




Změna:	Název změny:	Datum:	Provedl:	Podpis:

Investor, objednatel:  SPRÁVA ŽELEZNIC	Správa železnic, státní organizace Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 kontaktní adresa: Správa železnic, státní organizace Stavební správa západ Sokolovská 1955/278, 190 00 Praha 9	Inženýrská činnost: METROPROJEKT Praha a.s. Argentinská 1621/36, 170 00 Praha 7 ing. Aleš Smrček, tel: +420 296 154 348
---	--	--

METROPROJEKT Praha a.s. Argentinská 1621/36, 170 00 Praha 7 generální ředitel: Ing. David Krása tel.: +420 296 154 105 www.metroprojekt.cz info@metroprojekt.cz	 METROPROJEKT	Souprava číslo:
--	---	-----------------

HIP: Ing. Petr Zobal tel.: +420 296 154 247 Stupeň: DSP (PROJEKT)	Podpis: 	Název a účel díla: Přestupní terminál Soběslav
--	---	--

Zpracovatelský útvar: stř. S60 - dopravních staveb tel.: +420 296 154 247 Vedoucí útvaru: Ing. Petr Zobal Odpovědný projektant: Ing. Jaroslav Vala	Podpis:  Podpis:	Název části díla: DOKUMENTACE OBJEKTŮ STAVEBNÍ ČÁST INŽENÝRSKÉ OBJEKTY PROTIHLUKOVÉ OBJEKTY	D D.2 D.2.1 D.2.1.10
---	--	---	---

Vypracoval: Ing. Vojtěch Štrba Kontroloval: Ing. Petr Vyskočil Skart. znak: V21/2042 Počet formátů: 35A4	Podpis:  Podpis: Datum: 7/2021 Měřitko: -	Název přílohy: S0 702 PROTIHLUKOVÁ STĚNA STATICKE POSOUZENÍ IČD: 21 8027 04 02 01 10	Složka: D.2.1.10 Číslo příl.: 002
---	---	--	--

OBSAH

1. Předmět statického posouzení	4
2. Seznam použitých podkladů, norem, technických předpisů, odborné literatury, výpočetních programů apod.	4
2.1 Normy a technické předpisy	4
2.2 Technické podklady	4
2.3 Výpočetní programy a ostatní software	5
2.4 Projekční podklady	5
3. Materiál	5
3.1 Piloty	5
3.2 Sloupky a pohltivé panely	5
4. Zatížení	6
4.1 Zatížení stálé	6
4.1.1 Vlastní tíha	6
4.1.2 Tíha trvalých součástí stavby	6
4.1.2.1 Sloupky protihlukové stěny	6
4.1.2.2 Pohltivé panely protihlukové stěny	6
4.2 Zatížení proměnné	6
4.2.1 Zatížení užité	6
4.2.2 Zatížení klimatické	7
4.2.2.1 Zatížení sněhem	7
4.2.2.2 Zatížení větrem	8
4.2.2.2.1 Maximální dynamický tlak ve výšce z	8
4.2.2.2.2 Vnější tlak větru na povrchy – samostatně stojící stěny	9
4.2.3 Zatížení od projíždějících železničních vozidel (vlaků)	9
5. Založení a předpokládané podloží	9
6. Statický výpočet	10
6.1 Zatížení na pilotu	10
6.1.1 Dílčí zatěžovací stavy	10
6.1.2 Popis kombinací zatížení	11
6.1.3 Vyčíslení kombinací	12
6.1.3.1 Mezní stav únosnosti	12
6.1.3.2 Mezní stav použitelnosti	13
6.2 Geometrie kalichu	14
6.2.1 Schéma tvaru kalichu	14
6.2.2 Schéma předpokládaného tvaru sloupu	14
6.2.3 Návrh a posouzení rozměrů kalichu	14
6.3 Návrh a posouzení průřezu piloty	16
6.3.1 Vstupní data	16
6.3.2 Posouzení	21
6.4 Návrh a posouzení vyztužení kalichu	27
6.4.1 Návrh	27
6.4.2 Posouzení	27
6.4.2.1 Vzdálenost příčného vyztužení	27
6.4.2.2 Posouzení – mezní stavy porušení	28
6.4.2.2.1 Mez porušení objímky rozštěpením	28
6.4.2.2.2 Mez porušení objímky odtržením objímky kalichu od zbytku piloty	28
6.4.2.2.2.1 Vstupní data	29
6.4.2.2.2.2 Posouzení	31
6.4.2.2.3 Mez porušení objímky roztržením	34

7. Závěr	35
----------------	----

1. Předmět statického posouzení

Předmětem statického posouzení je návrh a posouzení konstrukce protihlukové stěny v rámci stavební akce „Revitalizace autobusového nádraží v Soběslavi – dopravní přestupní terminál“.

2. Seznam použitých podkladů, norem, technických předpisů, odborné literatury, výpočetních programů apod.

2.1 Normy a technické předpisy

[1]	ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí; březen 2004
[2]	ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb; březen 2004
[3]	ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem; říjen 2006
[4]	ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem; duben 2007
[5]	ČSN EN 1991-2, ed. 2	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou; prosinec 2018
[6]	ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby; březen 2010
[7]	ČSN EN 1997-1	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla; září 2006
[8]	ČSN 73 1004	Navrhování základových konstrukcí – Stanovení požadavků pro výpočetní metody; červenec 2020
[9]	ČSN 73 1002+Z1+Z2	Pilotové základy; říjen 1987
[10]	ČSN EN 206+A2	Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda; červenec 2021
[11]	ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí; červen 2010
[12]	ČSN EN 1536+A1	Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty; prosinec 2016
[13]	ČSN EN 12390-8	Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 8: Hloubka průsaku tlakovou vodou; červenec 2020
[14]	ČSN ISO 13822	Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí; prosinec 2014
[15]	ČSN 73 0038	Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí – Doplnující ustanovení; prosinec 2014
[16]	ČSN 73 1001	Základová půda pod plošnými základy; červen 1987
[17]	ČSN 73 3050	Zemné práce; srpen 1986

2.2 Technické podklady

- [18] Katalog výrobků – Snižování hluku a vibrací: <https://www.zpsv.cz/produkty-pro-snizovani-hluku-a-vibraci/>

2.3 Výpočetní programy a ostatní software

- [19] Výpočetní software Scia Engineer 20.0; Nemetschek Scia s.r.o. Brno; <http://www.nemetschek-engineering.com>
- [20] Výpočetní software GEO5 – Pilota, v. 2021; Fine, spol. s r.o., Závěrka 2369/12, 169 00 Praha 6; <http://www.fine.cz>
- [21] Výpočetní software FIN EC - Beton, v. 2021; Fine, spol. s r.o., Závěrka 2369/12, 169 00 Praha 6; <http://www.fine.cz>
- [22] Microsoft 365 Apps pro firmy; Microsoft Corporation; <http://www.microsoft.com>

2.4 Projekční podklady

- [23] Modernizace trati Veselí n.L. – Tábor - II. část, úsek Veselí n.L.-Doubí u Tábora, 1. etapa Veselí n.L.-Soběslav; SO 51-50-01.1, Žst. Soběslav, protihluková stěna, 1. etapa; Technická zpráva; Vypracoval Ing. Michal Řeřucha; Metroprojekt Praha a.s., nám. I.P. Pavlova 2/1786, 120 00 Praha 2; Datum: 12/2011; IČD: 10-5600-05-01-10-02
- [24] Modernizace trati Veselí n.L.-Tábor – II. část, úsek Veselí n.L.-Doubí u Tábora, 1. etapa Veselí n.L.-Soběslav; SO 51-50-01.1, Žst. Soběslav, protihluková stěna, 1. etapa; Statický výpočet; Vypracoval Ing. Jaroslav Kopečný; Metroprojekt Praha a.s., nám. I.P. Pavlova 2/1786, 120 00 Praha 2; Datum: 12/2011; IČD: 10-5600-05-01-10-02
- [25] Geologická dokumentace vrtu J708; Veselí n.L. – Doubí u Tábora, průzkum pro PS; Zak. Číslo: 2011-010; Datum provedení: 31.3. 2011; GeoTec-GS a.s., ul. Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
- [26] Pracovní výkresy dopravního řešení - projektová dokumentace stavebního záměru ve formě pracovních výkresů.

3. Materiál

3.1 Piloty

- dřík: beton třídy pevnosti C30/37-XC2, XF1, XA2-CI 0,4-D_{max} 22 mm-S3 dle [6] a [10]
- kalich: beton třídy pevnosti C30/37-XC2, XF1, XA2-CI 0,4-D_{max} 16 mm-S3 dle [6] a [10]
- maximální průsak 30 mm podle [13]
- vázaná výztuž z oceli třídy pevnosti B500B dle [6]
- jmenovité krytí podélného vyztužení piloty 85 mm
- minimální krytí podélného vyztužení piloty 75 mm
- krytí vyztužení kalichu piloty 40 mm

3.2 Sloupky a pohltivé panely

Jakost materiálů sloupků a pohltivých panelů bude stanovena výrobcem těchto prvků a bude specifikována v jejich projektové dokumentaci.

4. Zatížení

4.1 Zatížení stálé

4.1.1 Vlastní tíha

Vlastní tíha je uvažována objemovou hmotností příslušného materiálu dle [2]. Součinitel zatížení $\gamma_G = 1,35$.

V případě užití výpočetního software je vlastní tíha uvažována v rámci tohoto software.

4.1.2 Tíha trvalých součástí stavby

4.1.2.1 Sloupky protihlukové stěny

Pro sloupky protihlukové stěny se předpokládá hmotnost 165 kg/m, tedy: $f_k = 1,65 \text{ kN/m}$

4.1.2.2 Pohltivé panely protihlukové stěny

Pro pohltivé panely protihlukové stěny se předpokládá hmotnost 340 kg/m², tedy: $f_k = 3,40 \text{ kN/m}^2$

4.2 Zatížení proměnné

4.2.1 Zatížení užité

Pohyb osob: $v_k = 5,00 \text{ kN/m}^2$
 $v_d = 5,00 \times 1,50 = 7,50 \text{ kN/m}^2$

4.2.2 Zatížení klimatické

4.2.2.1 Zatížení sněhem

1. Vstupní údaje

 místo stavby: **Soběslav, okres Tábor**

 sněhová oblast: **II.**
 $s_k = 1,0$ [kN·m⁻²] charakteristická hodnota zatížení sněhem

 $\alpha = 0,00$ [°] úhel sklonu střechy

 předpokládá se, že **je** bráněno sklouzávání sněhu

 $C_e = 1$ [-] součinitel expozice

 $C_t = 1$ [-] tepelný součinitel

 $\gamma_Q = 1,5$ [-] součinitel zatížení

2. Tvarový součinitel zatížení sněhem

 pro $0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$ $\mu_1 = 0,80$ [-]

 pro $30^\circ < \alpha < 60^\circ$ $\mu_1 = 0,8 \cdot (60 - \alpha) / 30 = 1,60$ [-]

 pro $\alpha \geq 60^\circ$ $\mu_1 = 0,00$ [-]

 μ_1 výpočtem = **0,80** [-]

Hodnota tvarového součinitele zatížení sněhem nemá klesnout pod 0,8.

 Výsledná hodnota $\mu_1 = \underline{0,80}$ [-]

3. Výpočet zatížení

 $s_k = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = \mathbf{0,80}$ [kN·m⁻²]

 $s_d = s_k \cdot \gamma_Q = \mathbf{1,20}$ [kN·m⁻²]

4.2.2.2 Zatížení větrem

4.2.2.2.1 Maximální dynamický tlak ve výšce z

1. Vstupní údaje

místo stavby	Soběslav, okres Tábor		
větrná oblast	II		
kategorie terénu	III		
výška nad terénem	z =	3,5	[m]
součinitel směru větru	C_{dir} =	1	[-]
součinitel ročního období	C_{season} =	1	[-]
součinitel orografie	$C_o(z)$ =	1	[-]
	$C_o(z_{min})$ =	1	[-]
měrná hmotnost vzduchu	ρ =	1,25	[kg·m ⁻³]
součinitel turbulence	k_l =	1	[-]
součinitel konstrukce	$C_s C_d$ =	1	[-]

2. Výpočet maximálního dynamického tlaku ve výšce z

2.1. Základní rychlost větru

$$v_{b,0} = 25,00 \text{ [m/s]} \quad v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0} = 25,00 \text{ [m/s]}$$

2.2. Součinitel drsnosti terénu

$$z_0 = 0,3 \text{ [m]} \quad z_{min} = 5 \text{ [m]}$$

$$k_r = 0,19 \cdot \left(\frac{z_0}{z_{0,II}} \right)^{0,07} = 0,22 \text{ [-]}$$

$$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z / z_0) \text{ pro } z_{min} \leq z \leq z_{max} = 200 \text{ m}$$

$$c_r(z) = c_r(z_{min}) \text{ pro } z \leq z_{min} \quad c_r(z) = 0,61 \text{ [-]}$$

2.3. Střední rychlost větru

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot v_b = 15,15 \text{ [m/s]}$$

2.4. Intenzita turbulence větru

$$I_v(z) = k_l / (c_o(z) \cdot \ln(z/z_0)) \text{ pro } z_{min} \leq z \leq z_{max} = 200 \text{ m}$$

$$I_v(z) = I_v(z_{min}) \text{ pro } z \leq z_{min} \quad I_v(z) = 0,36 \text{ [-]}$$

2.5. Stanovení maximálního dynamického tlaku ve výšce z

$$q_p(z) = C_s C_d \cdot [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 1/2 \cdot \rho \cdot v_m^2(z) = 500,34 \text{ [N/m}^2\text{]} = 0,50 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

4.2.2.2 Vnější tlak větru na povrchy – samostatně stojící stěny

$l/h = 43,48/3,00 = 14,49 > 10$, bez vedlejších průčelí, $\varphi = 1,00$

1. Maximální dynamický tlak ve výšce z a součinitel zatížení

$$q_p(z) = 0,5 \quad [\text{kN/m}^2]$$

$$\gamma_Q = 1,5 \quad [-]$$

2. Součinitelé vnějšího tlaku

oblast	c_{pe}
A	3,4
B	2,1
C	1,7
D	1,2

3. Vnější tlak větru působící na vnější povrchy konstrukce

$$w_{e,k} = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$$

$$w_{e,d} = w_{e,k} \cdot \gamma_Q$$

$$w_{e,k,A} = 1,70 \quad [\text{kN/m}^2]$$

$$w_{e,d,A} = 2,55 \quad [\text{kN/m}^2]$$

$$w_{e,k,B} = 1,05 \quad [\text{kN/m}^2]$$

$$w_{e,d,B} = 1,58 \quad [\text{kN/m}^2]$$

$$w_{e,k,C} = 0,85 \quad [\text{kN/m}^2]$$

$$w_{e,d,C} = 1,28 \quad [\text{kN/m}^2]$$

$$w_{e,k,D} = 0,60 \quad [\text{kN/m}^2]$$

$$w_{e,d,D} = 0,90 \quad [\text{kN/m}^2]$$

4.2.3 Zatížení od projíždějících železničních vozidel (vlaků)

a_g = předpoklad 3,300 m

v = předpoklad do 120 km/hod

q_{1k} = předpoklad 0,20 kN/m²

$$k_1 = k_2 = 1,00$$

$$\delta = 2,00$$

$$f_{k,vlak} = q_{1k} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \delta = 0,20 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 2,00 = 0,40 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_Q = 1,50$$

5. Založení a předpokládané podloží

Pro návrh a posouzení pilot byl stanoven předpoklad o podloží. Uvažované parametry a vrstevnatost podloží jsou uvedeny v rámci návrhu a posouzení piloty, viz kapitola 6. tohoto statického posouzení.

6. Statický výpočet

6.1 Zatížení na pilotu

6.1.1 Dílčí zatěžovací stavy

N_1 = kalich piloty + vlastní tíha sloupku + vlastní tíha panelu + plný sníh

N_2 = kalich piloty + vlastní tíha sloupku + vlastní tíha panelu + jednostranný sníh

N_3 = kalich piloty + vlastní tíha sloupku + vlastní tíha panelu

$$N_{1,k} = ((\pi \times 0,8^2)/4) \times 0,54 \times 25,00 + (3,290 \times 1,65) + (4,000 \times 2,800 \times 3,40) + (4,000 \times 0,12) = 50,78 \text{ kN}$$

$$N_{1,d} = (6,79 \times 1,35) + (43,51 \times 1,35) + (0,48 \times 1,50) = 68,63 \text{ kN}$$

$$N_{2,k} = ((\pi \times 0,8^2)/4) \times 0,54 \times 25,00 + (3,290 \times 1,65) + (4,000 \times 2,800 \times 3,40) + (1/2 \times 4,000 \times 0,12) = 50,54 \text{ kN}$$

$$N_{2,d} = (6,79 \times 1,35) + (43,51 \times 1,35) + (0,24 \times 1,50) = 68,27 \text{ kN}$$

$$M_{y,2,k} = 2,000 \times 0,12 \times 1,000 = 0,24 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{y,2,d} = 0,24 \times 1,50 = 0,36 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$N_{3,k} = ((\pi \times 0,8^2)/4) \times 0,54 \times 25,00 + (3,290 \times 1,65) + (4,000 \times 2,800 \times 3,40) = 50,30 \text{ kN}$$

$$N_{3,d} = (6,79 \times 1,35) + (43,51 \times 1,35) = 67,91 \text{ kN}$$

$M_1 + H_1$ = účinek větru

$M_2 + H_2$ = účinek vlaků

$M_3 + H_3$ = účinek větru a vlaků

$$H_{1,k} = (4,000 \times 2,800) \times 1,70 = 19,04 \text{ kN}$$

$$H_{1,d} = 19,04 \times 1,50 = 28,56 \text{ kN}$$

$$M_{1,x,k} = 19,04 \times 1/2 \times 2,800 = 26,66 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{1,x,d} = 26,66 \times 1,50 = 39,99 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$H_{2,k} = (4,000 \times 2,800) \times 0,40 = 4,48 \text{ kN}$$

$$H_{2,d} = 4,48 \times 1,50 = 6,72 \text{ kN}$$

$$M_{2,x,k} = 4,48 \times 1/2 \times 2,800 = 6,27 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{2,x,d} = 6,27 \times 1,50 = 9,41 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$H_{3,k} = (4,000 \times 2,800) \times (1,70 + 0,40) = 23,52 \text{ kN}$$

$$H_{3,d} = 23,52 \times 1,50 = 35,28 \text{ kN}$$

$$M_{3,x,k} = 23,52 \times 1/2 \times 2,800 = 32,93 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{3,x,d} = 32,93 \times 1,50 = 49,40 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

G_1 = zásyp štěrkem + užité zatížení

G_2 = zásyp štěrkem

Předpokládaná zatěžovací plocha: $A = 1,000 \times 1,000 = 1,000 \text{ m}^2$

$$G_{1,k} = ((0,350 \times 19,00) + 5,00) \times 1,000 = 11,65 \text{ kN}$$

$$G_{1,d} = ((0,350 \times 19,00 \times 1,10) + (5,00 \times 1,50)) \times 1,000 = 14,82 \text{ kN}$$

$$G_{2,k} = (0,350 \times 19,00) \times 1,000 = 6,65 \text{ kN}$$

$$G_{2,d} = ((0,350 \times 19,00) \times 1,10) \times 1,000 = 7,32 \text{ kN}$$

6.1.2 Popis kombinací zatížení

CO1: $N_1 + M_{x,1} + H_1$
CO2: $N_1 + M_{x,2} + H_2$
CO3: $N_1 + M_{x,3} + H_3$
CO4: $N_2 + M_{y,2} + M_{x,1} + H_1$
CO5: $N_2 + M_{y,2} + M_{x,2} + H_2$
CO6: $N_2 + M_{y,2} + M_{x,3} + H_3$
CO7: $N_3 + M_{x,1} + H_1$
CO8: $N_3 + M_{x,2} + H_2$
CO9: $N_3 + M_{x,3} + H_3$
CO10: CO1 + G₁
CO11: CO2 + G₁
CO12: CO3 + G₁
CO13: CO4 + G₁
CO14: CO5 + G₁
CO15: CO6 + G₁
CO16: CO7 + G₁
CO17: CO8 + G₁
CO18: CO9 + G₁
CO19: CO1 + G₂
CO20: CO2 + G₂
CO21: CO3 + G₂
CO22: CO4 + G₂
CO23: CO5 + G₂
CO24: CO6 + G₂
CO25: CO7 + G₂
CO26: CO8 + G₂
CO27: CO9 + G₂

6.1.3 Vyčíslení kombinací

6.1.3.1 Mezní stav únosnosti

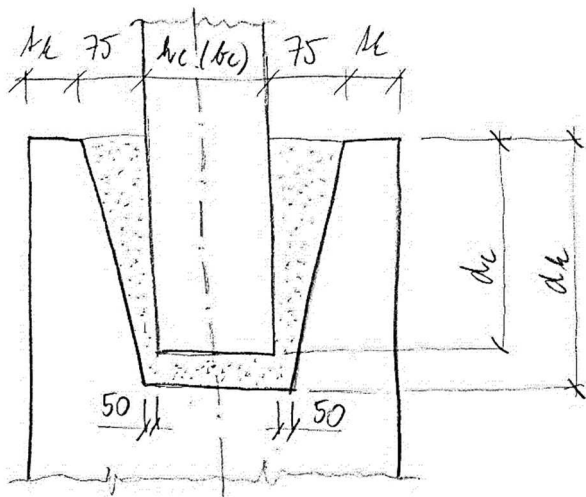
	N [kN]	M _x [kN·m]	M _y [kN·m]	H _x [kN]	H _y [kN]
CO 1	68,63	39,99	0,00	0,00	28,56
CO 2	68,63	9,41	0,00	0,00	6,72
CO 3	68,63	49,40	0,00	0,00	35,28
CO 4	68,27	39,99	0,00	0,00	28,56
CO 5	68,27	9,41	0,36	0,00	6,72
CO 6	68,27	49,40	0,00	0,00	35,28
CO 7	67,91	39,99	0,00	0,00	28,56
CO 8	67,91	9,41	0,00	0,00	6,72
CO 9	67,91	49,40	0,00	0,00	35,28
CO 10	83,45	39,99	0,00	0,00	28,56
CO 11	83,45	9,41	0,00	0,00	6,72
CO 12	83,45	49,40	0,00	0,00	35,28
CO 13	83,09	39,99	0,00	0,00	28,56
CO 14	83,09	9,41	0,36	0,00	6,72
CO 15	83,09	49,40	0,00	0,00	35,28
CO 16	82,73	39,99	0,00	0,00	28,56
CO 17	82,73	9,41	0,00	0,00	6,72
CO 18	82,73	49,40	0,00	0,00	35,28
CO 19	75,95	39,99	0,00	0,00	28,56
CO 20	75,95	9,41	0,00	0,00	6,72
CO 21	75,95	49,40	0,00	0,00	35,28
CO 22	75,59	39,99	0,00	0,00	28,56
CO 23	75,59	9,41	0,36	0,00	6,72
CO 24	75,59	49,40	0,00	0,00	35,28
CO 25	75,23	39,99	0,00	0,00	28,56
CO 26	75,23	9,41	0,00	0,00	6,72
CO 27	75,23	49,40	0,00	0,00	35,28

6.1.3.2 Mezní stav použitelnosti

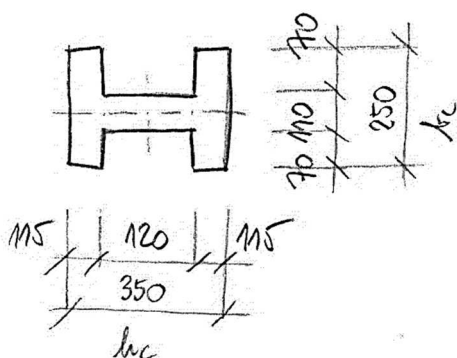
	N [kN]	M _x [kN·m]	M _y [kN·m]	H _x [kN]	H _y [kN]
CO 1	50,78	26,66	0,00	0,00	19,04
CO 2	50,78	6,27	0,00	0,00	4,48
CO 3	50,78	32,93	0,00	0,00	23,52
CO 4	50,54	26,66	0,00	0,00	19,04
CO 5	50,54	6,27	0,24	0,00	4,48
CO 6	50,54	32,93	0,00	0,00	23,52
CO 7	50,30	26,66	0,00	0,00	19,04
CO 8	50,30	6,27	0,00	0,00	4,48
CO 9	50,30	32,93	0,00	0,00	23,52
CO 10	62,43	26,66	0,00	0,00	19,04
CO 11	62,43	6,27	0,00	0,00	4,48
CO 12	62,43	32,93	0,00	0,00	23,52
CO 13	62,19	26,66	0,00	0,00	19,04
CO 14	62,19	6,27	0,24	0,00	4,48
CO 15	62,19	32,93	0,00	0,00	23,52
CO 16	61,95	26,66	0,00	0,00	19,04
CO 17	61,95	6,27	0,00	0,00	4,48
CO 18	61,95	32,93	0,00	0,00	23,52
CO 19	57,43	26,66	0,00	0,00	19,04
CO 20	57,43	6,27	0,00	0,00	4,48
CO 21	57,43	32,93	0,00	0,00	23,52
CO 22	57,19	26,66	0,00	0,00	19,04
CO 23	57,19	6,27	0,24	0,00	4,48
CO 24	57,19	32,93	0,00	0,00	23,52
CO 25	56,95	26,66	0,00	0,00	19,04
CO 26	56,95	6,27	0,00	0,00	4,48
CO 27	56,95	32,93	0,00	0,00	23,52

6.2 Geometrie kalichu

6.2.1 Schéma tvaru kalichu



6.2.2 Schéma předpokládaného tvaru sloupu



6.2.3 Návrh a posouzení rozměrů kalichu

$$e_{x,d} = M_{x,d} / N_d = 49,40 / 83,45 = 0,592 \text{ m}$$

$$e_{y,d} = M_{y,d} / N_d = 0,36 / 68,27 = 0,0053 \text{ m}$$

$$h_c = h_{c, \text{redukováné}} = 2 \cdot h_f + \frac{h_w}{3} \cdot \left(1 + 2 \cdot \frac{b_w}{b_c}\right) = 2 \cdot 115 + \frac{120}{3} \cdot \left(1 + 2 \cdot \frac{110}{250}\right) = 305,20 \text{ mm}$$

$$t_{k, \text{průměr}} = (150 + 175) / 2 = 162,50 \text{ mm}$$

$$t_k \geq \begin{cases} \frac{d_c}{5} = \frac{490}{5} = 98 \text{ mm} \\ \frac{h_c}{3} = \frac{350}{3} = 116,66 \text{ mm} \\ 150 \text{ mm} \end{cases}$$

tloušťka stěny kalichu $t_k = 150 \text{ mm}$

$$\frac{t_k}{d_k} = \frac{t_{k,průměr}}{d_k} = \frac{162,50}{550,00} = 0,30 < 0,50$$

$$\frac{e_d}{h_c} = \frac{1,100}{0,350} = 3,14 > 2,00$$

$$d_c \geq h_c + \frac{1}{3} \cdot (h_c - 2 \cdot t_k) \cdot \left(\frac{e_d}{h_c} - 2 \right) \text{ s omezením } h_c \leq d_c \leq 1,4 \cdot h_c$$

$$d_c \geq 350,00 + \frac{1}{3} \cdot (350,00 - 2 \cdot 162,50) \cdot \left(\frac{592,00}{350,00} - 2 \right) \text{ s omezením } 350,00 \leq d_c \leq 1,4 \cdot 350,00$$

$$d_c \geq 347,43 \text{ mm s omezením } 350,00 \text{ mm} \leq d_c \leq 490 \text{ mm}$$

hloubka zapuštění sloupu $d_c = 490 \text{ mm}$

6.3 Návrh a posouzení průřezu piloty

6.3.1 Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :	$\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva :	$\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	$k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	$k_{cr} = 0,67$


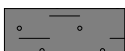
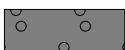
Piloty

Výpočet pro odvozené podmínky :	NAVFAC DM 7.2
Zatěžovací křivka :	lineární (Poulos)
Vodorovná únosnost :	pružný poloprostor
Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup :	2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

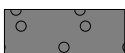
Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	


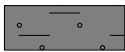
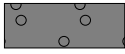
Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída F6, konzistence měkká		21,00	0,40
2	Třída F8, konzistence tuhá		20,50	0,42
3	Třída R5		20,50	0,30


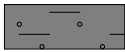
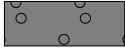
Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F6, konzistence měkká		-	2,25	21,00	-	-
2	Třída F8, konzistence tuhá		-	3,00	20,50	-	-

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
3	Třída R5		-	15,00	20,50	-	-

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	δ [°]	K [–]	c_u [kPa]	α [–]
1	Třída F6, konzistence měkká		19,00	-	-	-	-
2	Třída F8, konzistence tuhá		15,00	-	-	-	-
3	Třída R5		26,00	-	-	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m ³]
1	Třída F6, konzistence měkká		soudržná	-
2	Třída F8, konzistence tuhá		soudržná	-
3	Třída R5		soudržná	-

Parametry zemín
Třída F6, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 2,25 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Typ zeminy : soudržná
 Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 19,00^\circ$

Třída F8, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 3,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Typ zeminy : soudržná
 Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 15,00^\circ$

Třída R5

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 15,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Typ zeminy : soudržná
 Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 26,00^\circ$

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,80$ m

 Délka $l = 2,46$ m

Spočtené průřezové charakteristiky

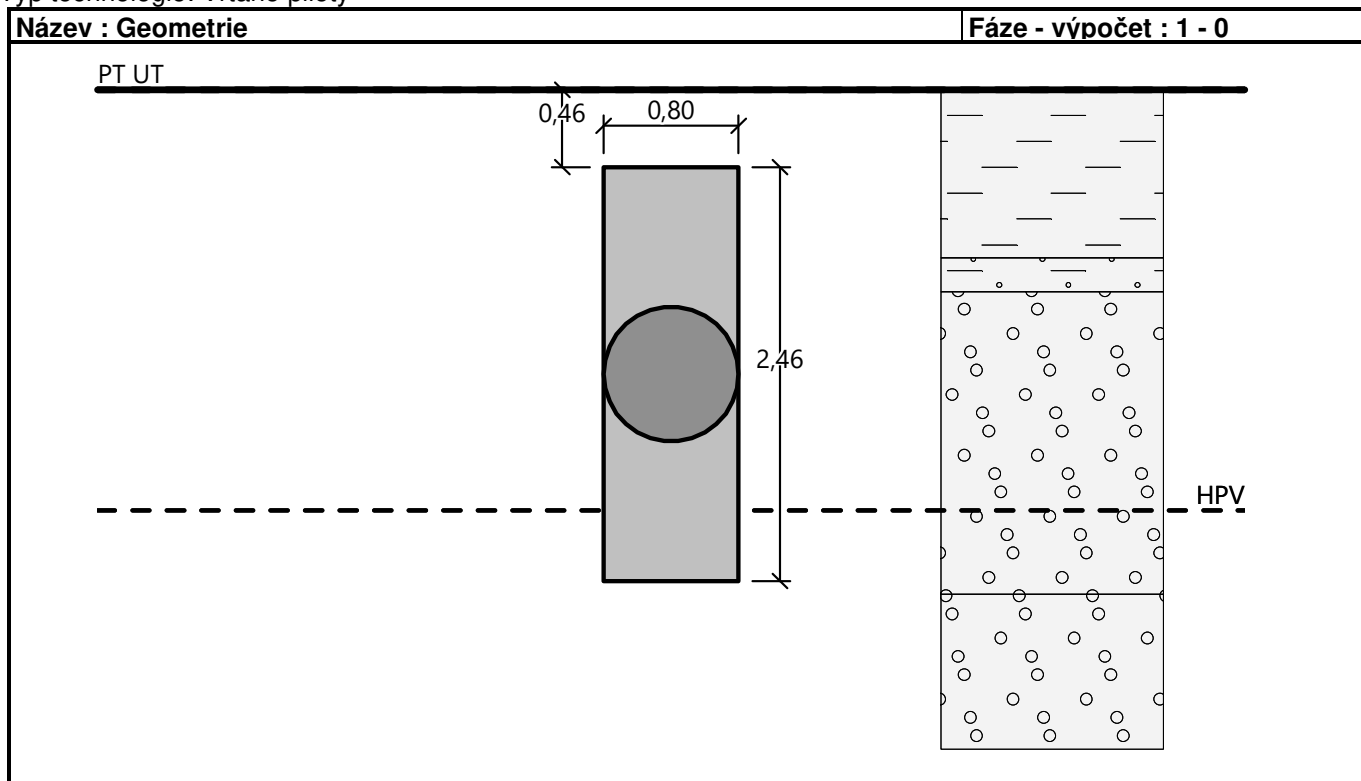
 Plocha $A = 5,03E-01$ m²

 Moment setrvačnosti $I = 2,01E-02$ m⁴
Umístění

 Vysazení $h = -0,46$ m

 Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,00$ m

Typ technologie: Vrtané piloty



Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukce

 Objemová tíha $\gamma = 25,00$ kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 30/37

 Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00$ MPa

 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90$ MPa

 Modul pružnosti $E_{cm} = 33000,00$ MPa

 Modul pružnosti ve smyku $G = 13750,00$ MPa


Ocel podélná: B500

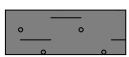
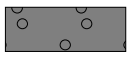
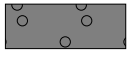
 Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

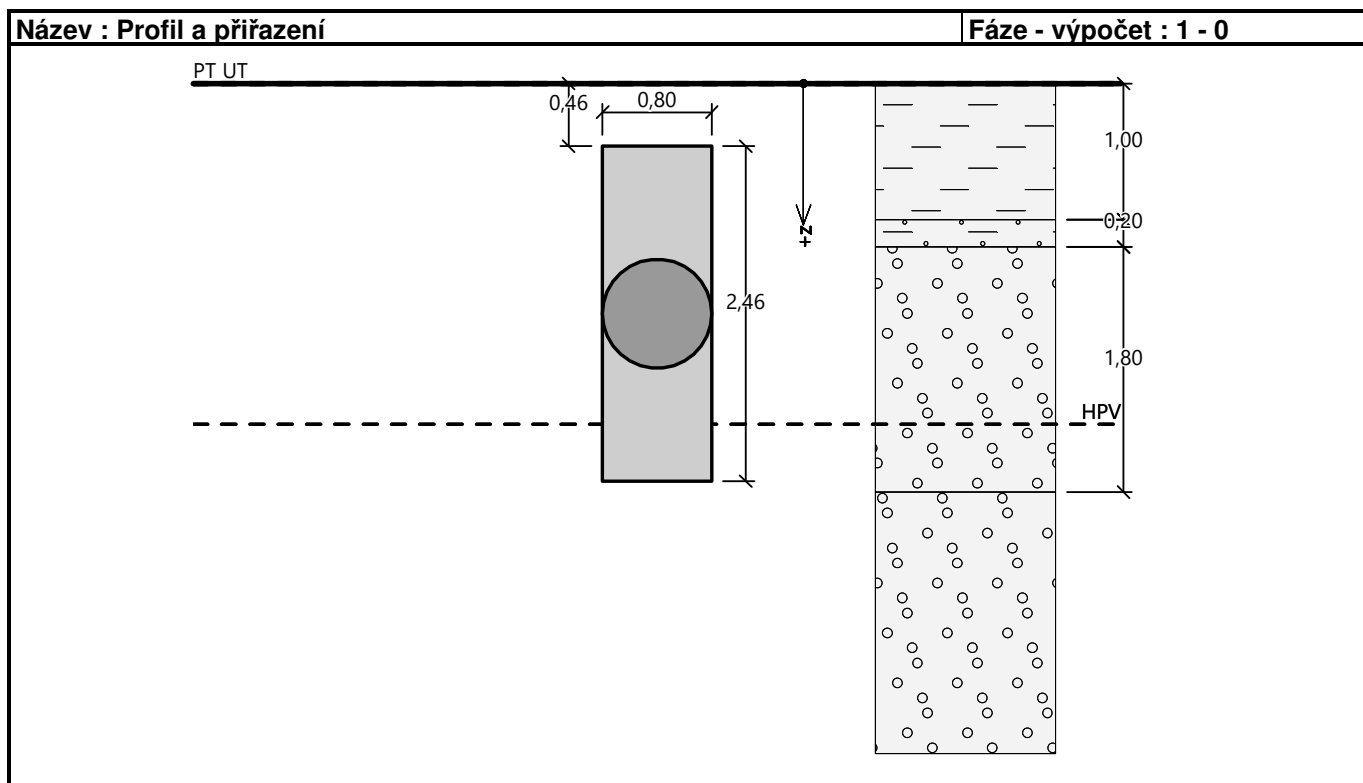
Ocel příčná: B500

 Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	Třída F6, konzistence měkká	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
2	0,20	1,00 .. 1,20	Třída F8, konzistence tuhá	
3	1,80	1,20 .. 3,00	Třída R5	
4	-	3,00 .. ∞	Třída R5	


Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	68,63	39,99	0,00	0,00	28,56
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	68,63	9,41	0,00	0,00	6,72
3	Ano		Zatížení č. 3	Návrhové	68,63	49,40	0,00	0,00	35,28
4	Ano		Zatížení č. 4	Návrhové	68,27	39,99	0,00	0,00	28,56
5	Ano		Zatížení č. 5	Návrhové	68,27	9,41	0,36	0,00	6,72
6	Ano		Zatížení č. 6	Návrhové	68,27	49,40	0,00	0,00	35,28
7	Ano		Zatížení č. 7	Návrhové	67,91	39,99	0,00	0,00	28,56
8	Ano		Zatížení č. 8	Návrhové	67,91	9,41	0,00	0,00	6,72
9	Ano		Zatížení č. 9	Návrhové	67,91	49,40	0,00	0,00	35,28
10	Ano		Zatížení č. 10	Návrhové	83,45	39,99	0,00	0,00	28,56
11	Ano		Zatížení č. 11	Návrhové	83,45	9,41	0,00	0,00	6,72
12	Ano		Zatížení č. 12	Návrhové	83,45	49,40	0,00	0,00	35,28
13	Ano		Zatížení č. 13	Návrhové	83,09	39,99	0,00	0,00	28,56
14	Ano		Zatížení č. 14	Návrhové	83,09	9,41	0,36	0,00	6,72
15	Ano		Zatížení č. 15	Návrhové	83,09	49,40	0,00	0,00	35,28

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
16	Ano		Zatížení č. 16	Návrhové	82,73	39,99	0,00	0,00	28,56
17	Ano		Zatížení č. 17	Návrhové	82,73	9,41	0,00	0,00	6,72
18	Ano		Zatížení č. 18	Návrhové	82,73	49,40	0,00	0,00	35,28
19	Ano		Zatížení č. 19	Návrhové	75,95	39,99	0,00	0,00	28,56
20	Ano		Zatížení č. 20	Návrhové	75,95	9,41	0,00	0,00	6,72
21	Ano		Zatížení č. 21	Návrhové	75,95	49,40	0,00	0,00	35,28
22	Ano		Zatížení č. 22	Návrhové	75,59	39,99	0,00	0,00	28,56
23	Ano		Zatížení č. 23	Návrhové	75,59	9,41	0,36	0,00	6,72
24	Ano		Zatížení č. 24	Návrhové	75,59	49,40	0,00	0,00	35,28
25	Ano		Zatížení č. 25	Návrhové	75,23	39,99	0,00	0,00	28,56
26	Ano		Zatížení č. 26	Návrhové	75,23	9,41	0,00	0,00	6,72
27	Ano		Zatížení č. 27	Návrhové	75,23	49,40	0,00	0,00	35,28
28	Ano		Zatížení č. 28	Užitné	50,78	26,66	0,00	0,00	19,04
29	Ano		Zatížení č. 29	Užitné	50,78	6,27	0,00	0,00	4,48
30	Ano		Zatížení č. 30	Užitné	50,78	32,93	0,00	0,00	23,52
31	Ano		Zatížení č. 31	Užitné	50,54	26,66	0,00	0,00	19,04
32	Ano		Zatížení č. 32	Užitné	50,54	6,27	0,24	0,00	4,48
33	Ano		Zatížení č. 33	Užitné	50,54	32,93	0,00	0,00	23,52
34	Ano		Zatížení č. 34	Užitné	50,30	26,66	0,00	0,00	19,04
35	Ano		Zatížení č. 35	Užitné	50,30	6,27	0,00	0,00	4,48
36	Ano		Zatížení č. 36	Užitné	50,30	32,93	0,00	0,00	23,52
37	Ano		Zatížení č. 37	Užitné	62,43	26,66	0,00	0,00	19,04
38	Ano		Zatížení č. 38	Užitné	62,43	6,27	0,00	0,00	4,48
39	Ano		Zatížení č. 39	Užitné	62,43	32,93	0,00	0,00	23,52
40	Ano		Zatížení č. 40	Užitné	62,19	26,66	0,00	0,00	19,04
41	Ano		Zatížení č. 41	Užitné	62,19	6,27	0,24	0,00	4,48
42	Ano		Zatížení č. 42	Užitné	62,19	32,93	0,00	0,00	23,52
43	Ano		Zatížení č. 43	Užitné	61,95	26,66	0,00	0,00	19,04
44	Ano		Zatížení č. 44	Užitné	61,95	6,27	0,00	0,00	4,48
45	Ano		Zatížení č. 45	Užitné	61,95	32,93	0,00	0,00	23,52
46	Ano		Zatížení č. 46	Užitné	57,43	26,66	0,00	0,00	19,04
47	Ano		Zatížení č. 47	Užitné	57,43	6,27	0,00	0,00	4,48
48	Ano		Zatížení č. 48	Užitné	57,43	32,93	0,00	0,00	23,52
49	Ano		Zatížení č. 49	Užitné	57,19	26,66	0,00	0,00	19,04
50	Ano		Zatížení č. 50	Užitné	57,19	6,27	0,24	0,00	4,48
51	Ano		Zatížení č. 51	Užitné	57,19	32,93	0,00	0,00	23,52
52	Ano		Zatížení č. 52	Užitné	56,95	26,66	0,00	0,00	19,04
53	Ano		Zatížení č. 53	Užitné	56,95	6,27	0,00	0,00	4,48
54	Ano		Zatížení č. 54	Užitné	56,95	32,93	0,00	0,00	23,52

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,50 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

6.3.2 Posouzení

Posouzení svislé únosnosti piloty, metoda NAVFAC DM 7.2 - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Zemina pod patou piloty je nesoudržná

Součinitel únosnosti $N_q = 5,00$

Plocha příčného řezu piloty $A_p = 5,03E-01 \text{ m}^2$

Únosnost na plášti piloty:

Hloubka [m]	Mocnost [m]	c_{ud} [kPa]	α [–]	K [–]	δ [°]	σ_{or} [kPa]	R_{si} [kN]
0,00	-	-	-	-	-	-	-
0,34	0,34	-	-	1,05	14,25	8,40	1,74
0,34	-	-	-	-	-	-	-
0,54	0,20	-	-	1,05	14,25	16,80	2,05
0,54	-	-	-	-	-	-	-
0,74	0,20	-	-	1,01	11,25	16,80	1,54
0,74	-	-	-	-	-	-	-
2,04	1,30	-	-	1,17	19,50	16,80	20,69
2,04	-	-	-	-	-	-	-
2,46	0,42	-	-	1,17	19,50	16,80	6,69

Posouzení svislé únosnosti : NAVFAC DM 7.2

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Součinitel výpočtu kritické hloubky $k_{dc} = 1,00$

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepríznivější zatěžovací stav číslo 12. (Zatížení č. 12)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 32,71 \text{ kN}$

Únosnost piloty v patě $R_b = 128,31 \text{ kN}$

Únosnost piloty $R_c = 161,02 \text{ kN}$

Extrémní svislá síla $V_d = 122,33 \text{ kN}$

$$R_c = 161,02 \text{ kN} > 122,33 \text{ kN} = V_d$$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva a číslo	E_s [MPa]
1	15,00
2	15,00
3	15,00

Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0 \text{ mm}$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Opravný součinitel tuhosti piloty $C_k = 0,99$

Opravný součinitel Poissonova čísla $C_v = 0,82$

Opravný součinitel tuhosti zeminy $C_b = 1,25$

Součinitel přenosu zat. nestl. piloty $\beta_0 = 0,50$

Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,50$

Příčinkové součinitele sedání :

 Základní - závislý na poměru l/d $I_0 = 0,26$

 Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,00$

 Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$

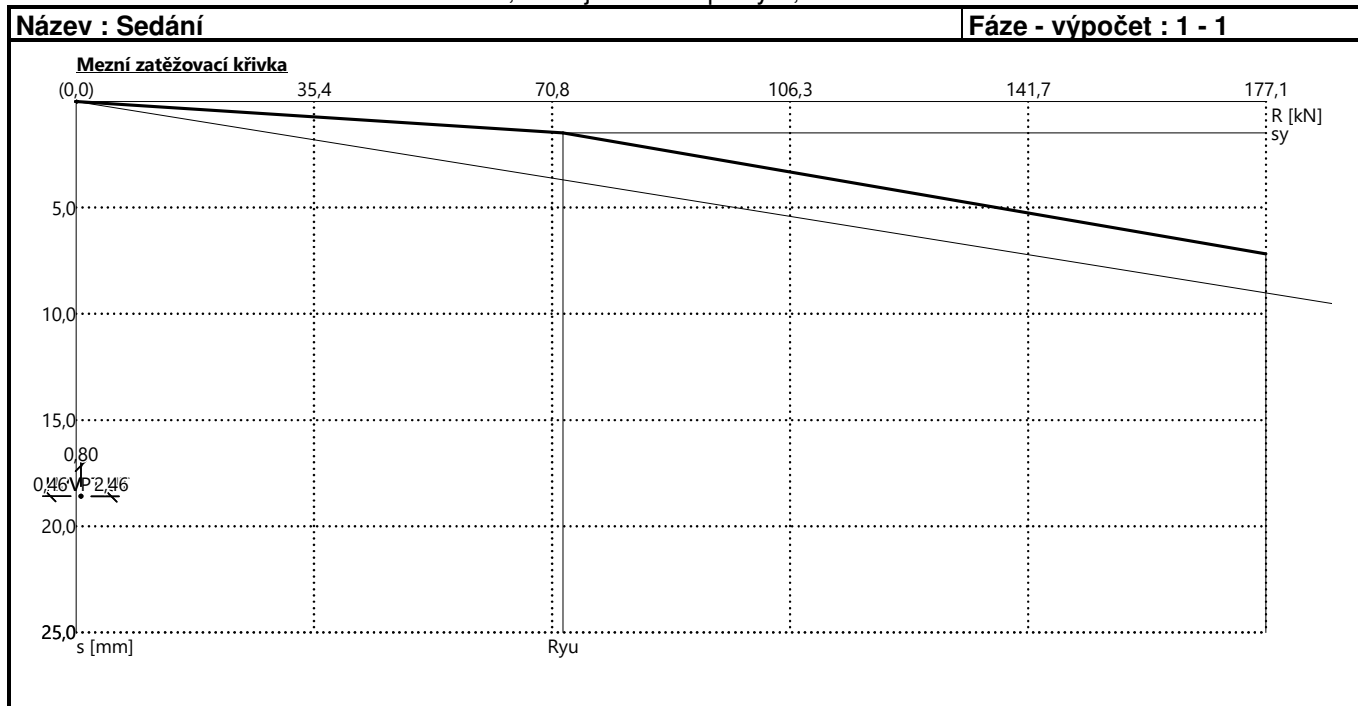
 Korekční součinitel Poissonova čísla $R_v = 0,92$
Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

 Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření $R_{yu} = 72,45$ kN

 Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 1,5$ mm

 Celková únosnost $R_c = 177,12$ kN

 Maximální sednutí $s_{lim} = 7,2$ mm

 Pro maximální užité svislé zatížení $V = 62,43$ kN je sednutí piloty 1,3mm.

Posouzení čís. 1
Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	0.09	17.50	53.34	-0.00	49.40
0.10	1.88	0.09	17.50	50.11	-0.01	52.67
0.12	1.88	0.09	17.49	49.31	-0.01	53.42
0.15	1.88	0.08	17.49	48.50	-0.01	54.16
0.22	1.88	0.08	17.49	46.08	-0.02	56.21
0.25	1.88	0.08	17.48	45.27	-0.02	56.85
0.27	1.88	0.08	17.48	44.47	-0.02	57.47
0.34	1.88	0.07	17.48	42.05	-0.03	59.20
0.37	1.88	0.07	17.47	41.24	-0.03	59.73
0.39	1.88	0.07	17.47	40.43	-0.03	60.25
0.47	1.88	0.06	17.46	38.02	-0.04	61.68

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.49	1.88	0.06	17.46	37.21	-0.04	62.11
0.52	1.88	0.06	17.46	36.41	-0.04	62.53
0.59	2.50	0.06	17.45	45.32	-0.05	63.68
0.61	2.50	0.06	17.45	44.25	-0.05	64.01
0.64	2.50	0.05	17.45	43.17	-0.05	64.33
0.71	2.50	0.05	17.44	39.95	-0.05	65.15
0.74	2.50	0.05	17.44	77.76	-0.06	65.39
0.76	12.50	0.05	17.44	189.05	-0.06	65.58
0.84	12.50	0.04	17.43	172.96	4.53	65.64
0.86	12.50	0.04	17.43	167.61	7.88	65.48
0.89	12.50	0.04	17.42	162.25	11.13	65.25
0.96	12.50	0.03	17.42	146.17	20.23	64.09
0.98	12.50	0.03	17.41	140.82	23.05	63.55
1.01	12.50	0.03	17.41	135.46	25.77	62.95
1.08	12.50	0.03	17.41	119.40	33.30	60.77
1.11	12.50	0.03	17.40	114.05	35.59	59.92
1.13	12.50	0.02	17.40	108.70	37.79	59.02
1.21	12.50	0.02	17.39	92.65	43.73	56.00
1.23	12.50	0.02	17.39	87.30	45.50	54.91
1.25	12.50	0.02	17.39	81.95	47.16	53.77
1.33	12.50	0.01	17.38	65.91	51.53	50.12
1.35	12.50	0.01	17.38	60.56	52.77	48.83
1.38	12.50	0.01	17.38	55.22	53.91	47.52
1.45	12.50	0.00	17.38	39.18	56.70	43.44
1.48	12.50	0.00	17.37	33.84	57.42	42.03
1.50	12.50	0.00	17.37	28.50	58.03	40.61
1.57	12.50	-0.00	17.37	12.47	59.24	36.28
1.60	12.50	-0.00	17.37	7.13	59.43	34.82
1.62	12.50	-0.00	17.37	1.79	59.52	33.35
1.70	12.50	1.14	17.36	0.13	59.15	28.97
1.72	12.50	1.57	17.36	0.15	58.82	27.52
1.75	12.50	1.99	17.36	0.17	58.38	26.08
1.82	12.50	3.27	17.36	0.23	56.44	21.83
1.84	12.50	3.70	17.36	0.25	55.58	20.46
1.87	12.50	4.13	17.36	0.26	54.62	19.10
1.94	12.50	5.41	17.35	0.32	51.10	15.19
1.97	12.50	5.84	17.35	0.34	49.72	13.95
1.99	12.50	6.26	17.35	0.36	48.23	12.75
2.07	12.50	7.54	17.35	0.41	43.13	9.37
2.09	12.50	7.97	17.35	0.43	41.23	8.33
2.12	12.50	8.40	17.35	0.45	39.21	7.34
2.19	12.50	9.68	17.35	0.51	32.54	4.69
2.21	12.50	10.11	17.35	0.52	30.11	3.92
2.24	12.50	10.53	17.35	0.54	27.57	3.21
2.31	12.50	11.81	17.35	0.60	19.33	1.47
2.34	12.50	12.24	17.35	0.62	16.37	1.03
2.36	12.50	12.67	17.35	0.64	13.30	0.67

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
2.44	12.50	13.95	17.35	0.69	3.48	0.04
2.46	12.50	14.37	17.35	0.71	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-28.45	-0.06	-0.17	-35.28	-0.36
0.10	1.88	-26.73	-0.06	-0.16	-31.21	-0.36
0.12	1.88	-26.30	-0.06	-0.16	-30.23	-0.36
0.15	1.88	-25.87	-0.06	-0.16	-29.27	-0.36
0.22	1.88	-24.58	-0.06	-0.15	-26.48	-0.36
0.25	1.88	-24.15	-0.06	-0.15	-25.58	-0.36
0.27	1.88	-23.72	-0.06	-0.14	-24.69	-0.36
0.34	1.88	-22.42	-0.06	-0.13	-22.14	-0.35
0.37	1.88	-21.99	-0.06	-0.13	-21.32	-0.35
0.39	1.88	-21.57	-0.06	-0.13	-20.52	-0.35
0.47	1.88	-20.28	-0.06	-0.12	-18.20	-0.35
0.49	1.88	-19.85	-0.06	-0.12	-17.46	-0.34
0.52	1.88	-19.42	-0.06	-0.11	-16.74	-0.34
0.59	2.50	-18.13	-0.06	-0.14	-14.14	-0.34
0.61	2.50	-17.70	-0.06	-0.14	-13.26	-0.34
0.64	2.50	-17.27	-0.06	-0.13	-12.40	-0.34
0.71	2.50	-15.98	-0.06	-0.12	-9.95	-0.33
0.74	2.50	-15.55	-0.06	-0.24	-9.17	-0.33
0.76	12.50	-15.12	-0.06	-0.58	-6.16	-0.33
0.84	12.50	-13.84	-0.06	-0.52	-0.12	-0.32
0.86	12.50	-13.41	-0.06	-0.50	-0.13	-0.31
0.89	12.50	-12.98	-0.06	-0.48	-0.14	-0.31
0.96	12.50	-11.69	-0.06	-0.43	-0.17	-0.30
0.98	12.50	-11.27	-0.06	-0.41	-0.18	-0.29
1.01	12.50	-10.84	-0.06	-0.39	-0.19	-0.29
1.08	12.50	-9.55	-0.06	-0.33	-0.21	-0.28
1.11	12.50	-9.12	-0.06	-0.31	-0.22	-0.27
1.13	12.50	-8.70	-0.06	-0.30	-0.22	-0.27
1.21	12.50	-7.41	-0.06	-0.24	-0.24	-0.25
1.23	12.50	-6.98	-0.06	-0.22	-0.24	-0.24
1.25	12.50	-6.56	-0.06	-0.20	-0.25	-0.24
1.33	12.50	-5.27	-0.06	-0.15	-0.26	-0.22
1.35	12.50	-4.84	-0.06	-0.13	-0.26	-0.21
1.38	12.50	-4.42	-0.06	-0.11	-0.26	-0.21
1.45	12.50	-3.13	-0.06	-0.05	-0.27	-0.19
1.48	12.50	-2.71	-0.06	-0.03	-0.27	-0.18
1.50	12.50	-2.28	-0.06	-0.02	-0.27	-0.17
1.57	12.50	-1.00	-0.06	0.03	-0.27	-0.15
1.60	12.50	-0.57	-0.06	0.04	-0.27	-0.15
1.62	12.50	-0.14	-0.06	0.05	-0.26	-0.14
1.70	12.50	-0.01	-0.06	-14.23	-0.26	-0.12
1.72	12.50	-0.01	-0.06	-19.57	-0.25	-0.11

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
1.75	12.50	-0.01	-0.06	-24.91	-0.25	-0.11
1.82	12.50	-0.02	-0.06	-40.93	-0.24	-0.09
1.84	12.50	-0.02	-0.06	-46.26	-0.24	-0.08
1.87	12.50	-0.02	-0.06	-51.60	-0.23	-0.08
1.94	12.50	-0.03	-0.06	-67.61	-0.21	-0.06
1.97	12.50	-0.03	-0.06	-72.95	-0.21	-0.06
1.99	12.50	-0.03	-0.06	-78.29	-0.20	-0.05
2.07	12.50	-0.03	-0.06	-94.30	-0.18	-0.04
2.09	12.50	-0.03	-0.06	-99.63	-0.17	-0.03
2.12	12.50	-0.04	-0.06	-104.97	-0.16	-0.03
2.19	12.50	-0.04	-0.06	-120.98	-0.13	-0.02
2.21	12.50	-0.04	-0.06	-126.31	-0.12	-0.02
2.24	12.50	-0.04	-0.06	-131.65	-0.11	-0.01
2.31	12.50	-0.05	-0.06	-147.66	-0.08	-0.01
2.34	12.50	-0.05	-0.06	-152.99	-0.07	-0.00
2.36	12.50	-0.05	-0.06	-158.33	-0.05	-0.00
2.44	12.50	-0.06	-0.06	-174.34	-0.01	-0.00
2.46	12.50	-0.06	-0.06	-179.67	-0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 28,4 mm
 Max.posouvající síla = 59,53 kN
 Maximální moment = 65,71 kNm

Posouzení na tlak a ohyb

Průřez: kruhová, d = 0,80 m
 Vyztužení - 8 ks profil 22,0 mm; krytí 75,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota
 Stupeň vyztužení $\rho = 0,605 \% > 0,497 \% = \rho_{\min}$
 Zatížení : $N_{Ed} = 67,91$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 65,71$ kNm
 Únosnost : $N_{Rd} = 586,08$ kN; $M_{Rd} = 567,08$ kNm

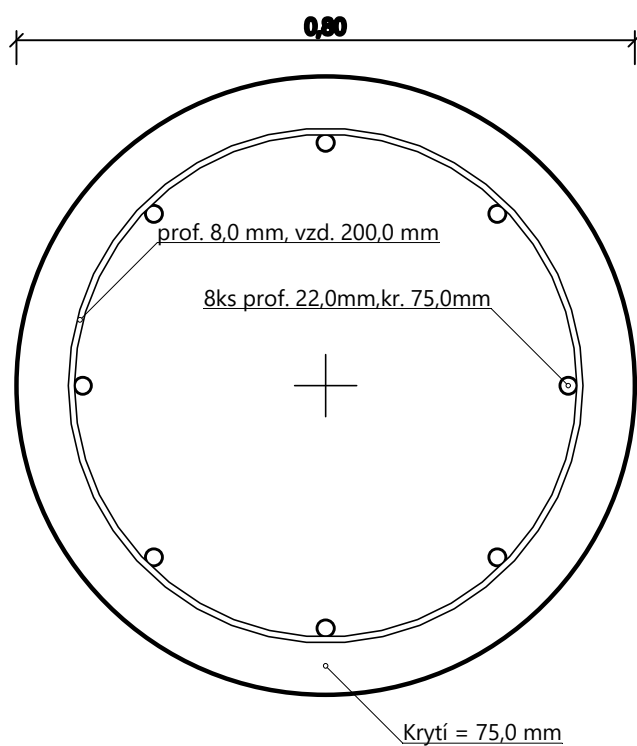
Navržená výztuž piloty VYHOVUJE
Posouzení na smyk

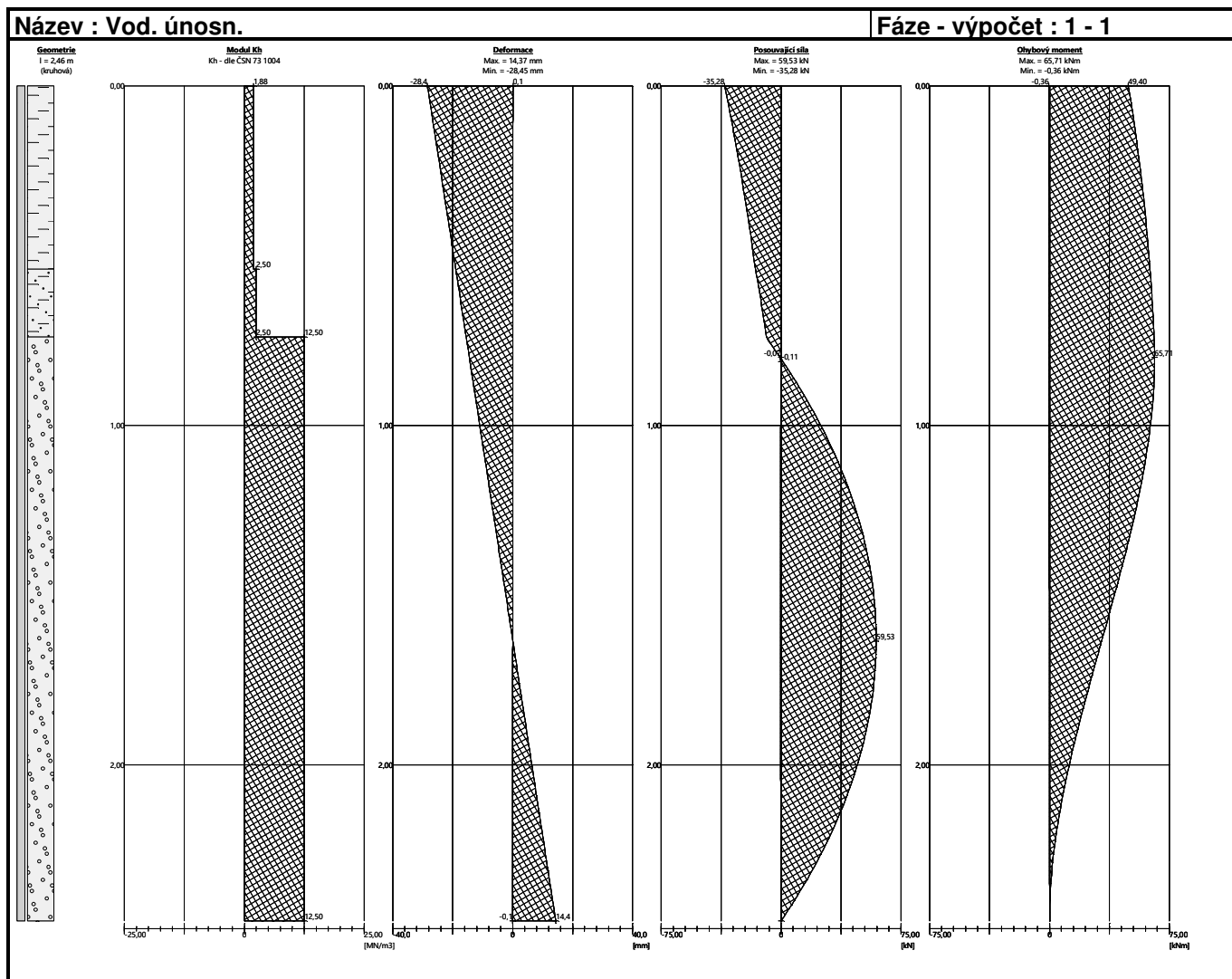
Smyková výztuž - 2 ks profil 8,0 mm; vzdálenost 200,0 mm
 $A_{sw} = 502,7$ mm²
 Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 314,71$ kN $> 59,53$ kN = V_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

pouze konstrukční smyková výztuž

Schéma vyztužení





6.4 Návrh a posouzení vyztužení kalichu

6.4.1 Návrh

Podélná výztuž: $d_{s,1} = \varnothing 12$ mm

Příčná výztuž: $d_{s,2} = \varnothing 10$ mm

6.4.2 Posouzení

6.4.2.1 Vzdálenost příčného vyztužení

$$e_d/h_c = 0,840 / 0,350 = 2,4 > 2$$

$$e_d = 0,840 \text{ m} > 0,5 \cdot h_c = 0,5 \cdot 0,350 = 0,175 \text{ m}$$

$$s_1 = 10 + 12 \cdot d_{s2} = 10 + 12 \cdot 10 = 130 \text{ mm}$$

$$s_2 = 20 + 25 \cdot d_{s2} = 20 + 25 \cdot 10 = 220 \text{ mm}$$

$$s_2 = \max 1/4 d_c = \max 1/4 \cdot 490 = \max 122,5 \text{ mm}$$

$$s_1 = s_2 = 100 \text{ mm}$$

6.4.2.2 Posouzení – mezní stavy porušení

6.4.2.2.1 Mez porušení objímky rozštěpením

$$A_{b,b} = ((0,150 \times 0,540) + (0,025 \times 0,540 \times 1/2)) \times 2 = 0,1755 \text{ m}^2$$

$$N_{so,1} = \frac{\gamma_u \cdot A_{b,b} \cdot \frac{f_{ctm}}{\gamma_b}}{\left(\left(1 + \frac{h_c}{b_c} \right) \cdot \kappa_{sj} \right)^{-1} + 0,35 \cdot \frac{e_d}{h_c}} = \frac{1,0 \cdot 0,1755 \cdot \frac{2900}{1,50}}{\left(\left(1 + \frac{0,350}{0,250} \right) \cdot 0,6 \right)^{-1} + 0,35 \cdot \frac{0,84}{0,350}} = 221,12 \text{ kN}$$

$$N_{so,2} = \frac{\gamma_u \cdot A_{b,b} \cdot \frac{f_{ctm}}{\gamma_b}}{\left(\left(1 + \frac{b_c}{h_c} \right) \cdot \kappa_{sj} \right)^{-1} + 0,35 \cdot \frac{e_d}{b_c}} = \frac{1,0 \cdot 0,1755 \cdot \frac{2900}{1,50}}{\left(\left(1 + \frac{0,250}{0,350} \right) \cdot 0,6 \right)^{-1} + 0,35 \cdot \frac{0,84}{0,250}} = 157,94 \text{ kN}$$

$$N_d \leq N_{so,1}$$

$$74,28 \text{ kN} < 221,12 \text{ kN} \text{ (v delším rozměru sloupu)}$$

$$N_d \leq N_{so,2}$$

$$74,28 \text{ kN} < 157,94 \text{ kN} \text{ (v kratším rozměru sloupu)}$$

Podmínky splněny

6.4.2.2.2 Mez porušení objímky odtržením objímky kalichu od zbytku piloty

$$e_d = 0,840 \text{ m}$$

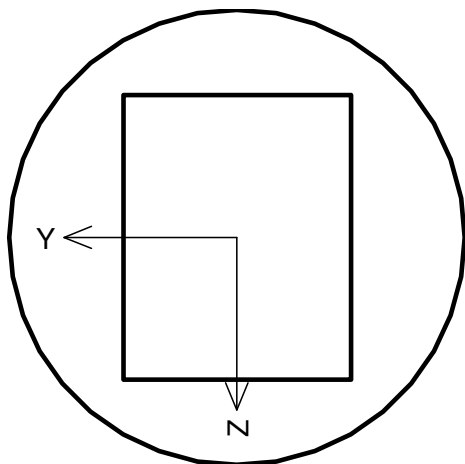
$$0,3 \cdot h_k = 0,3 \cdot 0,800 = 0,240 \text{ m}$$

$$e_d > 0,3 \cdot h_k$$

6.4.2.2.1 Vstupní data

Typ prvku: sloup
 Prostředí: XC2, XF1, XA2
 Délka dílce: 0,54m

Průřez



zadaný geometrií

Materiály

Beton: C 30/37

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

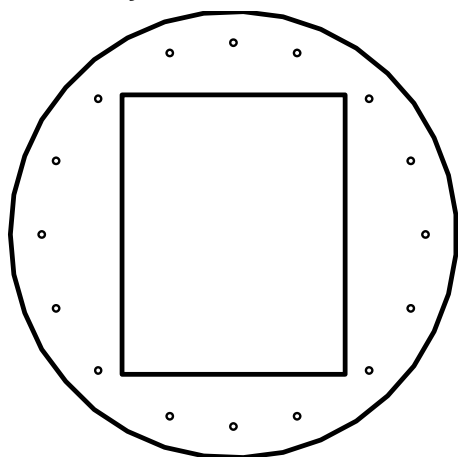
Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	-59,46	39,99	0,00	28,56	0,00	0,00	1,000
2	Zat. případ 2	-59,46	9,41	0,00	6,72	0,00	0,00	1,000
3	Zat. případ 3	-59,46	49,40	0,00	35,28	0,00	0,00	1,000
4	Zat. případ 4	-59,10	39,99	0,00	28,56	0,00	0,00	1,000
5	Zat. případ 5	-59,10	9,41	0,36	6,72	0,00	0,00	1,000
6	Zat. případ 6	-59,10	49,40	0,00	35,28	0,00	0,00	1,000
7	Zat. případ 7	-58,74	39,99	0,00	28,56	0,00	0,00	1,000
8	Zat. případ 8	-58,74	9,41	0,00	6,72	0,00	0,00	1,000
9	Zat. případ 9	-58,74	49,40	0,00	35,28	0,00	0,00	1,000
10	Zat. případ 10	-74,28	39,99	0,00	28,56	0,00	0,00	1,000
11	Zat. případ 11	-74,28	9,41	0,00	6,72	0,00	0,00	1,000
12	Zat. případ 12	-74,28	49,40	0,00	35,28	0,00	0,00	1,000
13	Zat. případ 13	-73,92	39,99	0,00	28,56	0,00	0,00	1,000
14	Zat. případ 14	-73,92	9,41	0,36	6,72	0,00	0,00	1,000
15	Zat. případ 15	-73,92	49,40	0,00	35,28	0,00	0,00	1,000
16	Zat. případ 16	-73,56	39,99	0,00	28,56	0,00	0,00	1,000
17	Zat. případ 17	-73,56	9,41	0,00	6,72	0,00	0,00	1,000
18	Zat. případ 18	-73,56	49,40	0,00	35,28	0,00	0,00	1,000
19	Zat. případ 19	-66,78	39,99	0,00	28,56	0,00	0,00	1,000
20	Zat. případ 20	-66,78	9,41	0,00	6,72	0,00	0,00	1,000

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
21	Zat. případ 21	-66,78	49,40	0,00	35,28	0,00	0,00	1,000
22	Zat. případ 22	-66,42	39,99	0,00	28,56	0,00	0,00	1,000
23	Zat. případ 23	-66,42	9,41	0,36	6,72	0,00	0,00	1,000
24	Zat. případ 24	-66,42	49,40	0,00	35,28	0,00	0,00	1,000
25	Zat. případ 25	-66,06	39,99	0,00	28,56	0,00	0,00	1,000
26	Zat. případ 26	-66,06	9,41	0,00	6,72	0,00	0,00	1,000
27	Zat. případ 27	-66,06	49,40	0,00	35,28	0,00	0,00	1,000

Vzpěr

Délka prvku [m]	Koef. vzpěru [-]	Vzpěrná délka [m]	Kolmo k ose
0,54	2,00	1,08	Y
0,54	2,00	1,08	Z

Podélná výztuž


2x12-kr.151,0
 2x12-kr.151,0
 2x12-kr.262,0
 2x12-kr.394,0
 2x12-kr.262,0
 2x12-kr.151,0
 2x12-kr.151,0
 4x12-kr.60,0

Podélná výztuž - podrobnosti

Číslo	Y [mm]	Z [mm]	Profil [mm]
1	344,0	0,0	12
2	318,0	132,0	12
3	243,0	243,0	12
4	114,0	325,0	12
5	0,0	344,0	12
6	-114,0	325,0	12
7	-243,0	243,0	12
8	-318,0	132,0	12
9	-344,0	0,0	12
10	0,0	-344,0	12
11	114,0	-325,0	12
12	243,0	-243,0	12
13	318,0	-132,0	12
14	-114,0	-325,0	12
15	-243,0	-243,0	12
16	-318,0	-132,0	12

Použit stejný souřadnicový systém jako u průřezu

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž
Obvodové třmínky

Profil: 10 mm; Vzdálenost: 100,0 mm

Minimální krytí

75,0 mm (uživ.)

6.4.2.2.2 Posouzení
Ideální průřez

 Poměr tuhosti výztuže a betonu: $\alpha_e = 6,061$

 Průřezová plocha: $A = 311 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště (od levého spodního rohu obálky průřezu):

 $y_t = 400 \text{ mm}; z_t = 400 \text{ mm}$

Moment setrvačnosti:

 $I_y = 16,4 \cdot 10^9 \text{ mm}^4; I_z = 17,9 \cdot 10^9 \text{ mm}^4$

Statický moment výztuže vůči těžišti průřezu:

 $S_{y,s} = 0 \text{ mm}^4; S_{z,s} = 0 \text{ mm}^4$
9: Zat. případ 9 - základní návrhová

 $N = -58,74 \text{ kN}; M_y = 49,40 \rightarrow 49,48 \text{ kNm}; M_z = 0,00 \text{ kNm}; V_z = 35,28 \text{ kN}; V_y = 0,00 \text{ kN}; T = 0,00 \text{ kNm}$
Podrobné posouzení TLAK A OHYB: Zat. případ 9

 Normálová síla pro výpočet minimální excentricity dle 6.1(4) normy: **Vyhovuje**
Výpočet imperfekce
 $e_i = l_0 / 400 = 0,54 / 400 = 0,00135 \text{ m}$
 $M_{0Edy} = M_y + e_i \times |N_{Ed}| = 49,4 + 0,00135 \times |-58,74| = 49,48 \text{ kNm}$
 $M_{0Edz} = 0 \text{ kNm}$
Součinitel dotvarování:
 $h_0 = 2 \times A_c / u = 2 \times 300 \cdot 10^3 / 2 \cdot 510 = 239,1 \text{ mm}$
 $\alpha_1 = (35 / f_{cm})^{0,7} = (35 / 38)^{0,7} = 0,944$
 $\alpha_2 = (35 / f_{cm})^{0,2} = (35 / 38)^{0,2} = 0,984$
 $\varphi_{RH} = [1 + (1 - RH / 100) / (0,1 \times \sqrt[3]{h_0}) \times \alpha_1] \times \alpha_2 = [1 + (1 - 50 / 100) / (0,1 \times \sqrt[3]{239,1}) \times 0,944] \times 0,984 = 1,732$
 $\beta(f_{cm}) = 16,8 \cdot 10^6 / \sqrt[3]{f_{cm}} = 16,8 \cdot 10^6 / \sqrt[3]{38} = 2,725$
 $\beta(t_0) = 1 / (0,1 + t_0^{0,2}) = 1 / (0,1 + 28,00^{0,2}) = 0,488$
 $\varphi_0 = \varphi_{RH} \times \beta(f_{cm}) \times \beta(t_0) = 1,732 \times 2,725 \times 0,488 = 2,305$
 $\alpha_3 = (35 / f_{cm})^{0,5} = (35 / 38)^{0,5} = 0,96$
 $\beta_H = \min(1,5 \times [1 + (0,012 \times RH)^{18}] \times h_0 + 250 \times \alpha_3; 1 \cdot 500 \times \alpha_3) = \min(1,5 \times [1 + (0,012 \times 50)^{18}] \times 239,1 + 250 \times 0,96; 1 \cdot 500 \times 0,96) = \min(598,6; 1 \cdot 440) = 598,6$
 $\beta(t/t_0) = [(t - t_0) / (\beta_H + t - t_0)]^{0,3} = [(29 \cdot 200 - 28,00) / (598,6 + 29 \cdot 200 - 28,00)]^{0,3} = 0,994$
 $\varphi = \varphi_0 \times \beta(t/t_0) = 2,305 \times 0,994 = \mathbf{2,291}$
Vzpěr

Pro výpočet vlivu vzpěru použita metoda založená na jmenovité křivosti.

Štíhlost kolmo k ose y:
 $i_y = \sqrt{I_{cy} / A_c} = \sqrt{(0,0157 / 0,3)} = 0,229 \text{ m}$
 $\lambda_y = L_{0y} / i_y = 1,08 / 0,229 = 4,716$
Štíhlost kolmo k ose z:
 $i_z = \sqrt{I_{cz} / A_c} = \sqrt{(0,0172 / 0,3)} = 0,24 \text{ m}$
 $\lambda_z = L_{0z} / i_z = 1,08 / 0,24 = 4,507$
 $n = |N_{Ed}| / (A_c \times f_{cd}) = |-58,74| / (0,3 \times 20) = 0,00979$
 $\varphi_{ef} = \varphi \times 1 = 2,291 \times 1 = 2,291$
 $A = 1 / (1 + 0,2 \times \varphi_{ef}) = 1 / (1 + 0,2 \times 2,291) = 0,686$
 $\omega = A_s \times f_{yd} / (A_c \times f_{cd}) = 0,00181 \times 434,8 / (0,3 \times 20) = 0,131$
 $B = \sqrt{(1 + 2 \times \omega)} = \sqrt{(1 + 2 \times 0,131)} = 1,123$
 $C = 1,7 - r_m = 1,7 - 1 = 0,7$

$n < 0,41$ ($0,00979 < 0,41$) \Rightarrow

$\lambda_{lim} = \min(20 \times A \times B \times C / \sqrt{n}; 75) = \min(20 \times 0,686 \times 1,123 \times 0,7 / \sqrt{0,00979}; 75) = \min(109; 75) = 75$

Směr y: $\lambda_y < \lambda_{lim} \Rightarrow$ Výpočet vzpěru není potřeba

Směr z: $\lambda_z < \lambda_{lim} \Rightarrow$ Výpočet vzpěru není potřeba

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková vyztuž):

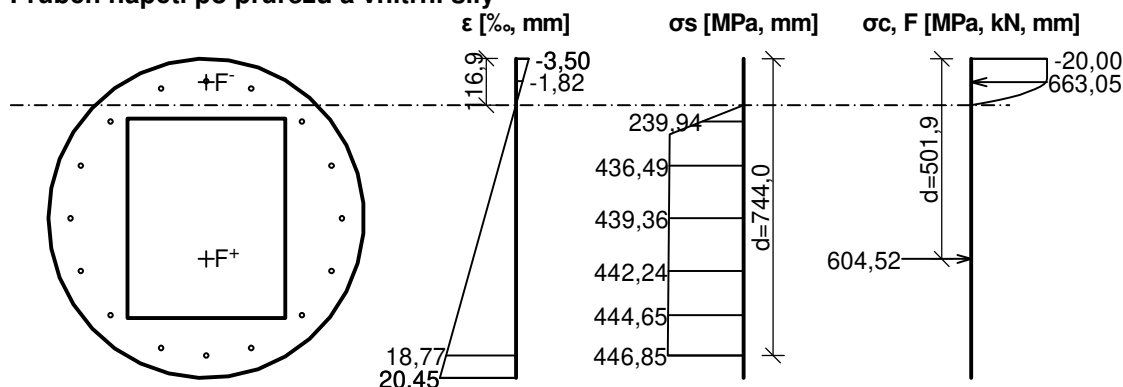
$\rho_s = A_s / A_c = 1\,810 / 300 \cdot 10^3 = 0,00603$

$\rho_{s,min} = \max(0,1 \times |N_{Ed}| / (f_{yd} \times A_c); 0,002) = \max(0,1 \times |-58,74| / (434,8 \times 300 \cdot 10^3); 0,002) = \max(45,0 \cdot 10^{-6}; 0,002) = 0,002$

$\rho_s = 0,00603 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00603 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Průběh napětí po průřezu a vnitřní síly



Deformace v krajních vláknech průřezu

Nejmenší deformace v betonu: -3,50 ‰

Největší deformace v betonu: 20,45 ‰

Nejmenší deformace ve výztuži: -1,82 ‰

Největší deformace ve výztuži: 18,77 ‰

Směr neutrálné osy: 360,00 °

$N_{Ed} = -58,74 \text{ kN} \leq N_{Rd} = -6002,14 \text{ kN}$

$M_{Edy} = 49,40 \rightarrow 49,48 \leq M_{Rdy} = 287,81 \text{ kNm}$

$M_{Edz} = 0,00 \leq M_{Rdz} = 0,00 \text{ kNm}$

Posouzení průřezu na tlak a ohyb Vyhovuje

Využití: 17,2 %

Podrobné posouzení SMYK: Zat. případ 12

Posouzení konstrukčních zásad třmínků

Minimální průměr třmínků $d = 6 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{cl,max} = 180,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Použit model náhradní příhradoviny

Sklon tlačené diagonály : $\theta = 32,6^\circ$

Únosnost betonu

$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_C = 0,18 / 1,5 = 0,12$

$k = \min(1 + \sqrt{(200 / d)}; 2) = \min(1 + \sqrt{(200 / 649,1)}; 2) = \min(1,555; 2) = 1,555$

$\rho_l = \min(A_{sl} / (b_w \times d); 0,02) = \min(791,7 / (222,8 \times 649,1); 0,02) = \min(0,00547; 0,02) = 0,00547$

$v_{min} = 0,035 \times k^{1,5} \times \sqrt{f_{ck}} = 0,035 \times 1,555^{1,5} \times \sqrt{30} = 0,372 \text{ MPa}$

$\sigma_{cp} = \min(-N_{Ed} / A_c; 0,2 \times f_{cd}) = \min(-(-74,28) / 300 \cdot 10^3; 0,2 \times 20) = \min(0,248; 4) = 0,248 \text{ MPa}$

$V_{Rdc} = (\max(C_{Rd,c} \times k \times \sqrt{(100 \times \rho_l \times f_{ck})}; v_{min}) + k_1 \times \sigma_{cp}) \times b_w \times d = (\max(0,12 \times 1,555 \times \sqrt{(100 \times 0,00547 \times 30)}; 0,372) + 0,15 \times 0,248) \times 222,8 \times 649,1 = 73,97 \text{ kN}$

Únosnost smykové výztuže

$V_{Rds} = A_{sw} / s \times z \times f_{yd} \times \cot \theta = 157,1 / 100 \times 589,4 \times 434,8 \times 1,564 = 629,4 \text{ kN}$

Únosnost tlakové diagonály

$$v_1 = 0,6 \times (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 30 / 250) = 0,528$$

$$V_{Rdmax} = \alpha_{cw} \times b_w \times z \times v_1 \times f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta) = 1 \times 222,8 \times 589,4 \times 0,528 \times 20 / (1,564 + 0,64) = 629,4 \text{ kN}$$

Výsledná únosnost

$$V_{Rd} = \max(V_{Rdc}; \min(V_{Rdmax}; V_{Rds})) = \max(73,97; \min(629,4; 629,4)) = \max(73,97; 629,4) = 629,4 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 35,28 \text{ kN} \leq V_{Rdc} = 73,97 \text{ kN} \Rightarrow \text{Pouze konstrukční smyková výztuž.}$$

Únosnost průřezu ve smyku Vyhovuje

Využití: 5,6 %

Podrobné posouzení KROUCENÍ: Zat. případ 1

Průřez není namáhán kroucením.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$$\rho_s = 0,00603 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00603 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení konstrukčních zásad třmínků

$$\text{Minimální průměr třmínků} \quad d = 6 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků} \quad s_{cl,max} = 180,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-59,46	39,99 → 40,07	0,00	28,56	0,00	13,9	Vyhovuje
		-6002,14	288,02	0,00	630,21	0,00		
2	Zat. případ 2	-59,46	9,41 → 9,49	0,00	6,72	0,00	3,3	Vyhovuje
		-6002,14	288,02	0,00	630,21	0,00		
3	Zat. případ 3	-59,46	49,40 → 49,48	0,00	35,28	0,00	17,2	Vyhovuje
		-6002,14	288,02	0,00	630,21	0,00		
4	Zat. případ 4	-59,10	39,99 → 40,07	0,00	28,56	0,00	13,9	Vyhovuje
		-6002,14	287,92	0,00	630,22	0,00		
5	Zat. případ 5	-59,10	9,41 → 9,49	0,36 → 0,36	6,72	0,00	3,3	Vyhovuje
		-6002,14	287,80	11,01	630,22	0,00		
6	Zat. případ 6	-59,10	49,40 → 49,48	0,00	35,28	0,00	17,2	Vyhovuje
		-6002,14	287,92	0,00	630,22	0,00		
7	Zat. případ 7	-58,74	39,99 → 40,07	0,00	28,56	0,00	13,9	Vyhovuje
		-6002,14	287,81	0,00	630,24	0,00		
8	Zat. případ 8	-58,74	9,41 → 9,49	0,00	6,72	0,00	3,3	Vyhovuje
		-6002,14	287,81	0,00	630,24	0,00		
9	Zat. případ 9	-58,74	49,40 → 49,48	0,00	35,28	0,00	17,2	Vyhovuje
		-6002,14	287,81	0,00	630,24	0,00		
10	Zat. případ 10	-74,28	39,99 → 40,09	0,00	28,56	0,00	13,7	Vyhovuje
		-6002,14	292,21	0,00	629,39	0,00		
11	Zat. případ 11	-74,28	9,41 → 9,51	0,00	6,72	0,00	3,3	Vyhovuje
		-6002,14	292,21	0,00	629,39	0,00		
12	Zat. případ 12	-74,28	49,40 → 49,50	0,00	35,28	0,00	16,9	Vyhovuje
		-6002,14	292,21	0,00	629,39	0,00		
13	Zat. případ 13	-73,92	39,99 → 40,09	0,00	28,56	0,00	13,7	Vyhovuje
		-6002,14	292,11	0,00	629,41	0,00		

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
14	Zat. případ 14	-73,92	9,41 → 9,51	0,36 → 0,36	6,72	0,00	3,3	Vyhovuje
		-6002,14	291,99	11,17	629,41	0,00		
15	Zat. případ 15	-73,92	49,40 → 49,50	0,00	35,28	0,00	16,9	Vyhovuje
		-6002,14	292,11	0,00	629,41	0,00		
16	Zat. případ 16	-73,56	39,99 → 40,09	0,00	28,56	0,00	13,7	Vyhovuje
		-6002,14	292,01	0,00	629,43	0,00		
17	Zat. případ 17	-73,56	9,41 → 9,51	0,00	6,72	0,00	3,3	Vyhovuje
		-6002,14	292,01	0,00	629,43	0,00		
18	Zat. případ 18	-73,56	49,40 → 49,50	0,00	35,28	0,00	17,0	Vyhovuje
		-6002,14	292,01	0,00	629,43	0,00		
19	Zat. případ 19	-66,78	39,99 → 40,08	0,00	28,56	0,00	13,8	Vyhovuje
		-6002,14	290,09	0,00	629,81	0,00		
20	Zat. případ 20	-66,78	9,41 → 9,50	0,00	6,72	0,00	3,3	Vyhovuje
		-6002,14	290,09	0,00	629,81	0,00		
21	Zat. případ 21	-66,78	49,40 → 49,49	0,00	35,28	0,00	17,1	Vyhovuje
		-6002,14	290,09	0,00	629,81	0,00		
22	Zat. případ 22	-66,42	39,99 → 40,08	0,00	28,56	0,00	13,8	Vyhovuje
		-6002,14	289,99	0,00	629,83	0,00		
23	Zat. případ 23	-66,42	9,41 → 9,50	0,36 → 0,36	6,72	0,00	3,3	Vyhovuje
		-6002,14	289,87	11,09	629,83	0,00		
24	Zat. případ 24	-66,42	49,40 → 49,49	0,00	35,28	0,00	17,1	Vyhovuje
		-6002,14	289,99	0,00	629,83	0,00		
25	Zat. případ 25	-66,06	39,99 → 40,08	0,00	28,56	0,00	13,8	Vyhovuje
		-6002,14	289,89	0,00	629,85	0,00		
26	Zat. případ 26	-66,06	9,41 → 9,50	0,00	6,72	0,00	3,3	Vyhovuje
		-6002,14	289,89	0,00	629,85	0,00		
27	Zat. případ 27	-66,06	49,40 → 49,49	0,00	35,28	0,00	17,1	Vyhovuje
		-6002,14	289,89	0,00	629,85	0,00		

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 17,2 %

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 17,2 %

6.4.2.2.3 Mez porušení objímky roztržením

$$e_d > 0,5 \cdot h_c$$

$$A_{st} = 0,8 \cdot \frac{M_d + Q_d \cdot d_c - 0,5 \cdot N_d \cdot h_c}{\frac{R_{sd}}{\gamma_s} \cdot \sum z_i} = 0,8 \cdot \frac{49,40 + 35,28 \cdot 0,490 - 0,5 \cdot 74,28 \cdot 0,350}{\frac{500000}{1,15} \cdot (0,346 + 0,446)} = 1,56 \cdot 10^{-4} m^2$$

$$A_s = 4\emptyset 10 = 3,14 \cdot 10^{-4} m^2 > A_{st} = 1,56 \cdot 10^{-4} m^2$$

Podmínka splněna

7. Závěr

Předmětem statického posouzení je návrh a posouzení konstrukce protihlukové stěny v rámci stavební akce „Revitalizace autobusového nádraží v Soběslavi – dopravní přestupní terminál“.

Statické posouzení bylo provedeno za předpokladů uvedených v tomto statickém posouzení. V případě změny předpokladů je nutno provést korekci tohoto statického posouzení.

Změny oproti této projektové dokumentaci je nutno prokazatelně odsouhlasit autorizovaným statikem!

Ing. Vojtěch Štrba