = 65,68$$

$\lambda =$	11,89	<	$\lambda_{lim} =$	65,68 kNm	ÚČÍNIKY II. ŘÁDU ZANEDBÁNY
-------------	-------	---	-------------------	-----------	----------------------------

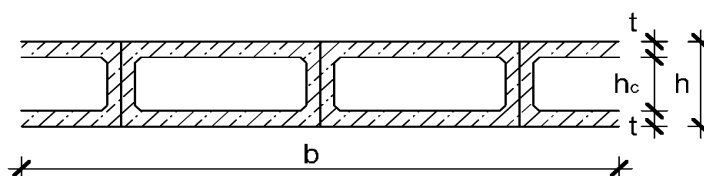
4) Návrh a posouzení

A - Materiálové charakteristiky

Beton	C 25/30	XC2	Výztuž	B500B
$f_{ck} =$	25 MPa		$f_{yk} =$	500 MPa
$f_{cd} =$	16,67 MPa		$f_{yd} =$	434,78 MPa
$f_{ctm} =$	2,6 MPa		$E_s =$	200 000 MPa
$f_{ctk; 0,05} =$	1,8 MPa		$\epsilon_{yd} =$	2,174 ‰
$\epsilon_{c2} =$	2,0 ‰			
$\epsilon_{cu3} =$	3,5 ‰			

B - Návrh a posouzení na účinky kombinace ohybu a osového tlaku

tloušťka stěny $h =$	0,30 m
tloušťka stěny tvarovky $t =$	0,03 m
tloušťka betonové stěny $h_c =$	0,24 m
posuzovaná šířka stěny $b =$	1,00 m



Krytí výztuže

$$c_{min} = \text{MAX}(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = 20 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 30 \text{ mm}$$

$$\text{krytí výztuže } c = 30 \text{ mm}$$

$$d_1 = d_2 = c + 1/2 \cdot \phi = 35 \text{ mm}$$

$$d = h_c - d_1 = 0,205 \text{ m}$$

$$z_{s1} = d - h_c/2 = 0,085 \text{ m}$$

$$z_{s2} = z_{s1} = 0,085 \text{ m}$$

DOLNÍ VÝZTUŽ	φ	10	PO	200	A_{s1} =	3,93E-04 m²
HORNÍ VÝZTUŽ	φ	10	PO	200	A_{s2} =	3,93E-04 m²
					A_s =	7,85E-04 m²

Posouzení míry vyztužení

$$\begin{aligned}
 A_{s,min} &= 0,002 \cdot A_c = 4,80E-04 \text{ m}^2 \\
 A_s &= 7,85E-04 \text{ m}^2 > A_{s,min} = 4,80E-04 \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVÍ} \\
 A_{s,max} &= 0,04 \cdot A_c = 9,60E-03 \text{ m}^2 \\
 A_s &= 7,85E-04 \text{ m}^2 < A_{s,max} = 9,60E-03 \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVÍ}
 \end{aligned}$$

Bod 0

$$\begin{aligned}
 \sigma_{s1} &= \sigma_{s2} = E_s \cdot \epsilon_{c2} = 400,00 \text{ MPa} \\
 F_{s1} &= A_{s1} \cdot \sigma_{s1} = 157,08 \text{ kN} \\
 F_{s2} &= A_{s2} \cdot \sigma_{s2} = 157,08 \text{ kN} \\
 F_c &= A_c \cdot f_{cd} = 4000,00 \text{ kN} \\
 N_{Rd,0} &= -F_c - F_{s1} - F_{s2} = -4314,2 \text{ kN} \\
 M_{Rd,0} &= F_{s2} \cdot z_{s2} - F_{s1} \cdot z_{s1} = 0,00 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

Bod 1

$$\begin{aligned}
 \epsilon_{s1} &= 0 \rightarrow \sigma_{s1} = 0 \text{ MPa}; F_{s1} = 0 \text{ kN} \\
 \epsilon_{s2} &= \epsilon_{cu3} / d \cdot (d - d_1) = 2,902 \text{ ‰} > \epsilon_{yd} = 2,174 \text{ ‰} \\
 F_{s2} &= A_{s2} \cdot f_{yd} = 170,74 \text{ kN} \\
 F_c &= \lambda \cdot d \cdot b \cdot f_{cd} = 2733,33 \text{ kN} \\
 z_c &= h_c / 2 - \lambda \cdot d / 2 = 0,038 \text{ m} \\
 N_{Rd,1} &= -F_c - F_{s2} = -2904,1 \text{ kN} \\
 M_{Rd,1} &= F_c \cdot z_c + F_{s2} \cdot z_{s2} = 118,38 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

Bod 2

$$\begin{aligned}
 x_{bal,1} &= \epsilon_{cu3} / (\epsilon_{cu3} + \epsilon_{yd}) \cdot d = 0,126 \text{ m} \\
 \epsilon_{s2} &= \epsilon_{cu3} / x_{bal,1} \cdot (x_{bal,1} - d_1) = 2,531 \text{ ‰} > \epsilon_{yd} = 2,174 \text{ ‰} \\
 F_{s1} &= A_{s1} \cdot f_{yd} = 170,74 \text{ kN} \\
 F_{s2} &= A_{s2} \cdot f_{yd} = 170,74 \text{ kN} \\
 F_c &= \lambda \cdot x_{bal,1} \cdot b \cdot f_{cd} = 1686,08 \text{ kN} \\
 z_c &= h_c / 2 - \lambda \cdot x_{bal,1} / 2 = 0,069 \text{ m} \\
 N_{Rd,2} &= -F_{c,bal} - F_{s2} + F_{s1} = -1686,08 \text{ kN} \\
 M_{Rd,2} &= F_c \cdot z_c + F_{s2} \cdot z_{s2} + F_{s1} \cdot z_{s1} = 146,07 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

Bod 3

$$\begin{aligned}
 \epsilon_{s2} &= 0 \rightarrow \sigma_{s2} = 0 \text{ MPa}; F_{s2} = 0 \text{ kN} \\
 x &= (A_{s1} \cdot f_{yd}) / (\lambda \cdot b \cdot f_{cd}) = 0,013 \text{ m} \\
 \epsilon_{s1} &= \epsilon_{cu3} / x \cdot (d - x) = 52,531 \text{ ‰} > \epsilon_{yd} = 2,174 \text{ ‰} \\
 F_{s1} &= A_{s1} \cdot f_{yd} = 170,74 \text{ kN} \\
 F_c &= \lambda \cdot x \cdot b \cdot f_{cd} = 170,74 \text{ kN} \\
 z_c &= h_c / 2 - \lambda \cdot x / 2 = 0,115 \text{ m} \\
 N_{Rd,3} &= -F_c + F_{s1} = 0,00 \text{ kN} \\
 M_{Rd,3} &= F_c \cdot z_c + F_{s1} \cdot z_{s1} = 34,13 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Bod 4

$$\epsilon_{s1} > \epsilon_{yd} \rightarrow \sigma_{s1} = f_{yd}$$

$$\epsilon_{s2} = 0 \rightarrow \sigma_{s2} = 0 \text{ MPa}; F_{s2} = 0 \text{ kN}$$

$$F_{s1} = A_{s1} \cdot f_{yd} = 170,74 \text{ kN}$$

$$N_{Rd,4} = F_{s1} = 170,74 \text{ kN}$$

$$M_{Rd,4} = F_{s1} \cdot z_{s1} = 14,51 \text{ kNm}$$

Bod 5

$$F_{s1} = A_{s1} \cdot f_{yd} = 170,74 \text{ kN}$$

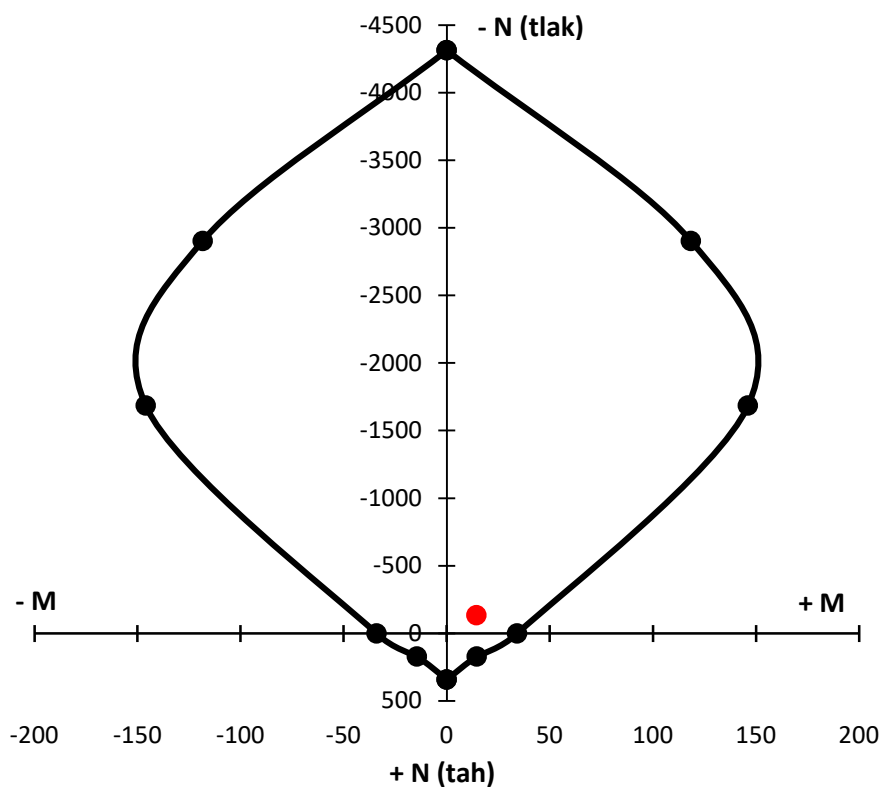
$$F_{s2} = A_{s2} \cdot f_{yd} = 170,74 \text{ kN}$$

$$N_{Rd,5} = F_{s2} + F_{s1} = 341,48 \text{ kN}$$

$$M_{Rd,5} = F_{s1} \cdot z_{s1} - F_{s2} \cdot z_{s2} = 0,00 \text{ kNm}$$

Body Interakčního diagramu		
Bod	N_{Rd} [kN]	M_{Rd} [kNm]
0	-4314,2	0,00
1	-2904,1	118,38
2	-1686,08	146,07
3	0,00	34,13
4	170,74	14,51
5	341,48	0,00

Účinky zatížení	
N_{Ed} [kN]	M_{Ed} [kNm]
-134,69	14,36



Stěny VYHOVÍ pro dané účinky zatížení

Posouzení základu pod obvodovou zdí

1) Zatížení

ZS1 - Vlastní tíha + normální provoz

Zatížení	délka L [m]	šířka B [m]	výška H [m]	γ_M [kN/m ³]	g_k [kN/m ²]	G_k [kN]	γ_f	G_d [kN]
horní stěna	10,14	0,20	1,20	25	-	60,84	1,350	82,13
stropní deska	2,66	2,41	0,20	25	-	32,05	1,350	43,27
spodní stěna	10,14	0,30	2,06	25	-	156,66	1,350	211,50
základová deska	2,96	2,71	0,30	25	-	60,16	1,350	81,22
Celková vlastní tíha konstrukce [kN]						309,72	1,350	418,12
Reakce od výtahové technologie						F_k [kN]	γ_f	F_d [kN]
reakce pod vodítkem výtahu (2x) F3 = 2,8 kN						5,60	1,500	8,40
reakce pod hydraulickým válcem (1x) F5 = 145,9 kN						145,90	1,500	218,85
reakce pod konstrukcí šachty (4x) F12 = 25 kN						100,00	1,350	135,00
Celkové zatížení základové spáry [kN]						561,22	1,390	780,37

ZS2 - Vlastní tíha + zachycení výtahu

						G_k [kN]	γ_f	G_d [kN]
Celková vlastní tíha konstrukce [kN]						309,72	1,350	418,12
Reakce od výtahové technologie						F_k [kN]	γ_f	F_d [kN]
reakce pod vodítkem výtahu (2x) F3 = 45,3 kN						90,60	1,500	135,90
reakce pod hydraulickým válcem (1x) F5 = 7,1 kN						7,10	1,500	10,65
reakce pod konstrukcí šachty (4x) F12 = 25 kN						100,00	1,350	135,00
Celkové zatížení základové spáry [kN]						507,42	1,379	699,67

ZS3 - Vlastní tíha + dosednutí výtahu na nárazník

						G_k [kN]	γ_f	G_d [kN]
Celková vlastní tíha konstrukce [kN]						309,72	1,350	418,12
Reakce od výtahové technologie						F_k [kN]	γ_f	F_d [kN]
reakce pod vodítkem výtahu (2x) F3 = 2,8 kN						5,60	1,500	8,40
reakce pod nárazníkem klece (1x) F4 = 113,6 kN						113,60	1,500	170,40
reakce pod hydraulickým válcem (1x) F5 = 7,1 kN						7,10	1,500	10,65
reakce pod konstrukcí šachty (4x) F12 = 25 kN						100,00	1,350	135,00
Celkové zatížení základové spáry [kN]						536,02	1,385	742,57

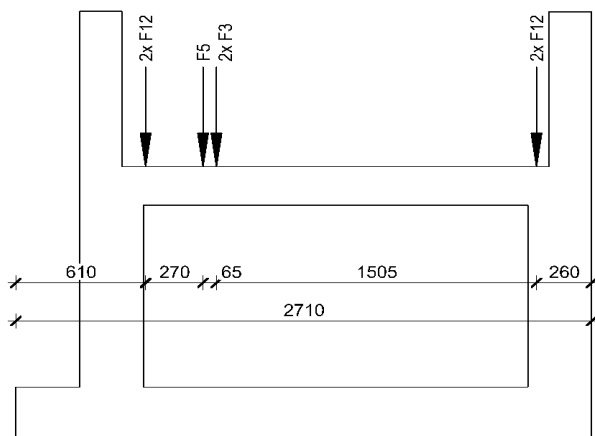
2) Statické schéma

šířka základu B = 2,96 m
délka základu L = 2,71 m
výška základu H = 0,30 m

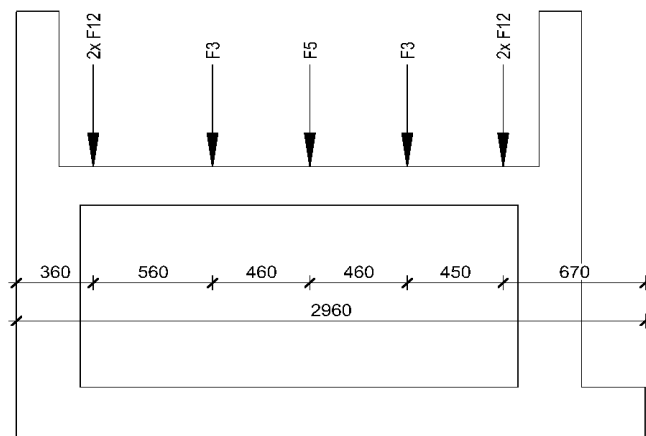
3) Posouzení únosnosti základové spáry

ZS1 - Vlastní tíha + normální provoz

SMĚR X



SMĚR Y



$$N_{Ek} = \sum G_i + F_i = 561,22 \text{ kN}$$

$$r_x = \sum F_i \cdot x_i / N_{Ek} = 1,33 \text{ m}$$

$$r_y = \sum F_i \cdot y_i / N_{Ek} = 1,36 \text{ m}$$

$$e_x = r_x - L/2 = 0,03 \text{ m}$$

$$L_{eff} = L - 2 \cdot e_x = 2,65 \text{ m}$$

$$e_y = r_y - B/2 = 0,12 \text{ m}$$

$$B_{eff} = B - 2 \cdot e_y = 2,72 \text{ m}$$

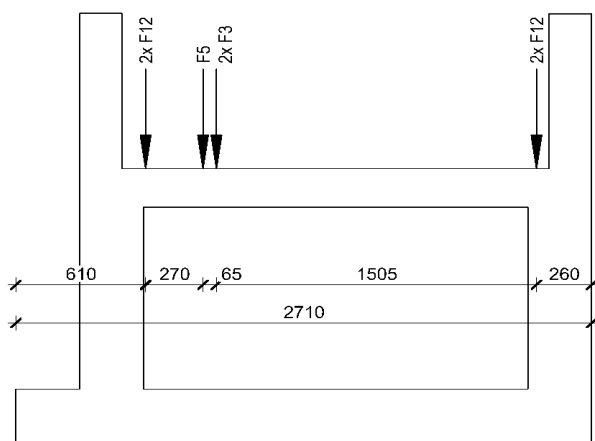
$$A_{eff} = B_{eff} \cdot L_{eff} = 7,203 \text{ m}^2$$

$$\sigma_k = N_{Ek} / A_{eff} = 77,92 \text{ kPa}$$

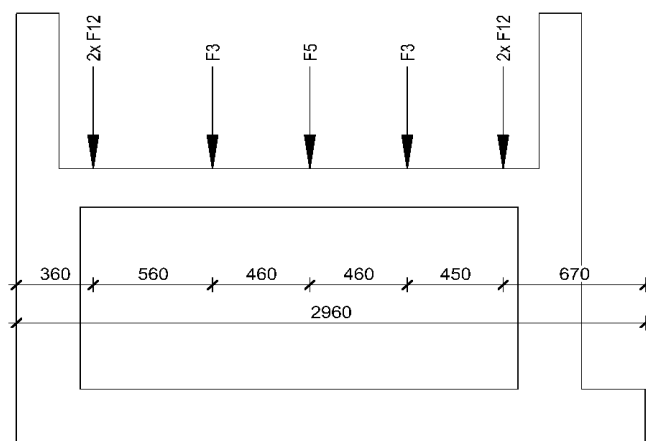
$\sigma_k =$	77,92 kPa	<	$R_{dt} =$	200,00 kPa	VYHOVÍ
--------------	-----------	---	------------	------------	--------

ZS2 - Vlastní tíha + zachycení výtahu

SMĚR X



SMĚR Y



$$N_{Ek} = \sum G_i + F_i = 507,42 \text{ kN}$$

$$r_x = \sum F_i \cdot x_i / N_{Ek} = 1,38 \text{ m}$$

$$r_y = \sum F_i \cdot y_i / N_{Ek} = 1,36 \text{ m}$$

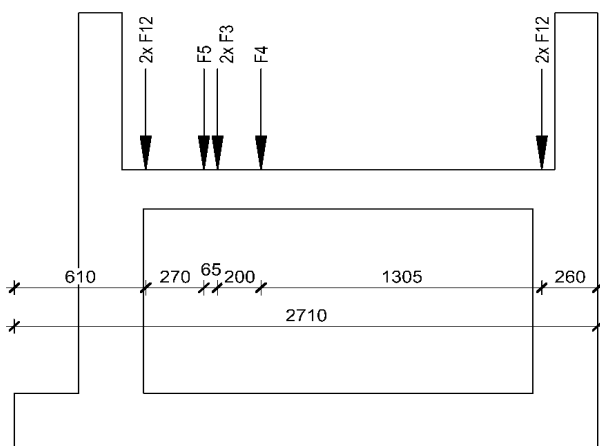
$$e_x = r_x - L/2 = 0,03 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} L_{\text{eff}} &= L - 2 \cdot e_x = 2,65 \text{ m} \\ e_y &= r_y - B/2 = 0,12 \text{ m} \\ B_{\text{eff}} &= B - 2 \cdot e_y = 2,71 \text{ m} \\ A_{\text{eff}} &= B_{\text{eff}} \cdot L_{\text{eff}} = 7,198 \text{ m}^2 \\ \sigma_k &= N_{\text{Ek}}/A_{\text{eff}} = 70,50 \text{ kPa} \end{aligned}$$

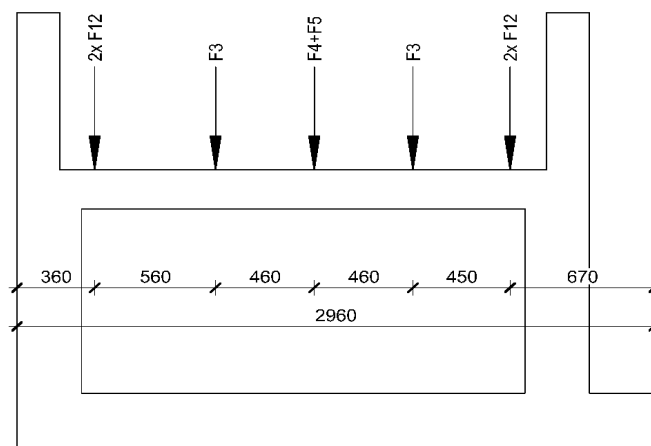
$$\sigma_k = 70,50 \text{ kPa} < R_{\text{dt}} = 200,00 \text{ kPa} \quad \text{VYHOVÍ}$$

ZS3 - Vlastní tíha + dosednutí výtahu na nárazník

SMĚR X



SMĚR Y



$$\begin{aligned} N_{\text{Ek}} &= \sum G_i + F_i = 536,02 \text{ kN} \\ r_x &= \sum F_i \cdot x_i / N_{\text{Ek}} = 1,40 \text{ m} \\ r_y &= \sum F_i \cdot y_i / N_{\text{Ek}} = 1,36 \text{ m} \\ e_x &= r_x - L/2 = 0,05 \text{ m} \\ L_{\text{eff}} &= L - 2 \cdot e_x = 2,62 \text{ m} \\ e_y &= r_y - B/2 = 0,12 \text{ m} \\ B_{\text{eff}} &= B - 2 \cdot e_y = 2,72 \text{ m} \\ A_{\text{eff}} &= B_{\text{eff}} \cdot L_{\text{eff}} = 7,101 \text{ m}^2 \\ \sigma_k &= N_{\text{Ek}}/A_{\text{eff}} = 75,48 \text{ kPa} \end{aligned}$$

$$\sigma_k = 75,48 \text{ kPa} < R_{\text{dt}} = 200,00 \text{ kPa} \quad \text{VYHOVÍ}$$

4) Návrh výztužení základu

A - Materiálové charakteristiky

Beton	C 25/30	XC2	Výztuž	10505
$f_{\text{ck}} =$	25 MPa		$f_{\text{yk}} =$	500 MPa
$f_{\text{cd}} =$	16,67 MPa		$f_{\text{yd}} =$	434,78 MPa
$f_{\text{ctm}} =$	2,6 MPa		$E_s =$	200 000 MPa
$\epsilon_{\text{cu3}} =$	3,5 ‰		$\epsilon_{\text{yd}} =$	2,174 ‰

B - Účinky zatížení

D2C PROJEKT group s.r.o.

Sídlo: Gebauerova 18, 615 00 Brno-Židenice

Fakturační adresa: Gebauerova 18, 615 00 Brno-Židenice

IČO: 072 89 227, DIČ: CZ 072 89 227

info@d2c.cz

cisar@d2c.cz

tlf.: +420 728 187 310

tloušťka desky $h = 0,30 \text{ m}$
posuzovaná šířka $b = 1,00 \text{ m}$
rozpětí $L_x = 2,71 \text{ m}$
rozpětí $L_y = 2,96 \text{ m}$

$$w_x = w_y$$

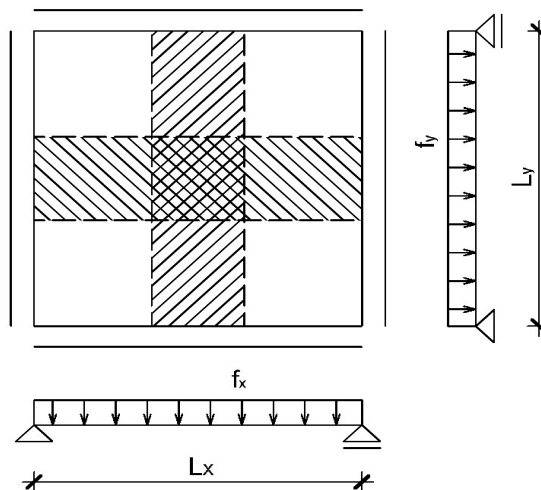
$$5 \cdot f_x \cdot L_x^4 / (384 \cdot E \cdot I_y) = 5 \cdot f_y \cdot L_y^4 / (384 \cdot E \cdot I_x)$$

$$c_x = L_y^4 / (L_x^4 + L_y^4) = 0,587$$

$$\sigma_{d,red} = \sigma_d - G_d / A = 97,07 \text{ kN/m}^2$$

$$f_x = c_x \cdot \sigma_{d,red} = 57,01 \text{ kN/m}^2$$

$$f_y = (1 - c_x) \cdot \sigma_{d,red} = 40,06 \text{ kN/m}^2$$



$$V_{Ed,x} = 1/2 \cdot f_x \cdot b \cdot L_x = 77,25 \text{ kN}$$

$$M_{Ed,x} = 1/8 \cdot f_x \cdot b \cdot L_x^2 = 52,34 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed,y} = 1/2 \cdot f_y \cdot b \cdot L_y = 59,28 \text{ kN}$$

$$M_{Ed,y} = 1/8 \cdot f_y \cdot b \cdot L_y^2 = 43,87 \text{ kNm}$$

C - Návrh a posouzení výztuže ve směru X

Krytí výztuže

krytí výztuže $c = 40 \text{ mm}$
 $d = h - c - 1/2 \cdot \phi = 0,254 \text{ m}$

Návrh hlavní nosné výztuže

$$A_{s,reg} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 4,86 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

NÁVRH	ϕ	12	PO	200	mm; $A_s = 5,65 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$
--------------	--------------------------	-----------	-----------	------------	--

Maximální osová vzdálenost mezi pruty

$s_{max} = \text{MIN}(2 \cdot h; 300 \text{ mm}) = 300 \text{ mm}$
 $s = 200 \text{ mm} < s_{max} = 300 \text{ mm}$ **VYHOVÍ**

Posouzení míry vyztužení

$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b \cdot d = 3,43 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$
 $A_{s,min} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 3,30 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$
 $A_s = 5,65 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{s,min} = 3,43 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ **VYHOVÍ**
 $A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 1,20 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$
 $A_s = 5,65 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 < A_{s,max} = 1,20 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$ **VYHOVÍ**

Poloha neutrální osy

$x = (A_s \cdot f_{yd}) / (b \cdot \lambda \cdot f_{cd}) = 0,018 \text{ m}$

Ověření využití výztuže

$\epsilon_s = \epsilon_{cu3} / x \cdot (d - x) = 44,711 \text{ ‰}$
 $\epsilon_s = 44,711 \text{ ‰} > \epsilon_{yd} = 2,174 \text{ ‰}$ **VYHOVÍ**

Moment na mezi únosnosti

$$F_s = A_s \cdot f_{yd} = 245,86 \text{ kN}$$

$$z = d - 0,4 \cdot x = 0,247 \text{ m}$$

$$M_{Rd} = F_s \cdot z = 60,64 \text{ kNm}$$

$M_{Rd} =$	60,64 kNm	$>$	$M_{Ed} =$	52,34 kNm	VYHOVÍ
------------	------------------	-----	------------	------------------	---------------

D - Návrh a posouzení výztuže ve směru Y

Krytí výztuže

$$\text{krytí výztuže } c_s = 52 \text{ mm}$$

$$d = h - c - 1/2 \cdot \phi = 0,242 \text{ m}$$

Návrh hlavní nosné výztuže

$$A_{s,reg} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 4,27E-04 \text{ m}^2$$

NÁVRH	ϕ	12	PO	200	mm; $A_s = 5,65E-04 \text{ m}^2$
--------------	--------	-----------	-----------	------------	--

Maximální osová vzdálenost mezi pruty

$$s_{max} = \text{MIN}(2 \cdot h; 300 \text{ mm}) = 300 \text{ mm}$$

$$s = 200 \text{ mm} < s_{max} = 300 \text{ mm} \quad \text{VYHOVÍ}$$

Posouzení míry vyztužení

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b \cdot d = 3,43E-04 \text{ m}^2$$

$$A_{s,min} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 3,30E-04 \text{ m}^2$$

$$A_s = 5,65E-04 \text{ m}^2 > A_{s,min} = 3,43E-04 \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVÍ}$$

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 1,20E-02 \text{ m}^2$$

$$A_s = 5,65E-04 \text{ m}^2 < A_{s,max} = 1,20E-02 \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVÍ}$$

Poloha neutrální osy

$$x = (A_s \cdot f_{yd}) / (b \cdot \lambda \cdot f_{cd}) = 0,018 \text{ m}$$

Ověření využití výztuže

$$\epsilon_s = \epsilon_{cu3} / x \cdot (d - x) = 42,433 \text{ ‰}$$

$$\epsilon_s = 42,433 \text{ ‰} > \epsilon_{yd} = 2,174 \text{ ‰} \quad \text{VYHOVÍ}$$

Moment na mezi únosnosti

$$F_s = A_s \cdot f_{yd} = 245,86 \text{ kN}$$

$$z = d - 0,4 \cdot x = 0,235 \text{ m}$$

$$M_{Rd} = F_s \cdot z = 57,69 \text{ kNm}$$

$M_{Rd} =$	57,69 kNm	$>$	$M_{Ed} =$	43,87 kNm	VYHOVÍ
------------	------------------	-----	------------	------------------	---------------

E - Posouzení na smykové namáhání ve směru X

Posouzení bez smykové výztuže

$$\begin{aligned}
 k &= 1 + \sqrt{200/d} = 1,887 \\
 \rho &= A_{sl}/(b*d) = 0,002 \\
 C_{Rd,c} &= 0,18/\gamma_c = 0,12 \\
 v_{min} &= 0,035 * k^{3/2} * f_{ck}^{1/2} = 0,45 \text{ MPa} \\
 V_{Rd,c} &= (C_{Rd,c} * k * (100 * \rho * f_{ck})^{1/3}) * b * d = 101,95 \text{ kN} \\
 V_{Rd,c,min} &= v_{min} * b * d = 115,25 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$V_{Ed} =$	77,25 kN	$<$	$V_{Rd,c} =$	115,25 kN	VYHOVÍ
------------	-----------------	-----	--------------	------------------	---------------

Únosnost tlačené diagonály

$$\begin{aligned}
 v &= 0,6 * (1 - f_{ck}/250) = 0,54 \\
 V_{Rd,max} &= 0,5 * v * f_{cd} * b * d = 1143 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$V_{Ed} =$	77,25 kN	$<$	$V_{Rd,max} =$	1143,00 kN	VYHOVÍ
------------	-----------------	-----	----------------	-------------------	---------------

F - Posouzení na smykové namáhání ve směru Y

Posouzení bez smykové výztuže

$$\begin{aligned}
 k &= 1 + \sqrt{200/d} = 1,909 \\
 \rho &= A_{sl}/(b*d) = 0,002 \\
 C_{Rd,c} &= 0,18/\gamma_c = 0,12 \\
 v_{min} &= 0,035 * k^{3/2} * f_{ck}^{1/2} = 0,46 \text{ MPa} \\
 V_{Rd,c} &= (C_{Rd,c} * k * (100 * \rho * f_{ck})^{1/3}) * b * d = 99,85 \text{ kN} \\
 V_{Rd,c,min} &= v_{min} * b * d = 111,71 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$V_{Ed} =$	59,28 kN	$<$	$V_{Rd,c} =$	111,71 kN	VYHOVÍ
------------	-----------------	-----	--------------	------------------	---------------

Únosnost tlačené diagonály

$$\begin{aligned}
 v &= 0,6 * (1 - f_{ck}/250) = 0,54 \\
 V_{Rd,max} &= 0,5 * v * f_{cd} * b * d = 1089 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$V_{Ed} =$	59,28 kN	$<$	$V_{Rd,max} =$	1089,00 kN	VYHOVÍ
------------	-----------------	-----	----------------	-------------------	---------------

Před zahájením realizace je zhotovitel stavby povinen vytvořit armovací výkresy všech částí základové šachty a vyřešit detaily napojení do železobetonové konstrukce a stávajícího objektu.

Únosnost základové půdy je uvažována 200 kPa. Tento předpoklad bude ověřen dodatečným provedením IGP nebo převzetím základové spáry odpovědným geologem.

Základové konstrukce byly navrženy na reakce zaslané od dodavatele výtahové šachty VOTO s.r.o.