

Zpracovatel projektu:
Ing. Radek Šťastný
Bohuliby 37, 254 01 Jílové u Prahy
Tel.: 731 576 574
E-mail: gsr@centrum.cz

PILOTY POD ZÁKLADOVOU PATKU KOMÍNU

dokumentace pro provedení stavby

**ROZŠÍŘENÍ PARKU U MUZEA
OBJEKT SO 03 - KOMÍN
Moravská Třebová**

zak.č. R-03/25

OBSAH:

A – Technická zpráva

1. Úvod
 - 1.1. Základní údaje akce
 - 1.2. Normy, předpisy, literatura
 - 1.3. Podklady
 - 1.4. Předmět a rozsah projektu
2. Geologické a hydrogeologické poměry
3. Technické řešení a postup provádění
 - 3.1. Výrobní tolerance
 - 3.2. Použité materiály
 - 3.3. Předpokládaný geologický profil
 - 3.4. Uzemnění
4. Vytýčení
5. Inženýrské sítě
6. Bezpečnost práce a ochrana zdraví

B – Přílohy

- | | | |
|-------------|---|---------------------------------------|
| příloha č.1 | - | tabulka pilot |
| příloha č.2 | - | tvar patky a půdorys pilot, měř. 1:50 |
| příloha č.3 | - | výztuž pilot, měř. 1:50 |

C – Statický výpočet

A – TECHNICKÁ ZPRÁVA

1. Úvod

1.1. Základní údaje akce

Název stavby: ROZŠÍŘENÍ PARKU U MUZEA
Místo stavby: Moravská Třebová
Objekt: SO 03 - komín
Projekt: piloty pod základovou patku komínu
Stupeň dokumentace: dokumentace pro provedení stavby

1.2. Normy, předpisy, literatura

- ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty
- ČSN EN 206-1 Beton-Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN EN 197-1 Cement-Složení, specifikace a kritéria shody cementů pro obecné použití
- ČSN EN 1997-1 Eurokod 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokod 2: Navrhování betonových konstrukcí
- J.Masopust – Vrtané piloty
- P.Turček, J.Hulla – Zakladanie stavieb

1.3. Podklady

- Tvar komínu a tvar ZD včetně rozmístění pilot – STACON s.r.o.
- Statické zatížení pilot v úrovni hlavy – STACON s.r.o.
- Celkové silové účinky komínu na základ – STACON s.r.o.
- Inženýrsko-geologický posudek – Mgr. M. Štancel, prosinec 2024, ev.č.:4681/2024

1.4. Předmět a rozsah projektu

Předmětem dokumentace je návrh dimenzí 8 ks pilot podporujících základovou desku komínu.

2. Geologické a hydrogeologické poměry

Předkvartérní podloží v místě stavby je tvořeno neogenními sedimenty (stáří miocén – spodní baden) jejichž ověřená mocnost v širším okolí dosahuje až 90 m. Neogenní sedimenty jsou reprezentovány především jíly až jílovci, místy vápnitými. Povrch neogenních jílu byl v blízkosti budoucí polohy komínu ověřen sondou JV-1 v hloubce 4,5 m pod povrchem v úrovni cca 358 m n.m. a do konečné hloubky vrtu byly dokumentovány jíly s vysokou až velmi vysokou plasticitou proměnlivé konzistence. V profilu vrtu JV-1 jíly dosahovaly převážně pevné konzistence. Ve profilu vrtu převažovala konzistence pevná místy až tvrdá s výskytem proplátek jílu měkké až tuhé konzistence v mocnosti obvykle okolo 0,5 m.

Kvartérní pokryv tvoří při bázi prachovité sprašové hlíny převážně tuhé místy až pevné konzistence. Provedenou sondáží byly zjištěny i dílčí polohy v mocnosti do 0,5 m s konzistencí měkkou. Místy byly v lokalitě dokumentovány i písčito-jílovité vrstvy s příměsí hlinitých písků. Svrchní vrstvy kvartéru utvářející povrch terénu jsou představovány navážkou v mocnosti převážně do 1,5 m.

V zájmovém území byla zastižena mělká průlinově propustná zvodeň vázaná na propustnější písčité polohy kvartérních sedimentů i lokální zvodnění vázané na propustná pásma neogenních sedimentů. Zvodeň má mírně napjatou hladinu s ustálenou úrovní 359,6 až 360,9 m n.m. Z hlediska agresivity podzemní vody na betonové konstrukce voda dle ČSN EN 206-1 vytváří neagresivní až slabě agresivní prostředí stupně XA1 vzhledem k přítomnosti síranů (207 mg/l).

3. Technické řešení a postup provádění

Založení komínu je uvažováno na základové patce výšky 1,5 m ve tvaru osmiúhelníku opsanému kružnici poloměru 8 m, která bude podporována osmi pilotami průměru 900 mm délky 17,5 m. Pro návrh dimenzí pilot bylo od statika horní stavby (komínu) - STACON s.r.o. předáno maximální

zatížení do pilot v úrovni jejich hlav. Horní hrana patky je statikem navržena v úrovni $-0,40 \text{ m} = 361,40 \text{ m n.m.}$ Hlavy pilot budou v úrovni její spodní hrany, tedy $-1,9 \text{ m} = 359,90 \text{ m n.m.}$ Pracovní rovina pilot je uvažována v úrovni 362 m n.m. V případě, že to prostorové podmínky stavby umožní, bylo by vhodné pracovní úroveň optimalizovat na cca $360,90 \text{ m n.m.}$

Výpočet dimenzí pilot byl proveden za pomoci programů VP. Výpočet betonového průřezu a návrh výztuže pilot byl proveden dle ČSN 73 1201 programem FIN 10 – BETON 2D.

Práce budou probíhat v souladu s ČSN EN 1536 „Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty“ a dle technologických předpisů dodavatele. Vrty pro piloty budou prováděny rotační technologií z předem připravené vrtné úrovně. Vrty pro piloty musí být s ohledem na minimalizaci možné míry negativního ovlivnění únosnosti dříku piloty podzemní vodou po celé délce paženy provozní ocelovou výpažnicí. Při provádění pilot je třeba dbát na přesnost půdorysného umístění a při vrtání pak na čištění dna vrtů. Pata piloty nesmí být v žádném případě ukončena ve vrstvě jílu měkké a tuhé konzistence, tj. musí být ukončena v jílech minimálně konzistence pevné. Do každého vrtu bude po jeho dokončení osazena výztuž dříku piloty a následně provedena plynulá betonáž až do úrovně projektované hlavy piloty. V případě, že vrt bude suchý, betonáž bude prováděna usměrňovací syrákovou rourou tak, aby nedošlo k rozřídění jednotlivých frakcí betonové směsi. V případě výskytu podzemní vody bude před betonáží každý vrt vyčerpán (dobu expozice dokončeného vrtu je nutno minimalizovat). V případě větších přítoků bude betonáž prováděna odspoda pod hladinu vody pomocí betonovacích rour. Betonovací roura musí před zahájením betonáže dosahovat až na dno vrtu a během betonáže musí být neustále dostatečně ponořena v betonu. Betonová směs znehodnocená stykem s podzemní vodou bude vytlačena nad projektovanou úroveň hlavy a následně odstraněna. Předpokládaná nutná mocnost přebetonování hlavy piloty je okolo $0,5 \text{ m}$, která bude po výkopu patky a realizaci podkladního betonu patky odstraněna. Po zabetonování dříku pilot bude proveden výkop pro patku a základová patka viz samostatná dokumentace STACON s.r.o.

Při provádění pilot je třeba dbát na přesnost půdorysného umístění a při vrtání pak na čištění dna vrtů. Dále je nutné sledovat geologický profil a porovnávat jej s profilem předpokládaným. V případě výrazných odlišností (např. vrstvy navážek, vrstvy měkkých jílu a hlín) je nutné informovat projektanta a v případě nutnosti upravit dimenze pilot.

S ohledem na charakter konstrukce je u všech pilot po jejich dokončení požadována kontrola integrity dříku metodou PIT tak, aby se vyloučilo možné přerušení dříku piloty vzniklé neočekávatelnou geologickou anomálií či technologickou chybou.

3.1. Výrobní tolerance

Při provádění pilot jsou povoleny následující geometrické tolerance:

- polohová odchylka osy vrtu v úrovni hlavy piloty $\pm 100 \text{ mm}$
- odchylka ve sklonu piloty $0,02 \text{ m/m}$
- výšková odchylka hlavy piloty $\pm 20 \text{ mm}$

Konečná úprava výškové úrovně hlav pilot a jejího povrchu bude provedena tak, že přebetonovaná část hlavy piloty bude tzv. „na hrubo“ odbourána do úrovně horní hrany podkladního betonu = spodní hrana základové desky pomocí lehké sbíjecí techniky a následně očištěna od mechanicky uvolněných částic betonu a nečistot.

3.2. Použité materiály

Beton C25/30 XA1, XC2 – Cl 0.2 – Dmax. 22

Konzistence betonové směsi při betonáži pod vodou S4 (tekutá) - sednutí kužele dle Abramse $160 \text{ mm} - 200 \text{ mm}$.

Konzistence betonové směsi při betonáži do suchého vrtu může být použita S3 (velmi měkká) - sednutí kužele dle Abramse 130 mm – 180 mm.

Betonová směs musí vyhovovat požadavkům normy ČSN EN 1536.

Betonářská výztuž B500 B.

3.3. Předpokládaný geologický profil

Při návrhu pilot byl od úrovně hlav většiny pilot -1,90 m=359,90 m n.m. předpokládán dle vrtu JV-1 následující geologický profil:

0,00 ÷ 2,00 m	...	sprašová hlína písčité jíl, konzistence převážně tuhá, místy pevná s prolohami měkké konzistence v mocnosti do 0,5 m
2,00 ÷ 5,00 m	...	neogenní jíl, konzistence převážně tuhá až pevná, místy až tvrdá s prolohami měkké konzistence v mocnosti do 0,5 m
5,00 ÷ 17,50 m	...	neogenní jíl, konzistence pevná, místy až tvrdá, ojediněle s prolohami měkké konzistence v mocnosti do 0,5 m.

Hladina podzemní vody naražena v 356,5 m n.m., ustálena 360,90 m n.m.

3.4. Uzemnění

Výztuž všech pilot bude vodivě propojena zemnicím páskem FeZn 30/4 mm s výztuží základové desky. Zemnicí pásek bude vodivě přivařen k prutu hlavní podélné výztuže armokoše piloty (všechny pruty podélné výztuže budou v úrovni horního i dolního montážního kruhu i v úrovni stykování vodivě propojeny bodovým svarem) a vyveden cca 0,8 m nad horní hranu piloty. Následně pak v rámci provádění výztuže základové desky bude vodič přivařen k výztuži základové desky (toto již není součástí dodávky pilotového založení).

4. Vytýčení

Poloha osy komínu a základové patky bude vytyčena dle vytyčovacího výkresu (není součástí dokumentace).

Výšková úroveň hlav pilot je vztažena k úrovni 1.NP objektu: $\pm 0,000 = 361,800$ m n.m.

5. Inženýrské sítě

Před zahájením vrtných prací musí být ve spolupráci s investorem (odběratelem) provedeno ověření průběhu inženýrských sítí, které by mohly být vrtáním ohroženy. Odběratel potvrdí, že vrty pro piloty nekolidují se stávajícími sítěmi ani nezasahují do jejich ochranných pásem. Projekt případných přeložek inženýrských sítí včetně návrhu ochrany stávajících vedení před poškozením není součástí tohoto projektu.

6. Bezpečnost práce a ochrana zdraví

Při všech pracích uvedených v této dokumentaci je nutné průběžně a důsledně dodržovat:

- podmínky bezpečnosti práce obsažené v Zákoníku práce a vyhláškách Státního úřadu inspekce práce
- č. 591/2006 Sb. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- č. 309/2006 Sb. Zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Pracovníci musí být před zahájením prací seznámeni s příslušnými bezpečnostními předpisy a s technologickými postupy. Dále musí být seznámeni a musí se řídit bezpečnostními předpisy a pravidly jednotlivých dodavatelů, souvisejícími s realizací díla. Dále jsou povinni používat při práci předepsané osobní ochranné pomůcky podle vyhlášky MPSV č. 204/1994.

Otvory v zemi (vrty pro piloty) musí být zabezpečeny proti pádu osob a chráněny plným překrytím.

V Jílovém u Prahy, 23. ledna 2025

Ing. Radek Šťastný

PŘÍLOHA č. 1: TABULKA PILOT

TABULKA PILOT												
číslo	návrhové zatížení			charakt. zatížení	pracovní	průměr	hlava		délka	pata	délka	armokoš
piloty	svislé-tlak	svislé-tah	vodorovné	svislé-tlak	rovina	piloty	piloty		piloty	piloty	vrtu	piloty
(-)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(m n.m.)	(mm)	(m)	(m n.m.)	(m)	(m n.m.)	(m)	(-)
P01	2500	1050	206	1950	362,000	900	-1,900	359,900	17,50	342,40	19,60	A
P02	2500	1050	206	1950	362,000	900	-1,900	359,900	17,50	342,40	19,60	A
P03	2500	1050	206	1950	362,000	900	-1,900	359,900	17,50	342,40	19,60	A
P04	2500	1050	206	1950	362,000	900	-1,900	359,900	17,50	342,40	19,60	A
P05	2500	1050	206	1950	362,000	900	-1,900	359,900	17,50	342,40	19,60	A
P06	2500	1050	206	1950	362,000	900	-1,900	359,900	17,50	342,40	19,60	A
P07	2500	1050	206	1950	362,000	900	-1,900	359,900	17,50	342,40	19,60	A
P08	2500	1050	206	1950	362,000	900	-1,900	359,900	17,50	342,40	19,60	A

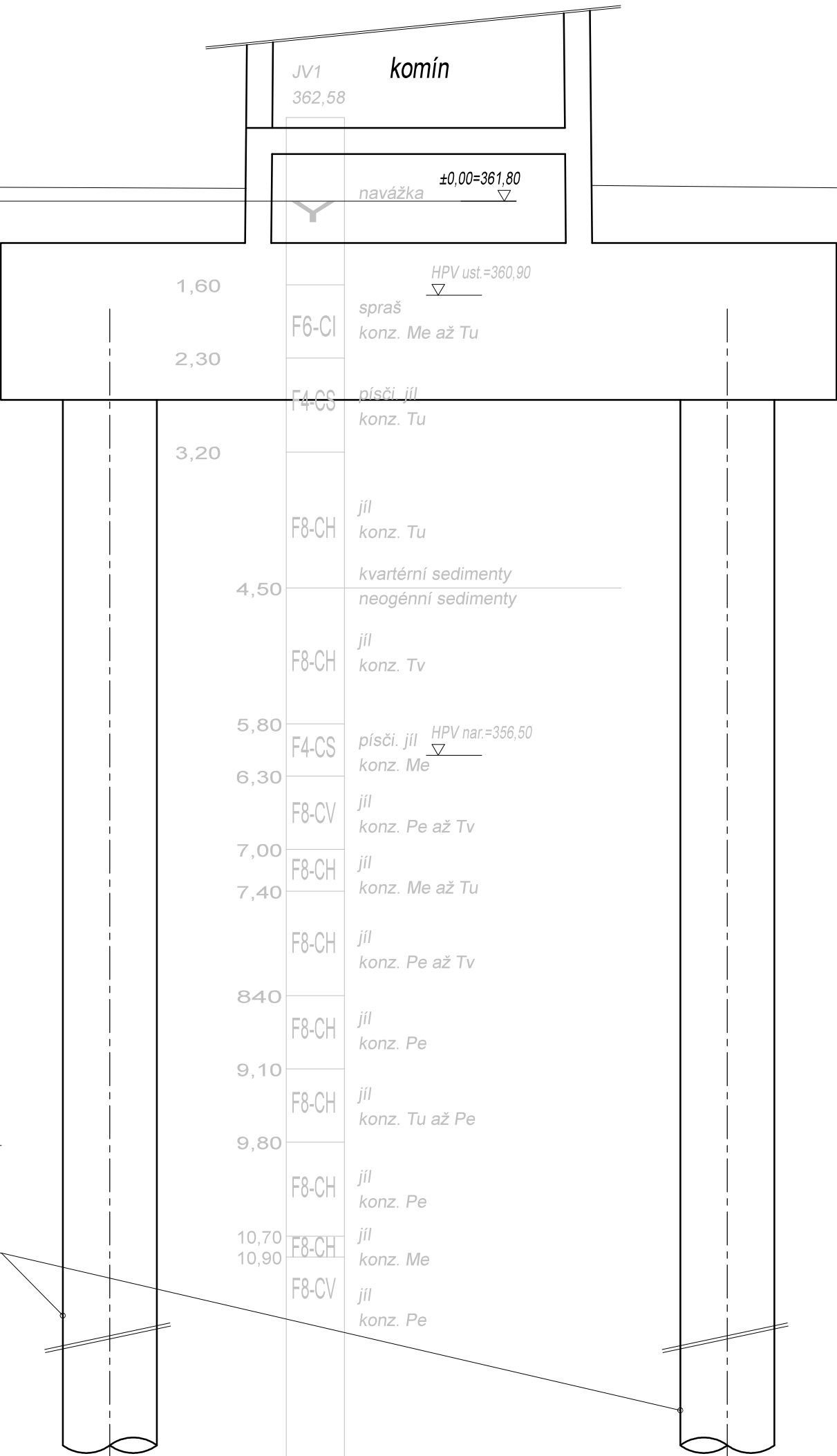
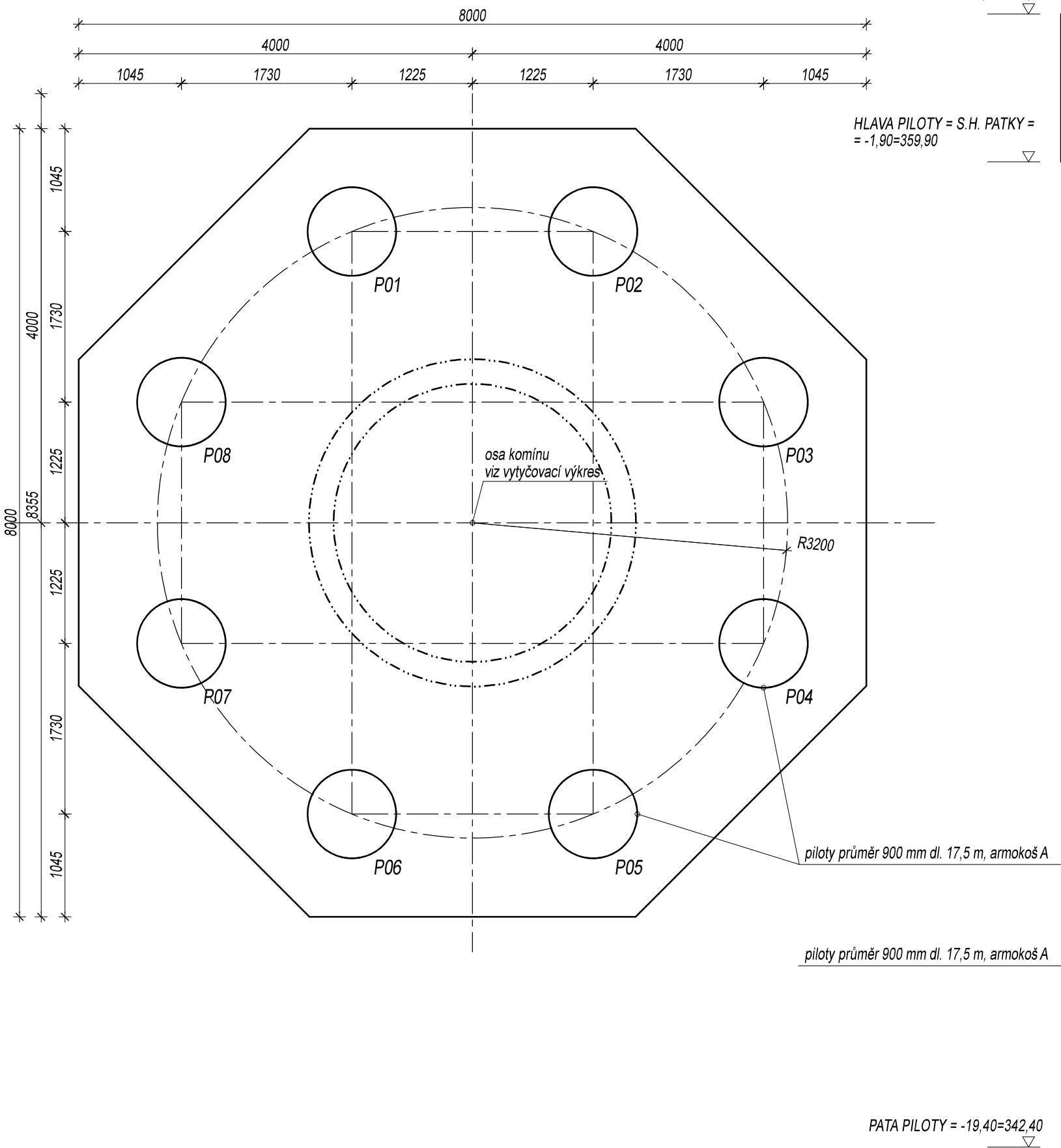
Pozn.: ... při realizaci je od úrovně hlav pilot očekáván následující geologický profil ... sprašová hlína tuhé konzistence mocnosti 2,0 m + neogénní jíl převážně tuhé konzistence (s proplástky konzistence měkké) mocnost 3,0 m + neogénní jíl převážně pevné konzistence (místa tvrdé, místa tuhé, případně proplástky max. 0,5 m konzistence měkké) mocnost 12,5 m. Pata piloty nesmí být ukončena v jílu měkké nebo tuhé konzistence, tj. musí být ukončena v jílu minimálně pevné konzistence.

Pozn.: ... s ohledem na výskyt hladiny podzemní vody v nepravidelných vodonosných vrstvách vázaných na propustnější proplástky a s ohledem na minimalizaci možné míry ovlivnění únosnosti dříku piloty podzemní vodou je požadováno použití provozních výpažnic v celé délce dříku pilot.

BETON**C25/30 XA1, XC2****OCEL****B500 B**

PŘÍLOHA Č.2: TVAR PATKY A PŮDORYS PILOT

PŮDORYS PILOT
M 1:50



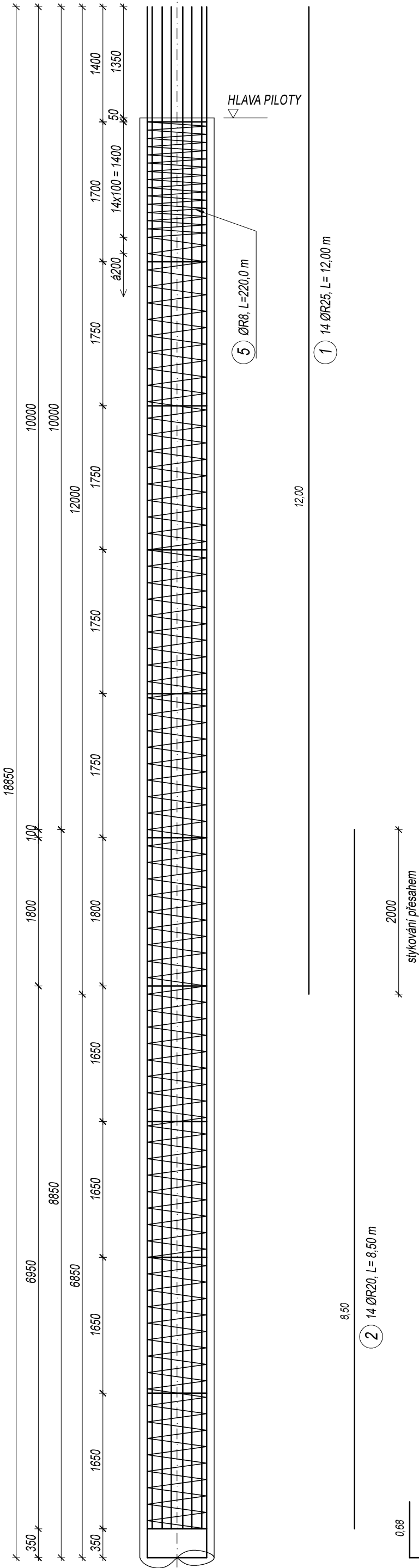
PŘÍLOHA Č.3: VÝZTUŽ PILOT, M 1:50

ARMOKOŠ "A" - ks 8
M 1:50

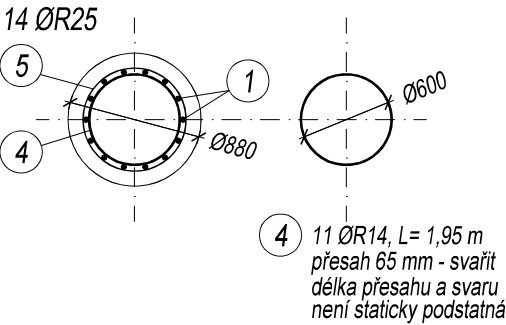
1-1

2-2

3-3



PŘÍČNÝ ŘEZ 1-1
M 1:50



TABULKA VÝZTUŽE PILOT

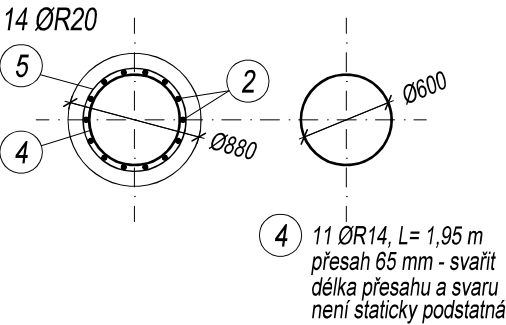
číslo	profil	délka /m/	kusů /ks/	R25	R20	R 16	R 8
1	R25	12,00	112	1344,00			
2	R20	8,50	112		952,00		
3	R20	2,00	16		32,00		
4	R16	1,95	88			171,60	
5	R 8	220,00	8				1760,00
DÉLKA CELKEM /m/				1344,00	984,00	171,60	1760,00
HMOTNOST 1 bm /kg/				3,853	2,466	1,578	0,395
HMOTNOST CELKEM /kg/				5178	2427	271	695

Minimální krytí 70 mm bude vymezeno tloušťkou stěny pažnice 40 mm plus 30 mm plastovými alt. betonovými distančními kolečky, minimálně 3 ks v úrovni montážního kruhu-264 ks.

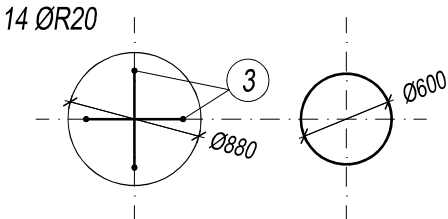
OCEL

B 500B

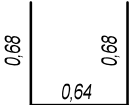
PŘÍČNÝ ŘEZ 2-2
M 1:50



PŘÍČNÝ ŘEZ 3-3
M 1:50



3 2 ØR20, L= 2,00 m
patní kříž



C - STATICKÝ VÝPOČET

Komín bude založen na ŽB základové patce (není součástí návrhu) podporované 8 ks pilot průměru 900 mm délky 17,5 m, které budou pomocí stykovací výztuže vetknuty do tělesa základové patky. Pro návrh dimenzí pilot bylo statikem horní stavby (komínu) předáno následující zatížení na jednu pilotu: max. návrhový tlak $R_{z,d,tl}=2500$ kN, max. návrhový tah $R_{z,d,tah}=1050$ kN, max charakteristický tlak $R_{z,ch,tl}=1950$ kN, max charakteristický tah $R_{z,ch,tah}=850$ kN max. návrhová vodorovná síla $H_d=206$ kN. Vzhledem k povaze stavby může být maximální zatížení dosaženo na libovolné pilotě.

Celkové návrhové zatížení od horní stavby na celý základ je $R_{z,d}=6150$ kN (5350 kN), $M_d=21\,600$ kNm, $H_d=800$ kN, $R_{z,ch}=4070$ kN (vodorovné a momentové zatížení může působit libovolným směrem).

Maximální zatížení nejvíce namáhané piloty vyplývající z geometrie základu a celkového zatížení monolitické konstrukce komínu včetně základové patky:

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot
AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek
UZIVATEL: Ing. Radek Šťastný

ULOHA: komín moravska trebova

PILOTY

Pilota	Prumer [m]	Delka [m]	Y [m]	Z [m]	X [m]	alpha [deg]	omega [deg]	Vet./Kl. Y Z	
1	0.90	17.50	3.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.90	17.50	2.26	-2.26	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.90	17.50	2.26	2.26	0.00	0.00	0.00	1	1
4	0.90	17.50	0.00	-3.20	0.00	0.00	0.00	1	1
5	0.90	17.50	0.00	3.20	0.00	0.00	0.00	1	1
6	0.90	17.50	-2.26	-2.26	0.00	0.00	0.00	1	1
7	0.90	17.50	-2.26	2.26	0.00	0.00	0.00	1	1
8	0.90	17.50	-3.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1

Modul pružnosti betonu: 26500.00 MPa
Smykový modul pružnosti betonu: 11925.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržná
Modul vodorovné reakce podloží: 4.00 MN/m³
Tuhost ve svislém směru: 275.00 MN/m

ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m
Vertikální síla ve směru osy X: 5350.00 kN
Horizontální síla ve směru osy Y: 800.00 kN
Horizontální síla ve směru osy Z: 0.00 kN
Moment okolo osy X: 0.00 kNm
Moment okolo osy Y: 0.00 kNm
Moment okolo osy Z: 21600.00 kNm

VÝSLEDKY

SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

	SILY			MOMENTY		
PILOTA	Rx	Rv	Rz	Mx	Mv	Mz

	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
skupina	5350.0	800.0	0.0	0.0	0.0	21600.0
1	-688.2	100.0	0.0	0.0	0.0	531.6
2	-289.6	100.0	0.0	0.0	0.0	531.6
3	-289.6	100.0	0.0	0.0	0.0	531.6
4	668.7	100.0	0.0	0.0	0.0	531.6
5	668.7	100.0	0.0	0.0	0.0	531.6
6	1627.1	100.0	0.0	0.0	0.0	531.6
7	1627.1	100.0	0.0	0.0	0.0	531.6
8	2025.7	100.0	0.0	0.0	0.0	531.6

DEFORMACE A POOTOCENÍ HLAV PILOT

	DEFORMACE			POOTOCENÍ		
CISLO	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
PILOTY	[mm]	[mm]	[mm]	[%]	[%]	[%]
skupina	2.4	-1.3	0.0	0.0	0.0	1.5
1	-2.5	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.2
2	-1.1	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.2
3	-1.1	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.2
4	2.4	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.2
5	2.4	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.2
6	5.9	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.2
7	5.9	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.2
8	7.4	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.2

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot
AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek
UZIVATEL: Ing. Radek Šťastný

ULOHA: komin moravska trebova

PILOTY

Pilota	Prumer	Delka	Y	Z	X	alpha	omega	Vet./Kl.	
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[deg]	[deg]	Y	Z
1	0.90	17.50	3.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0
2	0.90	17.50	2.26	-2.26	0.00	0.00	0.00	0	0
3	0.90	17.50	2.26	2.26	0.00	0.00	0.00	0	0
4	0.90	17.50	0.00	-3.20	0.00	0.00	0.00	0	0
5	0.90	17.50	0.00	3.20	0.00	0.00	0.00	0	0
6	0.90	17.50	-2.26	-2.26	0.00	0.00	0.00	0	0
7	0.90	17.50	-2.26	2.26	0.00	0.00	0.00	0	0
8	0.90	17.50	-3.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0

Modul pružnosti betonu: 26500.00 MPa
Smykový modul pružnosti betonu: 11925.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržná
Modul vodorovné reakce podloží: 4.00 MN/m³
Tuhost ve svislém směru: 275.00 MN/m

ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m
Vertikální síla ve směru osy X: 5350.00 kN
Horizontální síla ve směru osy Y: -800.00 kN
Horizontální síla ve směru osy Z: 0.00 kN
Moment okolo osy X: 0.00 kNm
Moment okolo osy Y: 0.00 kNm
Moment okolo osy Z: 21600.00 kNm

VÝSLEDKY

SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

	SILY			MOMENTY		
PILOTA	Rx	Ry	Rz	Mx	My	Mz
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
skupina	5350.0	-800.0	0.0	0.0	0.0	21600.0
1	-1143.6	-100.0	0.0	0.0	0.0	-196.2
2	-611.2	-100.0	0.0	0.0	0.0	-196.2
3	-611.2	-100.0	0.0	0.0	0.0	-196.2
4	668.7	-100.0	0.0	0.0	0.0	-196.2
5	668.7	-100.0	0.0	0.0	0.0	-196.2
6	1948.7	-100.0	0.0	0.0	0.0	-196.2
7	1948.7	-100.0	0.0	0.0	0.0	-196.2
8	2481.1	-100.0	0.0	0.0	0.0	-196.2

DEFORMACE A POOTOCENÍ HLAV PILOT

	DEFORMACE			POOTOCENÍ		
CISLO PILOTY	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
	[mm]	[mm]	[mm]	[‰]	[‰]	[‰]
skupina	2.4	-7.6	0.0	0.0	0.0	2.1
1	-4.2	-7.6	0.0	0.0	0.0	0.2
2	-2.2	-7.6	0.0	0.0	0.0	0.2
3	-2.2	-7.6	0.0	0.0	0.0	0.2
4	2.4	-7.6	0.0	0.0	0.0	0.2
5	2.4	-7.6	0.0	0.0	0.0	0.2
6	7.1	-7.6	0.0	0.0	0.0	0.2
7	7.1	-7.6	0.0	0.0	0.0	0.2
8	9.0	-7.6	0.0	0.0	0.0	0.2

Odpovídající maximální návrhové zatížení nejvíce zatížené piloty - varianta vetknutí:

- Tlak 2025 kN + moment 532 kNm + posouvající síla 100 kN
- Tah 690 kN + moment 532 kNm + posouvající síla 100 kN

Odpovídající maximální návrhové zatížení nejvíce zatížené piloty - varianta kloub:

- Tlak 2481 kN + moment 197 kNm + posouvající síla 100 kN
- Tah 1144 kN + moment 197 kNm + posouvající síla 100 kN

Posouzení svislé únosnosti osamělé piloty:Posouzení osamělé piloty pro maximální zatížení $R_{z,ch,tl}=1950$ kN (model STACON).Posouzení osamělé piloty pro maximální zatížení $R_{z,ch,tah}=850$ kN (model STACON).

PROGRAM: VP.EXE ver. 1.07, Vypocet svisle zatizene osamele piloty
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek
 UZIVATEL: Ing. Radek Stastny

ULOHA: mor.trebova - komín

PILOTA

Prumer piloty: 0.90 m
 Delka piloty: 17.50 m
 Koefficient druhu zatizeni: 0.70
 Koefficient redukce plastoveho treni (CSN 731004): 1.00
 Koefficient technologie provadeni: 0.60
 Modul pruznosti betonu: 26500.00 MPa

GEOLOGIE

Vrstva	Popis	Typ	Mocnost [m]	E_sec [MPa]	E_def [MPa]	alfa
--------	-------	-----	----------------	----------------	----------------	------

1	spras.hlin	C5	2.00	9.06	4.00	0.25
2	neo.jil-tu	C5	3.00	11.88	4.00	0.25
3	neo.jil-pe	C10	3.00	23.42	6.00	0.50
4	neo.jil-pe	C10	3.00	23.42	8.00	0.50
5	neo.jil-tv	C10	3.00	23.42	8.00	0.50
6	neo.jil-tv	C10	3.00	23.42	10.00	0.50
7	neo.jil-tv	C10	3.00	13.35	12.00	0.50

VYSLEDKY

METODA "CSN 731004"

Zatížení na mezi mobilizace plastového trení Ry = 2935.76 kN
 Sedání piloty na mezi mobilizace plastového trení Sy = 10.82 mm
 Zatížení odpovídající sedání 25 mm s(25) = 3479.48 kN

METODA NELINEARNI

Zatížení odpovídající sedání 25 mm s(25) = 3804.46 kN

TABULKA ZAVISLOSTI SEDANI A UNOSNOSTI

Sedání [mm]	Síla (CSN 731004) [kN]	Síla (NELINEARNI) [kN]
1.0	892.4	338.4
2.0	1262.1	655.8
3.0	1545.8	952.8
4.0	1784.9	1230.0
5.0	1995.6	1488.1
6.0	2186.0	1727.7
7.0	2361.2	1949.6
8.0	2524.2	2154.3
9.0	2677.3	2342.8
10.0	2822.2	2515.7
11.0	2942.6	2673.8
12.0	2981.0	2817.9
13.0	3019.3	2948.8
14.0	3057.7	3067.3
15.0	3096.0	3174.3
16.0	3134.4	3270.4
17.0	3172.7	3356.6
18.0	3211.0	3433.6
19.0	3249.4	3502.1
20.0	3287.7	3563.0
21.0	3326.1	3616.9
22.0	3364.4	3664.5
23.0	3402.8	3706.4
24.0	3441.1	3743.4
25.0	3479.5	3775.8

Sedání pro sílu R = 1950.00 kN je:

- metoda "CSN 731004": 4.77 mm
 - metoda nelinearni: 7.00 mm

Sedání pro sílu R = 850.00 kN je: (pro tah je deformace (sedání) uvažováno 1,4 násobkem

- metoda "CSN 731004": 0.91 mm ... x 1,4 = 1,28 mm
 - metoda nelinearni: 2.65 mm ... x 1,4 = 3,71 mm

Posouzení svíslé únosnosti skupiny pilot:

Posouzení skupiny piloty pro maximální celkové zatížení $R_{z,ch}=4070$ kN (model STACON) – posouzení bylo provedeno pro náhradní průměr piloty $d=2,55$ m odpovídající součtu plochy všech pilot základu tj. 8-mi násobku plochy osamělé piloty.

PROGRAM: VP.EXE ver. 1.07, Vypocet svisle zatizene osamele piloty
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek
 UZIVATEL: Ing. Radek Stastny

ULOHA: mor.trebova - komín

PILOTA

Prumer piloty: 2.55 m
 Delka piloty: 17.50 m
 Koeficient druhu zatizeni: 0.70
 Koeficient redukce plastoveho treni (CSN 731004): 1.00
 Koeficient technologie provadeni: 0.60
 Modul pruznosti betonu: 26500.00 MPa

GEOLOGIE

Vrstva	Popis	Typ	Mocnost [m]	E_sec [MPa]	E_def [MPa]	alfa
1	spras.hlin	C5	2.00	10.30	4.00	0.25
2	neo.jil-tu	C5	3.00	13.70	4.00	0.25
3	neo.jil-pe	C10	3.00	23.00	6.00	0.50
4	neo.jil-pe	C10	3.00	23.00	8.00	0.50
5	neo.jil-tv	C10	3.00	23.00	8.00	0.50
6	neo.jil-tv	C10	3.00	23.00	10.00	0.50
7	neo.jil-tv	C10	3.00	12.30	12.00	0.50

VYSLEDKY

METODA "CSN 731004"

Zatizeni na mezi mobilizace plastoveho treni Ry = 8048.06 kN
 Sedani piloty na mezi mobilizace plastoveho treni Sy = 29.72 mm
 Zatizeni odpovidajici sedani 25 mm s(25) = 7631.16 kN

METODA NELINEARNI

Zatizeni odpovidajici sedani 25 mm s(25) = 8872.96 kN

TABULKA ZAVISLOSTI SEDANI A UNOSNOSTI

Sedani [mm]	Sila (CSN 731004) [kN]	Sila (NELINEARNI) [kN]
1.0	1476.4	693.1
2.0	2087.9	1345.8
3.0	2557.1	1959.7
4.0	2952.7	2536.6
5.0	3301.3	3078.3
6.0	3616.4	3586.4
7.0	3906.1	4062.6
8.0	4175.8	4508.5
9.0	4429.1	4925.5
10.0	4668.7	5315.3
11.0	4896.6	5679.2
12.0	5114.3	6018.7
13.0	5323.1	6335.1
14.0	5524.1	6629.8
15.0	5718.0	6904.0
16.0	5905.5	7159.0
17.0	6087.2	7395.9
18.0	6263.7	7615.9
19.0	6435.3	7820.0
20.0	6602.5	8009.4
21.0	6765.6	8185.0
22.0	6924.8	8347.7
23.0	7080.4	8498.6
24.0	7232.7	8638.4
25.0	7381.9	8768.0

Sedani pro silu R = 4070.00 kN je:
 - metoda "CSN 731004": 7.60 mm
 - metoda nelinearni: 7.02 mm

Namáhání dříku piloty – vodorovná únosnost piloty:

PROGRAM: HP.EXE ver. 1.07, Vypocet horizontalne zatizene osamele piloty
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek
 UZIVATEL: Ing. Radek Stastny

ULOHA: komin moravska trebova (modes STACON)

PILOTA

Prumer piloty: 0.90 m
 Delka piloty: 17.50 m
 Modul pruznosti betonu: 26500.00 MPa

GEOLOGIE

Vrstva	Nazev	Hloubka [m]	kh [MN/m ³]	Smykovy modul [MN/m]
1	spras.hlina	0.00	4.00	0.00
		2.00	4.00	0.00
2	neo.jil-tu	2.00	4.00	0.00
		5.00	4.00	0.00
3	neo.jil-pe	5.00	5.00	0.00
		14.00	8.00	0.00
4	neo.jil-tv	14.00	10.00	0.00
		18.00	12.00	0.00

ZATIZENI

Horizontalni sila v hlave piloty: **206.00 kN**
 Moment v hlave piloty: **0.00 kNm**

VYSLEDKY

		WINKLER		WINKLER-PASTERNAK	
Hloubka [m]	Posun [mm]	Moment [kNm]	Napeti [kPa]	Posun [mm]	Moment [kNm]
0.0	<u>20.35</u>	0.00	81.38		
0.5	18.50	92.71	74.01		
1.0	16.69	171.20	66.75		
1.5	14.92	233.75	59.69		
2.0	13.22	282.62	52.90		
2.5	11.61	319.89	46.44		
3.0	10.09	346.54	40.35		
3.5	8.67	364.17	34.67		
4.0	7.35	373.87	29.42		
4.5	6.15	<u>376.86</u>	24.60		
5.0	5.06	374.34	23.05		
5.5	4.07	366.90	21.03		
6.0	3.19	354.61	17.03		
6.5	2.42	338.44	13.31		
7.0	1.75	319.29	9.89		
7.5	1.17	297.79	6.80		
8.0	0.67	275.12	4.03		
8.5	0.26	251.16	1.60		
9.0	-0.08	226.90	-0.51		
9.5	-0.35	<u>202.80</u>	-2.30		
10.0	-0.57	179.33	-3.78		
10.5	-0.73	156.37	-4.98		
11.0	-0.84	134.88	-5.91		
11.5	-0.92	114.66	-6.59		
12.0	-0.96	95.78	-7.05		
12.5	-0.98	78.57	-7.32		
13.0	-0.97	62.99	-7.41		
13.5	-0.94	49.04	-7.36		
14.0	-0.90	36.58	-7.41		
14.5	-0.84	26.17	-8.66		
15.0	-0.78	17.69	-8.24		
15.5	-0.72	10.83	-7.73		
16.0	-0.65	5.86	-7.15		

16.5	-0.58	2.35	-6.52
17.0	-0.51	0.33	-5.85
17.5	-0.44	0.00	-5.12

PROGRAM: HP.EXE ver. 1.07, Vypocet horizontalne zatizene osamele piloty
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek
 UZIVATEL: Ing. Radek Stastny

ULOHA: komín moravska trebova - model kloub

PILOTA

Prumer piloty: 0.90 m
 Delka piloty: 17.50 m
 Modul pruznosti betonu: 26500.00 MPa

GEOLOGIE

Vrstva	Nazev	Hloubka [m]	kh [MN/m ³]	Smykovy modul [MN/m]
1	spras.hlina	0.00	4.00	0.00
		2.00	4.00	0.00
2	neo.jil-tu	2.00	4.00	0.00
		5.00	4.00	0.00
3	neo.jil-pe	5.00	5.00	0.00
		14.00	8.00	0.00
4	neo.jil-tv	14.00	10.00	0.00
		18.00	12.00	0.00

ZATIZENI

Horizontalni sila v hlave piloty: **100.00 kN**
 Moment v hlave piloty: **197.00 kNm**

VYSLEDKY

WINKLER				WINKLER-PASTERNAK	
Hloubka [m]	Posun [mm]	Moment [kNm]	Napeti [kPa]	Posun [mm]	Moment [kNm]
0.0	13.41	197.00	53.64		
0.5	11.92	240.32	47.67		
1.0	10.49	274.44	41.97		
1.5	9.15	298.48	36.60		
2.0	7.89	314.26	31.58		
2.5	6.73	322.89	26.92		
3.0	5.66	325.48	22.64		
3.5	4.69	323.00	18.74		
4.0	3.81	316.25	15.22		
4.5	3.02	306.06	12.08		
5.0	2.32	293.11	10.57		
5.5	1.71	277.91	8.83		
6.0	1.18	260.69	6.29		
6.5	0.72	241.96	3.99		
7.0	0.34	222.53	1.93		
7.5	0.02	202.42	0.14		
8.0	-0.24	182.36	-1.41		
8.5	-0.44	162.62	-2.72		
9.0	-0.60	143.55	-3.79		
9.5	-0.71	125.30	-4.64		
10.0	-0.79	108.04	-5.29		
10.5	-0.84	91.95	-5.74		
11.0	-0.86	77.29	-6.02		
11.5	-0.86	63.88	-6.15		
12.0	-0.84	51.80	-6.14		
12.5	-0.80	41.17	-6.01		
13.0	-0.75	31.87	-5.77		
13.5	-0.69	23.88	-5.44		
14.0	-0.63	17.09	-5.20		
14.5	-0.56	11.51	-5.74		

15.0	-0.49	7.34	-5.11
15.5	-0.41	4.21	-4.43
16.0	-0.34	2.04	-3.69
16.5	-0.26	0.80	-2.90
17.0	-0.18	0.14	-2.07
17.5	-0.10	0.00	-1.21

PROGRAM: HP.EXE ver. 1.07, Vypocet horizontalne zatizene osamele piloty
AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek
UZIVATEL: Ing. Radek Stastny

ULOHA: komin moravska trebova - model vetknuti

PILOTA

Prumer piloty: 0.90 m
Delka piloty: 17.50 m
Modul pruznosti betonu: 26500.00 MPa

GEOLOGIE

Vrstva	Nazev	Hloubka [m]	kh [MN/m ³]	Smykovy modul [MN/m]
1	spras.hlina	0.00	4.00	0.00
		2.00	4.00	0.00
2	neo.jil-tu	2.00	4.00	0.00
		5.00	4.00	0.00
3	neo.jil-pe	5.00	5.00	0.00
		14.00	8.00	0.00
4	neo.jil-tv	14.00	10.00	0.00
		18.00	12.00	0.00

ZATIZENI

Horizontalni sila v hlave piloty: **100.00 kN**
Moment v hlave piloty: **532.00 kNm**

VYSLEDKY

WINKLER				WINKLER-PASTERNAK	
Hloubka [m]	Posun [mm]	Moment [kNm]	Napeti [kPa]	Posun [mm]	Moment [kNm]
0.0	19.42	532.00	77.67		
0.5	16.91	572.56	67.62		
1.0	14.56	599.68	58.25		
1.5	12.39	613.10	49.57		
2.0	10.40	615.17	41.61		
2.5	8.59	607.98	34.37		
3.0	6.96	592.96	27.83		
3.5	5.50	571.76	21.99		
4.0	4.21	545.46	16.83		
4.5	3.08	515.37	12.31		
5.0	2.10	482.53	9.52		
5.5	1.26	447.65	6.49		
6.0	0.55	411.33	2.92		
6.5	-0.04	374.15	-0.23		
7.0	-0.52	337.08	-2.95		
7.5	-0.90	300.69	-5.24		
8.0	-1.19	265.54	-7.14		
8.5	-1.40	232.04	-8.65		
9.0	-1.55	200.39	-9.81		
9.5	-1.64	170.84	-10.64		
10.0	-1.67	143.64	-11.16		
10.5	-1.67	119.24	-11.40		
11.0	-1.63	97.34	-11.39		
11.5	-1.56	77.76	-11.17		
12.0	-1.47	60.83	-10.76		
12.5	-1.36	46.40	-10.18		
13.0	-1.23	34.16	-9.46		
13.5	-1.10	23.96	-8.62		

14.0	-0.96	15.86	-7.93
14.5	-0.82	9.53	-8.36
15.0	-0.67	5.14	-7.01
15.5	-0.52	2.32	-5.57
16.0	-0.37	0.78	-4.05
16.5	-0.22	0.04	-2.45
17.0	-0.07	0.02	-0.78
17.5	0.08	0.00	0.97

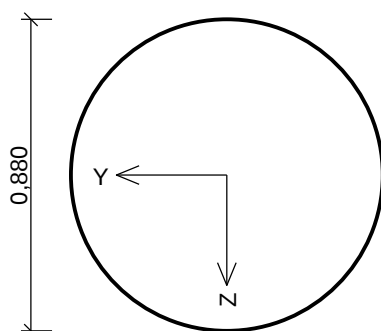
Posouzení vnitřní únosnosti piloty:**1 komín****Součinitele výpočtu**

Uvažovány dle normy ČSN EN 1992-1-1.

2 pilota 900-Ahorni**2.1 Vstupní data**

Typ prvku: sloup

Prostředí: X0

Průřez**Materiály****Beton : C 20/25** $f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,2 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 30000,0 \text{ MPa}$ **Ocel podélná : B500** ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)**Ocel příčná : B500** ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)**Vnitřní síly - návrhová (MSÚ)**

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	-2500,00	100,00	377,00	1,000
2	Zat. případ 2	1050,00	100,00	377,00	1,000
3	Zat. případ 3	1145,00	100,00	326,00	1,000
4	Zat. případ 4	690,00	100,00	616,00	1,000

Vyztužení průřezu

Kruh: 14ks × profil 25,0, krytí 100,0 mm

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž**Třmínky**

Profil: 8,0 mm; Vzdálenost: 0,20 m; Střihy: 2

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(25; 10; 10) = 25 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25 + 10 = 35 \text{ mm}$$

2.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$$\rho_s = 0,0113 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\rho_s = 0,0113 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení konstrukčních zásad třmínků

Minimální průměr třmínků $d = 6,25 \text{ mm} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

Maximální vzdálenost třmínků $s_{cl,max} = 0,30 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-2500,00	-9690,58	100,00	404,97	377,00	1218,99	Vyhovuje
2	Zat. případ 2	1050,00	1941,26	100,00	247,81	377,00	623,28	Vyhovuje
3	Zat. případ 3	1145,00	2109,62	100,00	247,00	326,00	598,36	Vyhovuje
4	Zat. případ 4	690,00	1077,79	100,00	251,07	616,00	716,65	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

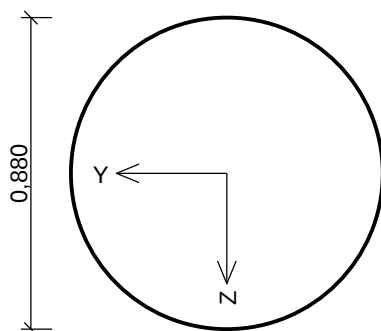
3 pilota 900-Adolní

3.1 Vstupní data

Typ prvku: sloup

Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton : C 20/25

$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,2 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 30000,0 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)

Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)

Vnitřní síly - návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	-2500,00	100,00	203,00	1,000
2	Zat. případ 2	1050,00	100,00	203,00	1,000
3	Zat. případ 3	1145,00	100,00	126,00	1,000
4	Zat. případ 4	690,00	100,00	171,00	1,000

Vyztužení průřezu

Kruh: 14ks × profil 20,0, krytí 100,0 mm

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž**Třmínky**

Profil: 8,0 mm; Vzdálenost: 0,20 m; Střihy: 2

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

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

$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} = 20 + 10 = 30 \text{ mm}$$

3.2 Výsledky**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**

Sloup (celková výztuž):

$$\rho_s = 0,00724 \geq \rho_{s,\min} = 0,002 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\rho_s = 0,00724 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení konstrukčních zásad třmínkůMinimální průměr třmínků $d = 6,00 \text{ mm} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$ Maximální vzdálenost třmínků $s_{cl,\max} = 0,30 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$ **Posouzení mezního stavu únosnosti**

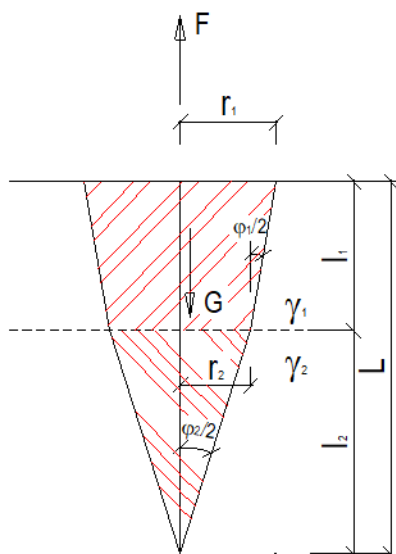
č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-2500,00	-9275,20	100,00	377,08	203,00	1018,76	Vyhovuje
2	Zat. případ 2	1050,00	1408,77	100,00	243,38	203,00	314,44	Vyhovuje
3	Zat. případ 3	1145,00	1655,33	100,00	241,90	126,00	284,97	Vyhovuje
4	Zat. případ 4	690,00	1512,10	100,00	246,66	171,00	420,75	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Posouzení stability tahové piloty:**NÁVRH TAHOVÝCH PILOT**

Piloty namáhané tahovou silou vzdorují tomuto zatížení svojí tíhou a plášťovým třením.

Rozhodujícím kritériem tahové únosnosti pilot je tedy součet hmotnosti vlastní tíhy piloty G_p a hmotnosti kuželového tělesa zeminy G_z vytvořeného podél piloty vlivem plášťového tření.

F - výpočtová tahová síla

L - délka piloty

 D_p - průměr piloty ϕ_z - úhel vnitřního tření zeminy l_z - mocnost horní vrstvy zeminy γ_z - objem. tíha zeminy případně sníženáo účinek vztlaku vody ($-10,0 \text{ kNm}^{-3}$) γ_{bet} - objem. tíha betonu ($23,0 \text{ kNm}^{-3}$) V_z - objem kuželového tělesa zeminy

G_z - tíha kuželového tělesa G_p - vlastní tíha piloty**Parametry zemin :**

$$\varphi_1 = 17^\circ$$

$$\varphi_2 = 14^\circ$$

$$\gamma_1 = 20,0 \text{ kNm}^{-3}$$

$$\gamma_2 = 20,5 \text{ kNm}^{-3}$$

$$l_1 = 5,0 \text{ m}$$

$$V_{z1} = 1/3 \cdot \Pi \cdot r_1^3 \cdot l_1 / (r_1 - r_2) - 1/3 \cdot \Pi \cdot r_2^2 \cdot (r_1 \cdot l_1 / (r_1 - r_2) - l_1)$$

$$V_{z2} = 1/3 \cdot \Pi \cdot r_2^2 \cdot l_2 = 1/3 \cdot \Pi \cdot l_2^3 \cdot \tan^2 \varphi_2 / 2$$

$$V_p = L \cdot \Pi \cdot D_p^2 / 4$$

$$G_z = V_{z1} \cdot \gamma_1 + V_{z2} \cdot \gamma_2$$

$$G_p = V_p \cdot \gamma_{bet}$$

$$G = G_z + G_p$$

Z uvedených vztahů je navržena min. délka pilot L tak, že tahová síla F nepřekročí tíhu kuželového tělesa zeminy, včetně vlastní tíhy piloty : **$IFI < G$** .

IFI (kN)	L (m)	D_p (kN)	G_z (kN)	G_p (kN)	G (kN)
1050	17,5	900	1790,9	256,1	2047,0
1145	17,5	900	1790,9	256,1	2047,0