






SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK, VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

OBJEDNATEL:		ZHOTOVITEL:		
 STATUTÁRNÍ MĚSTO OSTRAVA PROKEŠOVO NÁMĚSTÍ 8 729 30 OSTRAVA		 AFRY AFRY CZ s.r.o. MAGISTRŮ 1275/13 140 00 PRAHA 4 tel.: +420 277 005 500 www.afry.cz		
PODZHOTOVITEL:		HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU:	ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	
 Elektroline a.s. K Ládví 1805/20 184 00 - Praha 8		 Ing. DAVID NOVÁK VYPRACOVAL:  ING.KATEŘINA ŠVEHLOVÁ	ING.KATEŘINA ŠVEHLOVÁ KONTROLOVAL:	
NÁZEV PROJEKTU:				
REVITALIZACE NÁMĚSTÍ REPUBLIKY				
ČÁST:	DOKUMENTACE OBJEKTŮ			
STAVEBNÍ OBJEKT:	SO 661 Úprava trolejového vedení Tmv			
PŘÍLOHA:	ZÁKLADY A STOŽÁRY			
KRAJ:	MORAVSKOSLEZSKÝ	ČÁST:	PŘÍLOHA Č.:	ČÍSLO PARE:
DATUM:	11/2024	D.6.2	03	
STUPEŇ:	PDPS			
MĚŘÍTKO:	-			
Č. ZAKÁZKY:	2022/0144			

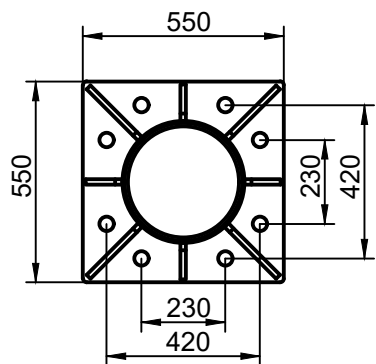
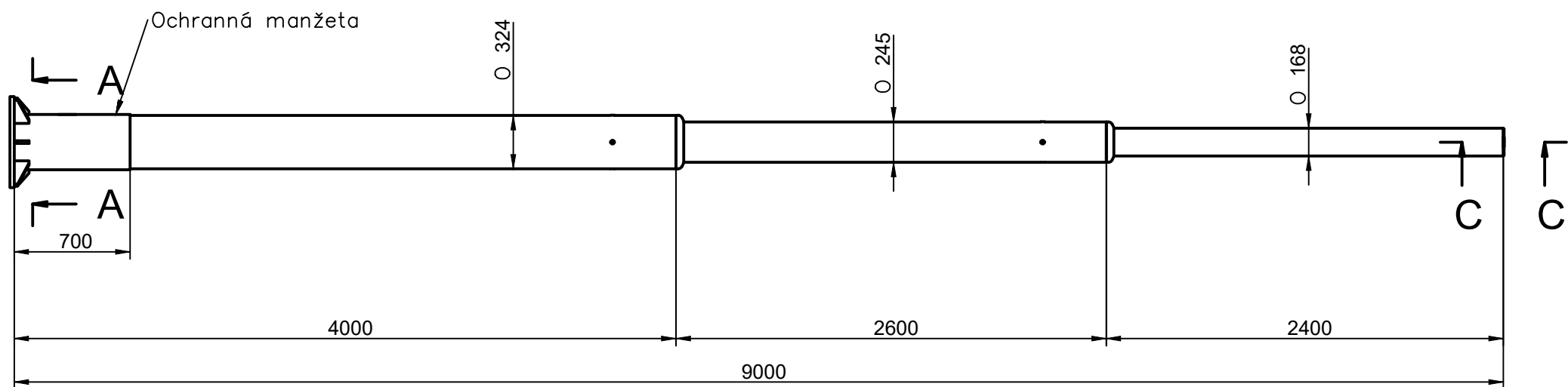
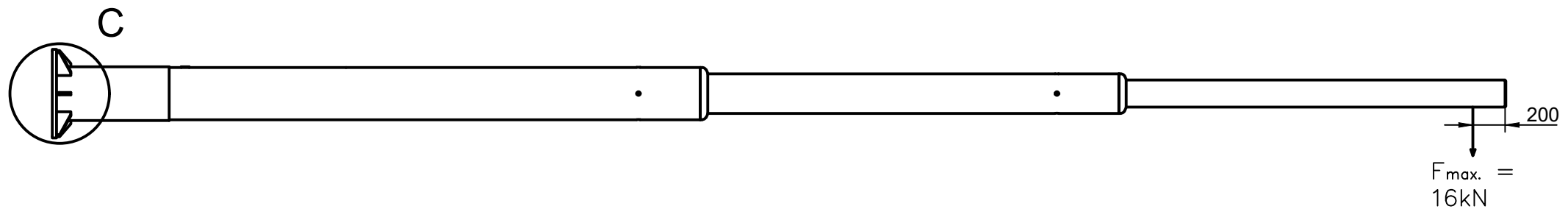
TYPY STOŽÁRŮ

typ stožáru	počet
CP10 - 16 kN	2 ks
CPO10 - 16 kN	12 ks
D10 - 22 kN	1 ks
DO10 - 22 kN	6 ks
DO11 - 22 kN	2 ks
DP10 - 22 kN	1 ks
E11 - 26 kN	1 ks
	25 ks

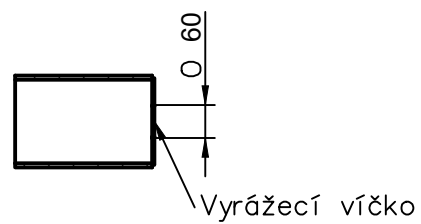
LEGENDA ZNAČENÍ STOŽÁRŮ

- C třístupňový trubkový stožár s vrcholovým zatížením do 16 kN
D dvoustupňový trubkový stožár s vrcholovým zatížením do 22 kN
O stožár je upraven pro montáž výložníku VO a prostup kabelů VO
P stožár je k základu upevněn pomocí příruby

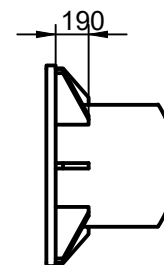
číslo stožáru	typ stožáru – tah	délka stožáru nad zemí	délka stožáru v základu	délka manžety	základ stožáru (m)	souřadnice X	souřadnice Y	vybavení stožáru, poznámky
26/7	DO10 - 22 kN	8,5 m	1,5 m	0,6 m	1,8 x 1,8 x 2,4	do původního místa		VO
26/8	DO10 - 22 kN	8,5 m	1,5 m	0,6 m	1,8 x 1,8 x 2,4	do původního místa		VO
26/12	DO10 - 22 kN	8,5 m	1,5 m	0,6 m	1,8 x 1,8 x 2,6	do původního místa		VO , aut. napínání - závaží vně; nová kamera MP; vysílač WiFi Ovanet
26/13N	DO10 - 22 kN	8,5 m	1,5 m	0,6 m	1,8 x 1,8 x 2,4	470942,36	1102033,28	nová kamera MP, VO
26/14	DO10 - 22 kN	8,5 m	1,5 m	0,6 m	1,8 x 1,8 x 2,4	do původního místa		VO
26/15	DO10 - 22 kN	8,5 m	1,5 m	0,6 m	1,8 x 1,8 x 2,4	do původního místa		středový, RSU ANTÉNA, kamerový dohled, VO+vánoč.zásuvka
26/16	D10 - 22 kN	8,5 m	1,5 m	0,6 m	1,8 x 1,8 x 2,4	do původního místa		
26/18	CPO10 - 16 kN	10,0 m	1,5 m	0,6 m	TRN s přírubou	do původního místa v mostě		VO
26/19	CPO10 - 16 kN	10,0 m	1,5 m	0,6 m	TRN s přírubou	do původního místa v mostě		VO+vánoč.zásuvka
26/20	CPO10 - 16 kN	10,0 m	1,5 m	0,6 m	TRN s přírubou	do původního místa v mostě		VO
26/21	CPO10 - 16 kN	10,0 m	1,5 m	0,6 m	TRN s přírubou	do původního místa v mostě		VO
26/22	CP10 - 16 kN	10,0 m	1,5 m	0,6 m	TRN s přírubou	do původního místa v mostě		NB 26/22 + ukolejnění
26/23	CPO10 - 16 kN	10,0 m	1,5 m	0,6 m	TRN s přírubou	do původního místa v mostě		VO+vánoč.zásuvka
26/24	CPO10 - 16 kN	10,0 m	1,5 m	0,6 m	TRN s přírubou	do původního místa v mostě		VO
26/43	CPO10 - 16 kN	10,0 m	1,5 m	0,6 m	TRN s přírubou	do původního místa v mostě		VO+vánoč.zásuvka
26/44	CPO10 - 16 kN	10,0 m	1,5 m	0,6 m	TRN s přírubou	do původního místa v mostě		VO
26/45	CP10 - 16 kN	10,0 m	1,5 m	0,6 m	TRN s přírubou	do původního místa v mostě		
26/46	CPO10 - 16 kN	10,0 m	1,5 m	0,6 m	TRN s přírubou	do původního místa v mostě		VO +vánoč.zásuvka
26/47	CPO10 - 16 kN	10,0 m	1,5 m	0,6 m	TRN s přírubou	do původního místa v mostě		VO,
26/48	CPO10 - 16 kN	10,0 m	1,5 m	0,6 m	TRN s přírubou	do původního místa v mostě		VO
26/49	CPO10 - 16 kN	10,0 m	1,5 m	0,6 m	TRN s přírubou	do původního místa v mostě		VO+vánoč.zásuvka
26/50	DO11 - 22 kN	9,5 m	1,5 m	0,6 m	1,8 x 1,8 x 2,4	do původního místa		VO
26/X1	DP10 - 22 kN	9,5 m			bet.pilota Ø 0,9 x 6m	1101987,91	470959,36	nosná lana pro Tram + Tbs
26/X2	E11 - 26 kN	9,5 m	1,5 m	0,6 m	1,8 x 1,8 x 2,4	do původního místa		nosná lana pro Tram + Tbs
26/X3	DO11 - 22 kN	9,5 m	1,5 m	0,6 m	1,8 x 1,8 x 2,4	do původního místa		VO+vánoč.zásuvka, nosná lana pro Tram+ Tbs



ŘEZ A-A



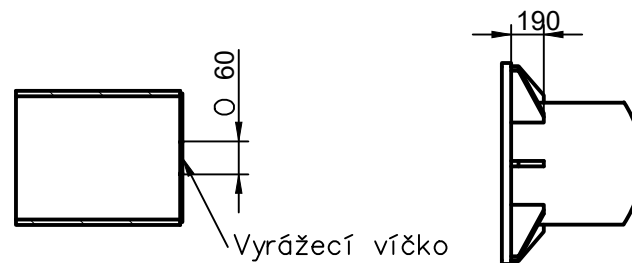
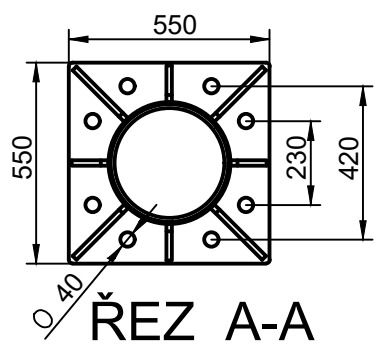
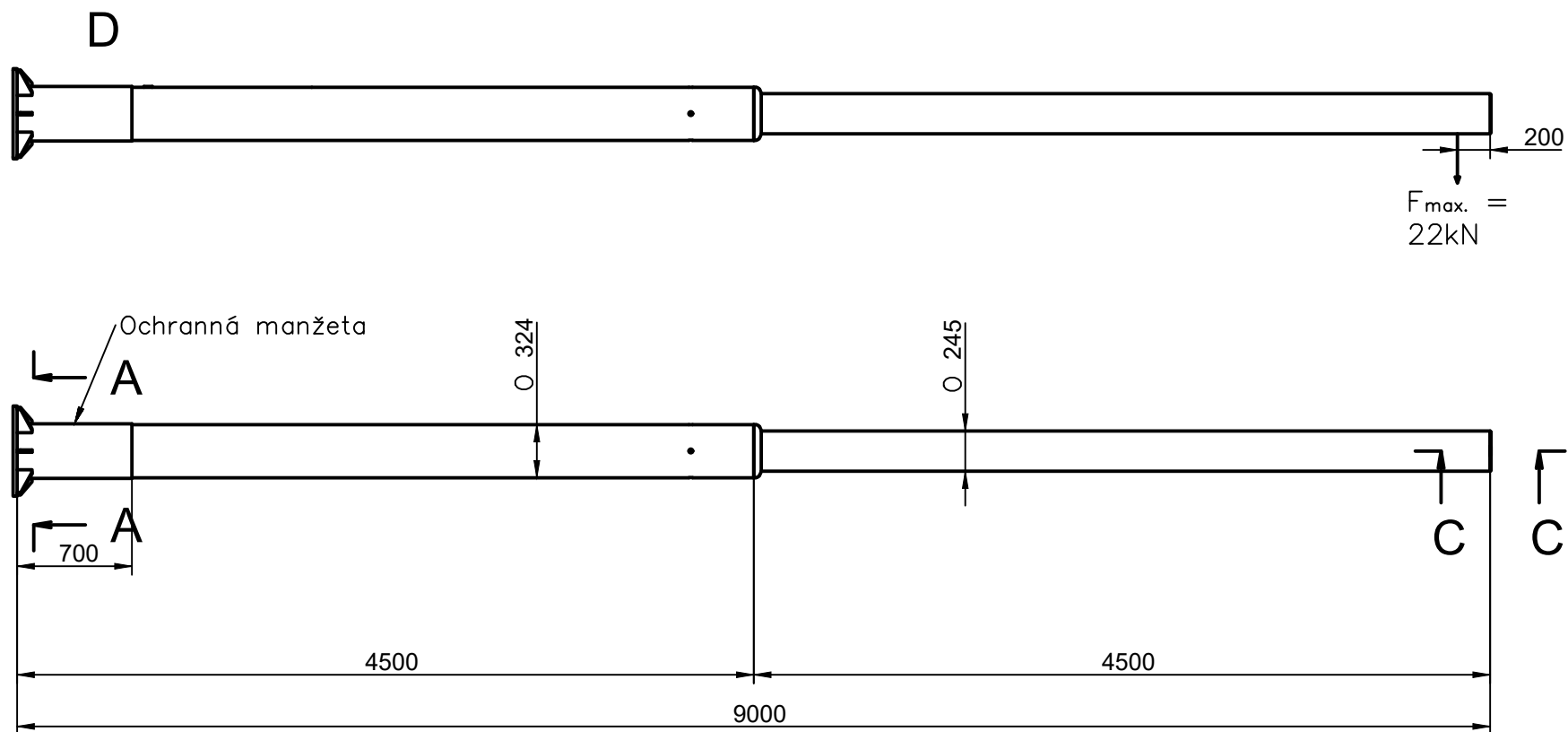
ŘEZ C-C



DETAIL C

stožár typu C s přírubou

stožár typu D s přírubou



ŘEZ C-C

DETAIL D

Vyrážecí víčko

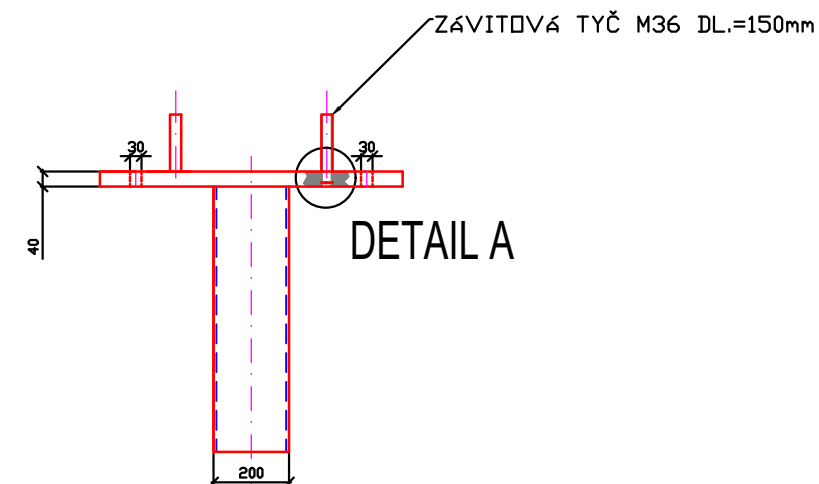
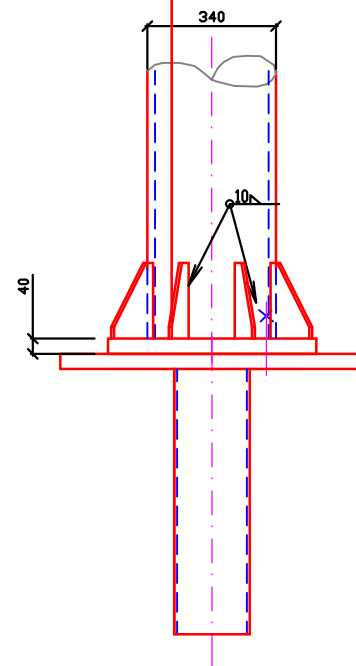
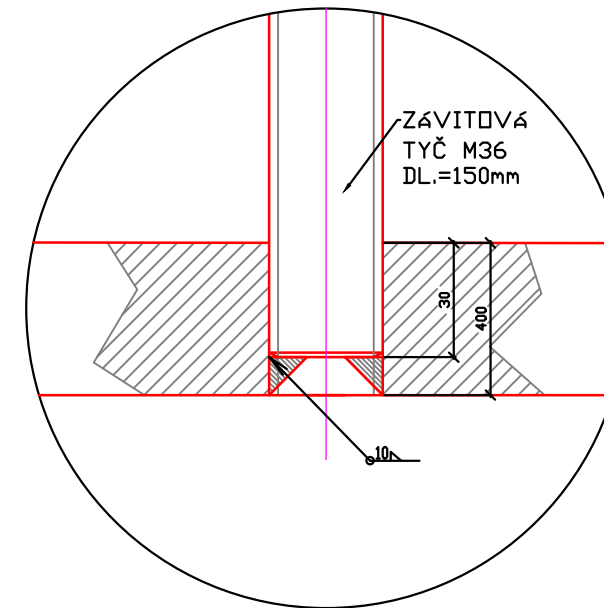
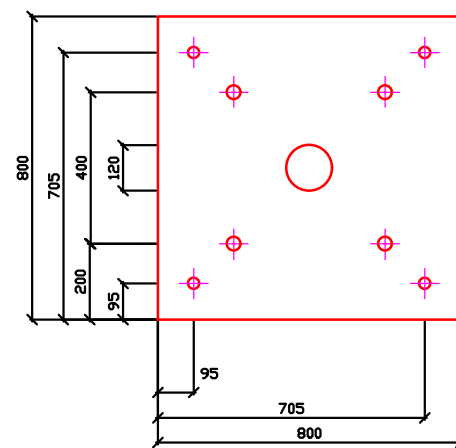
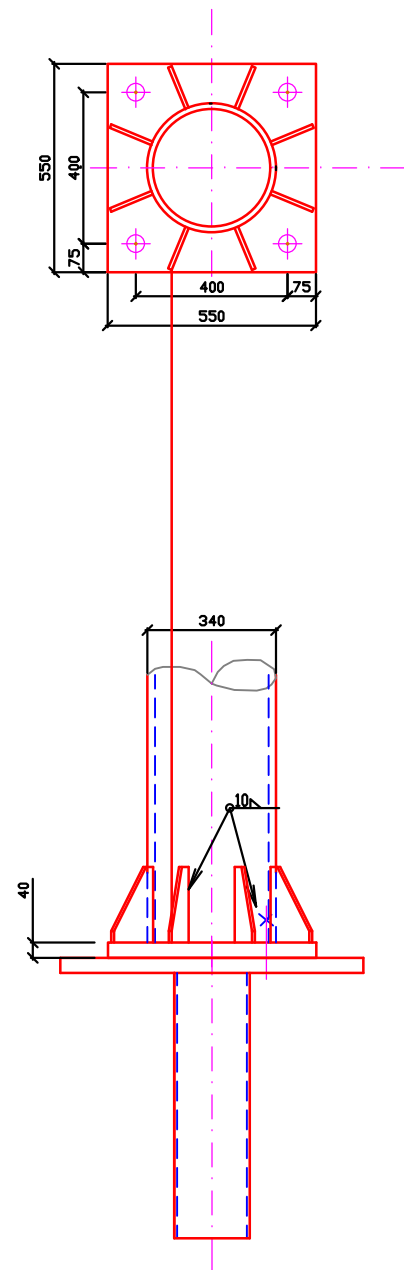
STOŽÁR S PŘÍRUBOU A TRNEM

Cp= 16kN/8,5m

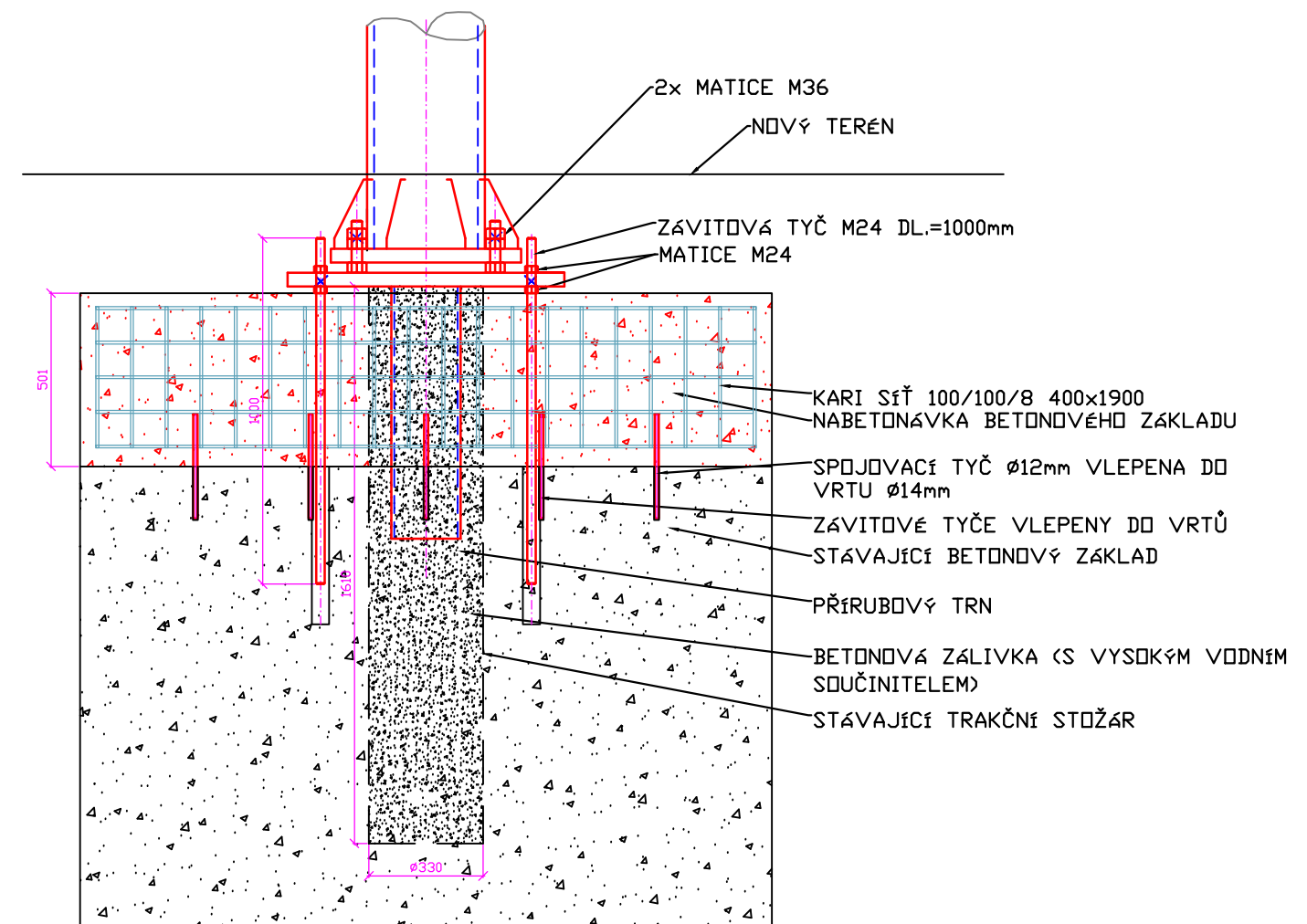
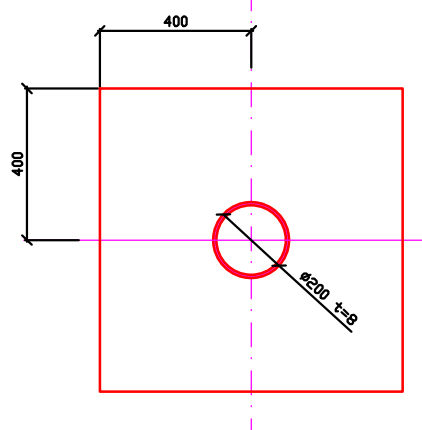
Stožár s přírubou

Základová patka s trnem

DETAIL A
1:2



DETAIL A

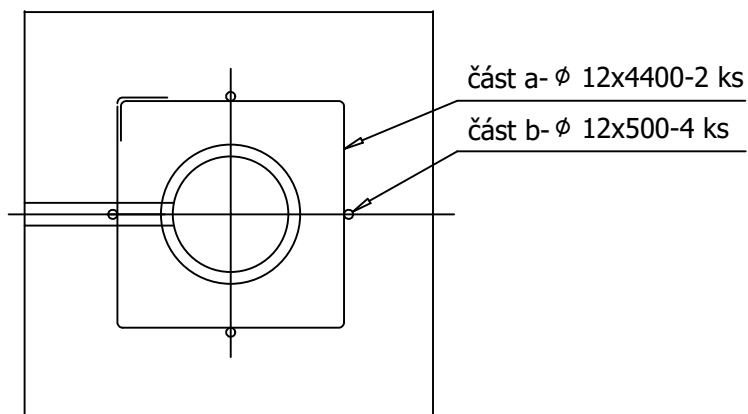
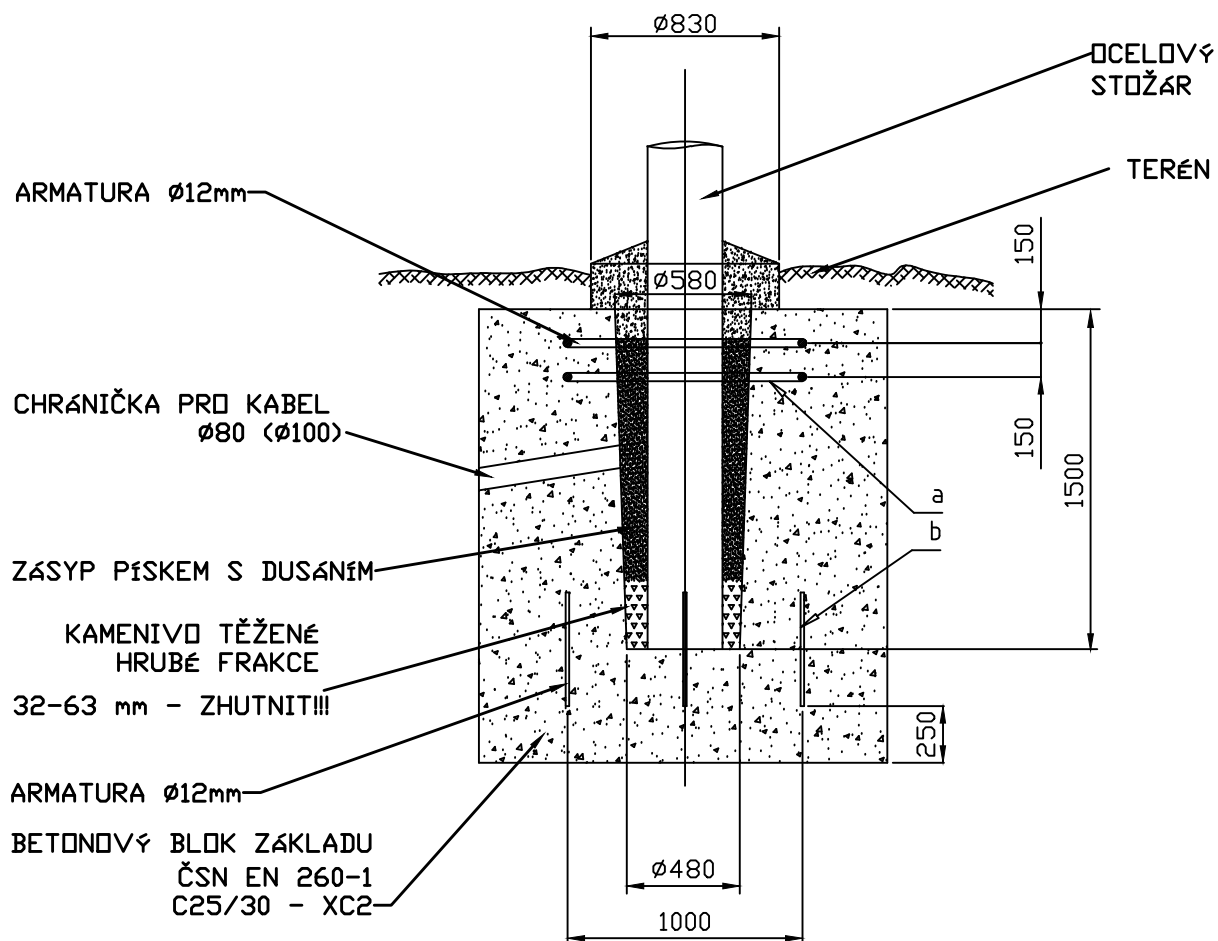


Poznámka:

- závitová tyč a matice pro závitové tyče budou vyrobeny z oceli 11 373
- nabetonávka betonového základu bude materiálu C25/30

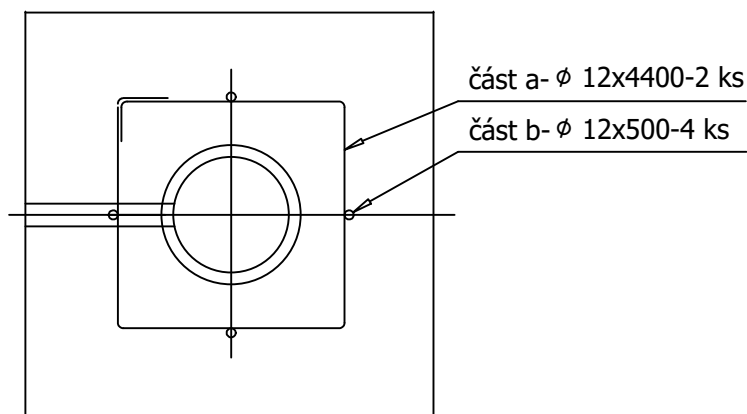
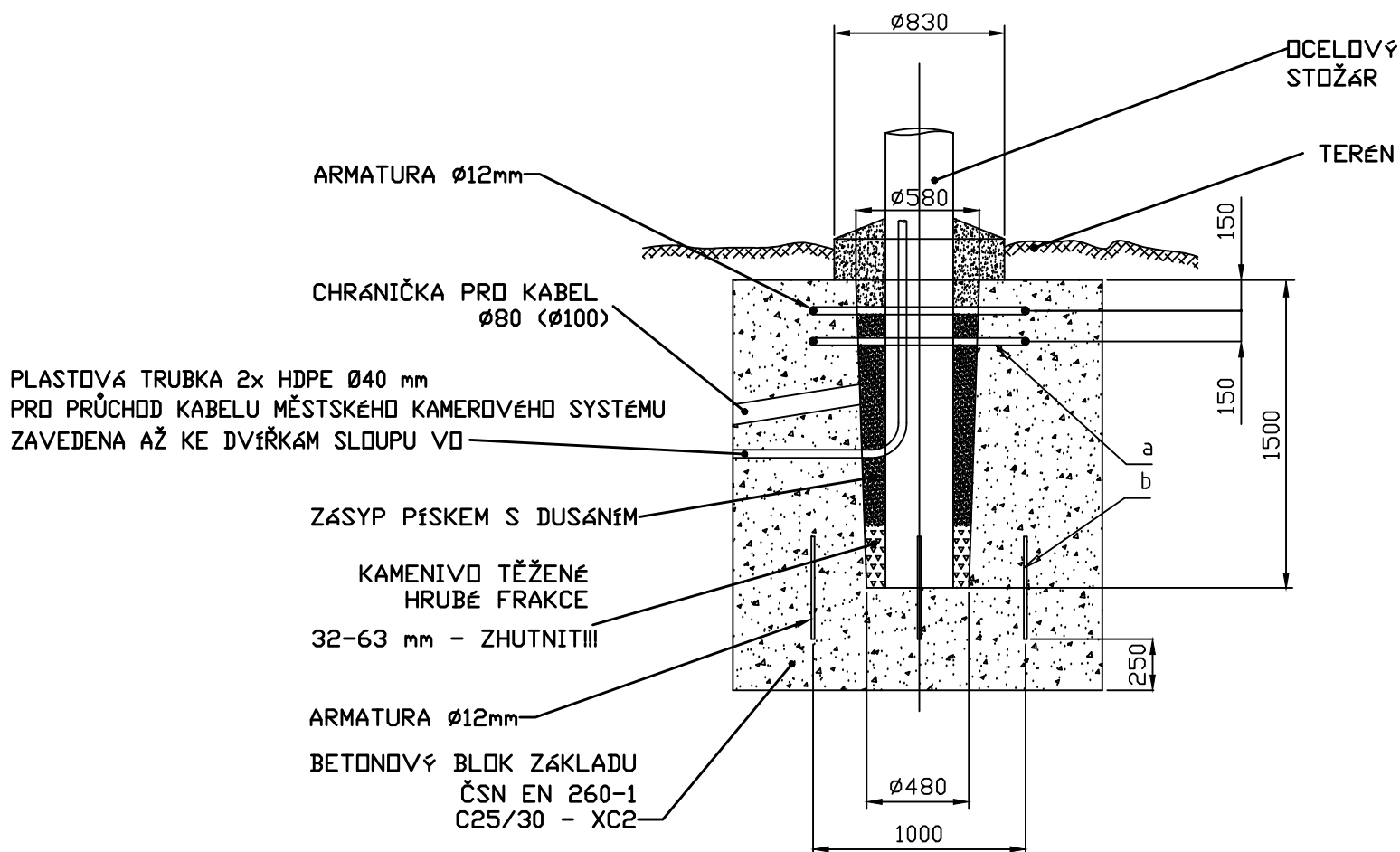
HRANOLOVÝ ZÁKLAD V ROVINNÉM TERÉNU

HRANOLOVÝ ZÁKLAD V ROVINNÉM TERÉNU S VYNECHANÝM OTVOREM PRO KABEL
VÝZTUŽ ZÁKLADU JE PROVEDENA Z OCELI $\phi 12\text{mm}$



HRANOLOVÝ ZÁKLAD V ROVINNÉM TERÉNU

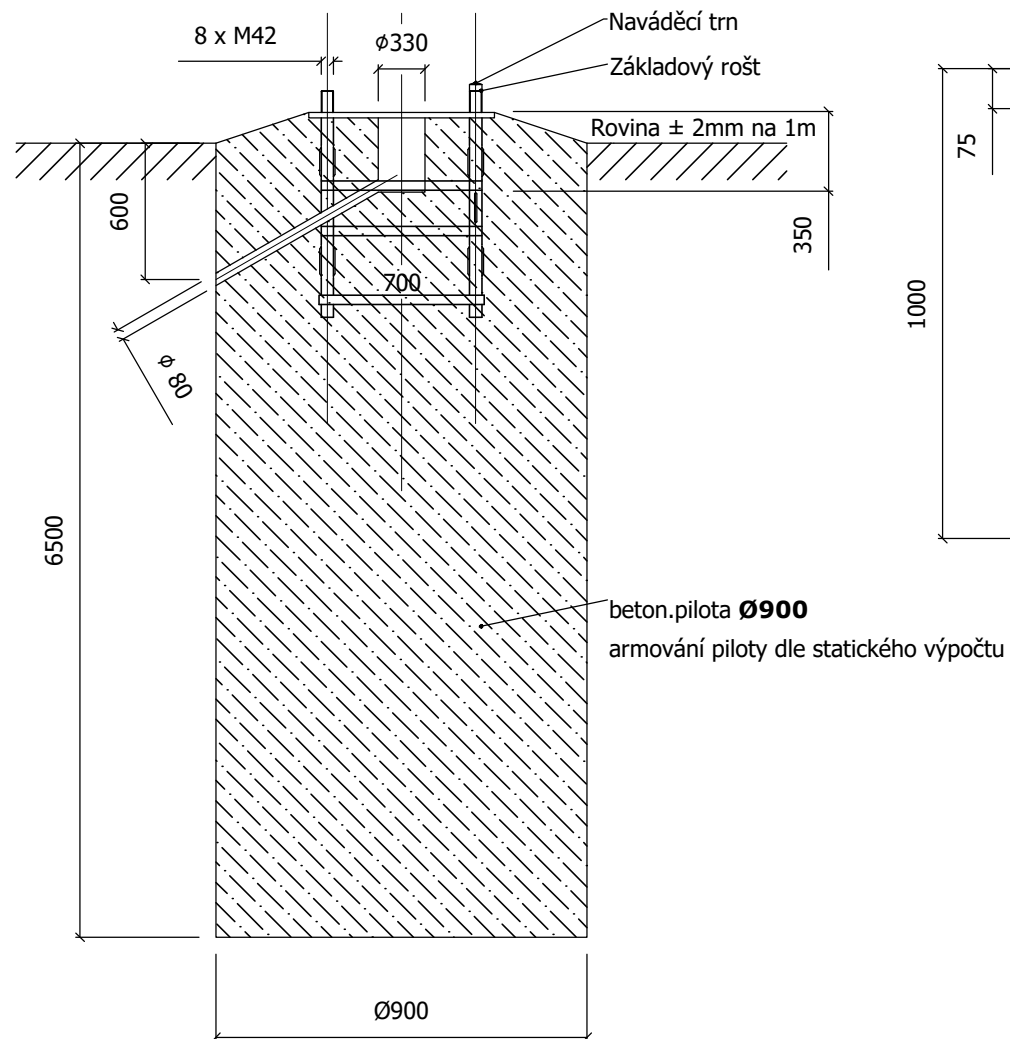
HRANOLOVÝ ZÁKLAD V ROVINNÉM TERÉNU S VYNECHANÝM OTVOREM PRO KABEL
A S PROSTUPEM PRO KAMEROVÝ SYSTÉM
VÝZTUŽ ZÁKLADU JE PROVEDENA Z OCELI $\phi 12\text{mm}$



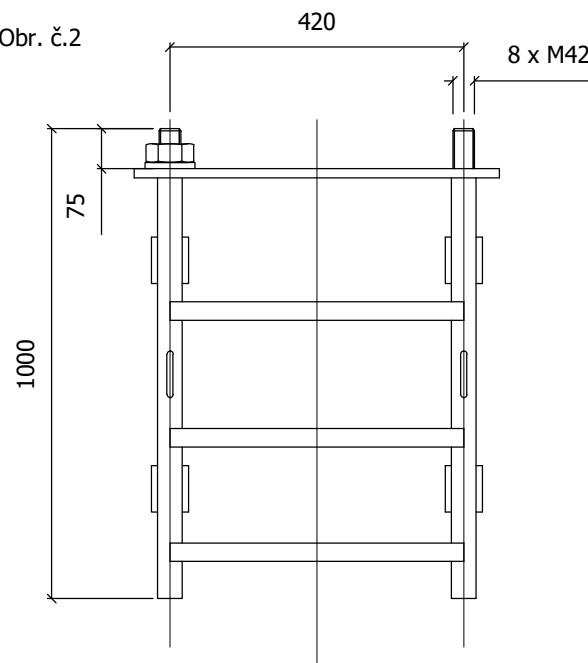
Základ pro trakční stožár typu D s přírubou - pilota

osazení armovacího koše ZRT 48-400

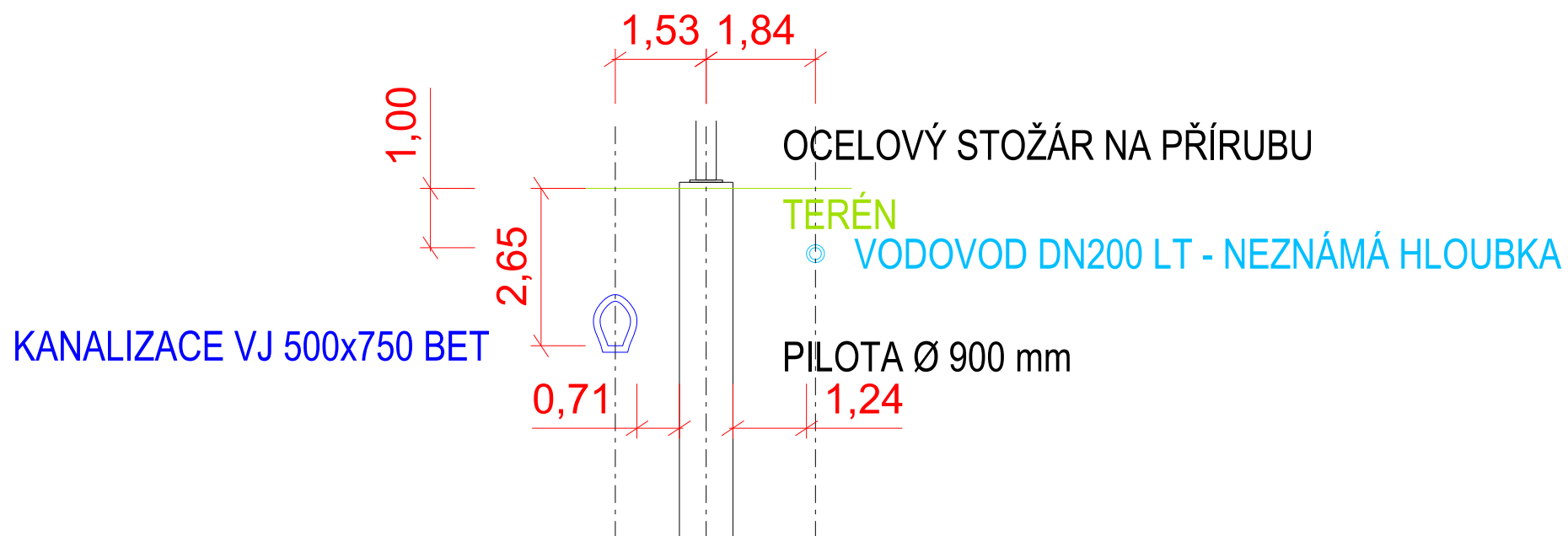
Obr. č.1



Obr. č.2



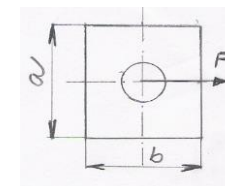
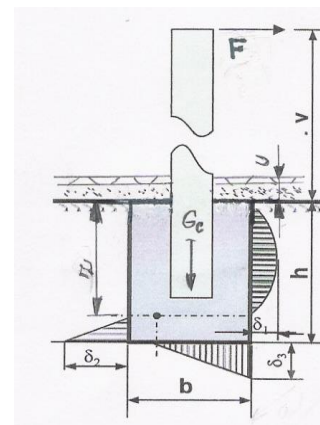
SCHÉMATICKÝ ORIENTAČNÍ ŘEZ ULOŽENÍ ALTERNATIVNÍ POLOHY TRAKČNÍHO STOŽÁRU 26/X1



Výpočet stability základu podle Sulzbergera

Zadávané hodnoty	
Podpěra č.	
Stožár	
Typ	D/10
Tíha stožáru G_{st} (kN)	9
Max. (návrhové vrcholové zatížení F (kN)	22
Výška síly F od vrchní hrany základu v (m)	8
Základ	
Hloubka utopení základu v rostlé zemině/od úrovně komunikace u (m)	0,2
Hloubka základu h (m)	2,2
Šířka základu (kolmo na směr zatížení) a (m)	1,8
Délka základu (rovnoběžně se směrem zatížení) b (m)	1,8
Měrná tíha betonu q_B (kN/m ³)	22
Zemina	
Typ zeminy (název, označení)	B
Měrná tíha zeminy γ_z (kN/m ³)	18
Modul odporu podloží v hloubce 2 m C_t (MN/m ³)	50
Pevnost v tlaku v hloubce 1,5 m $\sigma_{1,5}$ (MN/m ²)	0,32
Převodný součinitel k (viz ČSN EN 50119ed.2 tab.C.1)	5,5
Převodný součinitel k_c	0,8
Úhel pootočení základu $tg\alpha$	0,0067

Výpočet hodnot pro navrhované rozměry základu		
Stožár		
Moment k vrchní hraně základu M_z (kNm)	$M_z = F \times v$	176
Základ		
Tíha zeminy nad základem G_{zem} (kN)	$G_{zem} = a \times b \times u \times \gamma_z$	11,664
Tíha základu $G_{zákl}$ (kN)	$G_{zákl} = a \times b \times h \times \gamma_B$	156,82
Celková tíha působící na základovou spáru G_c (kN)	$G_c = G_{st} + G_{zem} + G_{zákl}$	177,48
Souč. bezp. pro klopný moment (podle ČSN EN 50119ed. 2 tab. 18)	γ_{Mkl}	1,2
Souč. bezp. pro modul podloží (podle ČSN EN 50119ed. 2 tab. 18)	γ_{MC}	1,2
Zemina		
		7,128
Modul podloží v hloubce h C_h (MN/m ³)	$C_h = (C_t/\gamma_{MC}) \times (h+u)/2$	50,00
Pevnost v tlaku v hloubce h σ_h (MN/m ²)	$\sigma_h = \sigma_{1,5} + \gamma_z \times k \times (h-1,5)/1000$	0,39
Hloubka otáčení základu z (m)	$z = 2/3 \times h$	1,47
Modul podloží pro boční tlak C_s (MN/m ³)	$C_s = C_h \times k_c$	40



Kontrola únosnosti základu a dimenzování				
Klopný moment k ose otáčení M_{kl} (kNm)	$M_{kl} = \gamma_{Mkl} \times F \times (v + z)$	249,92		
Moment přenášený bočními stěnami M_s (kNm)	$M_s = (b \times h^3 \times C_s \times tg\alpha \times 1000)/36$	142,68		
Moment přenášený základnou M_b (kNm)	$M_b = G_c \times (b/2 - 0,47 \times (G_c/(a \times C_h \times tg\alpha \times 1000))^{1/2})$	114,48		
Poměr M_s/M_b	$k_M = M_s/M_b$	1,25		
k_{MF}	$k_{MF} = 1$ když $k_M \geq 1$	1	$k_{MF} = k_M$ když $k < 1$	1,25
Celkový moment přenášený základem M_C (kNm)	$M_C = k_{MF} \times (M_s + M_b)$	257,16		
Kontrola únosnosti	$M_{kl}/M_C \leq 1$	0,97		
σ_2 (MN/m ²)	$\sigma_2 = C_h \times h/3 \times tg\alpha$	0,25	$\sigma_2/(\sigma_h)$	0,58
σ_1 (MN/m ²)	$\sigma_1 = \sigma_2/3$	0,08	$\sigma_1/(\sigma_h)$	0,21
σ_3 (MN/m ²)	$\sigma_3 = ((C_h \times G_c \times 0,001 \times tg\alpha)/a)^{1/2}$	0,18	$\sigma_3/(\sigma_h)$	0,47
Základ vyhoví v tomto případě :	$M_{kl}/M_C \leq 1 \cap (\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h) \leq 1 \cap \sigma_2 \leq 1$		$(\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h)$	0,67
$M_{kl}/M_C \leq 1 \cap (\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h) \leq 1 \cap \sigma_2 \leq 1$	ZÁKLAD VYHOVUJE			
	ZÁKLAD VYHOVUJE			
	ZÁKLAD VYHOVUJE			

Zatřídění základových zemin pro posouzení únosnosti základů trakčního vedení :

Kategorie	Název	Typy zemin v dané kategorii	Třída zemin podle ČSN 73 1001	Klasifikační symbol dle ČSN 72 1002	Zatřídění do skupiny podle vhodnosti pro podloží ČSN 73 1002	Min. výpočt. únosnost $R_{dt}^{1)2)}$ (kPa) určená dle ČSN 73 1001	Minimální efektivní úhel vnitřního tření $^{2)}\varphi_{ef}$	Efektivní soudržnost zeminy $C_{ef}^{2)}$ (kPa)	Průměrná objemová tíha zeminy $^{2)}\gamma$ (kN/m ³)
A	ZVÝŠENÁ ÚNOSNOST	štěrk dobře zrněný	G1	G1 GW	I. - II.	250	38°	0	19
		štěrk špatně zrněný	G2	G2 GP	I. - III.				
		štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy soudržné, pevné konzistence	G3	G3 G-F	I. - III.				
		štěrk hlinitý (s hlínou soudržnou, pevné konzistence)	G4	G4 GM	I. - III.				
		štěrk jílovitý (s jílem soudržným, pevné konzistence)	G5	G5 GC	II. - III.				
		písek dobře zrněný, ulehlý, suchý až vlhký	S1	S1 SW	I. - II.				
		písek špatně zrněný, ulehlý, suchý až vlhký	S2	S2 SP	II. - III.				
B	BĚŽNÁ ÚNOSNOST	štěrk jílovitý s prachovou složkou (jíl dobře tmelící, prachová příměs málo odolná povětrnostním vlivům)	G5	G5 GC	IV. ³⁾	180	32°	0	18
		písek s příměsí jemnozrnné zeminy (písek hrubozrnný, méně ulehlý, nebo středozrnný, ulehlý, suchý až vlhký)	S3	S3 S-F	III. - V.				
		písek hlinitý (písek hrubozrnný, méně ulehlý, nebo středozrnný, ulehlý, suchý až vlhký)	S4	S4 SM	III. - V.				
		písek jílovitý	S5	S5 SC	III. - V.				
		hlína štěrkovitá, soudržná, tuhé až pevné konzistence	F1	F1 MG	V. - VII.				
		jíl štěrkovitý, tuhé až pevné konzistence	F2	F2 CG	V. - VII.				
		hlína písčitá I. nízké až střední plasticity	F3	F3 MS ₁	III. - V.				
		jíl písčitý I. nízké až střední plasticity	F4	F4 CS ₁	IV. - V.				
C	MALÁ ÚNOSNOST	hlína písčitá II. s vysokou a velmi vysokou plasticitou	F3	F3 MS ₂	VII - VIII. ⁴⁾	100	25°	20	20
		jíl písčitý II. s vysokou a velmi vysokou plasticitou	F4	F4 CS ₂	VII - VIII. ⁴⁾				
		hlína s nízkou plasticitou, měkké konzistence	F5	F5 ML	VII. - VIII. ⁴⁾				
		hlína se střední plasticitou, měkké konzistence		F5 MI	VII. - VIII. ⁴⁾				
		jíl s nízkou plasticitou	F6	F6 CL	VII. - VIII. ⁴⁾				
		jíl se střední plasticitou		F6 CI	VII. - VIII. ⁴⁾				
		hlína s vysokou plasticitou	F7	F7 MH	VII. - VIII.				
		jíl s vysokou plasticitou	F8	F8 CH	VIII.				

Poznámky :

Zatřídění, označení a posouzení vlastností zemin byl proveden v souladu s normami :

ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy

ČSN 72 1002 Klasifikace zemin pro dopravní stavby

ČSN EN ISO 14688-1 (72 1003) Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zatřídování zemin -Část 1 : Pojmenování a popis

ČSN EN ISO 14688-2 (72 1003) Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zatřídování zemin -Část 2 : Zásady pro zatřídování

ČSN EN ISO 14689-1 (72 1005) Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zatřídování hornin -Část 1 : Pojmenování a popis

ČSN 73 3050 Zemní práce. Všeobecná ustanovení.

¹⁾ Uvedené hodnoty byly zprůměrovány z tabulkových hodnot zemin pro šířku základu 1 m v hloubce 1 m, Podrobný přehled mechanických vlastností zemin viz. ČSN 73 1001, příloha 5 a 6.

²⁾ Únosnost typových základů byla zpočítána na výše uvedené hodnoty

³⁾ Obsah a konzistence prachové složky ovlivňuje únosnost zeminy. Pokud dosáhne únosnost zeminy min. hodnot uvedených pro kategorii "A", (v případě provedení vyhodnocení vzorku zeminy pomocí laboratorních zkoušek), je možné ji považovat za zeminu se zvýšenou únosností.

⁴⁾ V případě provedení opatření pro zlepšení únosnosti (opatření proti mrazu, vyšší hladiny podzemní vody - stabilizace cementem, vápnem, pomalu tuhnoucími pojivy, příp. nahrazením vrstvy písكوštěrkovým polštářem) lze zařadit do skupiny "B" - běžná únosnost.

Revitalizace Náměstí Republiky

SO 661 – Trakční vedení – posouzení piloty

STATICKÝ VÝPOČET

Dokumentace pro stavební povolení (DSP)

Objednatel:

Statutární město Ostrava

Prokešovo náměstí 8, 729 30 Ostrava

OBSAH

1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE OBJEKTU	3
1.1	ÚDAJE O STAVBĚ	3
1.2	ÚDAJE O STAVEBNÍKOVÍ	3
1.3	ÚDAJE O ZPRACOVATELI DOKUMENTACE	3
1.4	ÚDAJE O ZPRACOVATELI STAVEBNÍHO OBJEKTU	3
2	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	3
2.1	STÁVAJÍCÍ STAV	4
2.2	NAVRHOVANÝ STAV	4
2.3	NAVRHOVANÝ STAV	4
3	DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
4	STATICKÝ VÝPOČET ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE	4
4.1	CHARAKTERISTIKY MATERIÁLŮ	4
4.2	VÝPOČETNÍ MODEL NOSNÉ KONSTRUKCE	5
4.3	VÝPOČET ZATÍŽENÍ NA ZÁKLADOVOU KONSTRUKCI	5
	Stále zatížení	5
4.4	VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL	6
4.5	KOMBINACE ZATÍŽENÍ	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
4.6	POSOUZENÍ ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
a)	Posouzení průřezu – deska	Chyba! Záložka není definována.
	Účinky zatížení – vnitřní síly	Chyba! Záložka není definována.
5	VÝPOČET A POSOUZENÍ PAŽENÍ	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
5.1	VÝPOČETNÍ MODEL	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
5.2	ZATÍŽENÍ	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
5.3	VÝPOČET – ŘEZ A-A	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
5.4	VÝPOČET – ŘEZ B-B	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
6	ZÁVĚR	15

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE OBJEKTU

1.1 ÚDAJE O STAVBĚ

Název: Revitalizace Náměstí Republiky
Stavební objekt: SO 603.1 – Podchod směr TIETO
Místo stavby:
Kraj: Moravskoslezský
Katastrální území: Moravská Ostrava [713520]
Stupeň dokumentace: Dokumentace pro stavební povolení (DSP)

1.2 ÚDAJE O STAVEBNÍKOVĚ

Název: Statutární město Ostrava
Sídlo: Prokešovo náměstí 8, 729 30 Ostrava
IČ: 00845451
DIČ: CZ00845451
Zastoupení: Mgr. Zuzana Bajgarová

1.3 ÚDAJE O ZPRACOVATELI DOKUMENTACE

Název: AFRY CZ s.r.o.
Sídlo: Magistrů 1275/13, 140 00 Praha 4
IČ: 45306605
DIČ: CZ45306605
Zastoupený: Ing. Petr Košan, jednatel

1.4 ÚDAJE O ZPRACOVATELI STAVEBNÍHO OBJEKTU

Název: AFRY CZ s.r.o.
Sídlo: Magistrů 1275/13, 140 00 Praha 4
Autorský kolektiv:
Odpovědný projektant
dílní částí (SO/PS): Ing. Vladimír Piták
autorizovaný inženýr pro mosty a inženýrské konstrukce,
ČKAIT 3000270
tel. +421 910 224 470
e-mail: vladimir.pitak@afry.com

2 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Předmětem statické výpočtu je návrh a posouzení piloty stožáru trakčního vedení 26/X1.

Při návrhu a posouzení konstrukcí jsou použita v současnosti platné předpisy pro navrhování a posouzení železobetonových konstrukcí.

2.1 STÁVAJÍCÍ STAV

Objekt se nachází v intravilánu, v katastrálním území Moravské Ostravy, slouží k uchycení trakčního vedení.

2.2 NAVRHOVANÝ STAV

V rámci revitalizace je navržena výměna stávajícího trakčního vedení. Poloha trakčního vedení je zřejmá z výkresové dokumentace SO661.

2.3 NAVRHOVANÝ STAV

Podklady

- obhlídka a fotodokumentace místa stavby
- dokumentace pro územní rozhodnutí (leden 2020)

Normy

ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1 vlastní	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 206+A2	Beton: Specifikace vlastností, výroba a shoda
ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí

3 STATICKÝ VÝPOČET PILOTOVÉ KONSTRUKCE

3.1 CHARAKTERISTIKY MATERIÁLŮ

tab. 1 Charakteristiky betonu

Betón C25/30		
Charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku ve věku 28 dní	f_{ck} (MPa)	25,0
Charakteristická kostková pevnost betonu v tlaku ve věku 28 dní	$f_{ck, cube}$ (MPa)	30,0
Střední hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku	f_{cm} (MPa)	33,0
Střední hodnota pevnosti betonu v centrickém tahu	f_{ctm} (MPa)	2,6
Charakteristická pevnost betonu v centrickém tahu, 5 %-ný fraktil	$f_{ctk, 0.05}$ (MPa)	1,8
Charakteristická pevnost betonu v centrickém tahu, 95 %-ný fraktil	$f_{ctk, 0.95}$ (MPa)	3,3
Sečnicový modul pružnosti betonu	E_{cm} (GPa)	31,0

tab. 2 Charakteristiky betonářské ocele

BETONÁRSKA OCEĚ B 500B		
Charakteristická hodnota meze kluzu	f_{yk} (MPa)	500

fázích - uložení vyšší terasy, zvané hlavní (ostravská) terasa, stáří pleistocenního, a pak uložení údolní terasy, stáří holocenního. Celková mocnost komplexu fluvialních sedimentů se převážně pohybuje okolo 8 - 10 m, přičemž u údolní terasy jsou v tom zahrnuty jak bazální štěrkovité sedimenty, tak i nadložní jemnozrnné zeminy. U hlavní terasy je celá tato mocnost představována štěrkovitými sedimenty.

Bazální polohu obou fluvialních komplexů představují písčité až hlinitopísčité štěrky, hnědé až šedé barvy, mocné převážně okolo 3 - 5 m u údolní terasy a 6 až 10 m u hlavní terasy, v jejichž nadloží je lokálně vyvinuta poloha hlinitých až jílovitých písků. Z hlediska petrografického lze terasové štěrky charakterizovat jako polymiktní. Štěrků jsou proměnlivě zahliněné, písčité až silně písčité, střední až hrubé (velikost valounů do 1 - 7 cm, místy 10 cm, ojediněle až 25 cm).

V nadloží fluvialních sedimentů v prostoru hlavní terasy se vyskytují kvartérní **sedimenty eolické geneze** - převážně nízké až středně plastické, tuhé, sekundárně odvápněné jíly, označované jako sprašové hlíny. Vznik těchto zemín klademe zčásti do nejsvrchnějšího sálského, převážně však do nejmladšího - viselského - glaciálu (svrchní pleistocén). Tyto sedimenty tvoří přirozený povrchový pokryv zájmové lokality. Mocnost v širším okolí zpravidla nepřesahuje 3 - 5 m. Vrstevní sled je lokálně ukončen heterogenními **navážkami** s proměnlivými mocnostmi.

Geologické poměry pro stanovení únosnosti piloty byly ověřeny vrtem J-24.

Vrt J-24 - 05/2019, hloubka vrtu 25,0 m

- | | |
|---------------|--|
| 0 – 3,5 m | V důsledku intenzivní antropogenní činnosti v zájmovém prostoru v období minimálně posledních 200 let se při povrchu terénu vyskytují <u>navážky</u> , které z převážné části nahradily původní nejsvrchnější půdní horizont - ornici a částečně i polohu eolických a fluvialních jemnozrnných zemín. |
| 3,5 – 3,9 m | Eolické zeminy tvoří původní povrchovou vrstvu kvartérních sedimentů v prostoru vyšší - tzv. ostravské hlavní terasy. Byly ověřeny pod vrstvou navážek v mocnosti 0.5 - 3.5 m p.t. Makroskopicky se jedná o okrově hnědé až šedohnědé jíly, šedě a rezavě smouhované. Konzistence těchto zemín je převážně tuhá, místy až pevná. |
| 3,9 – 13,5 m | V prostoru vyšší, tzv. ostravské hlavní terasy tvoří bazální vrstvu kvartérního komplexu fluvialní štěrkovité zeminy GT 2Hl. Jejich povrch byl ověřen v podloží eolických zemín převážně v hloubce 3.5 až 5.5 m pod povrchem terénu, tedy na úrovni 215.5 až 217.5 m n.m., přičemž generelně stoupá jejich povrch konformně s povrchem terénu od východu k západu. Mocnost štěrkové vrstvy hlavní terasy je převážně 8 až 10 m. Jedná se o písčité štěrky, hnědé až šedohnědé barvy, s valouny dobře opracovaného štěrku o velikosti převážně do 7 cm, místy do 10 až 12 cm, ojediněle (k bázi) až do 20 cm, ulehlé, navlhle, od cca poloviny mocnosti k bázi zvodnělé |
| 13,5 – 25,0 m | Marinní jemnozrnné zeminy se v zájmovém prostoru vyskytují v podloží fluvialních sedimentů. Povrch jílu GT 3m byl v archivních sondách v prostoru hlavní terasy ověřen v úrovni 206.5 až 207.5 m n.m. (tedy v hloubce 12 až 16 m p.t.) a je přibližně vodorovný. V prostoru údolní terasy je pak ověřený povrch neogenních jílu v hloubce cca 210 m n.m. a rovněž je přibližně vodorovný. |

Podzemní voda: hladina ustálená – 7,9 m pod povrchem

3.5 VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A POSOUZENÍ PILOTY

Výpočet vnitřních sil a posudek byl realizován ve výpočtovém programu GEO5.

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 odvodněné 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 [-]

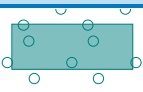

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10	[-]
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10	[-]
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15	[-]



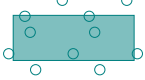

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Navážka		20,50	0,42
2	F6/CI		21,00	0,40
3	G3/G-F		19,00	0,25
4	Třída F8, konzistence tuhá		21,00	0,42

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	Navážka		-	5,00	20,50	-	-
2	F6/CI		-	6,00	21,00	-	-

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n
3	G3/G-F		-	110,00	19,00	-	-
4	Třída F8, konzistence tuhá		-	7,00	21,00	-	-

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	δ [°]	K	c_u [kPa]	α
1	Navážka		15,00	-	-	-	-
2	F6/CI		19,00	-	-	-	-
3	G3/G-F		36,00	-	-	-	-
4	Třída F8, konzistence tuhá		16,00	-	-	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m ³]
1	Navážka		soudržná	-
2	F6/CI		soudržná	-
3	G3/G-F		soudržná	-
4	Třída F8, konzistence tuhá		soudržná	-

Parametry zemin

Navážka

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$

Modul přetvárnosti : $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Typ zeminy : soudržná

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$

F6/CI

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$

Modul přetvárnosti : $E_{def} = 6,00 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Typ zeminy : soudržná

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$

G3/G-F

Objemová tíha : γ = 19,00 kN/m³

Poissonovo číslo : ν = 0,25

Modul přetvárnosti : E_{def} = 110,00 MPa

Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 19,00 kN/m³

Typ zeminy : soudržná

Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 36,00 °

Třída F8, konzistence tuhá

Objemová tíha : γ = 21,00 kN/m³

Poissonovo číslo : ν = 0,42

Modul přetvárnosti : E_{def} = 7,00 MPa

Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 21,00 kN/m³

Typ zeminy : soudržná

Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 16,00 °

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr d = 0,90 m

Délka l = 6,50 m

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha A = 6,36E-01 m²

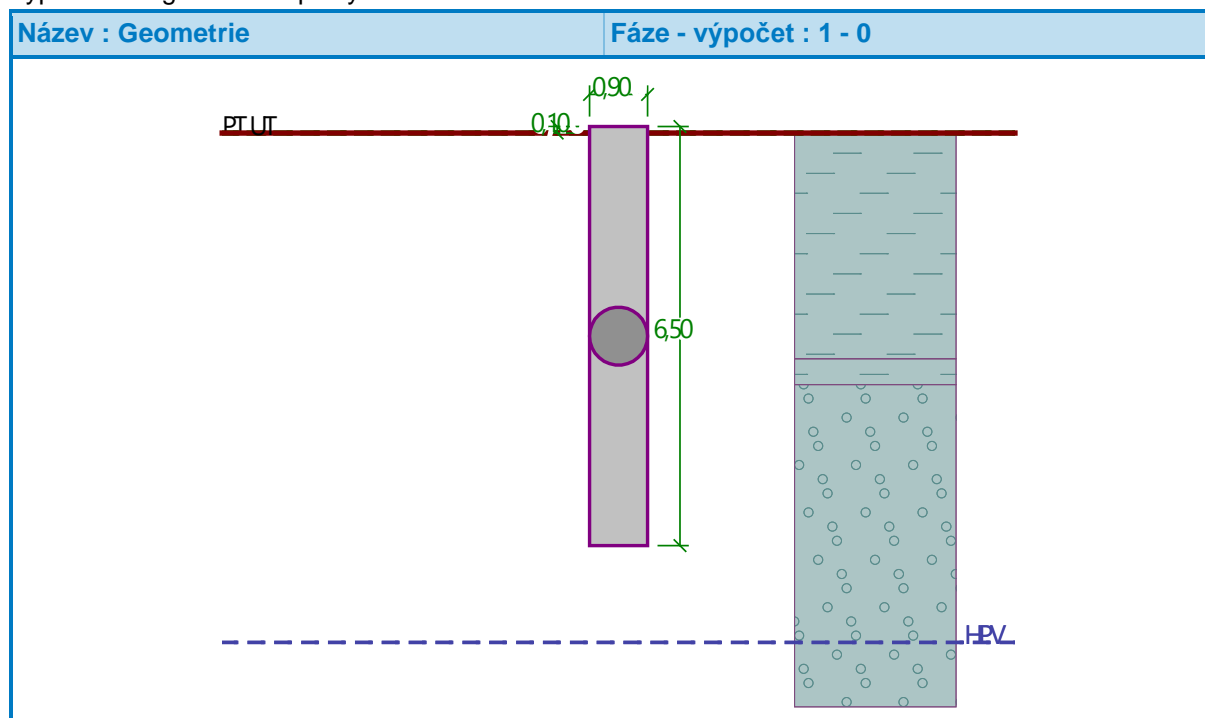
Moment setrvačnosti I = 3,22E-02 m⁴

Umístění

Vysazení h = 0,10 m

Hloubka upraveného terénu h_z = 0,00 m

Typ technologie: Vrtané piloty



Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m³

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

Beton : C 20/25

 Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$



 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

 Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

 Modul pružnosti ve smyku $G = 12500,00 \text{ MPa}$
Ocel podélná : B500

 Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$
Ocel příčná: B500

 Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$
Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,50	0,00 .. 3,50	Navážka	
2	0,40	3,50 .. 3,90	F6/CI	
3	9,60	3,90 .. 13,50	G3/G-F	
4	11,50	13,50 .. 25,00	Třída F8, konzistence tuhá	
5	-	25,00 .. ∞	Třída F8, konzistence tuhá	

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	4,46	0,00	304,41	-49,63	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	4,46	0,00	187,00	-22,00	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 7,90 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

Posouzení čís. 1
Posouzení svislé únosnosti piloty, metoda NAVFAC DM 7.2 – mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Zemina pod patou piloty je nesoudržná

 Součinitel únosnosti $N_q = 30,00$

 Plocha příčného řezu piloty $A_p = 6,36E-01 \text{ m}^2$

Únosnost na plášti piloty:

Hloubka [m]	Mocnost [m]	c_{ud} [kPa]	α [-]	K [-]	δ [°]	σ_{or} [kPa]	R_{si} [kN]
0,00	-	-	-	-	-	-	-
0,90	0,90	-	-	1,01	11,25	9,22	4,29
0,90	-	-	-	-	-	-	-
3,50	2,60	-	-	1,01	11,25	18,45	24,76
3,50	-	-	-	-	-	-	-
3,90	0,40	-	-	1,05	14,25	18,45	5,06
3,90	-	-	-	-	-	-	-
6,40	2,50	-	-	1,51	27,00	18,45	91,09

Posouzení svislé únosnosti : NAVFAC DM 7.2

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

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

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 125,19 \text{ kN}$

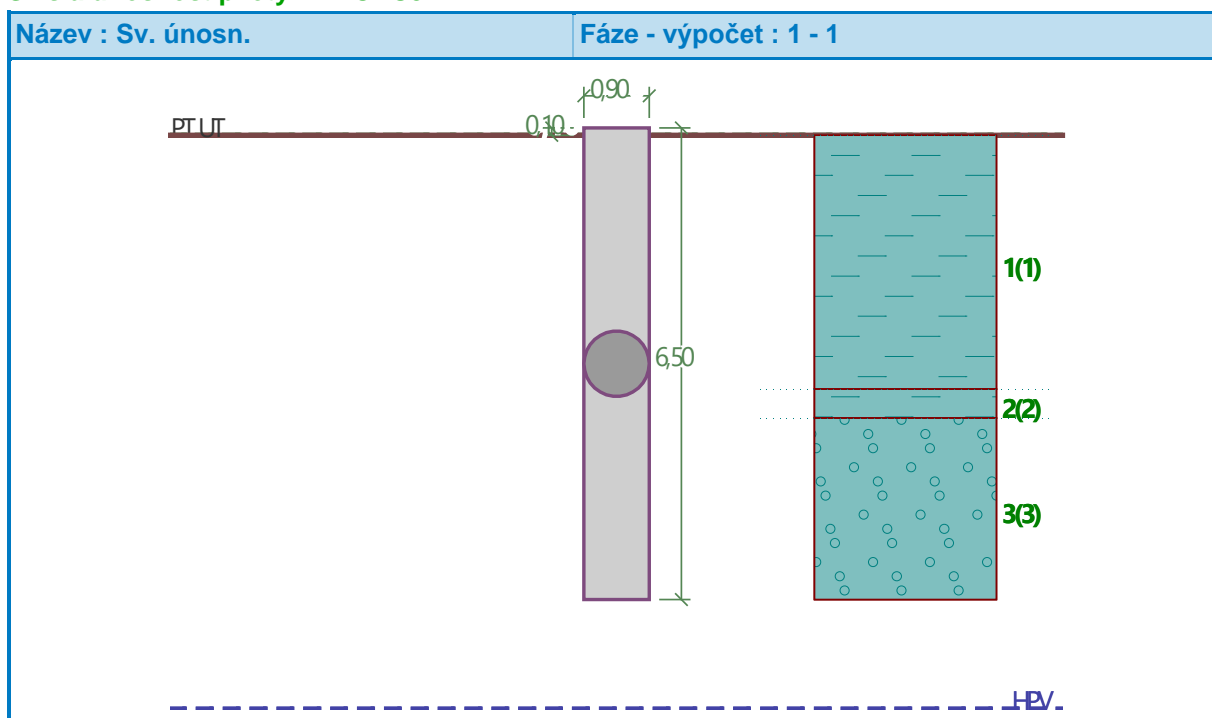
Únosnost piloty v patě $R_b = 2214,75 \text{ kN}$

Únosnost piloty $R_c = 2339,94 \text{ kN}$

Extrémní svislá síla $V_d = 4,46 \text{ kN}$

$R_c = 2339,94 \text{ kN} > 4,46 \text{ kN} = V_d$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE



Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	E_s [MPa]
1	15,00

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

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

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Opravný součinitel tuhosti piloty $C_k = 0,98$

Opravný součinitel Poissonova čísla $C_v = 0,84$

Opravný součinitel tuhosti zeminy $C_b = 2,33$

Součinitel přenosu zat. nestl. piloty $\beta_0 = 0,15$

Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,28$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru l/d $l_0 = 0,18$

Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,00$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$

Korekční součinitel Poissonova čísla $R_v = 0,93$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště/tření $R_{yu} = 190,93$ kN

Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 2,4$ mm

Celková únosnost $R_c = 687,11$ kN

Maximální sednutí $s_{lim} = 25,0$ mm

Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších 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	14.27	-2.01	0.00	49.63	-187.00
0.32	3.70	13.10	-1.94	-26.17	40.14	-193.60
0.65	3.70	11.97	-1.88	-23.87	26.56	-197.88
0.97	3.70	10.88	-1.81	-21.65	14.19	-199.89
1.30	3.70	9.82	-1.74	-19.51	2.98	-199.84
1.62	3.70	8.80	-1.68	-17.45	-7.11	-197.93
1.95	3.70	7.82	-1.61	-15.47	-13.33	-194.37
2.28	3.70	6.87	-1.55	-13.57	-17.57	-189.33
2.60	3.70	5.96	-1.48	-11.75	-21.27	-183.01
2.93	3.70	5.09	-1.42	-10.00	-24.45	-175.56
3.25	3.70	4.25	-1.37	-8.33	-27.13	-167.16
3.58	3.70	3.44	-1.31	-7.05	-29.33	-157.98
3.60	3.70	3.38	-1.31	-7.43	-29.50	-157.24
3.90	4.44	2.66	-1.26	-6.20	-31.40	-148.10
4.23	81.48	1.91	-1.21	-81.03	-49.41	-135.81

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
4.55	81.48	1.19	-1.17	-49.54	-68.48	-116.40
4.88	81.48	0.49	-1.13	-19.08	-78.49	-92.28
5.20	81.48	-0.13	-1.11	15.83	-79.72	-66.33
5.52	81.48	-0.49	-1.09	70.26	-72.38	-41.38
5.85	81.48	-0.84	-1.08	124.01	-56.60	-20.20
6.17	81.48	-1.19	-1.07	177.42	-32.46	-5.50
6.50	81.48	-1.54	-1.07	230.73	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	7.71	-3.64	0.00	22.00	-304.41
0.32	3.70	7.07	-3.53	-48.52	16.88	-319.52
0.65	3.70	6.44	-3.42	-44.34	9.56	-330.33
0.97	3.70	5.85	-3.31	-40.29	2.91	-336.92
1.30	3.70	5.27	-3.19	-36.37	-3.11	-339.68
1.62	3.70	4.71	-3.08	-32.60	-8.51	-338.97
1.95	3.70	4.18	-2.97	-28.96	-16.10	-335.17
2.28	3.70	3.66	-2.86	-25.46	-24.06	-328.62
2.60	3.70	3.17	-2.75	-22.08	-31.01	-319.64
2.93	3.70	2.70	-2.64	-18.84	-36.99	-308.57
3.25	3.70	2.25	-2.54	-15.73	-42.04	-295.70
3.58	3.70	1.81	-2.44	-13.37	-46.20	-281.34
3.60	3.70	1.78	-2.43	-14.09	-46.52	-280.18
3.90	4.44	1.40	-2.35	-11.82	-50.13	-265.66
4.23	81.48	0.99	-2.26	-155.58	-84.61	-245.38
4.55	81.48	0.61	-2.19	-96.69	-121.45	-211.43
4.88	81.48	0.23	-2.12	-39.68	-141.36	-168.27
5.20	81.48	-0.19	-2.07	10.55	-144.82	-121.33
5.52	81.48	-0.86	-2.04	39.60	-132.20	-75.88
5.85	81.48	-1.52	-2.02	68.27	-103.78	-37.11
6.17	81.48	-2.18	-2.01	96.76	-59.69	-10.12
6.50	81.48	-2.83	-2.01	125.19	-0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 14,3 mm
 Max.posouvající síla = 145,48 kN
 Maximální moment = 339,81 kNm

Posouzení na tlak a ohyb

Vyztužení - 10 ks profil 18,0 mm; krytí 70,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota
 Stupeň vyztužení $\rho = 0,400 \% > 0,393 \% = \rho_{\min}$
 Zatížení : $N_{Ed} = -4,46 \text{ kN}$ (tlak) ; $M_{Ed} = 339,81 \text{ kNm}$

Únosnost : $N_{Rd} = -5,31 \text{ kN}$; $M_{Rd} = 404,93 \text{ kNm}$

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení na smyk

Smyková výztuž - 2 ks profil 8,0 mm; vzdálenost 300,0 mm

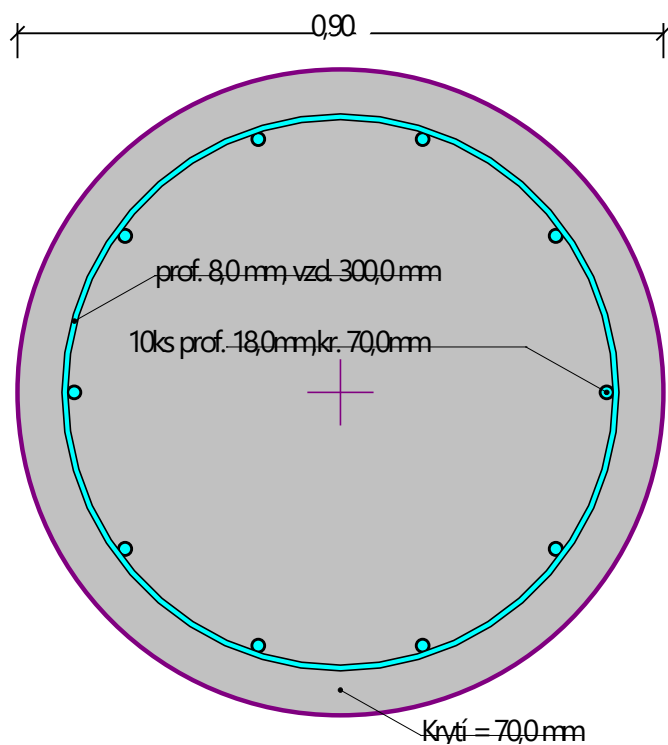
$A_{sw} = 335,1 \text{ mm}^2$

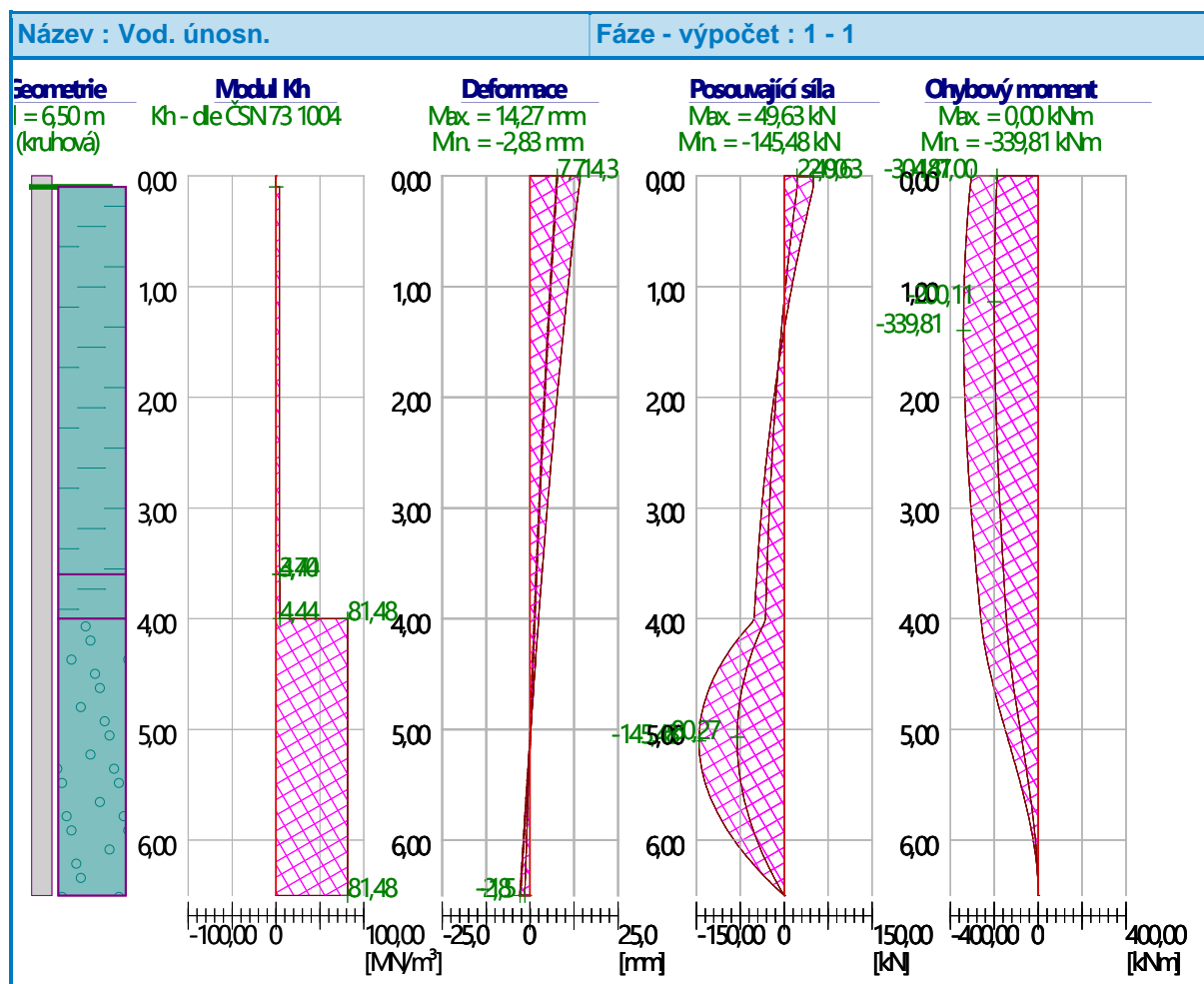
Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 236,03 \text{ kN} > 145,48 \text{ kN} = V_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

pouze konstrukční smyková výztuž

Schéma vyztužení





4 ZÁVĚR

Statický výpočet a posouzení navrhované pilotové je vypracován ve smyslu platných norem, typových podkladů a předpisu. Posouzení bylo vypracováno na základě výsledků výpočtu maximálních účinků zatížení v souladu a podle předpokládaného geologického profilu určeného na základě geologického průzkumu.

Na základě vyhodnocení výsledků lze konstatovat, že navrhovaná základová konstrukce bude za předpokládaných podmínek spolehlivě plnit svou požadovanou funkci.

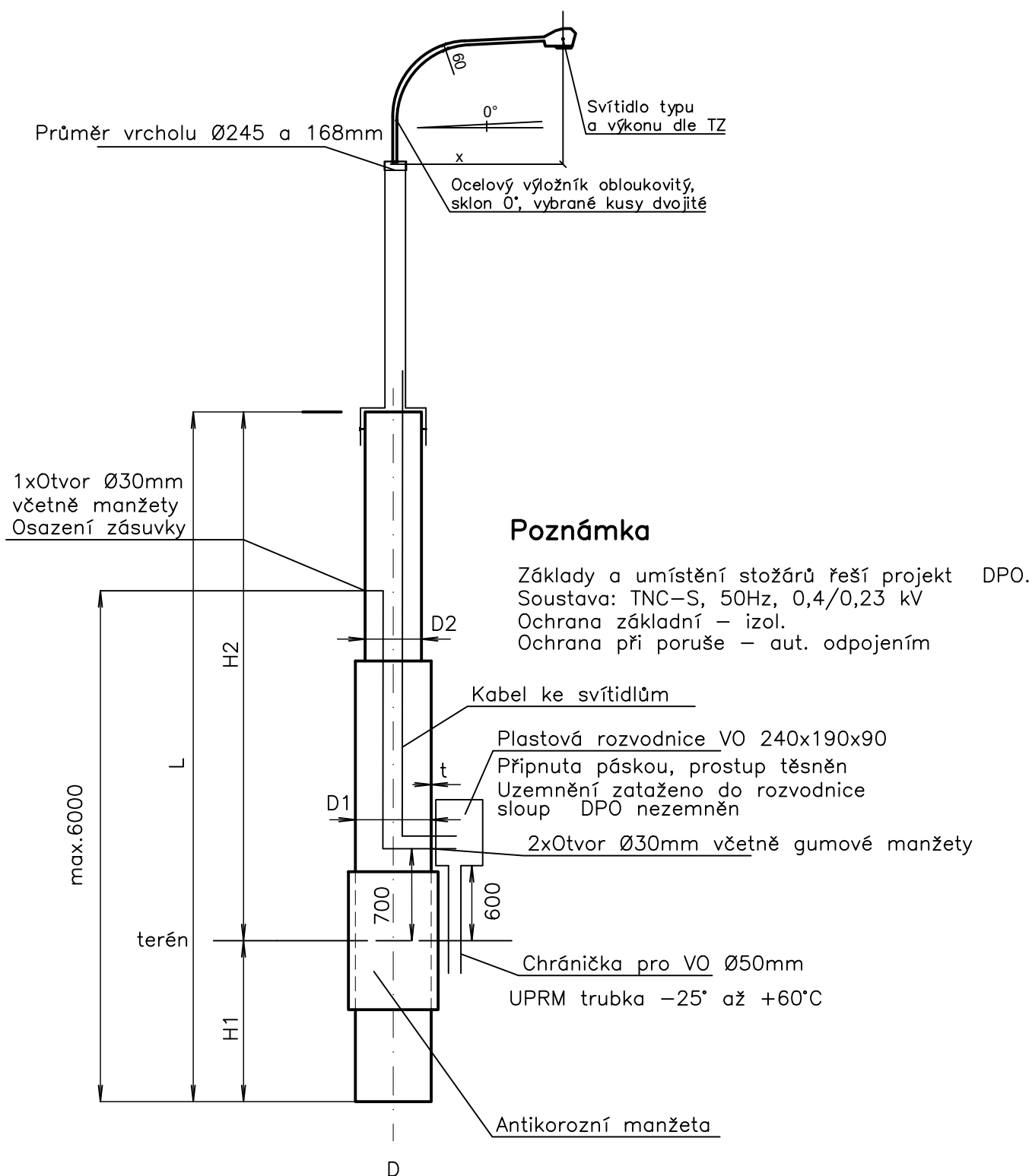
V Žiline 06/2024

Ing. Vladimír Piták

DETAIL OSAZENÍ SVÍTIDLA

Přesné rozměry a tvar nutno přizpůsobit konkrétnímu výrobku sloupu trakčního vedení.

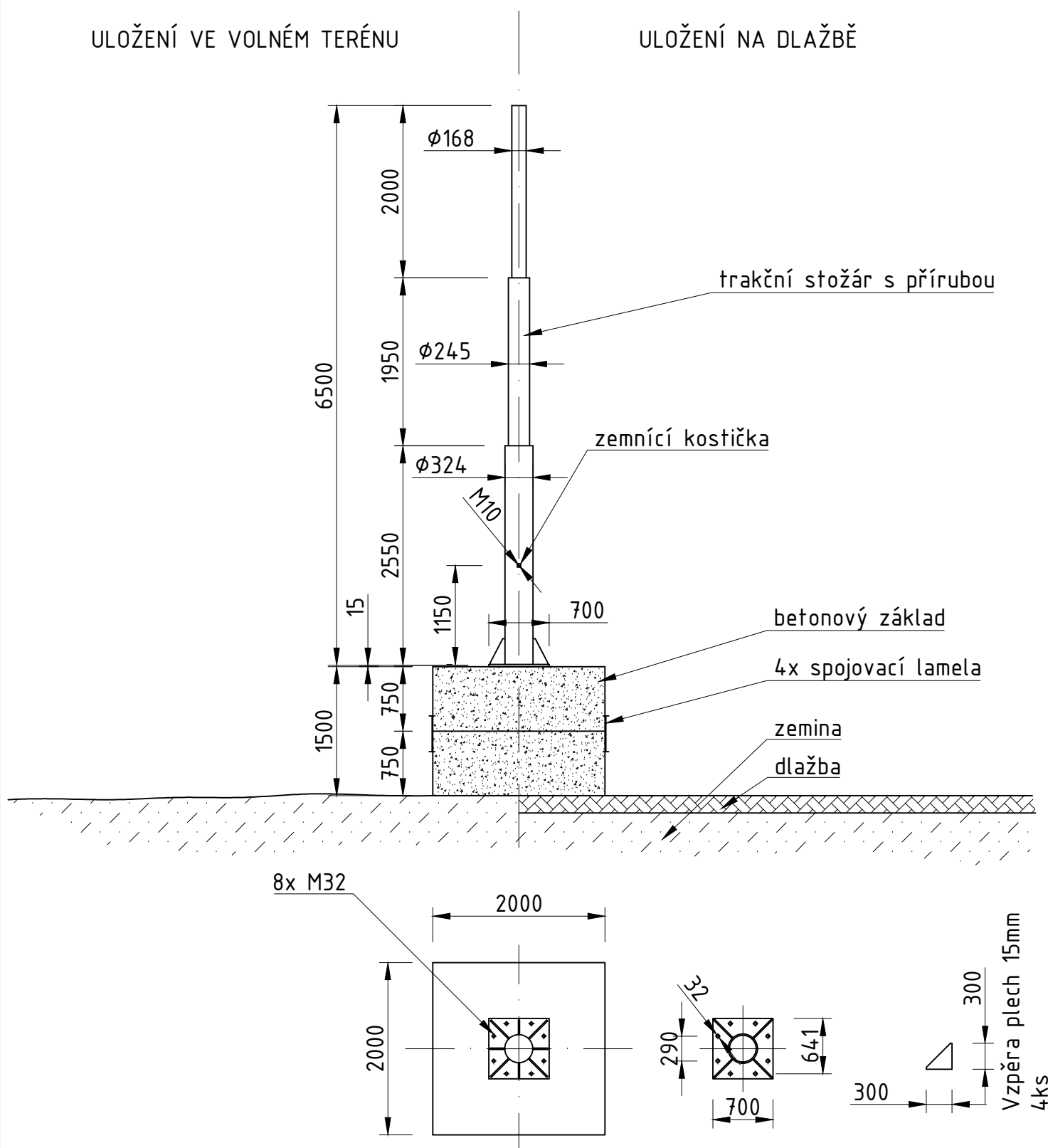
Svítilo výkonu a typu dle výkresu Situace a TZ.



MOBILNÍ TRAKČNÍ STOŽÁR TYPU C

ULOŽENÍ VE VOLNÉM TERÉNU

ULOŽENÍ NA DLAŽBĚ



Mobilní základ se skládá z ocelové konstrukce vyplněné betonem. Standardně jej tvoří dva spojené základové bloky, které jsou přizpůsobené k namontování přírubového stožáru.

Hmotnost 1 (2) betonových bloků: 7500 (15000) kg
Max. vrcholový tah: až 16 kN

Rozměry jsou uvedeny v mm.

ULOŽENÍ NA DLAŽBĚ



Výpočet stability základů bez vlivu okolní zeminy

STOŽÁR

síla F na st.	[kN]	16
výška působ. F	[m]	6,5
hmotn. stožáru	[t]	0,65

klopný moment od zatížení	[kNm]	128
---------------------------	-------	-----

ZÁKLAD

šířka	[m]	2
délka	[m]	2
výška	[m]	1,5 ^{*)}
obj. hm. betonu	[t/m ³]	2,3
hmotn. základu	[t]	13,8
celková hmotn.	[t]	14,45

max. klopný moment přenositelný základem	[kNm]	144,5
---	-------	-------

pozn. ^{*)} - 2x segment 0,75 m

klopný moment stožáru	<	klopný moment základu
-----------------------	---	-----------------------

128	<	144,5
-----	---	-------

VYHOVUJE

koeficient bezpečnosti vůči překlopení (>1)	1,13
--	------

Výpočet stability základů bez vlivu okolní zeminy

STOŽÁR

		DP6,5
síla F na st.	[kN]	22
výška působ. F	[m]	6,5
hmotn. stožáru	[t]	0,8

klopný moment od zatížení [kNm] 192,5

ZÁKLAD

šířka	[m]	2
délka	[m]	2
výška	[m]	2,25 ^{*)}
obj. hm. betonu	[t/m ³]	2,3
hmotn. základu	[t]	20,7
celková hmotn.	[t]	21,5

max. klopný moment
přenositelný základem [kNm] 215

pozn. ^{*)} - 3x segment 0,75 m

klopný moment stožáru	<	klopný moment základu
192,5		215
VYHOVUJE		
koeficient bezpečnosti vůči překlopení (>1)		1,12