

PŘESTUPNÍ UZEL HULVÁKY 1. ETAPA

ČÁST STATIKA

NÁVRH ZÁKLADU TRAKČNÍHO STOŽÁRU

stupeň: dokumentace pro stavební povolení

datum: květen 2011

počet listů: 10

vypracoval: Ing. Petr Lindovský

autorizace ČKAIT č. 1102673

Předmět návrhu

Požadován je návrh hlubinného založení trakčního stožáru typu D10 Dopravního podniku Ostrava umístěného v lokalitě nového přestupního uzlu Hulváky.

Návrhová situace

Na stožár typu D10 působí vodorovná síla velikosti 22 kN ve výšce 8,5 m nad terénem. V blízkosti stožáru se nachází v hloubce 3,3 m pod terénem kanalizace, předpokládá se možný výkop do hloubky 3,8 m. Z dispozičních důvodů je požadováno založení na pilotě max. průměru 600 mm.

Geologie

Geologické poměry lokality byly ověřeny v rámci inženýrsko geologického průzkumu pro plánovanou stavbu Komunitního centra, který vypacovala firma K-GEO v srpnu 2004.

Ve vrtu J-1 (hl. 7,0 m z úrovně 225,93 m.n.m.) se pod vrstvou navážky nachází v hl. 0,8 – 5,4 m prachovitý jíl pevný a polopevný třídy F6, v hl. 5,4 – 6,2 m jemně písčité jíl tuhé třídy F4 a níže hlinito-písčité ulehlý štěrk třídy G4.

Ve vrtu J-4 (hl. 12,0 m z úrovně 224,72 m.n.m.) se pod vrstvou navážky nachází v hl. 1,2 – 3,6 m prachovitý jíl pevný a polopevný třídy F6, v hl. 3,6 – 4,8 m silně prachovitý jíl s přechody do jílu písčitého konzistence měkké třídy F6/F4 a od hl. 4,8 m níže písčité ulehlý štěrk třídy G3. Spodní voda byla naražena v hl. 10,8 m, rozbor proveden nebyl.

Navržený základ stožáru

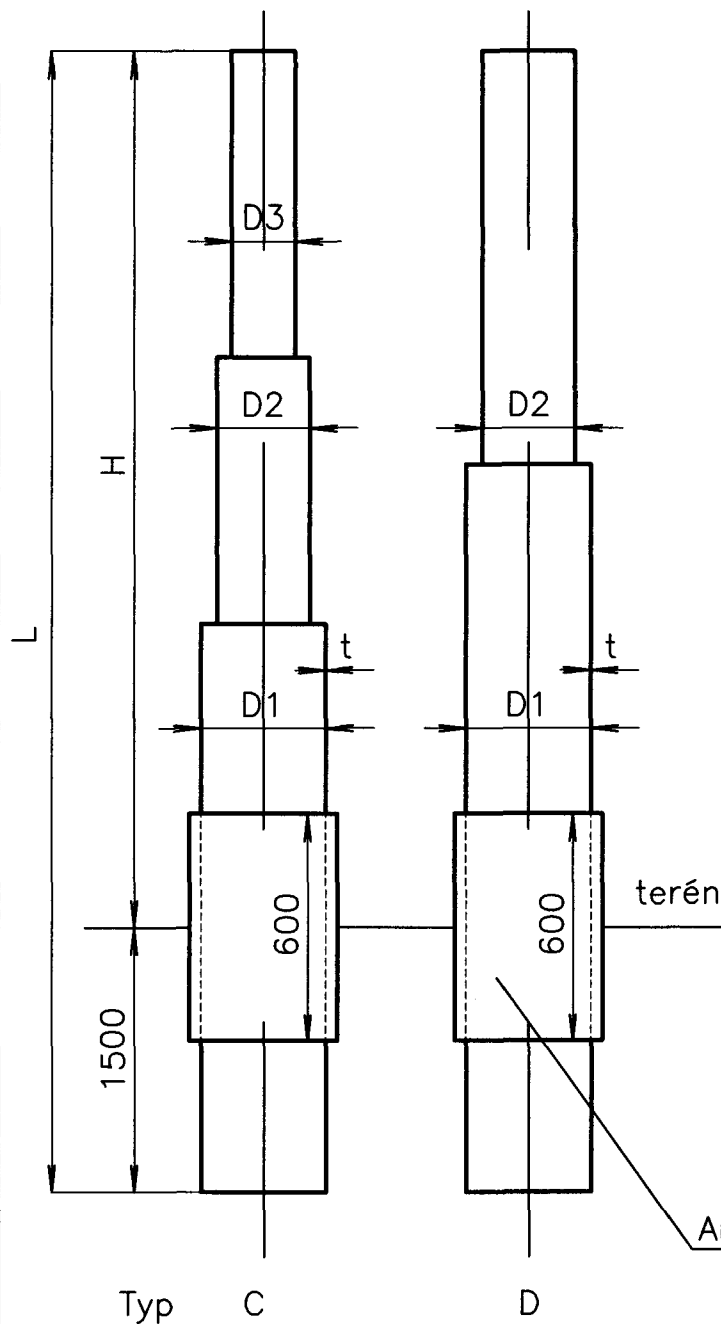
Navržena je vrtaná pilota průměru 600 mm délky 7,0 m opatřená hlavicí průměru 1200 mm a výšky 1,4 m, horní hrana hlavice je v úrovni 0,6 m pod upraveným terénem. Požadováno je vetknutí piloty v délce 3,0 m do vrstvy ulehlého štěrku. Pilota je navržena z betonu C30/37 XC2, XF2 a oceli 10 505 (R). Vzhledem k výraznému ohybovému momentu je průřez piloty silně vyztužen. Do hlavice se osadí a zabetonují kotevní šrouby pro uchycení stožáru. Předpokládá se, že stožár bude opatřen kotevní patkou tzn. patním plechem s otvory pro šrouby a výztuhami.

Závěr

Byl proveden návrh a posouzení základu stožáru trakčního vedení ve stupni projektu pro stavební povolení. Základ tvoří vrtaná pilota průměru 600 mm délky 7,0 m vetknutá 3,0 m do ulehlého štěrku, pilota je opatřená hlavicí se zabetonovanými kotevními šrouby. Podrobnosti konstrukcí budou rozpracovány v dalších stupních projektu.

Ing. Petr Lindovský

Název: TRAKČNÍ STOŽÁRY POUŽÍVANÉ
V DOPRAVNÍM PODNIKU OSTRAVA, a.s.



Rozměry

Typ stožáru	Průměr D1 [mm]	Průměr D2 [mm]	Průměr D3 [mm]	Průměr včetně manžety [mm]	Tloušťka t stěny [mm]
C	324	245	168	356	12,5
D	324	245		356	14,0

Jmenovitý vrcholový tah a hmotnost stožárů

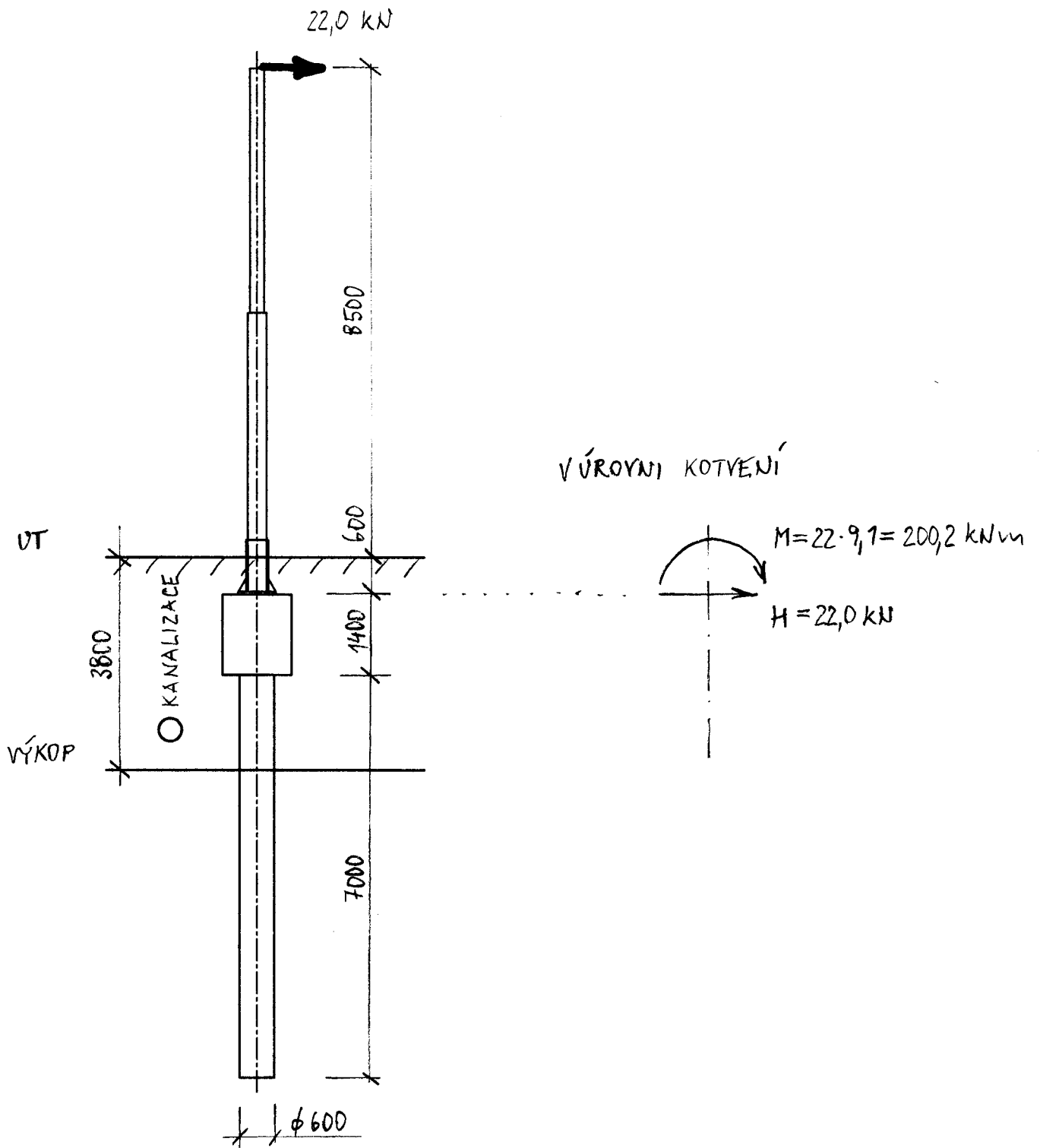
Typ stožáru	Dovolený vrcholový tah [kN]								
	Hmotnost [kg]								
	L=8,0m	L=8,5m	L=9,0m	L=9,5m	L=10,0m	L=10,5m	L=11,0m	L=11,5m	L=12,0m
C	22,3 702	20,1 739	18,3 777	16,7 841	15,4 851	14,2 888	13,2 925	12,3 962	11,7 999
D	32,9 841	29,3 881	26,4 948	24,0 988	22,0 1028	20,1 1067	18,6 1135	17,3 1175	16,1 1214

Poznámka

X

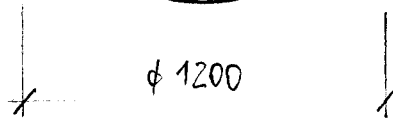
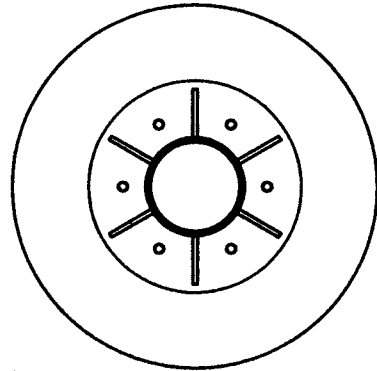
Antikorozní manžeta

NÁVRHOVÁ SITUACE



PŘEDPOKLÁDANÝ ZPŮSOB KOTVENÍ STOŽÁRU

PŮDORYS



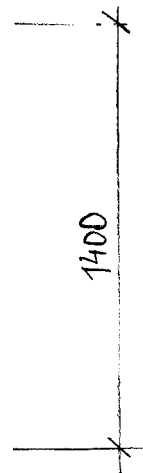
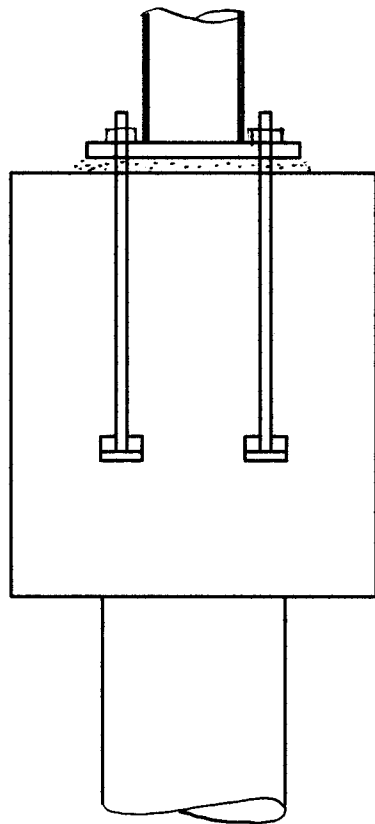
HLAVICE PILOTY

PATNÍ PLECH S OTVORY PRO ŠROUBY

VÝZTUHY

KOTEVNÍ ŠROUBY S HLAVOU

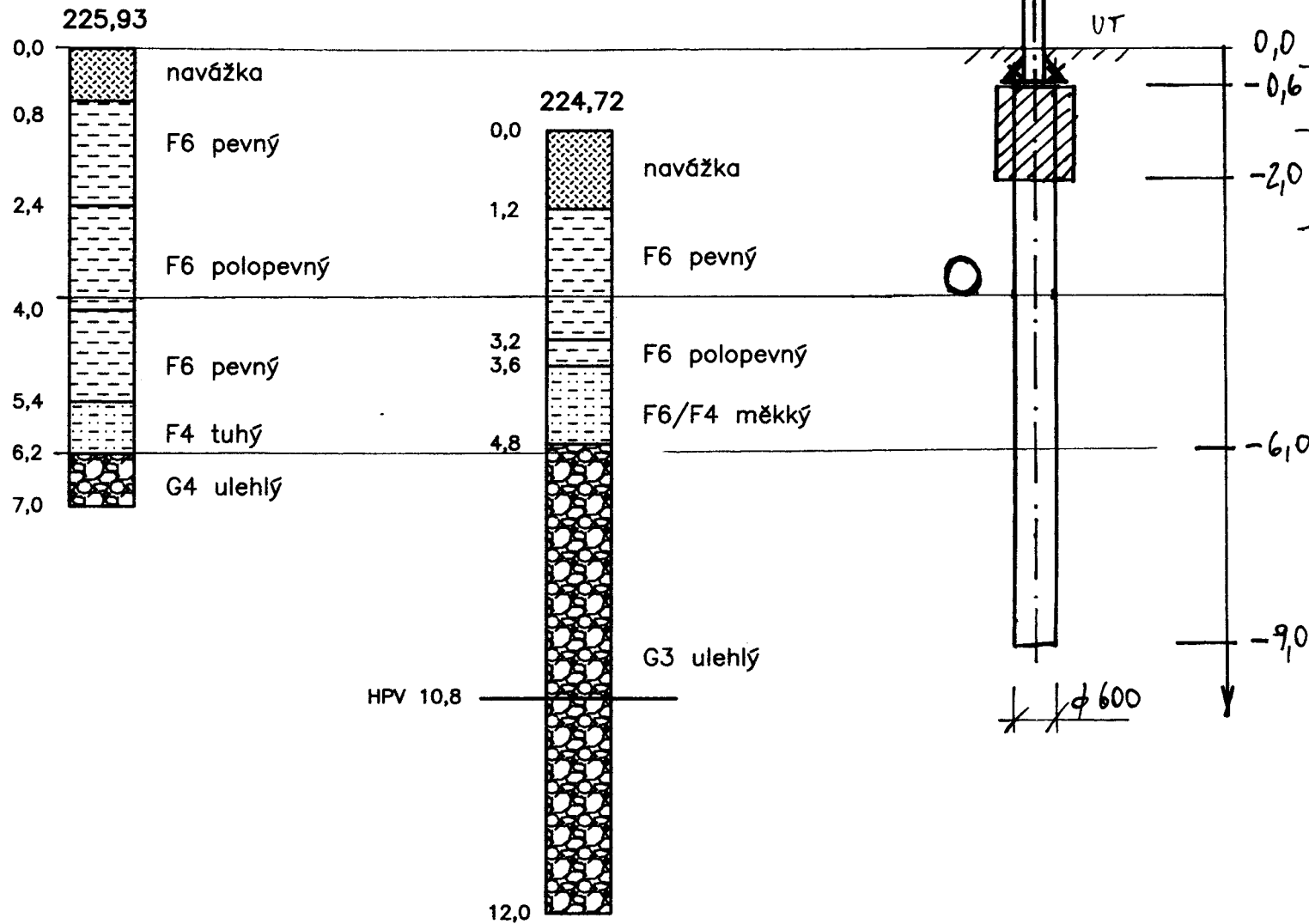
ŘEZ



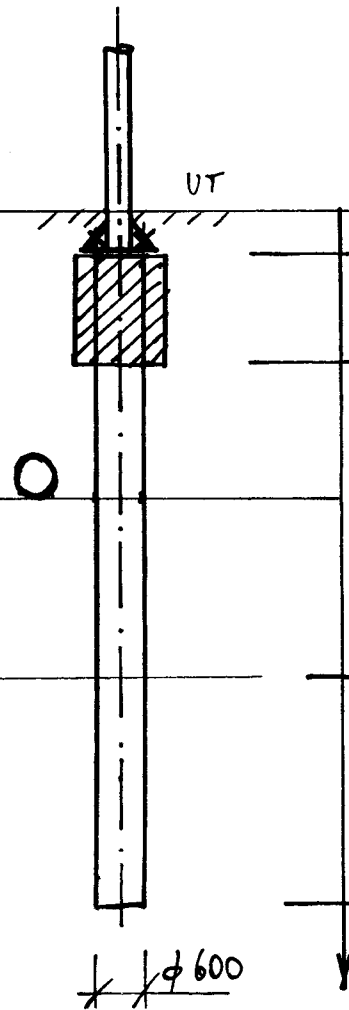
SONDY IG PRŮZKUMU

J-1

J-4



- STOŽÁR S KOTEVNÍ PATKOU



- 0,0 - KOTEVNÍ ŠROUBY
- 0,6 - HLAYICE ϕ 1200 mm, VÝŠKY 1400 mm
- 2,0 - PILOTA ϕ 600 mm DÉLKY 7,0 m VETKNOTÍ MIN. 3,0 m DO ŠTĚRKŮ

HPV 10,8

ϕ 600

Posouzení piloty

Vstupní data

Parametry zemin

Třída F6, konzistence pevná $S_r > 0,8$

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	19,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	16,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,40
Edometrický modul :	E_{oed}	=	15,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³
Typ zeminy :			soudržná

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	24,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	14,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Edometrický modul :	E_{oed}	=	8,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³
Typ zeminy :			soudržná

Třída G4

Objemová tíha :	γ	=	19,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	32,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	4,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,30
Edometrický modul :	E_{oed}	=	94,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³
Typ zeminy :			soudržná

Třída F3, konzistence měkká

Objemová tíha :	γ	=	18,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	26,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	12,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Edometrický modul :	E_{oed}	=	7,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³
Typ zeminy :			soudržná

Geometrie konstrukce

Geometrie piloty

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0.60$ m

Délka $l = 8.40$ m

Umístění

Vysazení $h = 3.20$ m

Hloubka upraveného terénu $h_z = 3.80$ m

Redukce odporu na patě = 0.80

Redukce odporu na plášti = 0.60

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukce

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy ČSN 73 1201 R.

Beton : B 35

Pevnost v tlaku $R_{bd} = 19.50$ MPa

Pevnost v tahu $R_{btd} = 1.30$ MPa

Modul pružnosti $E_b = 34500.00$ MPa

Ocel podélná : 10 505 R

Pevnost v tahu $R_{sd} = 450.00$ MPa

Pevnost v tlaku $R_{scd} = 420.00$ MPa

Modul pružnosti $E_s = 210000.00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0.80	Třída F3, konzistence měkká	
2	1.60	Třída F6, konzistence pevná $S_r > 0,8$	
3	1.60	Třída F6, konzistence pevná $S_r > 0,8$	
4	1.40	Třída F6, konzistence pevná $S_r > 0,8$	
5	0.80	Třída F4, konzistence tuhá	
6	0.80	Třída G4	
7	3.00	Třída G4	
8	-	Třída G4	

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	Výpočtové	0.00	0.00	-200.20	22.00	0.00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 10.80 m od původního terénu.

Nastavení výpočtu

Výpočet proveden podle teorie mezních stavů s redukcí vstupních parametrů zemin.

Součinitel redukce úhlu vnitřního tření $\gamma_{m\phi} = 1.10$

Součinitel redukce soudržnosti $\gamma_{mc} = 1.40$

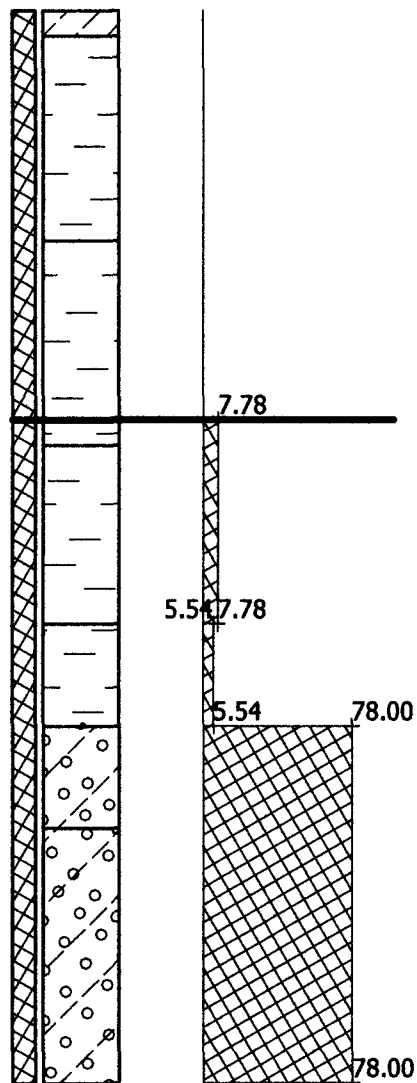
Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

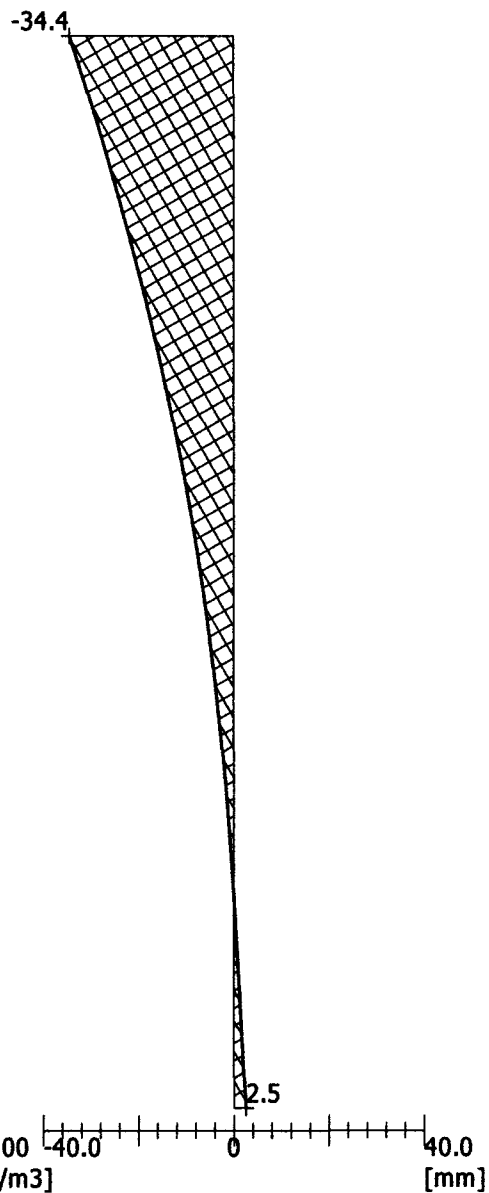
Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

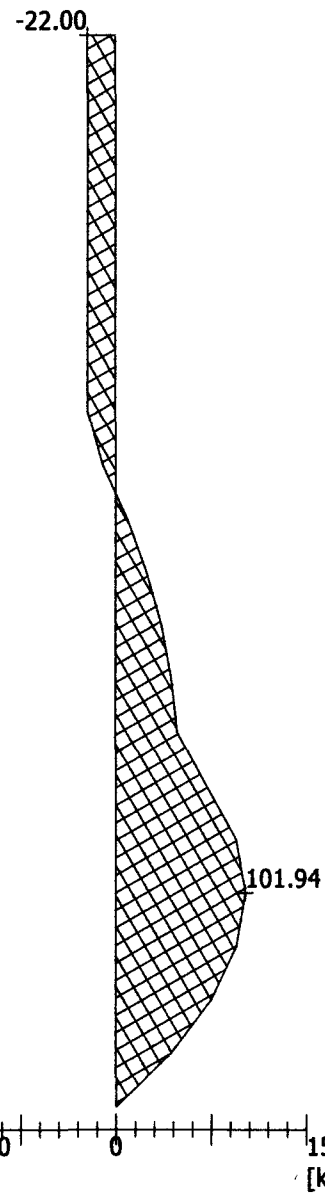
Modul Kh
Kh - dle ČSN 73 1004



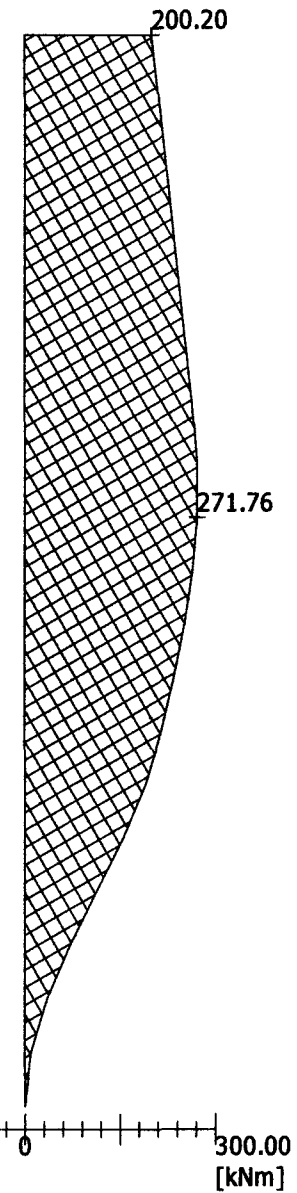
Deformace
Max. = 34.42 mm



Posouvající síla
Max. = 101.94 kN



Ohybový moment
Max. = 271.76 kNm



Maximální vnitřní síly a deformace:

Deformace hlavy piloty = -34.4 mm

Max.deformace piloty = 34.4 mm

Max.posouvající síla = 101.94 kN

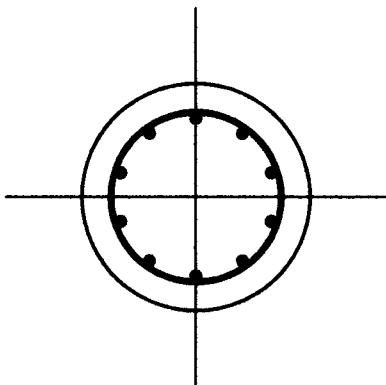
Maximální moment = 271.76 kNm

Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 10 ks profil 25.0 mm; krytí 80.0 mm

Stupeň vyztužení $\mu_{st} = 0.868 \% > 0.096 \% = \mu_{st,min}$ Zatížení : $N_d = 0.00$ kN (tah) ; $M_d = 271.76$ kNmÚnosnost : $N_u = 0.00$ kN; $M_u = 392.88$ kNm**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

VYZTUŽENÍ PILOTY

10 ϕ R25, ϕ R8 a' 100

BETON C30/37 XC2, XA2

OCEL 10505 (R)

KRYTÍ 80 mm