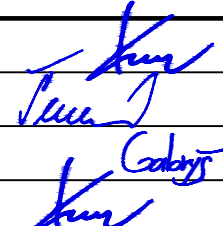



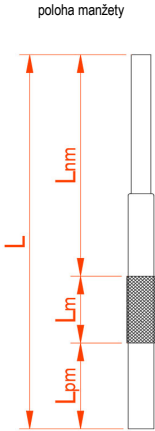
VEDOUcí PROJEKTANT	Ing. Tomáš Koranda		ZPRACOVATEL	
ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	Ing. Kateřina Švehlová			A: Elektroline, a.s., K Ládví 1805/20, 184 00, PRAHA T: +420 284 021 111 W: www.elektroline.cz
VYPRACOVAL	Ing. Bronislav Gabryš, Ph.D.			
KONTROLOVAL	Ing. Tomáš Koranda			
MÍSTO STAVBY	Jihlava	STUPEŇ	PDPS	
OBJEDNATEL	Statutární město Jihlava, Masarykovo nám. 97, 586 01, JIHLAVA	DOKUMENTACE		
INVESTOR	Statutární město Jihlava, Masarykovo nám. 97, 586 01, JIHLAVA	ČÍSLO ZAKÁZKY	ZKPR000383.000	
STAVBA, OBJEKT	Rekonstrukce trolejbusové trati na tř. Legionářů a zastávka "U Soudu" - část trolejbusová trať SO 651: TROL. TRAŤ TOLSTÉHO - LEGIONÁŘŮ VČ. KŘÍŽOVATKY	ARCHIVNÍ ČÍSLO	2023-7000-23	
		MĚŘÍTKO		ČÍSLO SOUPRAVY
		DATUM	08/2024	
		FORMÁT	42× A4	
PŘÍLOHA	ČÁST DOKUMENTACE		651.03	
TABULKA STOŽÁRŮ A VÝKRESY ZÁKLADŮ				

TYPY STOŽÁŘŮ

typ stožáru	počet
CO10 - 16 kN	4 ks
CO10.5 - 16 kN	1 ks
CO11 - 16 kN	4 ks
DO10 - 22 kN	8 ks
DO10.5 - 22 kN	1 ks
DO11.5 - 22 kN	1 ks
E10 - 26 kN	1 ks
EO10 - 26 kN	3 ks
F10 - 30 kN	1 ks
FO10 - 30 kN	3 ks
FO10.5 - 30 kN	1 ks
G10.5 - 40 kN	1 ks
GO10 - 40 kN	3 ks
GO10.5 - 40 kN	1 ks
GO12.5 - 40 kN	1 ks
HO10 - 50 kN	1 ks

LEGENDA ZNAČENÍ STOŽÁŘŮ

- C
- třístupňový trubkový stožár s vrcholovým zatížením do 16 kN
- D
- dvoustupňový trubkový stožár s vrcholovým zatížením do 22 kN
- E
- dvoustupňový trubkový stožár s vrcholovým zatížením do 26 kN
- F
- dvoustupňový trubkový stožár s vrcholovým zatížením do 30 kN
- G
- dvoustupňový trubkový stožár s vrcholovým zatížením do 40 kN
- H
- dvoustupňový trubkový stožár s vrcholovým zatížením do 50 kN
- O
- stožár je upraven pro montáž výložníku VO a prostup kabelů VO



číslo stožáru	etapizace	typ stožáru	celková délka stožáru L (m)	délka stožáru v základu (m)	délka manžety L _m (m)	vzdálenost L _{nm} (m)	vzdálenost L _{pm} (m)	základ stožáru (m)	objem základu (m ³)	objem výkopu (m ³)	obnova povrchů					vybavení osvětlení	odpojovač	provedení sondy	souřadnice X	souřadnice Y	návestidlo	vybavení stožáru, poznámky
											plocha asfaltu	plocha trávníku	plocha dlažby	jiná plocha	velikost jiné plochy							
1/L	E2	CO11 - 16 kN	11.0 m	1.5 m	1.3 m	8.3 m	1.4 m	1.6 x 1.6 x 2.2	5.63	6.14						- viz samostatný projekt VO						- obnova povrchu proběhne v rámci navazujícího projektu revitalizace tř. Legionářů
12/1	E2	DO10 - 22 kN	10.0 m	1.5 m	1.3 m	7.3 m	1.4 m	1.6 x 1.6 x 2.4	6.14	5.63			9.59 m2			- 1x nový jednoduchý výložník - 1x stávající svítidlo						- vybudován v předstihu
12/1	E3	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu do hl. 0.5 m
12/10	E5	GO10 - 40 kN	10.0 m	1.5 m	1.3 m	7.3 m	1.4 m	1.8 x 1.8 x 2.6	8.42	12.31		9.27 m2										
12/10	E4	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu 1.8x1.8x2.0
12/11	E3	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu do hl. 0.5 m
12/12	E2	DO10 - 22 kN	10.0 m	1.5 m	1.3 m	7.3 m	1.4 m	Ø 0.6 x 8				4.24 m2				- 1x nový jednoduchý výložník - 1x stávající svítidlo		1.0x1.0x1.0 m				- 2x svislé dopravní značení (montáž)
12/12	E3	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu do hl. 0.5 m
12/13	E4	EO10 - 26 kN	10.0 m	1.5 m	1.3 m	7.3 m	1.4 m	1.6 x 1.6 x 2.4	6.14	6.66		6.76 m2									bílé (V4) na převěsu	
12/13	E3	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu 1.8x1.8x2.0
12/14	E3	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu do hl. 0.5 m
12/15	E4	CO10 - 16 kN	10.0 m	1.5 m	1.3 m	7.3 m	1.4 m	1.6 x 1.6 x 2	5.12	5.63		6.76 m2										
12/15	E3	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu 1.8x1.8x2.0
12/16	E4	DO10 - 22 kN	10.0 m	1.5 m	1.3 m	7.3 m	1.4 m	Ø 0.6 x 8				7.00 m2				- 1x nový jednoduchý výložník - 1x stávající svítidlo		1.0x1.0x1.0 m				- 1x reklama (montáž)
12/16	E3	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu 1.8x1.8x2.0 - 1x reklama (demontáž)
12/17	E4	GO10.5 - 40 kN	10.5 m	1.5 m	1.3 m	7.8 m	1.4 m	2 x 1.8 x 2.6	9.36	10.08		8.40 m2										
12/17	E3	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu 1.8x1.8x2.0
12/18	E4	FO10 - 30 kN	10.0 m	1.5 m	1.3 m	7.3 m	1.4 m	Ø 0.6 x 8				3.90 m2				- 1x nový jednoduchý výložník - 1x stávající svítidlo		1.0x1.0x1.0 m				
12/18	E3	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu 1.8x1.8x2.0
12/2	E2	E10 - 26 kN	10.0 m	1.5 m	1.3 m	7.3 m	1.4 m	1.6 x 1.6 x 2.4	6.14	5.63		7.94 m2	3.16 m2				jednoduchý NB 12b					- napájecí bod NB 12b⊖ - výkop pro naspojování napájecích kabelů
12/2	E3	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu do hl. 0.5 m

číslo stožáru	etapizace	typ stožáru	délka stožáru L _m (m)	výška stožáru v základu (m)	výška manžety L _m (m)	vzdálenost L _{nm} (m)	vzdálenost L _{pm} (m)	základ stožáru (m)	objem základu (m ³)	objem výkopu (m ³)	plocha asfaltu	plocha trávníku	plocha dlažby	jiná plocha	velikost jiné plochy	vybavení osvětlení	odpojovač	provedení sondy	souřadnice X	souřadnice Y	návěstidlo	vybavení stožáru, poznámky
12/3	E5	FO10 - 30 kN	10.0 m	1.5 m	1.3 m	7.3 m	1.4 m	1.8 x 1.8 x 2.4	7.78	9.07			7.84 m2			- 1x nový jednoduchý vyložník - 1x stávající svítidlo						- rozvaděč inteligentního označnicku (montáž)
12/3	E4	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu 1.8x1.8x2.0 - rozvaděč inteligentního označnicku (demontáž)
12/4	E4	G10.5 - 40 kN	10.5 m	1.5 m	1.3 m	7.3 m	1.9 m	2 x 1.8 x 2.6	9.36	10.08		8.12 m2	1.79 m2				jednoduchý NB 12b				modré (V5) na konzole 1.2 m	- napájecí bod NB 12bⓈ - výkop pro naspojování napájecích kabelů - 1x reklama (montáž)
12/4	E3	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu 1.8x1.8x2.0 - 1x reklama (demontáž)
12/5	E2	DO11.5 - 22 kN	11.5 m	1.5 m	1.3 m	7.3 m	2.9 m	1.6 x 1.6 x 2.4	6.14	5.63			10.00 m2			- 1x nový jednoduchý vyložník - 1x stávající svítidlo						
12/5	E3	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu do hl. 0.5 m
12/6	E2	DO10 - 22 kN	10.0 m	1.5 m	1.3 m	7.3 m	1.4 m	Ø 0.6 x 8					3.71 m2					1.0x2.4x1.5 m				
12/6	E1	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu 1.8x1.8x2.0 - 1x svislé dopravní značení (demontáž)
12/67	E2	DO10 - 22 kN	10.0 m	1.5 m	1.3 m	7.3 m	1.4 m	1.6 x 1.6 x 2.4	6.14	9.22			6.76 m2					1.6x2.4x1.2 m				- 1x svislé dopravní značení (montáž)
12/67	E1	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu 1.8x1.8x2.0 - 1x svislé dopravní značení (demontáž)
12/69	E2	FO10 - 30 kN	10.0 m	1.5 m	1.3 m	7.3 m	1.4 m	Ø 0.6 x 8					3.24 m2					1.0x2.2x1.2 m				
12/69	E1	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu 1.8x1.8x2.0 - 2x svislé dopravní značení (demontáž)
12/71	E2	CO10.5 - 16 kN	10.5 m	1.5 m	1.3 m	7.8 m	1.4 m	Ø 0.6 x 8					4.22 m2					1x2.3x1 m				- 1x reklama (montáž)
12/71	E1	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu do hl. 0.5 m - 1x svislé dopravní značení (demontáž) - 1x reklama (demontáž)
12/73	E2	CO10 - 16 kN	10.0 m	1.5 m	1.3 m	7.3 m	1.4 m	1.6 x 1.6 x 2	5.12	5.63												- obnova povrchu proběhne v rámci navazujícího projektu revitalizace tř. Legionářů
12/73	E1	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu do hl. 0.5 m
12/75	E2	GO10 - 40 kN	10.0 m	1.5 m	1.3 m	7.3 m	1.4 m	1.8 x 1.8 x 2.4	7.78	12.96								1.8x2.7x1.5 m				- obnova povrchu proběhne v rámci navazujícího projektu revitalizace tř. Legionářů
12/75	E1	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu do hl. 0.5 m - 1x svislé dopravní značení (demontáž)

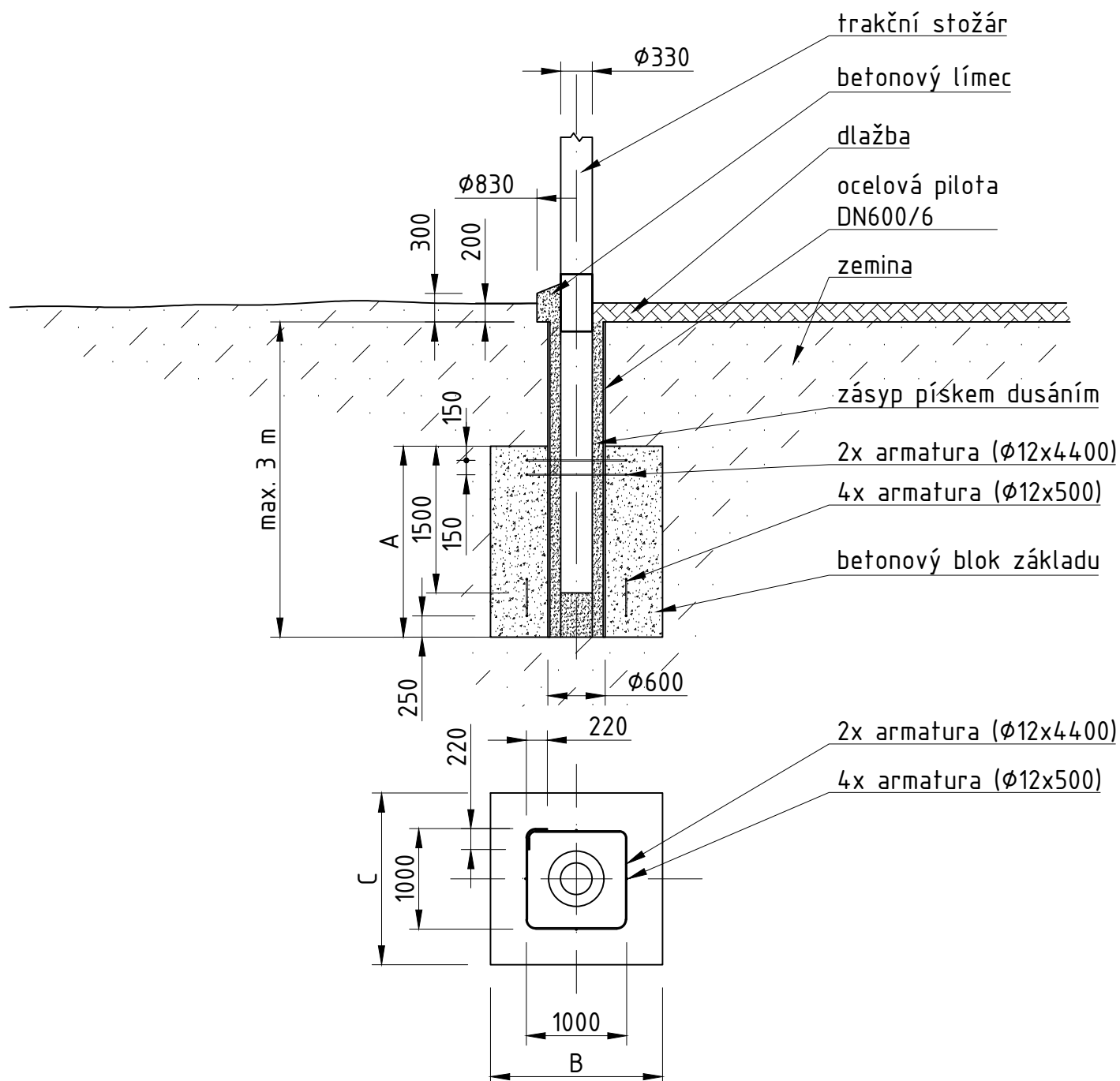
číslo stožáru	etapizace	typ stožáru	délka stožáru L _m (m)	výška stožáru v základu (m)	manžety L _m (m)	vzdálenost L _{nm} (m)	vzdálenost L _{pm} (m)	základ stožáru (m)	objem základu (m ³)	objem výkopu (m ³)	plocha asfaltu	plocha trávníku	plocha dlažby	jiná plocha	velikost jiné plochy	vybavení osvětlení	odpojovač	provedení sondy	souřadnice X	souřadnice Y	návěstidlo	vybavení stožáru, poznámky
12/77	E1	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu do hl. 0.5 m
12/79	E1	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu do hl. 0.5 m
12/8	E4	GO10 - 40 kN	10.0 m	1.5 m	1.3 m	7.3 m	1.4 m	2 x 1.4 x 2.4	6.72	11.20	3.06 m2	7.39 m2				- viz samostatný projekt VO		1.0x2.6x1.5 m				- 1x svislé dopravní značení (montáž) - 1x ukazatel (montáž) - rekultivace prostoru se zelení a obrubníkem
12/8	E3	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu do hl. 0.5 m - 1x svislé dopravní značení (demontáž) - 1x ukazatel (demontáž)
12/81	E1	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu do hl. 0.5 m
12/82	E2	EO10 - 26 kN	10.0 m	1.5 m	1.3 m	7.3 m	1.4 m	1.6 x 1.6 x 2.4	6.14	6.66		7.76 m2				- viz samostatný projekt VO					červené (V1) na konzole 1.2 m	
12/82	E1	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu 1.8x1.8x2.0
12/83	E1	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu do hl. 0.5 m
12/84	E2	CO11 - 16 kN	11.0 m	1.5 m	1.3 m	8.3 m	1.4 m	1.6 x 1.6 x 2.2	5.63	6.14						- viz samostatný projekt VO						- obnova povrchu proběhne v rámci navazujícího projektu revitalizace tř. Legionářů
12/84	E1	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu do hl. 0.5 m - 3x svislé dopravní značení (demontáž)
12/86	E2	CO11 - 16 kN	11.0 m	1.5 m	1.3 m	8.3 m	1.4 m	1.6 x 1.6 x 2.2	5.63	6.14		8.97 m2	3.24 m2			- viz samostatný projekt VO						
12/86	E1	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu 1.8x1.8x2.0 - 3x svislé dopravní značení (demontáž)
12/88	E2	CO11 - 16 kN	11.0 m	1.5 m	1.3 m	8.3 m	1.4 m	1.6 x 1.6 x 2.2	5.63	6.14		9.50 m2				- viz samostatný projekt VO						
12/88	E1	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu do hl. 0.5 m
12/9	E4	FO10.5 - 30 kN	10.5 m	1.5 m	1.3 m	7.8 m	1.4 m	1.8 x 1.8 x 2.4	7.78	9.07		11.17 m2						1.0x1.0x1.0 m				
12/9	E3	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu do hl. 0.5 m
12/9A	E1	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu 1.8x1.8x2.0
2/L	E2	HO10 - 50 kN	10.0 m	1.5 m	1.3 m	7.3 m	1.4 m	2 x 2 x 2.8	11.20	12.00						- viz samostatný projekt VO		1.0x1.0x1.0 m				- obnova povrchu proběhne v rámci navazujícího projektu revitalizace tř. Legionářů
3/11		stávající						stávající							stávající							- repase stožáru
3/13	E2	DO10 - 22 kN	10.0 m	1.5 m	1.3 m	7.3 m	1.4 m	Ø 0.6 x 8				1.00 m2						1.0x1.0x1.0 m				- původní stožár zachován pro VO - zachováno svislé dopravní značení a reklamy na původním stožáru

číslo stožáru	etapizace	typ stožáru	délka stožáru L (m)	výška stožáru v základu (m)	výška manžety L _m (m)	vzdálenost L _{nm} (m)	vzdálenost L _{pm} (m)	základ stožáru (m)	objem základu (m ³)	objem výkopu (m ³)	plocha asfaltu	plocha trávníku	plocha dlažby	jiná plocha	velikost jiné plochy	vybavení osvětlení	odpojovač	provedení sondy	souřadnice X	souřadnice Y	návěstidlo	vybavení stožáru, poznámky
3/13	E3	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu do hl. 0.5 m
3/14	E2	DO10 - 22 kN	10.0 m	1.5 m	1.3 m	7.3 m	1.4 m	1.6 x 1.6 x 2.4	6.14	6.66	0.30 m2		9.05 m2	kostky	0.32 m2	- 1× nový jednoduchý výložník - 1× stávající svítidlo		1.0×1.0×1.0 m				- 1× svislé dopravní značení (montáž) - vybudován v předstihu
3/14	E3	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu do hl. 0.5 m - 1× svislé dopravní značení (demontáž)
3/15	E2	CO10 - 16 kN	10.0 m	1.5 m	1.3 m	7.3 m	1.4 m	Ø 0.6 x 8			0.93 m2	3.32 m2						1.0×1.0×1.0 m				- vybudován v předstihu
3/15	E3	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu do hl. 0.5 m
3/16	E2	EO10 - 26 kN	10.0 m	1.5 m	1.3 m	7.3 m	1.4 m	1.6 x 1.6 x 2.4	6.14	6.66			9.44 m2			- 1× nový jednoduchý výložník - 1× stávající svítidlo					žluté (V7) na konzole 1.2 m	- vybudován v předstihu
3/16	E3	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu do hl. 0.5 m
3/17	E2	DO10.5 - 22 kN	10.5 m	1.5 m	1.3 m	7.8 m	1.4 m	1.6 x 1.6 x 2.4	6.14	6.66		0.81 m2	9.03 m2					1.0×1.0×1.0 m				- 2× svislé dopravní značení (montáž) - vybudován v předstihu
3/17	E3	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu do hl. 0.5 m - 2× svislé dopravní značení (demontáž)
3/19	E5	F10 - 30 kN	10.0 m	1.5 m	1.3 m	7.3 m	1.4 m	1.8 x 1.8 x 2.4	7.78	9.07		6.00 m2	1.85 m2				dvojitý ÚD 3-12					- úsekové dělení ÚD 3-12
3/9	E2	GO12.5 - 40 kN	12.5 m	1.5 m	1.3 m	9.8 m	1.4 m	2 x 2 x 2.6	10.40	16.80	1.99 m2	10.26 m2				- 1× dvojitý výložník V - 2× stávající svítidlo						- vybudován v předstihu
3/9	E3	DEMONTÁŽ						vybourání základu														- demontáž stožáru - vybourání základu do hl. 0.5 m
3/L	E2	CO10 - 16 kN	10.0 m	1.5 m	1.3 m	7.3 m	1.4 m	1.6 x 1.6 x 2	5.12	5.63		6.76 m2				- viz samostatný projekt VO						
4/L	E2	DO10 - 22 kN	10.0 m	1.5 m	1.3 m	7.3 m	1.4 m	1.6 x 1.6 x 2.4	6.14	7.17		8.43 m2				- viz samostatný projekt VO						

ZÁKLAD STOŽÁRU S OCELOVOU PILOTOU DN600/6 A BETONOVÝM HRANOLEM

ULOŽENÍ VE VOLNÉM TERÉNU

ULOŽENÍ NA DLAŽBĚ



Délka, průměr a tloušťka stěny piloty jsou závislé na typu zeminy a na velikosti mechanického zatížení trakčního stožáru. Tyto rozměry navrhne projektant na základě statického výpočtu. Dno základu (rozměr "L") je závislý na typu zeminy, max. však 3 m od povrchu.

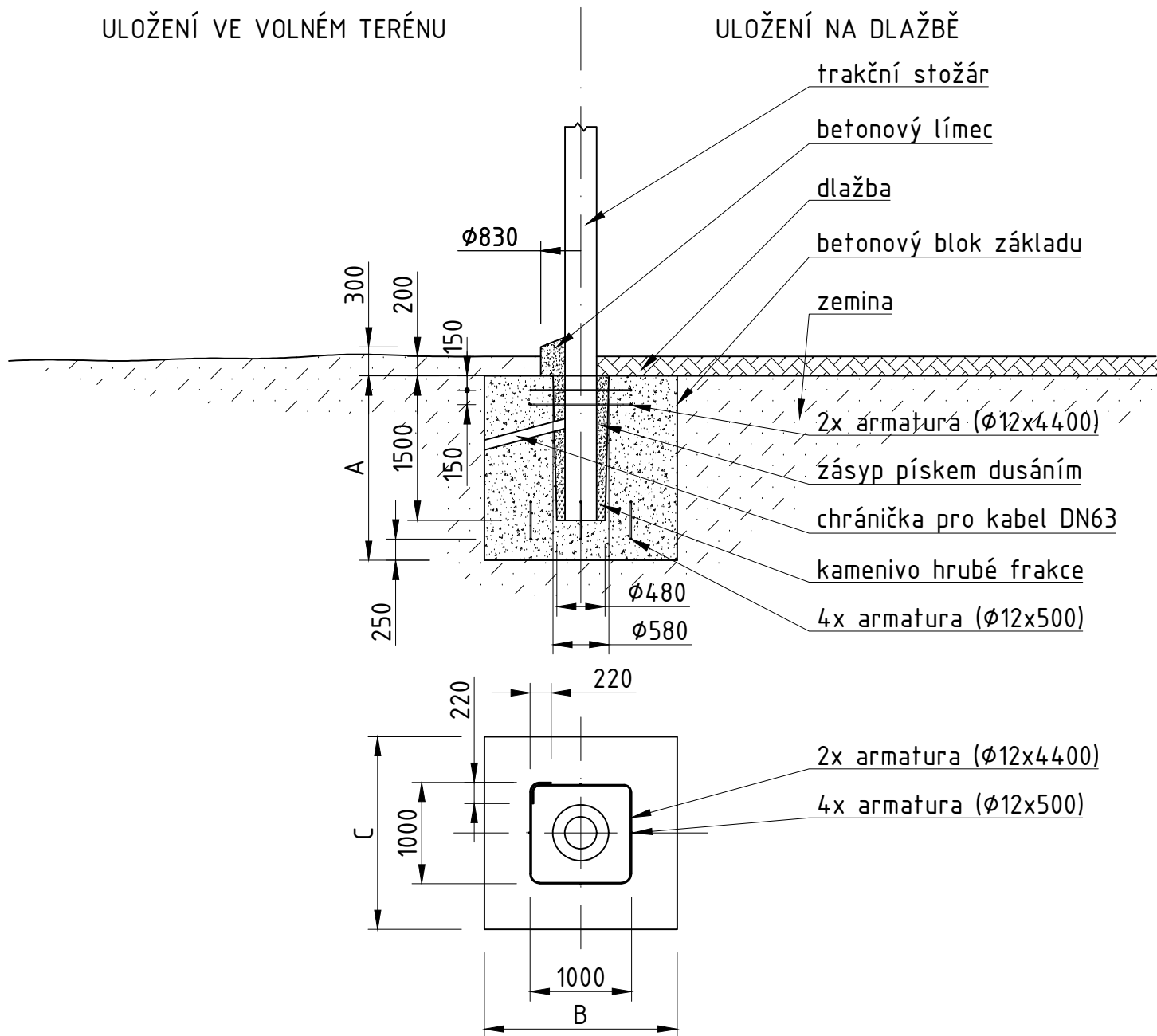
Rozměry základu s označením A, B a C projektant navrhne dle velikosti mechanického zatížení použitého stožáru. Betonový blok základu s označením C25/30-XF1 musí splňovat normu ČSN EN 260-1. Betonový límec pro uložení ve volném terénu je proveden z betonu typu C30/37-XF4.

Rozměry jsou uvedeny v mm.

HRANOLOVÝ ZÁKLAD STOŽÁRU V ROVINNÉM TERÉNU S OTVOREM PRO KABEL

ULOŽENÍ VE VOLNÉM TERÉNU

ULOŽENÍ NA DLAŽBĚ



Rozměry základu s označením A, B a C projektant navrhne dle velikosti mechanického zatížení použitého stožáru. Betonový blok základu s označením C25/30–XF1 musí splňovat normu ČSN EN 260–1. Betonový límec pro uložení ve volném terénu je proveden z betonu typu C30/37–XF4. Kamenivo hrubé frakce je nutné ve výšce 32 – 63 mm ztuhnout! Otvor pro stožár je vytvořen kónickým jádrem nebo trubicí DN500.

Hloubka horní hrany základu se může na základě skutečné situace změnit.

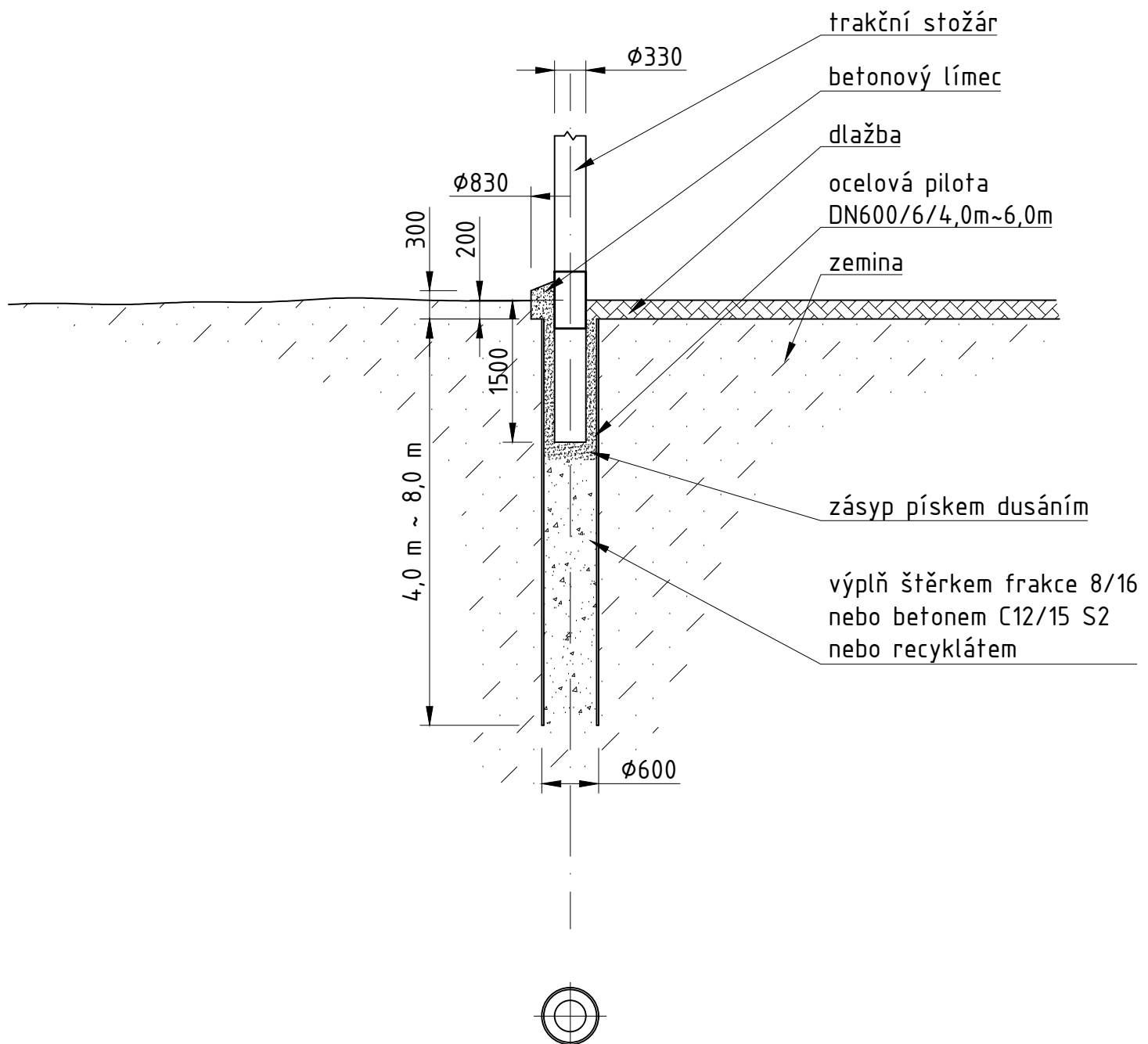
Rozměry jsou uvedeny v mm.

ZÁKLAD STOŽÁRU S OCELOVOU PILOTOU

DN600/6/4,0 m~8,0 m

ULOŽENÍ VE VOLNÉM TERÉNU

ULOŽENÍ NA DLAŽBĚ



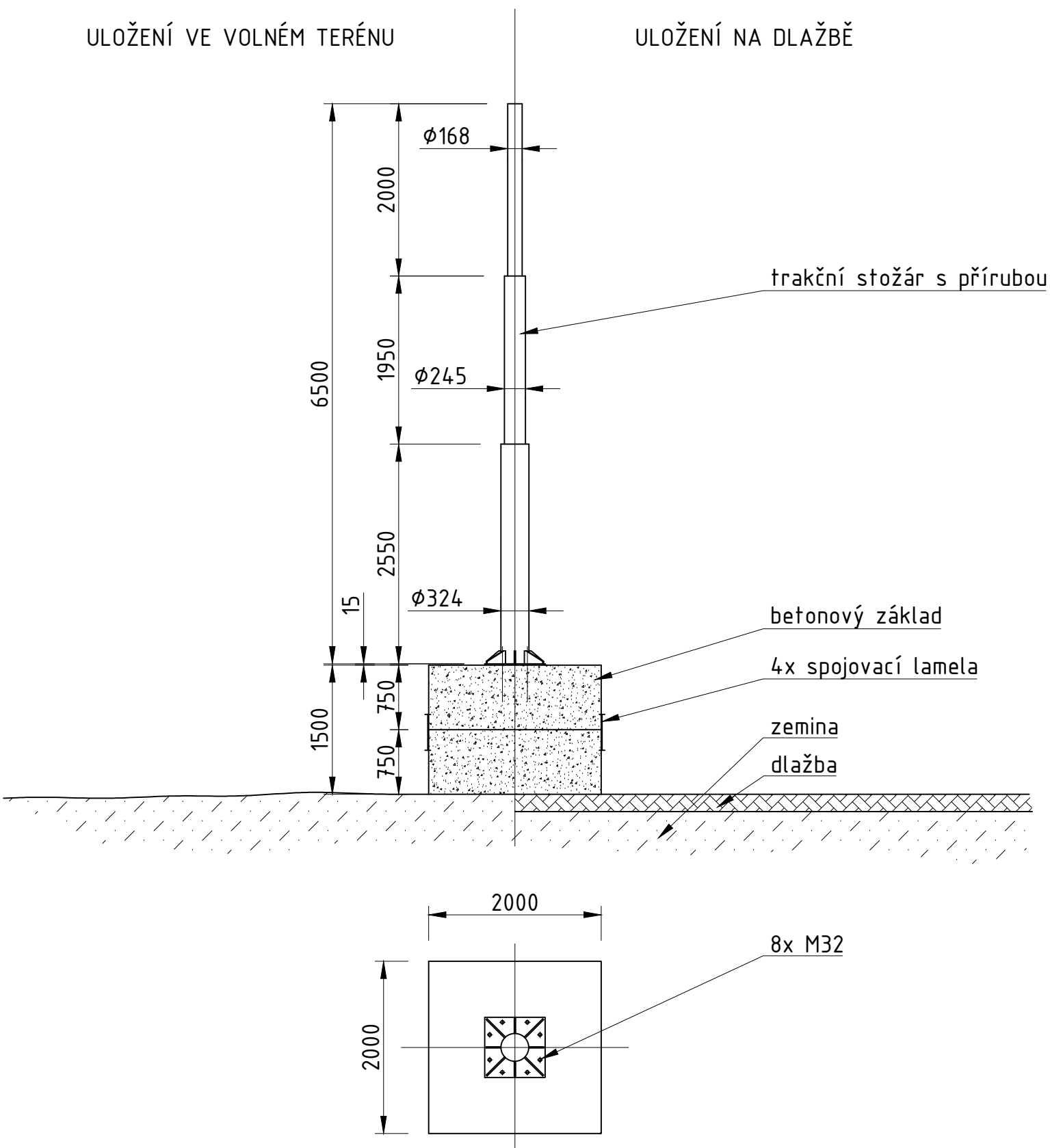
Délka, průměr a tloušťka stěny piloty jsou závislé na typu zeminy a na velikosti mechanického zatížení trakčního stožáru. Tyto rozměry navrhne projektant na základě statického výpočtu. Betonový límec pro uložení ve volném terénu je proveden z betonu typu C30/37-XF4.

Rozměry jsou uvedeny v mm.

MOBILNÍ TRAKČNÍ STOŽÁR TYPU C

ULOŽENÍ VE VOLNÉM TERÉNU

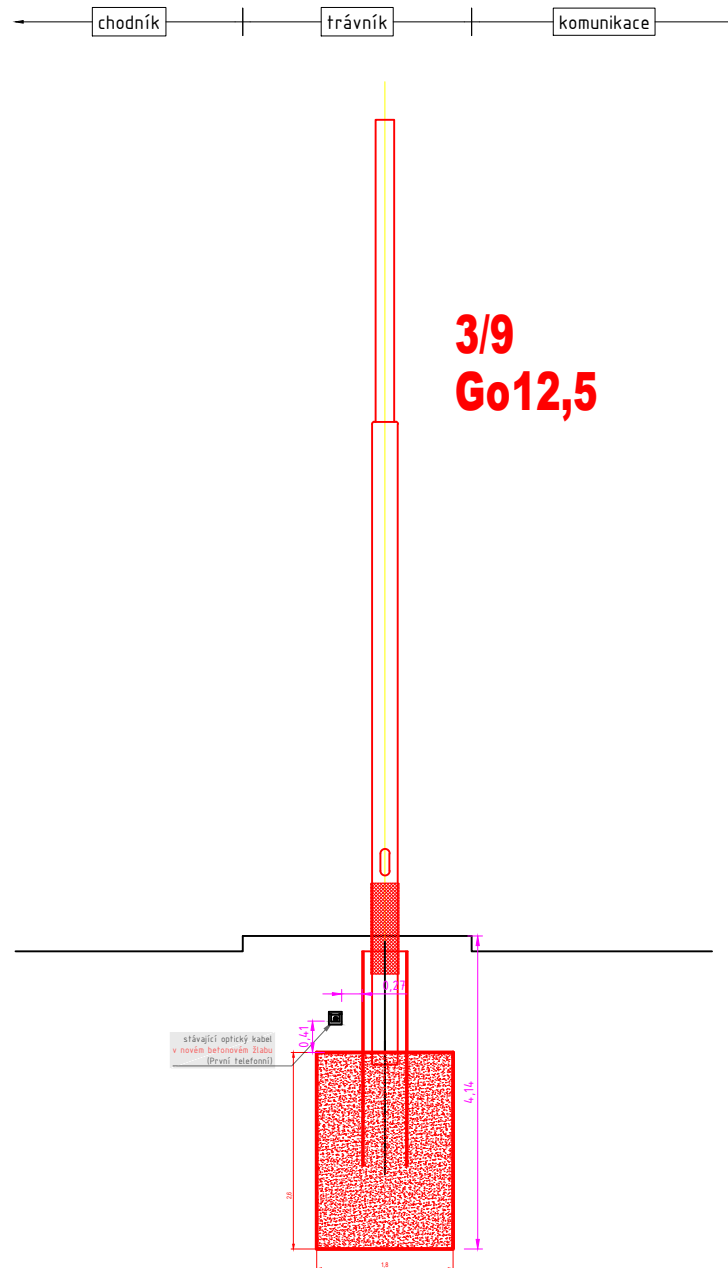
ULOŽENÍ NA DLAŽBĚ

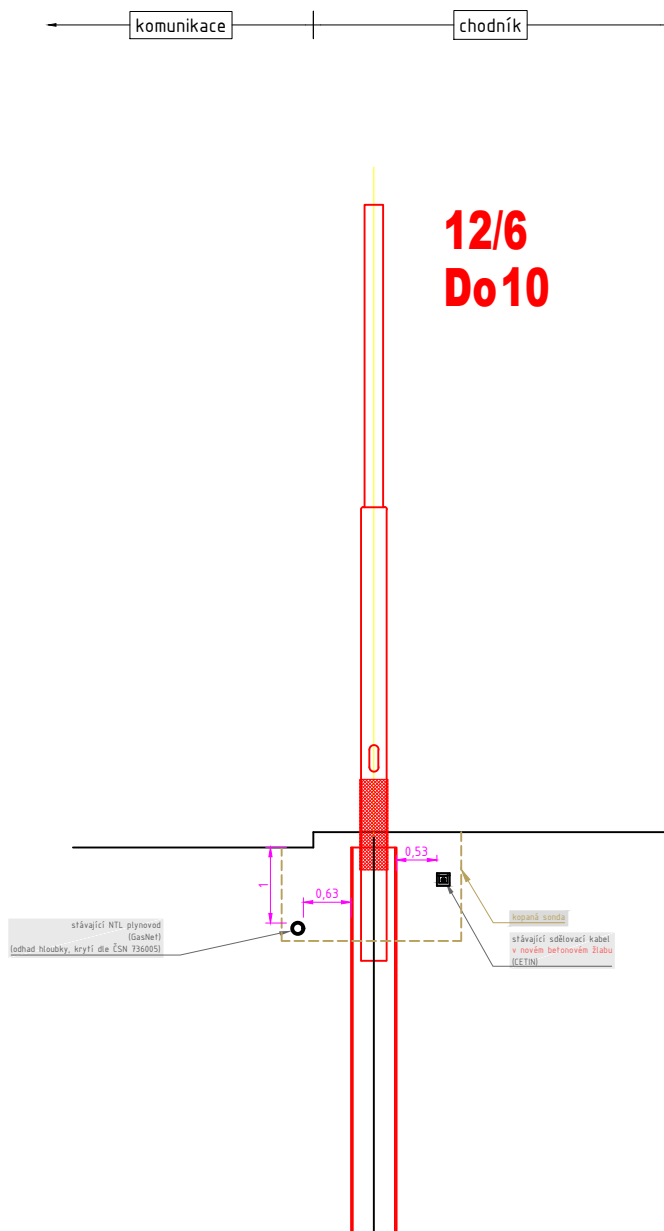


Mobilní základ se skládá z ocelové konstrukce vyplněné betonem. Standardně jej tvoří dva spojené základové bloky, které jsou přizpůsobené k namontování přírubového stožáru.

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

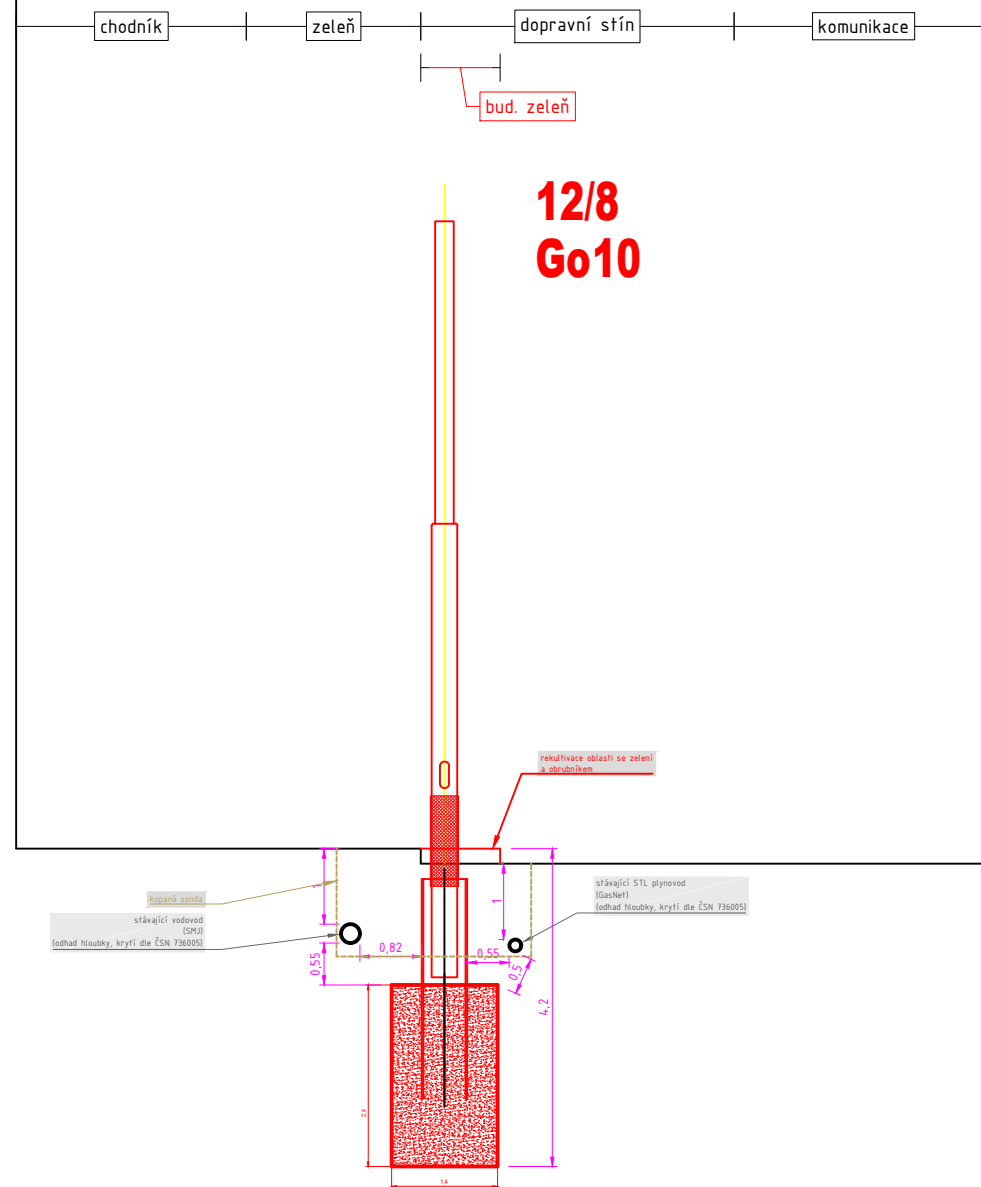
Rozměry jsou uvedeny v mm.

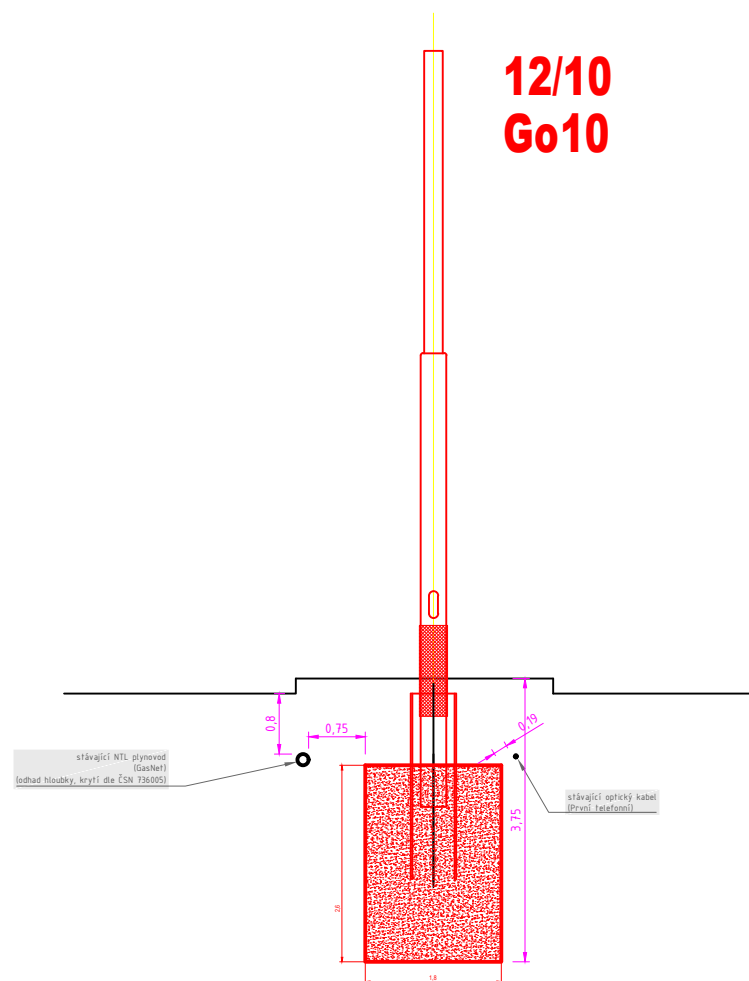
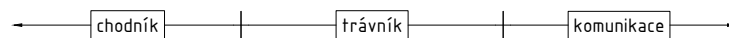


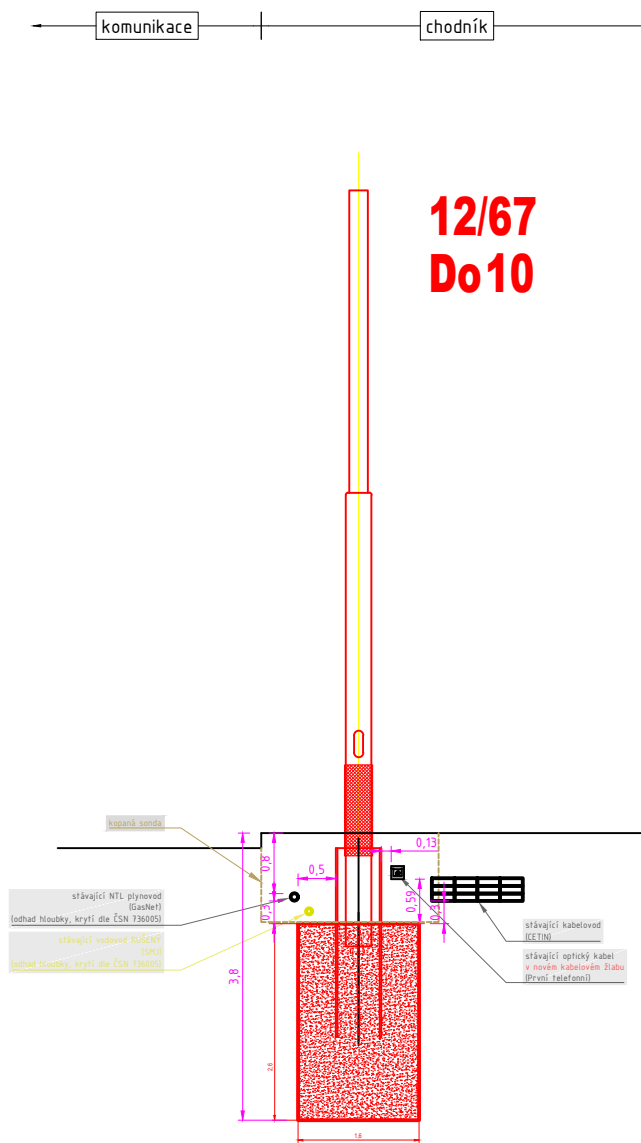


budova Legionářů 1579/8

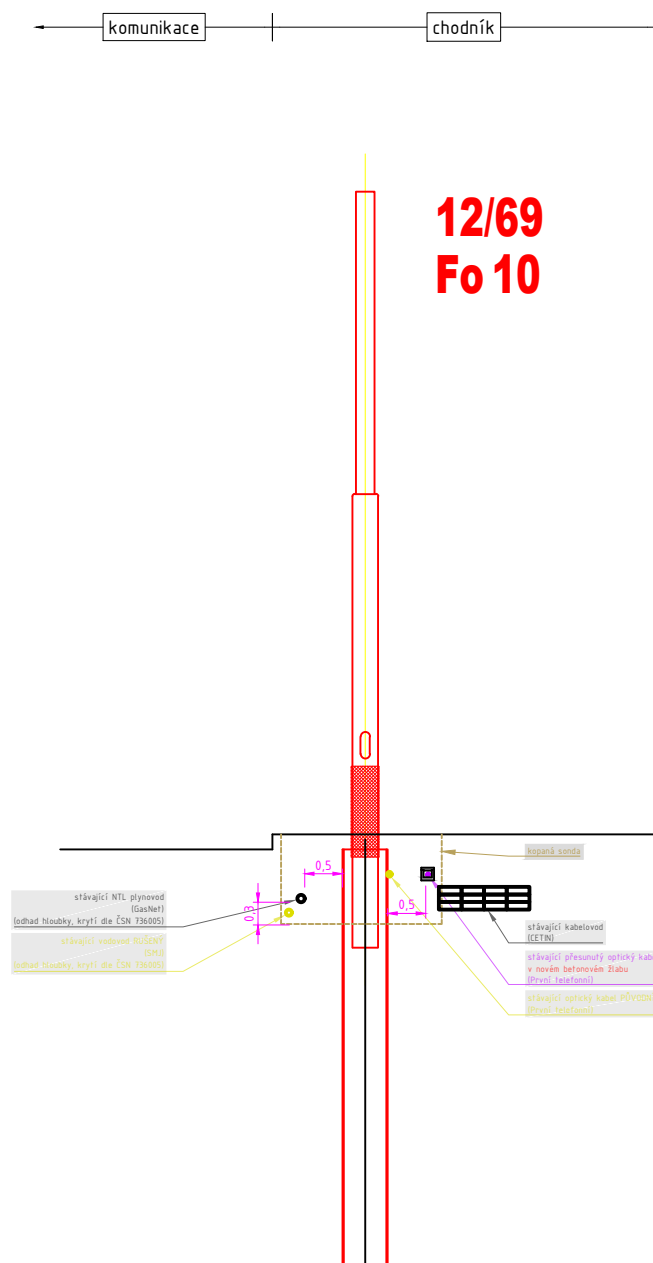
budova tř. Legionářů 1570/7



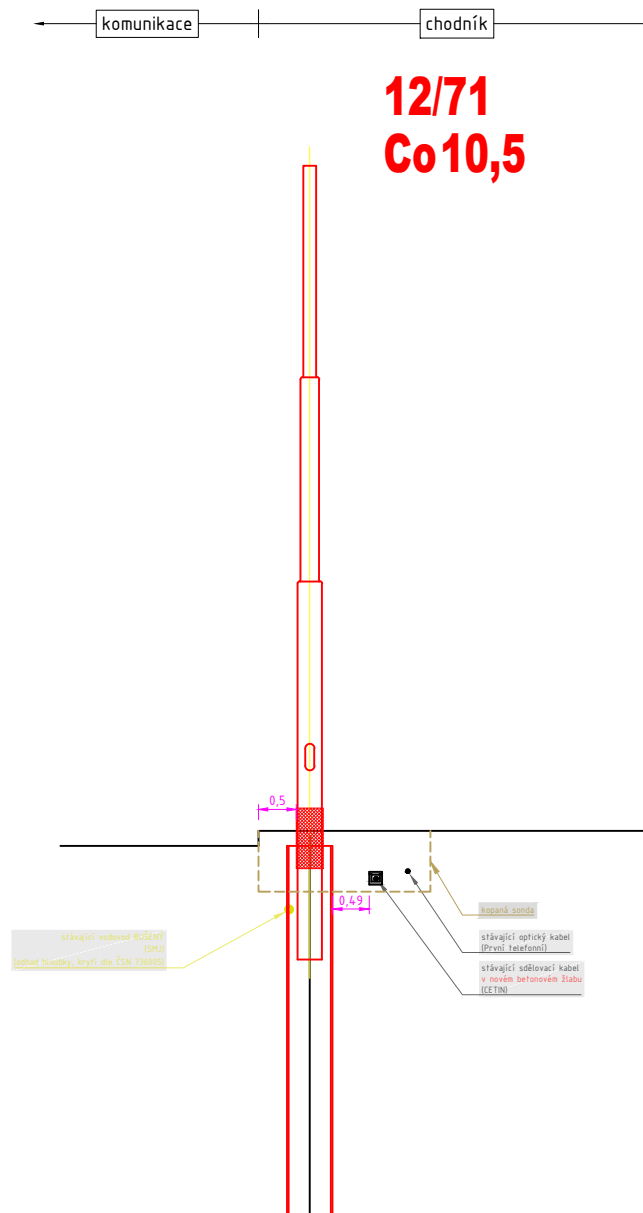




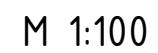
budova Legionářů 2813/10



budova Legionářů 2813/10

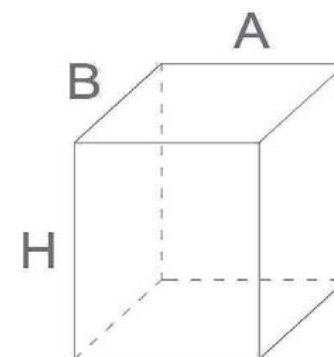


budova Legionářů 2813/10



ZÁKLADY STOŽÁRŮ - HRANOLOVÉ

- základy jsou provedeny z betonu podle normy ČSN EN 206-1, C25/30 - XC2
- betonování základu je nutné provést souvisle, tj. bez pracovní spáry
- výztuž se provádí ocelovými pruty průměru 12 mm
- otvor v základu není odpočítán, zalití stožáru bude prodlouženo do ochranné čapky
- zhutnění vykopané zeminy k základu je nutné provést minimálně na původní hodnotu únosnosti půdy
- konečnou úpravu terénu lze specifikovat a rozpočítat zvlášť



typ	hloubka základu H (m)		1.80			2.00			2.20			2.40			2.60			2.80			zához v rovinném terénu (m³)	přídavný výkop a zához ve svahu (m³)
	rozměr základu A x B (m)		OBJEM BETONU (m³) / HMOTNOST BETONU (t) / OBJEM VÝKOPU (m³)																			
21	0.9	0.9	1.50	3.60	1.60	1.70	4.10	1.80												0.1	0.0	
22	1.0	1.0	1.80	4.40	1.90	2.00	4.80	2.10												0.1	0.0	
23	1.1	1.1	2.20	5.30	2.40	2.50	6.00	2.70												0.1	0.0	
24	1.2	1.0	2.20	5.30	2.40	2.40	5.80	2.60	2.70	6.50	2.90	2.90	7.00	3.10						0.1	0.6	
25	1.2	1.2	2.60	6.30	2.80	2.90	7.00	3.10	3.20	7.70	3.40	3.50	8.40	3.70						0.1	0.9	
26	1.4	1.0	2.60	6.30	2.80	2.80	6.80	3.00	3.10	7.50	3.30	3.40	8.20	3.60	3.70	8.90	3.90	4.00	9.60	4.20	0.1	0.7
27	1.4	1.2	3.10	7.50	3.30	3.40	8.20	3.60	3.70	8.90	3.90	4.10	9.90	4.40	4.40	10.60	4.70	4.80	11.60	5.10	0.2	1.0
28	1.4	1.4	3.60	8.70	3.80	4.00	9.60	4.20	4.40	10.60	4.70	4.80	11.60	5.10	5.10	12.30	5.40	5.50	13.20	5.80	0.2	1.4
29	1.6	1.2	3.50	8.40	3.70	3.90	9.40	4.10	4.30	10.40	4.60	4.70	11.30	5.00	5.00	12.00	5.30	5.40	13.00	5.70	0.2	1.2
30	1.6	1.6	4.70	11.30	5.00	5.20	12.50	5.50	5.70	13.70	6.00	6.20	14.90	6.60	6.70	16.10	7.10	7.20	17.30	7.60	0.2	2.0
31	1.8	1.2	3.90	9.40	4.10	4.40	10.60	4.70	4.80	11.60	5.10	5.20	12.50	5.50	5.70	13.70	6.00	6.10	14.70	6.50	0.2	1.6
32	1.8	1.4	4.60	11.10	4.90	5.10	12.30	5.40	5.60	13.50	5.90	6.10	14.70	6.50	6.60	15.90	7.00	7.10	17.10	7.50	0.2	1.8
33	1.8	1.8	5.90	14.20	6.20	6.50	15.60	6.90	7.20	17.30	7.60	7.80	18.80	8.20	8.50	20.40	9.00	9.10	21.90	9.60	0.3	3.0
34	2.0	1.4	5.10	12.30	5.40	5.60	13.50	5.90	6.20	14.90	6.60	6.80	16.40	7.20	7.30	17.60	7.70	7.90	19.00	8.30	0.3	2.0
35	2.0	1.8	6.50	15.60	6.90	7.20	17.30	7.60	8.00	19.20	8.40	8.70	20.90	9.20	9.40	22.60	9.90	10.10	24.30	10.70	0.4	3.3

Požadavky na stavbu trakčních stožárů

Zemní práce

Výkopy jam pro základy trakčních stožárů musí být zřizovány průběžně, krátce před betonáží. Základní požadavek, který musí výkop splňovat, je projektem určený objem základové jámy, který musí být roven nebo větší, než je rozměr základu uvedený v projektové dokumentaci. Návrh základu počítá se spolupůsobením okolní zeminy, drobné nerovnosti dna nebo stěn základu napomáhají přenosu sil od trakčního vedení do okolní zeminy a nejsou nežádoucím jevem.

Základová spára projektem předepsaného rozměru nebo větší musí být před betonáží bez nakypřených zbytků zeminy, bez zvodnění a její geotechnický stav (viz příloha Základy stožárů – Zatřídění základových zemin pro posouzení únosnosti základů trakčních stožárů) musí odpovídat předpokladům uvedeným v projektové dokumentaci. Pokud zemina v základové spáře neodpovídá předpokladu dle projektu, Zhotovitel musí projednat zjištěný stav s projektantem. Při zjištění nevyhovujícího stavu zeminy v základové spáře musí být proveden nový návrh velikosti základu. Výpočet stability základu předpokládá hodnoty typu zemin skupiny B, zatřídění pro jednotlivé typy zemin je uvedeno v normě EN 50119 ed. 2.

Odchylna pozice základu od předepsané polohy a orientace je možná. Nosná lanová síť trakčního vedení má z pohledu standardních měřítek na geometrickou přesnost ve výstavbě velkou možnou toleranci a to v některých případech vyjádřenou v metrech. Drobné odchylky pozic základů ve všech směrech (x, y, z) proto může posoudit stavbyvedoucí TV při vytyčování stavby nebo při řešení konfliktů s kolidujícími inženýrskými sítěmi. Větší odchylky pozic nebo jakkoliv komplikovaná místa založení posoudí projektant TV na základě přesných údajů realizační firmy se zadáním řešeného úkolu.

Betonářské práce

Základy utopené pod úrovní terénu se zřizují bez bednění přímo do výkopu v rostlé zemině. V případě umístění horního líce základu nad terénem je nadzemní část základu betonována do bednění.

Základy jsou prováděny z betonu C 25/30, XF1, XA1 ze zavlhlé směsi konzistence S1 až S2 do výkopu v rostlém terénu. Betonáž musí probíhat po vrstvách výšky 200 až 300 mm, každá vrstva musí být hutněna ručním nebo strojním pěchem (podle konzistence směsi, okolního terénu a případného pažení jámy, hutnění se provádí pomocí trámek nebo speciálních pěchů), v předepsané výšce je vložena pomocná svislá výztuž, bednění kalichu nebo ocelové roury pro osazení stožárů a kruhové výztuže při vrchním líci základů. Odchylna svislé osy kalichu nebo ocelové roury od svislé osy základu je možná v rozmezí ± 100 mm od osy základu bez posouzení projektantem. Větší odchylka musí být posouzena projektantem. Pro betonáž uzávěry kalichu (tzv. hlavičky) se použije beton C 30/37 XF4.

Pro kontrolu splnění požadavků na jakost betonové směsi bude požadováno předložení dodacího listu vystaveného betonárnou, která betonovou směs vyrobila. Předepsaná třída betonu zajišťuje s rezervou pevnost základů proti roztržení od namáhání působícího od trakčních stožárů.

Způsob zpracování betonové směsi se musí přizpůsobit klimatickým podmínkám. V zimním období teplota betonové směsi (čerstvého betonu) nesmí klesnout před uložením do výkopu pod $+5^{\circ}\text{C}$. Teplota povrchu betonu nesmí klesnout pod 0°C , dokud povrch betonu nedosáhne pevnosti v tlaku, při které může odolávat mrazu bez poškození (více než 5 MPa). V zimních měsících při hrozbě mrazů je nutné horní povrch základů vč. kalichu nebo roury zakrýt na 24-48 hodin. V letních měsících nesmí betonová směs před uložením do základů vyschnout a po dokončení povrchu základu musí být povrch zakryt a zabezpečen proti vysušení, v případě potřeby je nutné zajistit po dobu 24 – 48 h kropení jeho povrchu.

STATICKÝ NÁVRH A POSOUZENÍ STABILITY HRANOLOVÝCH ZÁKLADŮ DLE SULZBERGERA

1 PŘEDMĚT ŘEŠENÍ

Předmětem řešení je návrh a posouzení stability hranolových základů pro založení nových trakčních stožárů na ulici Tolstého a na třídě Legionářů v Jihlavě.

2 POPIS OBJEKTU

Projekt řeší vybudování 36 ks nových trakčních stožárů včetně základu do míst znázorněných na situačních výkresech v řešených stavebních objektech.

Nové trakční stožáry jsou typově navrženy dle uvažovaného zatížení od trolejového vedení a osazené do hranolových základových patek v hloubce 0,2 m pod úroveň komunikace, ve specifických případech i hlouběji.

3 UVAŽOVANÉ MATERIÁLY

Pokud není uvedeno jinak, předpokládá se pro nosné konstrukce použití následujících materiálů:

Beton: pevnostní třídy C 25/30 XC2,

Betonářská výztuž: B500B (10 505 (R)).

4 ZATÍŽENÍ ZÁKLADŮ

Pro návrh a posouzení stability základů byly uvažovány charakteristické hodnoty zatížení ve vrcholu stožárů, které jsou uvedeny v jednotlivých tabulkách v tomto dokumentu.

5 POSTUP VÝPOČTU STABILITY ZÁKLADŮ

Výpočet stability základů je proveden podle metodiky výpočtu podle mezních stavů ve smyslu ČSN EN 1992-1-1.

Vstupní hodnoty pro výpočet (C_t , $\sigma_{1,5}$, γ_z a k) byly vybrány z ČSN EN 50119 ed.3 tab. C1 přílohy C.

Výše uvedené vstupní hodnoty pro jednotlivé typy zemin A/1, B/2, C/3, 4) a v rámci těchto typů pro zeminy suché, tj. bez přítomnosti spodní vody, s 50 % anebo se 100 % přítomností spodní vody, jsou uvedeny na záložce s názvem **Vstupní hodnoty** (červeně podbarvená).

Tabulka s oranžovým záhlavím pod názvem **Zadávané hodnoty** je vyplněna pro dané zatížení ve stanovené výšce a daný typ stožáru (tíhu stožáru).

První rozměrová konfigurace základů byla volena odborným odhadem a správnost volby se vyhodnotí podle výsledků v tabulce se zeleným záhlavím **Kontrola únosnosti a dimenzování** (zeleně podbarvené výsledky v tabulce musí být menší než hodnota 1,00). V dalších krocích se rozměry základu iterací upravovaly tak, aby všechny tři výsledky měly hodnotu menší než 1.

6 PŘEHLED POUŽITÝCH NOREM

[1] ČSN EN 1990. Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí.

[2] ČSN EN 1991-1-1. Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb.

[3] ČSN EN 1991-1-4. Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem.

[4] ČSN EN 1992-1-1. Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.

[5] ČSN EN 1997-1. Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla.

[6] ČSN EN 50 119 ed. 3 tab. C1

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 spočítána 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.

Výpočet stability základu podle Sulzbergera
hodnoty pro jednotlivé typy zemín pro třídy zemín

Typ zeminy (název, označení)	1=C	2=B	3=A	4
Měrná tíha zeminy γ_z (kN/m ³)	20	18	19	19
Modul odporu podloží v hloubce 2 m C_t (MN/m ³)	30	60	80	100
Pevnost v tlaku v hloubce 1,5 m $\sigma_{1,5}$ (MN/m ²)	0.16	0.32	0.48	0.64
Převodný součinitel k (viz ČSN EN 50119ed.2 tab.C.1)	5.5	6.5	6.5	8
Převodný součinitel k_c	0.8	0.8	0.8	0.8
Úhel pootočení základu $\tan \alpha$	0.0067	0.0067	0.0067	0.0067
Měrná tíha betonu q_B (kN/m ³)	22	22	22	22

Souč. bezp. pro klopný moment (podle ČSN EN 50119ed. 2 tab. 18)	γ_{MKI}	1.2
Souč. bezp. pro modul podloží (podle ČSN EN 50119ed. 2 tab. 18)	γ_{MC}	1.2

Třídy zemín stanovené pro zeminy na území ČR
pro základy TV :

- C - zemina se sníženou únosností
- B - zemina běžné únosnosti
- A - zemina se zvýšenou únosností

Zadávací hodnoty jsou stanoveny dle výsledků výpočtů podle
Dembického pro základy TV a ČSN EN 50119ed.2.

Typ zeminy (název, označení) 50% vody	1=C	2=B	3=A	4
Měrná tíha zeminy γ_z (kN/m ³)	15	13	14	14
Modul odporu podloží v hloubce 2 m C_t (MN/m ³)	24	48	64	80
Pevnost v tlaku v hloubce 1,5 m $\sigma_{1,5}$ (MN/m ²)	0.13	0.26	0.38	0.51
Převodný součinitel k (viz ČSN EN 50119ed.2 tab.C.1)	5.5	6.5	6.5	8
Převodný součinitel k_c	0.8	0.8	0.8	0.8
Úhel pootočení základu $\tan \alpha$	0.0067	0.0067	0.0067	0.0067
Měrná tíha betonu q_B (kN/m ³)	22	22	22	22

Typ zeminy (název, označení) 100% vody	1=C	2=B	3=A	4
Měrná tíha zeminy γ_z (kN/m ³)	10	8	9	9
Modul odporu podloží v hloubce 2 m C_t (MN/m ³)	20.1	40.2	53.6	67
Pevnost v tlaku v hloubce 1,5 m $\sigma_{1,5}$ (MN/m ²)	0.11	0.21	0.32	0.42
Převodný součinitel k (viz ČSN EN 50119ed.2 tab.C.1)	5.5	6.5	6.5	8
Převodný součinitel k_c	0.8	0.8	0.8	0.8
Úhel pootočení základu $\tan \alpha$	0.0067	0.0067	0.0067	0.0067
Měrná tíha betonu q_B (kN/m ³)	22	22	22	22

Výpočet stability základu podle Sulzbergera

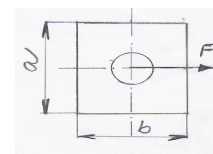
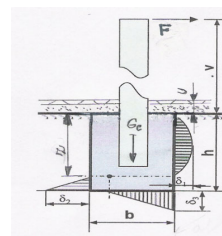
Zadávané hodnoty

Stožár	
Typ stožáru	
Tíha stožáru G_{st} (kN)	8.3483
Max. (návrhové vrcholové zatížení F (kN)	16
Výška síly F od vrchní hrany základu v (m)	8.5
Základ	
Hloubka utopení základu v rostlé zemině/od úrovně komunikace u (m)	0.2
Hloubka základu h (m)	2
Šířka základu (kolmo na směr zatížení) a (m)	1.6
Délka základu (rovnoběžně se směrem zatížení) b (m)	1.6
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)	60
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)	6.5
Převodný součinitel k_c	0.8
Úhel pootočení základu $\text{tg}\alpha$	0.0067

Výpočet hodnot pro navrhované rozměry základu

Stožár			
Moment k vrchní hraně základu M_z (kNm)	$M_z = F \times v$	136	
Základ			
Tíha zeminy nad základem G_{zem} (kN)	$G_{zem} = a \times b \times u \times \gamma_z$	9.216	
Tíha základu $G_{zákl}$ (kN)	$G_{zákl} = a \times b \times h \times \gamma_B$	112.64	
Celková tíha působící na základovou spáru G_c (kN)	$G_c = G_{st} + G_{zem} + G_{zákl}$	130.2	
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			
Modul podloží v hloubce h C_h (MN/m ³)	$C_h = (C_t/\gamma_{MC}) \times (h+u)/2$	55.00	
Pevnost v tlaku v hloubce h σ_h (MN/m ²)	$\sigma_h = \sigma_{1,5} + \gamma_z \times k \times ((h+u)-1,5)/1000$	0.40	
Hloubka otáčení základu z (m)	$z = 2/3 \times h$	1.33	
Modul podloží pro boční tlak C_s (MN/m ³)	$C_s = C_h \times k_c$	44	

zemina B



stožáry typu

C 10 m

Kontrola únosnosti základu a dimenzování				
Klopný moment k ose otáčení M_{kl} (kNm)	$M_{kl} = \gamma_{Mkl} \times F \times (v + z)$	188.80		
Moment přenášený bočními stěnami M_s (kNm)	$M_s = (b \times h^3 \times C_s \times \text{tg}\alpha \times 1000)/36$	104.82		
Moment přenášený základnou M_b (kNm)	$M_b = G_c \times (b/2 - 0,47 \times (G_c/(a \times C_h \times \text{tg}\alpha \times 1000))^{1/2})$	75.41		
Poměr M_s/M_b	$k_M = M_s/M_b$	1.39		
k_{MF}	$k_{MF} = 1$ když $k_M > 1$ $k_{MF} = k_M$ když $k < 1$	1		
Celkový moment přenášený základem M_c (kNm)	$M_c = k_{MF} \times (M_s + M_b)$	180.22		
Kontrola únosnosti	$M_{kl}/M_c \leq 1$	1.0		
σ_2 (MN/m ²)	$\sigma_2 = C_h \times h/3 \times \text{tg}\alpha$	0.25	$\sigma_2/(\sigma_h)$	0.6
σ_1 (MN/m ²)	$\sigma_1 = \sigma_2/3$	0.08	$\sigma_1/(\sigma_h)$	0.20
σ_3 (MN/m ²)	$\sigma_3 = ((C_h \times G_c \times 0,001 \times \text{tg}\alpha)/a)^{1/2}$	0.17	$\sigma_3/(\sigma_h)$	0.43
Základ vyhoví v tomto případě :	$M_{kl}/M_c \leq 1 \cap (\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h) \leq 1 \cap \sigma_2 \leq 1$		$(\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h)$	0.63
$M_{kl}/M_c \leq 1 \cap (\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h) \leq 1 \cap \sigma_2 \leq 1$		ZÁKLAD VYHOVUJE		
		ZÁKLAD VYHOVUJE		
		ZÁKLAD VYHOVUJE		

Výpočet stability základu podle Sulzbergera

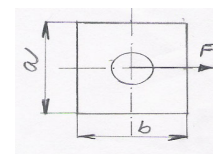
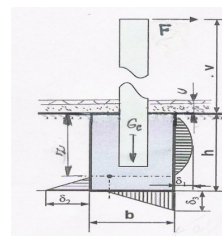
Zadávané hodnoty

Stožár	
Typ stožáru	
Tíha stožáru G_{st} (kN)	11.968
Max. (návrhové vrcholové zatížení F (kN)	16
Výška síly F od vrchní hrany základu v (m)	11
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)	1.6
Délka základu (rovnoběžně se směrem zatížení) b (m)	1.6
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)	60
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)	6.5
Převodný součinitel k_c	0.8
Úhel pootočení základu $\text{tg}\alpha$	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)	$G_{zem} = a \times b \times u \times \gamma_z$		9.216
Tíha základu $G_{zákl}$ (kN)	$G_{zákl} = a \times b \times h \times \gamma_B$		123.9
Celková tíha působící na základovou spáru G_c (kN)	$G_c = G_{st} + G_{zem} + G_{zákl}$		145.09
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			
Modul podloží v hloubce h C_h (MN/m ³)	$C_h = (C_t/\gamma_{MC}) \times (h+u)/2$		60.00
Pevnost v tlaku v hloubce h σ_h (MN/m ²)	$\sigma_h = \sigma_{1,5} + \gamma_z \times k \times ((h+u)-1,5)/1000$		0.43
Hloubka otáčení základu z (m)	$z = 2/3 \times h$		1.47
Modul podloží pro boční tlak C_s (MN/m ³)	$C_s = C_h \times k_c$		48

zemina B



stožáry typu

C 10.5, 11, 11.5, 12 a 12.5 m

Kontrola únosnosti základu a dimenzování				
Klopný moment k ose otáčení M_{kl} (kNm)	$M_{kl} = \gamma_{Mkl} \times F \times (v + z)$	239.36		
Moment přenášený bočními stěnami M_s (kNm)	$M_s = (b \times h^3 \times C_s \times \text{tg}\alpha \times 1000)/36$	152.20		
Moment přenášený základnou M_b (kNm)	$M_b = G_c \times (b/2 - 0,47 \times (G_c/(a \times C_h \times \text{tg}\alpha \times 1000))^{1/2})$	83.68		
Poměr M_s/M_b	$k_M = M_s/M_b$	1.82		
k_{MF}	$k_{MF} = 1$ když $k_M > 1$ $k_{MF} = k_M$ když $k < 1$	1		
Celkový moment přenášený základem M_c (kNm)	$M_c = k_{MF} \times (M_s + M_b)$	235.88		
Kontrola únosnosti	$M_{kl}/M_c \leq 1$	1.0		
σ_2 (MN/m ²)	$\sigma_2 = C_h \times h/3 \times \text{tg}\alpha$	0.29	$\sigma_2/(\sigma_h)$	0.7
σ_1 (MN/m ²)	$\sigma_1 = \sigma_2/3$	0.10	$\sigma_1/(\sigma_h)$	0.23
σ_3 (MN/m ²)	$\sigma_3 = ((C_h \times G_c \times 0,001 \times \text{tg}\alpha)/a)^{1/2}$	0.19	$\sigma_3/(\sigma_h)$	0.45
Základ vyhoví v tomto případě :	$M_{kl}/M_c \leq 1 \cap (\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h) \leq 1 \cap \sigma_2 \leq 1$		$(\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h)$	0.68
$M_{kl}/M_c \leq 1 \cap (\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h) \leq 1 \cap \sigma_2 \leq 1$		ZÁKLAD VYHOVUJE		
		ZÁKLAD VYHOVUJE		
		ZÁKLAD VYHOVUJE		

Výpočet stability základu podle Sulzbergera

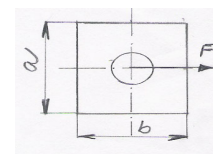
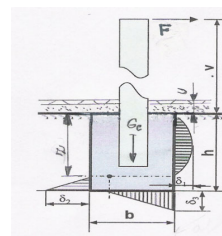
Zadávané hodnoty

Stožár	
Typ stožáru	
Tíha stožáru G_{st} (kN)	10.987
Max. (návrhové vrcholové zatížení F (kN)	26
Výška síly F od vrchní hrany základu v (m)	8.5
Základ	
Hloubka utopení základu v rostlé zemině/od úrovně komunikace u (m)	0.2
Hloubka základu h (m)	2.4
Šířka základu (kolmo na směr zatížení) a (m)	1.6
Délka základu (rovnoběžně se směrem zatížení) b (m)	1.6
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)	60
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)	6.5
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)	$M_z = F \times v$	221	
Základ			
Tíha zeminy nad základem G_{zem} (kN)	$G_{zem} = a \times b \times u \times \gamma_z$	9.216	
Tíha základu $G_{zákl}$ (kN)	$G_{zákl} = a \times b \times h \times \gamma_B$	135.17	
Celková tíha působící na základovou spáru G_c (kN)	$G_c = G_{st} + G_{zem} + G_{zákl}$	155.37	
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			
Modul podloží v hloubce C_h (MN/m ³)	$C_h = (C_t/\gamma_{MC}) \times (h+u)/2$	65.00	
Pevnost v tlaku v hloubce σ_h (MN/m ²)	$\sigma_h = \sigma_{1,5} + \gamma_z \times k \times ((h+u)-1.5)/1000$	0.45	
Hloubka otáčení základu z (m)	$z = 2/3 \times h$	1.60	
Modul podloží pro boční tlak C_s (MN/m ³)	$C_s = C_h \times k_c$	52	

zemina B



stožáry typu

- C 13 m
- D 10, 10.5, 11, 11.5, 12 m
- E 10 m

Kontrola únosnosti základu a dimenzování				
Klopný moment k ose otáčení M_{kl} (kNm)	$M_{kl} = \gamma_{Mkl} \times F \times (v + z)$	315.12		
Moment přenášený bočními stěnami M_s (kNm)	$M_s = (b \times h^3 \times C_s \times tg\alpha \times 1000)/36$	214.06		
Moment přenášený základnou M_b (kNm)	$M_b = G_c \times (b/2 - 0.47 \times (G_c/(a \times C_h \times tg\alpha \times 1000))^{1/2})$	89.81		
Poměr M_s/M_b	$k_M = M_s/M_b$	2.38		
k_{MF}	$k_{MF} = 1$ když $k_M > 1$ $k_{MF} = k_M$ když $k < 1$	1		
Celkový moment přenášený základem M_c (kNm)	$M_c = k_{MF} \times (M_s + M_b)$	303.87		
Kontrola únosnosti	$M_{kl}/M_c \leq 1$	1.0		
σ_2 (MN/m ²)	$\sigma_2 = C_h \times h/3 \times tg\alpha$	0.35	$\sigma_2/(\sigma_h)$	0.8
σ_1 (MN/m ²)	$\sigma_1 = \sigma_2/3$	0.12	$\sigma_1/(\sigma_h)$	0.26
σ_3 (MN/m ²)	$\sigma_3 = ((C_h \times G_c \times 0.001 \times tg\alpha)/a)^{1/2}$	0.21	$\sigma_3/(\sigma_h)$	0.46
Základ vyhoví v tomto případě :	$M_{kl}/M_c \leq 1 \cap (\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h) \leq 1 \cap \sigma_2 \leq 1$		$(\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h)$	0.72
$M_{kl}/M_c \leq 1 \cap (\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h) \leq 1 \cap \sigma_2 \leq 1$		ZÁKLAD VYHOVUJE		
		ZÁKLAD VYHOVUJE		
		ZÁKLAD VYHOVUJE		

Výpočet stability základu podle Sulzbergera

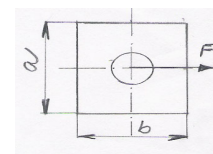
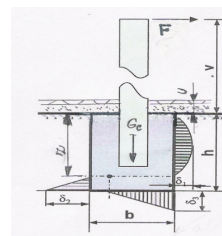
Zadávané hodnoty

Stožár	
Typ stožáru	
Tíha stožáru G_{st} (kN)	12.753
Max. (návrhové vrcholové zatížení F (kN)	26
Výška síly F od vrchní hrany základu v (m)	10
Základ	
Hloubka utopení základu v rostlé zemině/od úrovně komunikace u (m)	0.2
Hloubka základu h (m)	2.4
Šířka základu (kolmo na směr zatížení) a (m)	1.6
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)	60
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)	6.5
Převodný součinitel k_c	0.8
Úhel pootočení základu $\text{tg}\alpha$	0.0067

Výpočet hodnot pro navrhované rozměry základu

Stožár			
Moment k vrchní hraně základu M_z (kNm)	$M_z = F \times v$		260
Základ			
Tíha zeminy nad základem G_{zem} (kN)	$G_{zem} = a \times b \times u \times \gamma_z$		10.368
Tíha základu $G_{zákl}$ (kN)	$G_{zákl} = a \times b \times h \times \gamma_B$		152.06
Celková tíha působící na základovou spáru G_c (kN)	$G_c = G_{st} + G_{zem} + G_{zákl}$		175.19
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			
Modul podloží v hloubce h C_h (MN/m ³)	$C_h = (C_t/\gamma_{MC}) \times (h+u)/2$		65.00
Pevnost v tlaku v hloubce h σ_h (MN/m ²)	$\sigma_h = \sigma_{1,5} + \gamma_z \times k \times ((h+u)-1,5)/1000$		0.45
Hloubka otáčení základu z (m)	$z = 2/3 \times h$		1.60
Modul podloží pro boční tlak C_s (MN/m ³)	$C_s = C_h \times k_c$		52

zemina B



stožáry typu

D 12.5, 13 m
E 10.5, 11, 11.5 m

Kontrola únosnosti základu a dimenzování				
Klopný moment k ose otáčení M_{kl} (kNm)	$M_{kl} = \gamma_{Mkl} \times F \times (v + z)$	361.92		
Moment přenášený bočními stěnami M_s (kNm)	$M_s = (b \times h^3 \times C_s \times \text{tg}\alpha \times 1000)/36$	240.81		
Moment přenášený základnou M_b (kNm)	$M_b = G_c \times (b/2 - 0,47 \times (G_c/(a \times C_h \times \text{tg}\alpha \times 1000))^{1/2})$	116.38		
Poměr M_s/M_b	$k_M = M_s/M_b$	2.07		
k_{MF}	$k_{MF} = 1$ když $k_M > 1$ $k_{MF} = k_M$ když $k < 1$	1		
Celkový moment přenášený základem M_c (kNm)	$M_c = k_{MF} \times (M_s + M_b)$	357.20		
Kontrola únosnosti	$M_{kl}/M_c \leq 1$	1.0		
σ_2 (MN/m ²)	$\sigma_2 = C_h \times h/3 \times \text{tg}\alpha$	0.35	$\sigma_2/(\sigma_h)$	0.8
σ_1 (MN/m ²)	$\sigma_1 = \sigma_2/3$	0.12	$\sigma_1/(\sigma_h)$	0.26
σ_3 (MN/m ²)	$\sigma_3 = ((C_h \times G_c \times 0,001 \times \text{tg}\alpha)/a)^{1/2}$	0.22	$\sigma_3/(\sigma_h)$	0.49
Základ vyhoví v tomto případě :	$M_{kl}/M_c \leq 1 \cap (\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h) \leq 1 \cap \sigma_2 \leq 1$		$(\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h)$	0.75
$M_{kl}/M_c \leq 1 \cap (\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h) \leq 1 \cap \sigma_2 \leq 1$		ZÁKLAD VYHOVUJE		
		ZÁKLAD VYHOVUJE		
		ZÁKLAD VYHOVUJE		

Výpočet stability základu podle Sulzbergera

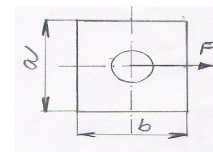
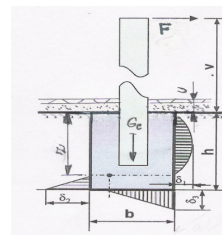
Zadávané hodnoty

Stožár	
Typ stožáru	
Tíha stožáru G_{st} (kN)	11.576
Max. (návrhové vrcholové zatížení F (kN)	30
Výška síly F od vrchní hrany základu v (m)	9
Základ	
Hloubka utopení základu v rostlé zemině/od úrovně komunikace u (m)	0.2
Hloubka základu h (m)	2.4
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)	60
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)	6.5
Převodný součinitel k_c	0.8
Úhel pootočení základu $\text{tg}\alpha$	0.0067

Výpočet hodnot pro navrhované rozměry základu

Stožár			
Moment k vrchní hraně základu M_z (kNm)	$M_z = F \times v$	270	
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)	$G_{zákl} = a \times b \times h \times \gamma_B$	171.07	
Celková tíha působící na základovou spáru G_c (kN)	$G_c = G_{st} + G_{zem} + G_{zákl}$	194.31	
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			
Modul podloží v hloubce h C_h (MN/m ³)	$C_h = (C_t/\gamma_{MC}) \times (h+u)/2$	65.00	
Pevnost v tlaku v hloubce h σ_h (MN/m ²)	$\sigma_h = \sigma_{1,5} + \gamma_z \times k \times ((h+u)-1,5)/1000$	0.45	
Hloubka otáčení základu z (m)	$z = 2/3 \times h$	1.60	
Modul podloží pro boční tlak C_s (MN/m ³)	$C_s = C_h \times k_c$	52	

zemina B



stožáry typu

E 12 m
F 10, 10.5 m

Kontrola únosnosti základu a dimenzování				
Klopný moment k ose otáčení M_{kl} (kNm)	$M_{kl} = \gamma_{Mkl} \times F \times (v + z)$	381.60		
Moment přenášený bočními stěnami M_s (kNm)	$M_s = (b \times h^3 \times C_s \times \text{tg}\alpha \times 1000)/36$	240.81		
Moment přenášený základnou M_b (kNm)	$M_b = G_c \times (b/2 - 0,47 \times (G_c/(a \times C_h \times \text{tg}\alpha \times 1000))^{1/2})$	129.41		
Poměr M_s/M_b	$k_M = M_s/M_b$	1.86		
k_{MF}	$k_{MF} = 1$ když $k_M > 1$ $k_{MF} = k_M$ když $k < 1$	1		
Celkový moment přenášený základem M_c (kNm)	$M_c = k_{MF} \times (M_s + M_b)$	370.23		
Kontrola únosnosti	$M_{kl}/M_c \leq 1$	1.0		
σ_2 (MN/m ²)	$\sigma_2 = C_h \times h/3 \times \text{tg}\alpha$	0.35	$\sigma_2/(\sigma_h)$	0.8
σ_1 (MN/m ²)	$\sigma_1 = \sigma_2/3$	0.12	$\sigma_1/(\sigma_h)$	0.26
σ_3 (MN/m ²)	$\sigma_3 = ((C_h \times G_c \times 0,001 \times \text{tg}\alpha)/a)^{1/2}$	0.22	$\sigma_3/(\sigma_h)$	0.48
Základ vyhoví v tomto případě :	$M_{kl}/M_c \leq 1 \cap (\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h) \leq 1 \cap \sigma_2 \leq 1$		$(\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h)$	0.74
$M_{kl}/M_c \leq 1 \cap (\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h) \leq 1 \cap \sigma_2 \leq 1$		ZÁKLAD VYHOVUJE		
		ZÁKLAD VYHOVUJE		
		ZÁKLAD VYHOVUJE		

Výpočet stability základu podle Sulzbergera

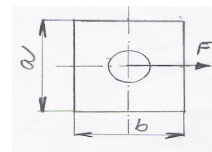
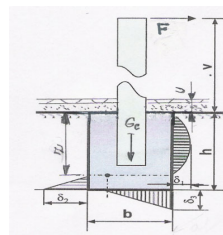
Zadávané hodnoty

Stožár	
Typ stožáru	
Tíha stožáru G_{st} (kN)	14.421
Max. (návrhové vrcholové zatížení F (kN)	30
Výška síly F od vrchní hrany základu v (m)	11.5
Základ	
Hloubka utopení základu v rostlé zemině/od úrovně komunikace u (m)	0.2
Hloubka základu h (m)	2.6
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)	60
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)	6.5
Převodný součinitel k_c	0.8
Úhel pootočení základu $\text{tg}\alpha$	0.0067

Výpočet hodnot pro navrhované rozměry základu

Stožár			
Moment k vrchní hraně základu M_z (kNm)	$M_z = F \times v$		345
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)	$G_{zákl} = a \times b \times h \times \gamma_B$		185.33
Celková tíha působící na základovou spáru G_c (kN)	$G_c = G_{st} + G_{zem} + G_{zákl}$		211.41
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			
Modul podloží v hloubce h C_h (MN/m ³)	$C_h = (C_t/\gamma_{MC}) \times (h+u)/2$		70.00
Pevnost v tlaku v hloubce h σ_h (MN/m ²)	$\sigma_h = \sigma_{1,5} + \gamma_Z \times k \times ((h+u)-1.5)/1000$		0.47
Hloubka otáčení základu z (m)	$z = 2/3 \times h$		1.73
Modul podloží pro boční tlak C_s (MN/m ³)	$C_s = C_h \times k_c$		56

zemina B



stožáry typu

E	12.5 m
F	11, 11.5, 12, 12.5, 13 m
G	10 m

Kontrola únosnosti základu a dimenzování				
Klopný moment k ose otáčení M_{kl} (kNm)	$M_{kl} = \gamma_{Mkl} \times F \times (v + z)$	476.40		
Moment přenášený bočními stěnami M_s (kNm)	$M_s = (b \times h^3 \times C_s \times \text{tg}\alpha \times 1000)/36$	329.73		
Moment přenášený základnou M_b (kNm)	$M_b = G_c \times (b/2 - 0.47 \times (G_c/(a \times C_h \times \text{tg}\alpha \times 1000))^{1/2})$	140.55		
Poměr M_s/M_b	$k_M = M_s/M_b$	2.35		
k_{MF}	$k_{MF} = 1$ když $k_M > 1$ $k_{MF} = k_M$ když $k < 1$	1		
Celkový moment přenášený základem M_c (kNm)	$M_c = k_{MF} \times (M_s + M_b)$	470.27		
Kontrola únosnosti	$M_{kl}/M_c \leq 1$	1.0		
σ_2 (MN/m ²)	$\sigma_2 = C_h \times h/3 \times \text{tg}\alpha$	0.41	$\sigma_2/(\sigma_h)$	0.9
σ_1 (MN/m ²)	$\sigma_1 = \sigma_2/3$	0.14	$\sigma_1/(\sigma_h)$	0.29
σ_3 (MN/m ²)	$\sigma_3 = ((C_h \times G_c \times 0.001 \times \text{tg}\alpha)/a)^{1/2}$	0.23	$\sigma_3/(\sigma_h)$	0.50
Základ vyhoví v tomto případě :	$M_{kl}/M_c \leq 1 \cap (\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h) \leq 1 \cap \sigma_2 \leq 1$		$(\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h)$	0.78
$M_{kl}/M_c \leq 1 \cap (\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h) \leq 1 \cap \sigma_2 \leq 1$		ZÁKLAD VYHOVUJE		
		ZÁKLAD VYHOVUJE		
		ZÁKLAD VYHOVUJE		

Výpočet stability základu podle Sulzbergera

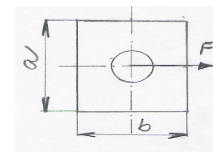
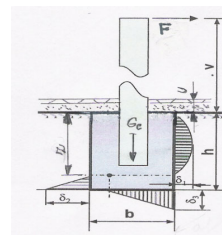
Zadávané hodnoty

Stožár	
Typ stožáru	
Tíha stožáru G_{st} (kN)	16.383
Max. (návrhové vrcholové zatížení F (kN)	40
Výška síly F od vrchní hrany základu v (m)	10
Základ	
Hloubka utopení základu v rostlé zemině/od úrovně komunikace u (m)	0.2
Hloubka základu h (m)	2.6
Šířka základu (kolmo na směr zatížení) a (m)	1.8
Délka základu (rovnoběžně se směrem zatížení) b (m)	2
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)	60
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)	6.5
Převodný součinitel k_c	0.8
Úhel pootočení základu $\text{tg}\alpha$	0.0067

Výpočet hodnot pro navrhované rozměry základu

Stožár			
Moment k vrchní hraně základu M_z (kNm)	$M_z = F \times v$	400	
Základ			
Tíha zeminy nad základem G_{zem} (kN)	$G_{zem} = a \times b \times u \times \gamma_z$	12.96	
Tíha základu $G_{zákl}$ (kN)	$G_{zákl} = a \times b \times h \times \gamma_B$	205.92	
Celková tíha působící na základovou spáru G_c (kN)	$G_c = G_{st} + G_{zem} + G_{zákl}$	235.26	
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			
Modul podloží v hloubce h C_h (MN/m ³)	$C_h = (C_t/\gamma_{MC}) \times (h+u)/2$	70.00	
Pevnost v tlaku v hloubce h σ_h (MN/m ²)	$\sigma_h = \sigma_{1,5} + \gamma_z \times k \times ((h+u)-1,5)/1000$	0.47	
Hloubka otáčení základu z (m)	$z = 2/3 \times h$	1.73	
Modul podloží pro boční tlak C_s (MN/m ³)	$C_s = C_h \times k_c$	56	

zemina B



stožáry typu

G 10.5, 11, 11.5 m

Kontrola únosnosti základu a dimenzování				
Klopný moment k ose otáčení M_{kl} (kNm)	$M_{kl} = \gamma_{Mkl} \times F \times (v + z)$	563.20		
Moment přenášený bočními stěnami M_s (kNm)	$M_s = (b \times h^3 \times C_s \times \text{tg}\alpha \times 1000)/36$	366.36		
Moment přenášený základnou M_b (kNm)	$M_b = G_c \times (b/2 - 0,47 \times (G_c/(a \times C_h \times \text{tg}\alpha \times 1000))^{1/2})$	176.89		
Poměr M_s/M_b	$k_M = M_s/M_b$	2.07		
k_{MF}	$k_{MF} = 1$ když $k_M > 1$ $k_{MF} = k_M$ když $k < 1$	1		
Celkový moment přenášený základem M_c (kNm)	$M_c = k_{MF} \times (M_s + M_b)$	543.25		
Kontrola únosnosti	$M_{kl}/M_c \leq 1$	1.0		
σ_2 (MN/m ²)	$\sigma_2 = C_h \times h/3 \times \text{tg}\alpha$	0.41	$\sigma_2/(\sigma_h)$	0.9
σ_1 (MN/m ²)	$\sigma_1 = \sigma_2/3$	0.14	$\sigma_1/(\sigma_h)$	0.29
σ_3 (MN/m ²)	$\sigma_3 = ((C_h \times G_c \times 0,001 \times \text{tg}\alpha)/a)^{1/2}$	0.25	$\sigma_3/(\sigma_h)$	0.52
Základ vyhoví v tomto případě :	$M_{kl}/M_c \leq 1 \cap (\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h) \leq 1 \cap \sigma_2 \leq 1$		$(\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h)$	0.81
$M_{kl}/M_c \leq 1 \cap (\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h) \leq 1 \cap \sigma_2 \leq 1$		ZÁKLAD VYHOVUJE		
		ZÁKLAD VYHOVUJE		
		ZÁKLAD VYHOVUJE		

Výpočet stability základu podle Sulzbergera

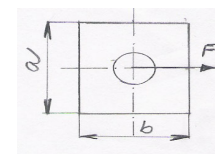
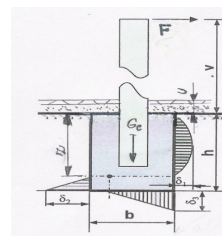
Zadávané hodnoty

Stožár	
Typ stožáru	
Tíha stožáru G_{st} (kN)	17.168
Max. (návrhové vrcholové zatížení F (kN)	40
Výška síly F od vrchní hrany základu v (m)	10.5
Základ	
Hloubka utopení základu v rostlé zemině/od úrovně komunikace u (m)	0.2
Hloubka základu h (m)	2.6
Šířka základu (kolmo na směr zatížení) a (m)	2
Délka základu (rovnoběžně se směrem zatížení) b (m)	2
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)	60
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)	6.5
Převodný součinitel k_c	0.8
Úhel pootočení základu $\text{tg}\alpha$	0.0067

Výpočet hodnot pro navrhované rozměry základu

Stožár			
Moment k vrchní hraně základu M_z (kNm)	$M_z = F \times v$		420
Základ			
Tíha zeminy nad základem G_{zem} (kN)	$G_{zem} = a \times b \times u \times \gamma_z$		14.4
Tíha základu $G_{zákl}$ (kN)	$G_{zákl} = a \times b \times h \times \gamma_B$		228.8
Celková tíha působící na základovou spáru G_c (kN)	$G_c = G_{st} + G_{zem} + G_{zákl}$		260.37
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			
Modul podloží v hloubce h C_h (MN/m ³)	$C_h = (C_t/\gamma_{MC}) \times (h+u)/2$		70.00
Pevnost v tlaku v hloubce h σ_h (MN/m ²)	$\sigma_h = \sigma_{1,5} + \gamma_z \times k \times ((h+u)-1.5)/1000$		0.47
Hloubka otáčení základu z (m)	$z = 2/3 \times h$		1.73
Modul podloží pro boční tlak C_s (MN/m ³)	$C_s = C_h \times k_c$		56

zemina B



stožáry typu

G 12 m

Kontrola únosnosti základu a dimenzování				
Klopný moment k ose otáčení M_{kl} (kNm)	$M_{kl} = \gamma_{Mkl} \times F \times (v + z)$	587.20		
Moment přenášený bočními stěnami M_s (kNm)	$M_s = (b \times h^3 \times C_s \times \text{tg}\alpha \times 1000)/36$	366.36		
Moment přenášený základnou M_b (kNm)	$M_b = G_c \times (b/2 - 0.47 \times (G_c/(a \times C_h \times \text{tg}\alpha \times 1000))^{1/2})$	195.89		
Poměr M_s/M_b	$k_M = M_s/M_b$	1.87		
k_{MF}	$k_{MF} = 1$ když $k_M > 1$ $k_{MF} = k_M$ když $k < 1$	1		
Celkový moment přenášený základem M_c (kNm)	$M_c = k_{MF} \times (M_s + M_b)$	562.26		
Kontrola únosnosti	$M_{kl}/M_c \leq 1$	1.0		
σ_2 (MN/m ²)	$\sigma_2 = C_h \times h/3 \times \text{tg}\alpha$	0.41	$\sigma_2/(\sigma_h)$	0.9
σ_1 (MN/m ²)	$\sigma_1 = \sigma_2/3$	0.14	$\sigma_1/(\sigma_h)$	0.29
σ_3 (MN/m ²)	$\sigma_3 = ((C_h \times G_c \times 0.001 \times \text{tg}\alpha)/a)^{1/2}$	0.25	$\sigma_3/(\sigma_h)$	0.52
Základ vyhoví v tomto případě :	$M_{kl}/M_c \leq 1 \cap (\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h) \leq 1 \cap \sigma_2 \leq 1$		$(\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h)$	0.81
$M_{kl}/M_c \leq 1 \cap (\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h) \leq 1 \cap \sigma_2 \leq 1$		ZÁKLAD VYHOVUJE		
		ZÁKLAD VYHOVUJE		
		ZÁKLAD VYHOVUJE		

Výpočet stability základu podle Sulzbergera

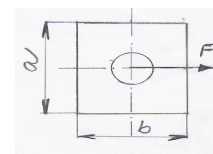
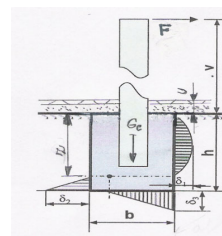
Zadávané hodnoty

Stožár	
Typ stožáru	
Tíha stožáru G_{st} (kN)	22.073
Max. (návrhové vrcholové zatížení F (kN)	40
Výška síly F od vrchní hrany základu v (m)	11.5
Základ	
Hloubka utopení základu v rostlé zemině/od úrovně komunikace u (m)	0.2
Hloubka základu h (m)	2.6
Šířka základu (kolmo na směr zatížení) a (m)	2
Délka základu (rovnoběžně se směrem zatížení) b (m)	2.2
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)	60
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)	6.5
Převodný součinitel k_c	0.8
Úhel pootočení základu $\text{tg}\alpha$	0.0067

Výpočet hodnot pro navrhované rozměry základu

Stožár			
Moment k vrchní hraně základu M_z (kNm)	$M_z = F \times v$	460	
Základ			
Tíha zeminy nad základem G_{zem} (kN)	$G_{zem} = a \times b \times u \times \gamma_z$	15.84	
Tíha základu $G_{zákl}$ (kN)	$G_{zákl} = a \times b \times h \times \gamma_B$	251.68	
Celková tíha působící na základovou spáru G_c (kN)	$G_c = G_{st} + G_{zem} + G_{zákl}$	289.59	
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			
Modul podloží v hloubce h C_h (MN/m ³)	$C_h = (C_t/\gamma_{MC}) \times (h+u)/2$	70.00	
Pevnost v tlaku v hloubce h σ_h (MN/m ²)	$\sigma_h = \sigma_{1,5} + \gamma_z \times k \times ((h+u)-1,5)/1000$	0.47	
Hloubka otáčení základu z (m)	$z = 2/3 \times h$	1.73	
Modul podloží pro boční tlak C_s (MN/m ³)	$C_s = C_h \times k_c$	56	

zemina B



stožáry typu

G 12.5, 13 m

Kontrola únosnosti základu a dimenzování				
Klopný moment k ose otáčení M_{kl} (kNm)	$M_{kl} = \gamma_{Mkl} \times F \times (v + z)$	635.20		
Moment přenášený bočními stěnami M_s (kNm)	$M_s = (b \times h^3 \times C_s \times \text{tg}\alpha \times 1000)/36$	403.00		
Moment přenášený základnou M_b (kNm)	$M_b = G_c \times (b/2 - 0,47 \times (G_c/(a \times C_h \times \text{tg}\alpha \times 1000))^{1/2})$	242.92		
Poměr M_s/M_b	$k_M = M_s/M_b$	1.66		
k_{MF}	$k_{MF} = 1$ když $k_M > 1$ $k_{MF} = k_M$ když $k < 1$	1		
Celkový moment přenášený základem M_c (kNm)	$M_c = k_{MF} \times (M_s + M_b)$	645.92		
Kontrola únosnosti	$M_{kl}/M_c \leq 1$	1.0		
σ_2 (MN/m ²)	$\sigma_2 = C_h \times h/3 \times \text{tg}\alpha$	0.41	$\sigma_2/(\sigma_h)$	0.9
σ_1 (MN/m ²)	$\sigma_1 = \sigma_2/3$	0.14	$\sigma_1/(\sigma_h)$	0.29
σ_3 (MN/m ²)	$\sigma_3 = ((C_h \times G_c \times 0,001 \times \text{tg}\alpha)/a)^{1/2}$	0.26	$\sigma_3/(\sigma_h)$	0.55
Základ vyhoví v tomto případě :	$M_{kl}/M_c \leq 1 \cap (\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h) \leq 1 \cap \sigma_2 \leq 1$		$(\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h)$	0.84
$M_{kl}/M_c \leq 1 \cap (\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h) \leq 1 \cap \sigma_2 \leq 1$		ZÁKLAD VYHOVUJE		
		ZÁKLAD VYHOVUJE		
		ZÁKLAD VYHOVUJE		

Výpočet stability základu podle Sulzbergera

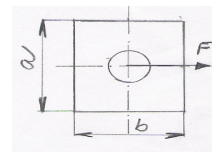
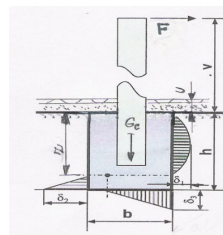
Zadávané hodnoty

Stožár	
Typ stožáru	
Tíha stožáru G_{st} (kN)	21.611
Max. (návrhové vrcholové zatížení F (kN)	50
Výška síly F od vrchní hrany základu v (m)	10
Základ	
Hloubka utopení základu v rostlé zemině/od úrovně komunikace u (m)	0.2
Hloubka základu h (m)	2.8
Šířka základu (kolmo na směr zatížení) a (m)	2
Délka základu (rovnoběžně se směrem zatížení) b (m)	2
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)	60
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)	6.5
Převodný součinitel k_c	0.8
Úhel pootočení základu $\text{tg}\alpha$	0.0067

Výpočet hodnot pro navrhované rozměry základu

Stožár			
Moment k vrchní hraně základu M_z (kNm)	$M_z = F \times v$	500	
Základ			
Tíha zeminy nad základem G_{zem} (kN)	$G_{zem} = a \times b \times u \times \gamma_z$	14.4	
Tíha základu $G_{zákl}$ (kN)	$G_{zákl} = a \times b \times h \times \gamma_B$	246.4	
Celková tíha působící na základovou spáru G_c (kN)	$G_c = G_{st} + G_{zem} + G_{zákl}$	282.41	
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			
Modul podloží v hloubce h C_h (MN/m ³)	$C_h = (C_t/\gamma_{MC}) \times (h+u)/2$	75.00	
Pevnost v tlaku v hloubce h σ_h (MN/m ²)	$\sigma_h = \sigma_{1,5} + \gamma_z \times k \times ((h+u)-1,5)/1000$	0.50	
Hloubka otáčení základu z (m)	$z = 2/3 \times h$	1.87	
Modul podloží pro boční tlak C_s (MN/m ³)	$C_s = C_h \times k_c$	60	

zemina B



stožáry typu

H 10, 10.5, 11, 11.5 m

Kontrola únosnosti základu a dimenzování				
Klopný moment k ose otáčení M_{kl} (kNm)	$M_{kl} = \gamma_{Mkl} \times F \times (v + z)$	712.00		
Moment přenášený bočními stěnami M_s (kNm)	$M_s = (b \times h^3 \times C_s \times \text{tg}\alpha \times 1000)/36$	490.26		
Moment přenášený základnou M_b (kNm)	$M_b = G_c \times (b/2 - 0,47 \times (G_c/(a \times C_h \times \text{tg}\alpha \times 1000))^{1/2})$	212.05		
Poměr M_s/M_b	$k_M = M_s/M_b$	2.31		
k_{MF}	$k_{MF} = 1$ když $k_M > 1$ $k_{MF} = k_M$ když $k < 1$	1		
Celkový moment přenášený základem M_c (kNm)	$M_c = k_{MF} \times (M_s + M_b)$	702.31		
Kontrola únosnosti	$M_{kl}/M_c \leq 1$	1.0		
σ_2 (MN/m ²)	$\sigma_2 = C_h \times h/3 \times \text{tg}\alpha$	0.47	$\sigma_2/(\sigma_h)$	0.9
σ_1 (MN/m ²)	$\sigma_1 = \sigma_2/3$	0.16	$\sigma_1/(\sigma_h)$	0.32
σ_3 (MN/m ²)	$\sigma_3 = ((C_h \times G_c \times 0,001 \times \text{tg}\alpha)/a)^{1/2}$	0.27	$\sigma_3/(\sigma_h)$	0.54
Základ vyhoví v tomto případě :	$M_{kl}/M_c \leq 1 \cap (\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h) \leq 1 \cap \sigma_2 \leq 1$		$(\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h)$	0.85
$M_{kl}/M_c \leq 1 \cap (\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h) \leq 1 \cap \sigma_2 \leq 1$		ZÁKLAD VYHOVUJE		
		ZÁKLAD VYHOVUJE		
		ZÁKLAD VYHOVUJE		

Výpočet stability základu podle Sulzbergera

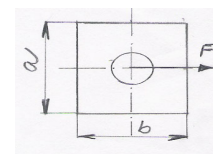
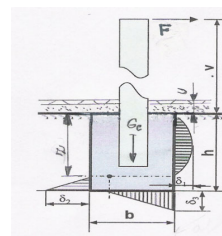
Zadávané hodnoty

Stožár	
Typ stožáru	
Tíha stožáru G_{st} (kN)	29.038
Max. (návrhové vrcholové zatížení F (kN)	50
Výška síly F od vrchní hrany základu v (m)	11.5
Základ	
Hloubka utopení základu v rostlé zemině/od úrovně komunikace u (m)	0.2
Hloubka základu h (m)	2.8
Šířka základu (kolmo na směr zatížení) a (m)	2
Délka základu (rovnoběžně se směrem zatížení) b (m)	2.2
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)	60
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)	6.5
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)	$M_z = F \times v$	575	
Základ			
Tíha zeminy nad základem G_{zem} (kN)	$G_{zem} = a \times b \times u \times \gamma_z$	15.84	
Tíha základu $G_{zákl}$ (kN)	$G_{zákl} = a \times b \times h \times \gamma_B$	271.04	
Celková tíha působící na základovou spáru G_c (kN)	$G_c = G_{st} + G_{zem} + G_{zákl}$	315.92	
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			
Modul podloží v hloubce h C_h (MN/m ³)	$C_h = (C_t/\gamma_{MC}) \times (h+u)/2$	75.00	
Pevnost v tlaku v hloubce h σ_h (MN/m ²)	$\sigma_h = \sigma_{1,5} + \gamma_z \times k \times ((h+u)-1,5)/1000$	0.50	
Hloubka otáčení základu z (m)	$z = 2/3 \times h$	1.87	
Modul podloží pro boční tlak C_s (MN/m ³)	$C_s = C_h \times k_c$	60	

zemina B



stožáry typu

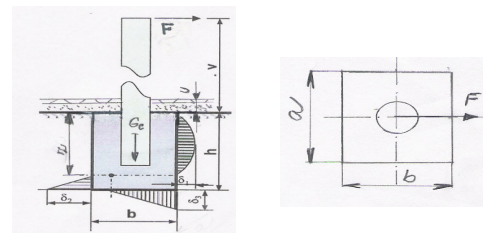
H 12, 12.5, 13 m

Kontrola únosnosti základu a dimenzování				
Klopný moment k ose otáčení M_{kl} (kNm)	$M_{kl} = \gamma_{Mkl} \times F \times (v + z)$	802.00		
Moment přenášený bočními stěnami M_s (kNm)	$M_s = (b \times h^3 \times C_s \times tg\alpha \times 1000)/36$	539.29		
Moment přenášený základnou M_b (kNm)	$M_b = G_c \times (b/2 - 0,47 \times (G_c/(a \times C_h \times tg\alpha \times 1000))^{1/2})$	264.26		
Poměr M_s/M_b	$k_M = M_s/M_b$	2.04		
k_{MF}	$k_{MF} = 1$ když $k_M > 1$ $k_{MF} = k_M$ když $k < 1$	1		
Celkový moment přenášený základem M_c (kNm)	$M_c = k_{MF} \times (M_s + M_b)$	803.55		
Kontrola únosnosti	$M_{kl}/M_c \leq 1$	1.0		
σ_2 (MN/m ²)	$\sigma_2 = C_h \times h/3 \times tg\alpha$	0.47	$\sigma_2/(\sigma_h)$	0.9
σ_1 (MN/m ²)	$\sigma_1 = \sigma_2/3$	0.16	$\sigma_1/(\sigma_h)$	0.32
σ_3 (MN/m ²)	$\sigma_3 = ((C_h \times G_c \times 0,001 \times tg\alpha)/a)^{1/2}$	0.28	$\sigma_3/(\sigma_h)$	0.57
Základ vyhoví v tomto případě :	$M_{kl}/M_c \leq 1 \cap (\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h) \leq 1 \cap \sigma_2 \leq 1$		$(\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h)$	0.88
$M_{kl}/M_c \leq 1 \cap (\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h) \leq 1 \cap \sigma_2 \leq 1$	ZÁKLAD VYHOVUJE			
	ZÁKLAD VYHOVUJE			
	ZÁKLAD VYHOVUJE			

Výpočet stability základu podle Sulzbergera

Zadávané hodnoty		
Podpěra - stožár typu G (3/9)		
Stožár		
Typ stožáru		
Tíha stožáru G_{st} (kN)		17.168
Max. (návrhové vrcholové zatížení F (kN)		40
Výška síly F od vrchní hrany základu v (m)		11.5
Základ		
Hloubka utopení základu v rostlé zemině/od úrovně komunikace u (m)		0.7
Hloubka základu h (m)		2.6
Šířka základu (kolmo na směr zatížení) a (m)		2
Délka základu (rovnoběžně se směrem zatížení) b (m)		2
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)		60
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 $\text{tg}\alpha$		0.0067

Výpočet hodnot pro navrhované rozměry základu			
Stožár			
Moment k vrchní hraně základu M_z (kNm)	$M_z = F \times v$		460
Základ			
Tíha zeminy nad základem G_{zem} (kN)	$G_{zem} = a \times b \times u \times \gamma_z$		50.4
Tíha základu $G_{zákl}$ (kN)	$G_{zákl} = a \times b \times h \times \gamma_B$		228.8
Celková tíha působící na základovou spáru G_c (kN)	$G_c = G_{st} + G_{zem} + G_{zákl}$		296.37
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			
Modul podloží v hloubce h C_h (MN/m ³)	$C_h = (C_t/\gamma_{MC}) \times (h+u)/2$		82.50
Pevnost v tlaku v hloubce h σ_h (MN/m ²)	$\sigma_h = \sigma_{1,5} + \gamma_z \times k \times ((h+u)-1.5)/1000$		0.50
Hloubka otáčení základu z (m)	$z = 2/3 \times h$		1.73
Modul podloží pro boční tlak C_s (MN/m ³)	$C_s = C_h \times k_c$		66

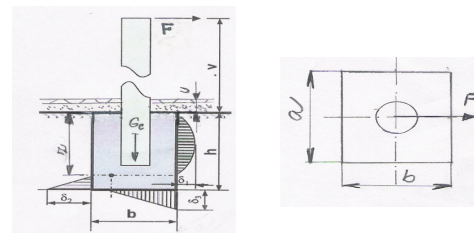


Kontrola únosnosti základu a dimenzování				
Klopný moment k ose otáčení M_{kl} (kNm)	$M_{kl} = \gamma_{Mkl} \times F \times (v + z)$	635.20		
Moment přenášený bočními stěnami M_s (kNm)	$M_s = (b \times h^3 \times C_s \times \text{tg}\alpha \times 1000)/36$	431.78		
Moment přenášený základnou M_b (kNm)	$M_b = G_c \times (b/2 - 0.47 \times (G_c/(a \times C_h \times \text{tg}\alpha \times 1000))^{1/2})$	224.25		
Poměr M_s/M_b	$k_M = M_s/M_b$	1.93		
k_{MF}	$k_{MF} = 1$ když $k_M > 1$ $k_{MF} = k_M$ když $k < 1$	1		
Celkový moment přenášený základem M_C (kNm)	$M_C = k_{MF} \times (M_s + M_b)$	656.03		
Kontrola únosnosti	$M_{kl}/M_C \leq 1$	1.0		
σ_2 (MN/m ²)	$\sigma_2 = C_h \times h/3 \times \text{tg}\alpha$	0.48	$\sigma_2/(\sigma_h)$	1.0
σ_1 (MN/m ²)	$\sigma_1 = \sigma_2/3$	0.16	$\sigma_1/(\sigma_h)$	0.32
σ_3 (MN/m ²)	$\sigma_3 = ((C_h \times G_c \times 0.001 \times \text{tg}\alpha)/a)^{1/2}$	0.29	$\sigma_3/(\sigma_h)$	0.57
Základ vyhoví v tomto případě :	$M_{kl}/M_C \leq 1 \cap (\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h) \leq 1 \cap \sigma_2 \leq 1$		$(\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h)$	0.89
ZÁKLAD VYHOVUJE				
ZÁKLAD VYHOVUJE				
ZÁKLAD VYHOVUJE				

Výpočet stability základu podle Sulzbergera

Zadávané hodnoty		
Podpěra - stožár typu G (12/8)		
Stožár		
Typ stožáru		
Tíha stožáru G_{st} (kN)		14.323
Max. (návrhové vrcholové zatížení F (kN)		40
Výška síly F od vrchní hrany základu v (m)		8.5
Základ		
Hloubka utopení základu v rostlé zemině/od úrovně komunikace u (m)		1.35
Hloubka základu h (m)		2.4
Šířka základu (kolmo na směr zatížení) a (m)		1.4
Délka základu (rovnoběžně se směrem zatížení) b (m)		2
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)		60
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 $\text{tg}\alpha$		0.0067

Výpočet hodnot pro navrhované rozměry základu			
Stožár			
Moment k vrchní hraně základu M_z (kNm)	$M_z = F \times v$		340
Základ			
Tíha zeminy nad základem G_{zem} (kN)	$G_{zem} = a \times b \times u \times \gamma_z$		68.04
Tíha základu $G_{zákl}$ (kN)	$G_{zákl} = a \times b \times h \times \gamma_B$		147.84
Celková tíha působící na základovou spáru G_c (kN)	$G_c = G_{st} + G_{zem} + G_{zákl}$		230.2
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			
Modul podloží v hloubce h C_h (MN/m ³)	$C_h = (C_t/\gamma_{MC}) \times (h+u)/2$		93.75
Pevnost v tlaku v hloubce h σ_h (MN/m ²)	$\sigma_h = \sigma_{1,5} + \gamma_z \times k \times ((h+u)-1.5)/1000$		0.54
Hloubka otáčení základu z (m)	$z = 2/3 \times h$		1.60
Modul podloží pro boční tlak C_s (MN/m ³)	$C_s = C_h \times k_c$		75

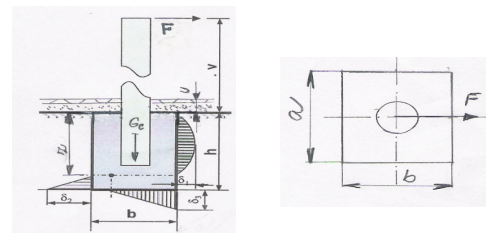


Kontrola únosnosti základu a dimenzování				
Klopný moment k ose otáčení M_{kl} (kNm)	$M_{kl} = \gamma_{Mkl} \times F \times (v + z)$	484.80		
Moment přenášený bočními stěnami M_s (kNm)	$M_s = (b \times h^3 \times C_s \times \text{tg}\alpha \times 1000)/36$	385.92		
Moment přenášený základnou M_b (kNm)	$M_b = G_c \times (b/2 - 0.47 \times (G_c/(a \times C_h \times \text{tg}\alpha \times 1000))^{1/2})$	174.85		
Poměr M_s/M_b	$k_M = M_s/M_b$	2.21		
k_{MF}	$k_{MF} = 1$ když $k_M > 1$ $k_{MF} = k_M$ když $k < 1$	1		
Celkový moment přenášený základem M_C (kNm)	$M_C = k_{MF} \times (M_s + M_b)$	560.77		
Kontrola únosnosti	$M_{kl}/M_C \leq 1$	0.9		
σ_2 (MN/m ²)	$\sigma_2 = C_h \times h/3 \times \text{tg}\alpha$	0.50	$\sigma_2/(\sigma_h)$	0.9
σ_1 (MN/m ²)	$\sigma_1 = \sigma_2/3$	0.17	$\sigma_1/(\sigma_h)$	0.31
σ_3 (MN/m ²)	$\sigma_3 = ((C_h \times G_c \times 0.001 \times \text{tg}\alpha)/a)^{1/2}$	0.32	$\sigma_3/(\sigma_h)$	0.59
Základ vyhoví v tomto případě :	$M_{kl}/M_C \leq 1 \cap (\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h) \leq 1 \cap \sigma_2 \leq 1$		$(\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h)$	0.90
$M_{kl}/M_C \leq 1 \cap (\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h) \leq 1 \cap \sigma_2 \leq 1$	ZÁKLAD VYHOVUJE			
	ZÁKLAD VYHOVUJE			
	ZÁKLAD VYHOVUJE			

Výpočet stability základu podle Sulzbergera

Zadávané hodnoty		
Podpěra - stožár typu G (12/75)		
Stožár		
Typ stožáru		
Tíha stožáru G_{st} (kN)		14.323
Max. (návrhové vrcholové zatížení F (kN)		40
Výška síly F od vrchní hrany základu v (m)		9.85
Základ		
Hloubka utopení základu v rostlé zemině/od úrovně komunikace u (m)		1.55
Hloubka základu h (m)		2.4
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)		60
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 $\text{tg}\alpha$		0.0067

Výpočet hodnot pro navrhované rozměry základu			
Stožár			
Moment k vrchní hraně základu M_z (kNm)	$M_z = F \times v$		394
Základ			
Tíha zeminy nad základem G_{zem} (kN)	$G_{zem} = a \times b \times u \times \gamma_z$		90.396
Tíha základu $G_{zákl}$ (kN)	$G_{zákl} = a \times b \times h \times \gamma_B$		171.07
Celková tíha působící na základovou spáru G_c (kN)	$G_c = G_{st} + G_{zem} + G_{zákl}$		275.79
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			
Modul podloží v hloubce h C_h (MN/m ³)	$C_h = (C_t/\gamma_{MC}) \times (h+u)/2$		98.75
Pevnost v tlaku v hloubce h σ_h (MN/m ²)	$\sigma_h = \sigma_{1,5} + \gamma_z \times k \times ((h+u)-1.5)/1000$		0.56
Hloubka otáčení základu z (m)	$z = 2/3 \times h$		1.60
Modul podloží pro boční tlak C_s (MN/m ³)	$C_s = C_h \times k_c$		79



Kontrola únosnosti základu a dimenzování				
Klopný moment k ose otáčení M_{kl} (kNm)	$M_{kl} = \gamma_{Mkl} \times F \times (v + z)$	549.60		
Moment přenášený bočními stěnami M_s (kNm)	$M_s = (b \times h^3 \times C_s \times \text{tg}\alpha \times 1000)/36$	365.85		
Moment přenášený základnou M_b (kNm)	$M_b = G_c \times (b/2 - 0.47 \times (G_c/(a \times C_h \times \text{tg}\alpha \times 1000))^{1/2})$	185.83		
Poměr M_s/M_b	$k_M = M_s/M_b$	1.97		
k_{MF}	$k_{MF} = 1$ když $k_M > 1$ $k_{MF} = k_M$ když $k < 1$	1		
Celkový moment přenášený základem M_C (kNm)	$M_C = k_{MF} \times (M_s + M_b)$	551.69		
Kontrola únosnosti	$M_{kl}/M_C \leq 1$	1.0		
σ_2 (MN/m ²)	$\sigma_2 = C_h \times h/3 \times \text{tg}\alpha$	0.53	$\sigma_2/(\sigma_h)$	0.9
σ_1 (MN/m ²)	$\sigma_1 = \sigma_2/3$	0.18	$\sigma_1/(\sigma_h)$	0.31
σ_3 (MN/m ²)	$\sigma_3 = ((C_h \times G_c \times 0.001 \times \text{tg}\alpha)/a)^{1/2}$	0.32	$\sigma_3/(\sigma_h)$	0.57
Základ vyhoví v tomto případě :	$M_{kl}/M_C \leq 1 \cap (\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h) \leq 1 \cap \sigma_2 \leq 1$		$(\sigma_1/\sigma_h + \sigma_3/\sigma_h)$	0.88
ZÁKLAD VYHOVUJE				
ZÁKLAD VYHOVUJE				
ZÁKLAD VYHOVUJE				

Kontrola únosnosti ocelových pilot pro vetknuté trubkové stožáry MHD.

Technická zpráva.

Úvod :

Na základě objednávky firmy Elektrolina a.s. ze dne 20.6.2011 byly provedeny statické výpočty pro ocelové piloty $\Phi 500/6$ mm o délkách 4 m a 6 m a $\Phi 600/8$ mm o délkách 4, 6 a 8 m pro 3 typy zemin : A – zvýšené únosnosti, b – běžné únosnosti a C – snížené únosnosti. Úkolem bylo vyhodnotit výsledky výpočtů pro zadané zatížení dle tabulky objednatele.

Podklady :

- výkres piloty s rozměry
- charakteristika zemin typu A, B, C – výpočtové únosnosti jednotlivých tříd zemin dle ČSN 731001
- tabulka zatížení stožárů
- ČSN EN 1992-1-1
- EN 10 210 – 2
- ČSN EN 50119ed.2

Výchozí podmínky :

Ocelové piloty přenášejí zatížení od stožárů do země a to pomocí svého pláště a hlavy. V případě stožárů MHD se jedná především o ohybový moment v úrovni vrchní hrany piloty (nejčastěji je to úroveň terénu v místě piloty). Pilota je z hladké bezešvé trubky z oceli S235 JRH podle EN 102010 – 2, případně z ekvivalentního materiálu podle normy DIN. Podle ČSN EN jsou mezní hodnoty zatížení trubky následující :
 $R_e = 235 \text{ MPa}$, $R_{max} = 235/1,1 = 213 \text{ MPa}$,

Z toho vyplývá max. únosnost trubek :

$$\Phi 500/6 : M_{max} \times W_y = 213 \times 1,136 \times 10^{-3} = 242 \text{ kNm},$$

$$\Phi 500/6 : M_{max} \times W_y = 213 \times 2,172 \times 10^{-3} = 462,64 \text{ kNm},$$

Max. naklonění piloty v zemině je $y = 10 \text{ mm}$.

Stožáry jsou do pilot vetknuty v celkové délce 1,5 m a zasypány pískem s dusáním. Piloty se vkládají co předvrtaných otvorů a následně se beraní až do jejich celkové hloubky tak, aby končily v úrovni terénu. Spodní část trubky ocelové piloty je vyplněna zeminou. V místě rozhraní mezi pilotou a stožárem je stožár opatřen ocelovou manžetou a současně betonovým límcem. Ocelová pilota byla dimenzována podle ČSN EN 1992-1-1, se souč. zatížení 1,2. Max. deformace byla uvažována jako součet výchylek v patě a hlavě (v absolutní hodnotě) a to pro tzv. návrhové zatížení.

Způsob výpočtu, vyhodnocení výsledků, dimenzování :

Výpočet byl proveden pomocí programu GEOv12 – Piloty, kdy byla posuzována svislá únosnost, sedání a vodorovná únosnost piloty (její deformace, naklonění).

Únosnost byla prověřena pro každou skupinu zemin - A, B, C a to pro všechny třídy zemin, které se ve skupině nacházejí – viz dokumenty s charakteristikou zemin A, B, C. Tabulkové výpočtové únosnosti byly nastaveny v rámci programu a to v souladu s ČSN 731001.

Výpočet byl proveden za 2 podmínek :

- Pilota se nachází v dané zemině po celé délce i pod její hlavou do hloubky min. 3 m, tj. jedná se o pilotu volnou (plovoucí).
- Pilota se hlavou opírá o zeminu výrazně vyšší únosnosti, tj. je částečně vetknutá.

Velkým problémem se jeví zakládání pomocí pilot v zeminách se sníženou únosností (skupina C) a to především v případě piloty volné (plovoucí). Únosnost piloty je nízká, omezující je především naklonění- pootočení pilot. V těchto případech je nutné pilotu prodloužit až do hloubky únosnější vrstvy, anebo použít zakládání pomocí dlouhých mikropilot v kombinaci s plošným základem. Nejúčinnější je pilota v zemině vyšší únosnosti (skupina A), kde je omezující hodnotou max. napětí v pilotě.

Je velice důležité vědět složení zemin v místě provádění pilot, protože ta samá pilota může mít rozdílnou únosnost v závislosti na tom, o jakou zeminu se „opírá“. Vyšší únosnost je v případě tzv. částečně vetknuté piloty.

V příloze je šest tzv. vzorových výpočtů a to 3 pro trubku 500/6 a 3 pro trubku 600/8 pro každou skupinu zemin, pro tzv. průměrnou třídu zeminy v dané skupině. Tabulka uvádí zatížení charakteristické (bez souč. zatížení) – její levá část a zatížení návrhové (se souč. zatížení 1,2) – pravá část.

Ve výpočtech nebylo uvažováno se spodní vodou a se zeminami s vysokou plasticitou, která se dá stanovit pouze pomocí zkoušek. Byly použity tabulkové hodnoty výpočtových únosností. Optimální pro návrh odpovídající délky piloty pro daný průřez je výpočet únosnosti podle skutečného složení a vrstvení zemin v místě piloty. V projektech se navrhuje základy defaultně pro zeminy třídy B, jakákoliv změna musí být zdokladována a písemně potvrzena v projektu a odsouhlasena projektantem.

V Praze, dne 29.7.2011

Vypracoval : Ing. Eva Straková

ESTRAMO

Ing. Eva Straková
Urbánkova 3364, Praha 4
IČ: 87 83 40 90
mobil: +420 724 080 833



Tabulka únosnosti ocelových trubkových pilot

Typ piloty	Hloubka piloty	Typ zeminy	Charakteristické zatížení v místě velnutí stožáru M (knm)					Návrhové zatížení v místě velnutí stožáru M (knm)					Poznámka
ΦD/1 (mm)	H (m)		120	160	200	240		144	192	240	290		
500/6	4	A	vyhovuje	vyhovuje				vyhovuje	vyhovuje				
		B	vyhovuje	nevyhovuje				vyhovuje	nevyhovuje				
		C	nevyhovuje	nevyhovuje				nevyhovuje	nevyhovuje				
500/6	6	A	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje			vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje			** Zemina typu C : vyhoví do 100 (charakt. hodnota) /120(návrhová hodnota) knm v případě, že pilota je optená o pevné únosné podloží
		B	vyhovuje	vyhovuje	nevyhovuje			vyhovuje	vyhovuje	nevyhovuje			
		C	nevyhovuje**	nevyhovuje	nevyhovuje			nevyhovuje**	nevyhovuje	nevyhovuje			
600/8	4	A	vyhovuje					vyhovuje					Zemina typu C : vyhoví do 120/144 knm v případě, že pilota je optená o pevné únosné podloží
		B	vyhovuje					vyhovuje					
		C	nevyhovuje**					nevyhovuje**					
600/8	6	A		vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje			vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje		Zemina typu B : Vyhoví do 240/290 knm v případě, že pilota je optená o pevné únosné podloží
		B		vyhovuje	vyhovuje*	nevyhovuje**			vyhovuje*	nevyhovuje**			
		C	vyhovuje	nevyhovuje	nevyhovuje	nevyhovuje		vyhovuje	nevyhovuje	nevyhovuje			
600/8	8	A			vyhovuje	vyhovuje			vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje		
		B			vyhovuje	vyhovuje			vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje		
		C		vyhovuje	nevyhovuje	nevyhovuje		vyhovuje	nevyhovuje	nevyhovuje			

Poznámka :

* Posun hlavy piloty je blízko povoleného maxima.

Návrhové zatížení je 1,2 násobek charakteristického podle ČSN EN 1992-1-1.

ESTRAMO

Ing. Eva Straková
Urbánkova 3364, Praha 4
IČ: 87 83 40 90
mobil: +420 724 080 833

