



Operační program Doprava



Evropská unie
Investice do vaší budoucnosti
Evropský fond pro regionální rozvoj
Fond soudržnosti

Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	Zpracování připomínek projednání	06/2013
02	-	-
03	-	-

Investor:



Správa železniční dopravní cesty, s.o.
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1

Stavební správa západ se sídlem v Praze
Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9

Sdružení pro projekt Modernizace trati Sudoměřice - Votice:



METROPROJEKT

Vedoucí sdružení:



SUDOP PRAHA a.s.
Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
tel.: +420 267 094 111
fax: +420 224 230 316
e-mail: praha@sudop.cz

Hlavní inženýr projektu:

ING. MILOŠ KRAMEŠ

Garant profese:

ING. JINDŘICH JANOUREK

Zpracovatel části: E.1.10 PROTIHLUKOVÉ OBJEKTY



IKP Consulting Engineers, s.r.o.
Jankovcova 1037/49, 170 00 Praha 7
telefon: +420 255 733 111
fax: +420 255 733 605
e-mail: info@ikpce.com

Vedoucí střediska:

ING. MARKÉTA HAMPLOVÁ

Odpovědný projektant SO, IO, PS:

JAKUB KOHÚT, DIS.

Vypracoval:

ING. VLADIMÍR PRAJZLER

Kontroloval:

ING. MARKÉTA HAMPLOVÁ

Název akce:

MODERNIZACE TRATI SUDOMĚŘICE - VOTICE

Část:

INŽENÝRSKÉ OBJEKTY
PROTIHLUKOVÉ OBJEKTY
SO 73-50-03 PROTIHLUKOVÁ STĚNA HEŘMANIČKY VLEVO (KM 108,5)

Číslo smlouvy:

12 106 201

Projektový stupeň:

PROJEKT

Datum:

01 / 2013

Číslo části:

E.1.10.5

Název přílohy:

STATICKÝ VÝPOČET ZALOŽENÍ PHS

Měřítko:

Počet formátů:

127A4

Číslo přílohy:

10

OBSAH:

1	ZÁKLADNÍ ÚDAJE	4
2	ÚVOD	4
3	PODKLADY	4
4	POUŽITÉ NORMY A LITERATURA	4
4.1	Normy	4
4.2	Předpisy	5
4.3	Literatura	5
5	SOFTWARE	5
6	ZÁKLADNÍ PARAMETRY KONSTRUKCE PHS	5
7	MATERIÁLY ZÁKLADOVÝCH PILOT A JEJICH PARAMETRY	6
7.1	Beton: C 25/30	6
7.2	Výztužná ocel: B500 B	6
8	IG, HG a GT POMĚRY	6
9	VÝPOČETNÍ MODEL	7
10	ZATÍŽENÍ	7
10.1	Zatížení účinky větru	7
10.2	Zatížení aerodynamickými účinky jedoucího vlaku	8
11	KOMBINACE ZATÍŽENÍ	8
11.1	Kombinace pro mezní stav únosnosti (MSÚ)	8
11.2	Kombinace pro mezní stav použitelnosti (MSP)	8
12	VÝPOČETNÍ PROFILY	8
13	POSOUZENÍ	9
13.1	Mezní stav únosnosti pilot (MSÚ)	9
13.2	Mezní stav použitelnosti pilot (MSP)	9
13.3	Posouzení plošného základu	9
14	ZÁVĚR	9

Přílohy:

Geotechnický pasport

1. Příčné řezy
2. Statické schéma – vyznačení hlavních rozměrů
3. Výpočet zatížení od větru a od projíždějícího vlaku (Excel)
4. Výpočet účinků zatížení na piloty (Excel)
5. Výpočet pilot dle MSÚ a MSP (program GEO5 – Pilota)
6. Posouzení deformací pilot (Excel)
7. Výpočet účinků zatížení na patky (Excel)
8. Výpočet základových patek dle MSÚ a MSP (program GEO5 – Patky)

1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Modernizace trati Sudoměřice - Votice

SO 73-50-02 Protihluková stěna Heřmaničky vlevo (km 108,5)

Statický výpočet založení PHS

2 ÚVOD

Tento statický výpočet je součástí projektové dokumentace „Modernizace trati Sudoměřice - Votice“ ve stupni P. Ve výpočtu je řešeno založení protihlukové stěny SO 73-50-03 v km 107,930-109,071 vlevo od koleje č. 1 ve směru staničení s navrženou výškou 2,0 nebo 2,5 m nad TK (PHS umístěna na náspu) nebo nad terénem (PHS umístěna u zářezu). Celková délka PHS je 1187 m, z toho část probíhá na mostech. Předmětem výpočtu není samotná horní konstrukce protihlukové stěny (dále PHS) ani kotvení na římsách mostních objektů.

Ve výpočtu v úsecích založení na vrtaných pilotách v zemním tělese se uvažuje působení vodorovného zatížení na PHS, tj. vodorovná únosnost piloty a vodorovné deformace piloty ve vztahu k deformacím horní konstrukce PHS.

Variantně je posouzena možnost založení na prefabrikovaných patkách.

Výpočty jsou provedeny dle systému evropských norem EC.

3 PODKLADY

[1] Protihlukové stěny – Geotechnický pasport (SUDOP Praha a.s., 08/2012)

[2] Průběžně zpracovávaná dokumentace SO 73-50-03

4 POUŽITÉ NORMY A LITERATURA

4.1 Normy

Číslo	Název	Účinnost
(72 1003) ČSN EN ISO 14688-1	Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování zemin - Část 1: Pojmenování a popis	07/2003
(73 0002) ČSN EN 1990	EC 0: Zásady navrhování konstrukcí	04/2004
(73 0035) ČSN EN 1991-1-1	EC 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb	04/2004
(73 0035) ČSN EN 1991-1-4	EC 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem (+ dodatky)	05/2007
(73 1000) ČSN EN 1997-1	EC 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla	10/2006
(73 1000) ČSN EN 1997-2	EC 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy	04/2008
(73 1031) ČSN EN 1536	Provádění speciálních geotechnických prací - Vrtané piloty	04/2011
(73 1201) ČSN EN 1992-1-1	EC 2: Navrhování beton.kcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby	12/2006
(73 2403) ČSN EN 206-1	Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda (+ změny)	10/2001
(73 2601) ČSN EN 1090-2+A1	Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce	02/2012
(73 6203) ČSN EN 1991-2	EC 1: Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou	08/2005

(73 7061) ČSN EN 1794-1	Zařízení pro snížení hluku silničního provozu - Neakustické vlastnosti - Část 1: Mechanické vlastnosti a požadavky na stabilitu	09/2011
-------------------------	---	---------

Použité dříve platné normy:

ČSN 73 1001

Základová půda pod plošnými základy

ČSN 73 1002

Pilotové základy

ČSN 73 1002

KOMENTÁŘ k normě Pilotové základy

ČSN 73 1004

Velkopřůměrové piloty

4.2 Předpisy

Předpisy SŽDC S3 a SŽDC S4

Technické kvalitativní podmínky staveb Českých drah, kapitoly 3, 6, 7 a 18

ČD Metodický pokyn - Protihlukové stěny a valy (DDC, 09/2000)

SŽDC - Obecné technické podmínky (OTP) - Protihlukové stěny (01/08/2011)

4.3 Literatura

Jílek, A., Grenčík, L., Novák, V.: Betonové konstrukce I (Praha, 1976)

Myslivec, A., Eichler, J., Jesenák, J.: Mechanika zemin (Praha, 1970)

Hořejší, J., Šafka, J. a kol.: Statické tabulky, TP 51 (Praha, 1987)

Procházka, J. a kol.: Navrhování betonových konstrukcí 1 (dle EC) (ČBS, Praha 2005)

5 SOFTWARE

GEO5, verze 9.44 a 16.7 – Piloty (FINE, spol. s r.o., Praha)

GEO5, verze 16.7 – Patky (FINE, spol. s r.o., Praha)

BETON 2D EC, verze 2.0.8.29 (FINE, spol. s r.o., Praha)

6 ZÁKLADNÍ PARAMETRY KONSTRUKCE PHS

Osová vzdálenost PHS od přilehlé koleje se mění dle místních podmínek. Základní osová vzdálenost PHS od přilehlé koleje č. 1 je 3,5 m. V oblasti nástupiště zast. Heřmaničky je PHS vedena na hraně nového zářezového svahu za nástupištěm. V místě nových trakčních stožárů jsou navrženy výklenky, kde je stěna dále od osy koleje a vyšší. Únikové východy jsou tvořeny vzájemným překryvem jednotlivých částí protihlukových stěn. Terén v prostoru únikového východu bude vysypán propustným materiálem.

Stěna je členěna do šesti částí:

část PHS	staničení	rozvinutá délka [m]	výška PHS [m]	vzdál. PHS od osy koleje [m]	délka pilot [m]
1. část	107,930 – 108,123	197,0	3,35 / 4,65	3,5 / 5,5	4,0 – 5,0
2. část	108,109 – 108,532	246,0	2,0 / 2,55 / 2,75	8,2 / 7,65 / 10,3	3,0
3. část	108,344 – 108,433	93,4	3,35 / 4,25	3,5 / 3,5 a 4,9	4,0
4. část	108,430 – 108,683	254,7	3,35 / 4,25 a 4,65	3,5 / 4,9 a 5,5	4,0 – 5,0
5. část	108,680 – 108,785	104,8	3,35 / 4,1 - 4,25 - 4,3	3,5 / 3,5 - 4,9 - 3,5 ^{*)}	4,0
6. část	108,781 – 109,071	291,2	3,35 / 4,25	3,5 / 4,9	4,0

*) únikový východ

V předmětném úseku je navržena PHS následujících základních parametrů:

Rozměry:	
výška PHS	hs = 3,35 m, ve výklencích až 4,65 m
vzdálenost sloupků – základní modul	L = 4,10 m
vzdál. osy koleje a osy PHS	ag = 3,50, ve výklencích 4,9 a 5,5 m, v zářezu 6-12 m
sloupky betonové – profil H	h = 350 mm; b = 250 mm
základy pilotové – průměr	D = 630 mm
prefabrikovaný betonový kalich	1200x1400x800 mm
- s rozšířeným základem	1400x1800x1050 mm
monolitický základ	2000x2000x1650 mm
monolitický základ	2000x2400x1650 mm

Materiály:

stěna – sloupky a panely C 30/37

piloty C 25/30 XC2, XA2, ve zhlaví C 30/37 XF4

základový prefabrikát, monolitický základ C 30/37

7 MATERIÁLY ZÁKLADOVÝCH PILOT A JEJICH PARAMETRY

7.1 Beton: C 25/30

objemová tíha betonu (žlb.)	$\gamma = 25,0 \text{ kN/m}^3$
modul pružnosti	$E_p = 31,0 \text{ GPa}$
charakteristická pevnost betonu v tlaku	$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$
dílčí součinitel materiálu – beton	$\gamma_c = 1,5$
návrhová pevnost betonu v tlaku	$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}$

7.2 Výztužná ocel: B500 B

charakteristická mez kluzu	$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$
dílčí součinitel materiálu – betonářská ocel	$\gamma_s = 1,15$
návrhová mez kluzu	$f_{yk} = 435 \text{ MPa}$

8 IG, HG a GT POMĚRY

Inženýrskogeologické, hydrogeologické a geotechnické poměry v zájmové lokalitě jsou podrobně popsány v [1].

Umístění PHS se liší v jednotlivých úsecích:

- nejčastěji na koruně nového náspu žel. trati výšky 4-8 m. PHS bude založena v prostředí zhutněných navážek. Bude se jednat převážně o výkopový materiál v rámci stavby, který lze charakterizovat převážně jako písčité hlíny a hlinité písky s variabilní příměsí úlomků hornin (převážně rul), dále pak o písčitoštěrkovitý materiál.

- na hraně zářezu (km 108,250), písek hlinitý, středně ulehlý, tuhý až pevný, se střípky a úlomky podložních hornin.

Pro výpočty založení PHS na pilotách byly použity následující geotechnické parametry vyskytujících se zemních materiálů:

Navážky Y (násep), převážně F3, S4, G3

Písčité hlíny a hlinité písky s variabilní příměsí úlomků hornin (převážně rul) nebo písčitoštěrkovitý materiál

objemová tíha	$\gamma = 18,5 \text{ kN/m}^3$
objemová tíha satureovaná	$\gamma_{sat} = 19,5 \text{ kN/m}^3$
úhel vnitřního tření	$\phi_{ef} = 31 \text{ deg}$
soudržnost	$c_{ef} = 0 \text{ kPa}$
modul přetvárnosti	$E_{def} = 50 \text{ MPa}$
Poissonova konstanta	$\nu = 0,28$

Kvartérní podklad typu Q5, S4, S5

Písek hlinitý, středně ulehý, tuhý až pevný, se střípky a úlomky podložních hornin

objemová tíha	$\gamma = 18,0 \text{ kN/m}^3$
objemová tíha saturovaná	$\gamma_{\text{sat}} = 19,0 \text{ kN/m}^3$
úhel vnitřního tření	$\phi_{\text{ef}} = 28 \text{ deg}$
soudržnost	$c_{\text{ef}} = 0 \text{ kPa}$
modul přetvárnosti	$E_{\text{def}} = 10,0 \text{ MPa}$
Poissonova konstanta	$\nu = 0,33$

Viz geotechnický pasport v příloze (Sudop, srpen 2012)

9 VÝPOČETNÍ MODEL

V tomto statickém výpočtu je proveden výpočet založení PHS. Předmětem není výpočet horní konstrukce PHS. Výpočty jsou provedeny v souladu se systémem Eurokódů (EC)

Vzhledem k druhům převažujících zatížení působících na PHS je počítáno pouze s vodorovnými s účinky, zatímco zatížení svislá jsou v porovnání se svislou únosností pilotových základů zanedbatelná. Pilotový základ je počítán pomocí programu Pilota z programového balíku GEO5 metodou MKP. Železobetonový prvek piloty je přitom uložen v zemním prostředí, charakterizovaným svými přetvárnými a pevnostními vlastnostmi.

Tuhost prostředí je popsána modulem reakce podloží s fyzikálním rozměrem [MN/m³]. Tato veličina je závislá nejen na vlastnostech zemního prostředí, ale i na rozměrech zatlačované konstrukce. Její určení pro prostředí násypu bylo ověřeno několika dostupnými způsoby, z nichž některé vycházejí i z dříve platných norem ČSN 73 1002 Pilotové základy (Komentář) a ČSN 73 1004 Velkopřůměrové piloty. V zásadě je uvažován lineární průběh veličiny v závislosti na hloubce pro nesoudržné zeminy a konstantní průběh po výšce pro soudržné materiály.

Při stanovení modulu reakce podloží k_h pro nesoudržné materiály je užito vztahu dle ČSN 73 1004 (lineární průběh):

$$k_h = n_h * \frac{z}{D},$$

kde D ... průměr piloty;
 z hloubka pod terénem;
 n_h ...modul horizontální stlačitelnosti.

Hodnoty modulu reakce prostředí k_h jsou vypočteny pro parametr n_h , který je pro násyp uvažován

$n_h = 5,0 \text{ MN/m}^3$;

Zatížení působící na horní konstrukci PHS je přepočítáno k úrovni hlavy piloty, hlava piloty je pak zatížena vodorovnou silou H a momentem M .

Délka piloty je navržena tak, aby po deformaci základu byla splněna deformační kritéria předepsaná pro horní konstrukci (dle předpisů vydaných Českými drahami):

$$v_{\text{max}} = L / 75 \quad \text{kde } L \text{ je šířka prvku.}$$

10 ZATÍŽENÍ

10.1 Zatížení účinky větru

Zatížení větrem je stanoveno dle normy ČSN EN 1991-1-4. Zatížení je považováno za hlavní proměnné zatížení ve smyslu normy.

V krajních polích PHS je uvažována zvýšená hodnota aerodynamického součinitele výsledného tlaku $C_{p,\text{net}}$ na rozdíl od polí vnitřních.

Výpočet charakteristických hodnot zatížení je v Příloze č. 3.

10.2 Zatížení aerodynamickými účinky jedoucího vlaku

Zatížení větrem je stanoveno dle normy ČSN EN 1991-2. Zatížení je považováno za vedlejší proměnné zatížení ve smyslu normy. Zatížení působí na max. výšku 5,0 m od TK (v našem případě na celou výšku PHS), délku 5,0 m, a to střídavě jako tlak či sání.

Hlavní parametry potřebné pro určení intenzity zatížení, jsou následující:

maximální (návrhová) rychlost vlaku: 160 km/hod

vzdálenost osy koleje od PHS: 3,50 m, ve výklencích 4,9 a 5,5 m, v zářezu 6-12 m

V krajních polích je hodnota charakteristické intenzity zatížení zvýšena prostřednictvím dynamického součinitele $\delta = 2,0$.

Výpočet charakteristických hodnot zatížení pilot je v Příloze č. 3.

Výpočet charakteristických hodnot zatížení patek je v Příloze č. 7.

11 KOMBINACE ZATÍŽENÍ

11.1 Kombinace pro mezní stav únosnosti (MSÚ)

Pro výpočet návrhových účinků zatížení a vodorovné únosnosti pilotového základu byla určena návrhová kombinace zatížení dle rovnice (6.10), tab. A1.2(B) normy ČSN EN 1990. Přitom je

dílčí součinitel pro zatížení stálé 1,35

dílčí součinitel pro zatížení proměnné 1,50

součinitel kombinace 0,70 (hodnota dle doporučení OTP SŽDC).

11.2 Kombinace pro mezní stav použitelnosti (MSP)

Pro výpočet deformací pilotového základu a horní konstrukce byla stanovena charakteristická kombinace zatížení dle rovnice (6.14), tab. A1.4 normy ČSN EN 1990. Přitom jsou

dílčí součinitelé pro všechna zatížení 1,00

součinitel kombinace 0,70 (hodnota dle doporučení OTP SŽDC).

Charakteristické zatížení od AED účinku vlaku obsahuje dynamický součinitel, je-li různý od hodnoty 1,0.

12 VÝPOČETNÍ PROFILY

V trase PHS se vyskytují úseky, které se liší výškou PHS, vzdáleností PHS od osy koleje (konfigurací příčného řezu trati) a polohou úseku ve zdi (okrajová oblast / běžný úsek).

PROFIL 1

Výpočetní profil reprezentuje z hlediska uspořádání příčného řezu běžné poměry v širé trati. Vzdálenost osy koleje č. 1 a osy PHS je 3,50 m. Výška PHS v profilu je 3,40 m. Reprezentativní profil je z hlediska příčného uspořádání umístěn v km 108,700.

PROFIL 2

Výpočetní profil reprezentuje z hlediska uspořádání příčného řezu úsek s výklenkem pro trakční sloup. Vzdálenost osy koleje č. 2 a osy PHS je 4,90 m. Výška PHS v profilu je 4,30 m. Reprezentativní profil je z hlediska příčného uspořádání umístěn v km 107,975.

PROFIL 3

Výpočetní profil reprezentuje z hlediska uspořádání příčného řezu úsek s výklenkem pro trakční sloup. Vzdálenost osy koleje č. 2 a osy PHS je 5,50 m. Výška PHS v profilu je 4,70 m. Reprezentativní profil je z hlediska příčného uspořádání umístěn v km 108,671.

PROFIL 4

Výpočetní profil reprezentuje z hlediska uspořádání příčného řezu úsek v zářezu u zastávky Heřmaničky. Vzdálenost osy koleje č. 2 a osy PHS je 7,50-12,5 m. Výška PHS v profilu je 2,0 – 2,75 m. Reprezentativní profil je z hlediska příčného uspořádání umístěn v km 108,250.

13 POSOUZENÍ

13.1 Mezní stav únosnosti pilot (MSÚ)

Pro všechny výpočetní profily byl pro MSÚ podle normy ČSN EN 1992-1-1 posouzen kruhový žlb. průřez C25/30 piloty průměru $D = 630$ mm. Pro návrhovou kombinaci zatížení je navržena výztuž $8 \times D16$ mm, ocel B500 B. Krytí podélné nosné výztuže je 80 mm.

13.2 Mezní stav použitelnosti pilot (MSP)

Pro všechny výpočetní profily byly pro charakteristickou kombinaci zatížení vypočteny vodorovné deformace pilot.

Návrh pilot plyne z požadavku, aby nebyla překročena požadovaná kritéria pro přetvoření horní konstrukce PHS, jehož jednou složkou je i deformace samotného pilotového základu.

Přípustná vodorovná deformace stěny PHS od charakteristického zatížení je dle podkladu „ČD - Metodický pokyn - Protihlukové stěny“ stanovena hodnotou $1/75$ rozpětí pole L . V základním modulu $L = 4,1$ m činí tato deformace $v_{\max} = 54,7$ mm.

Výpočet účinků zatížení pro MSÚ a MSP pilot je v Příloze 6.

13.3 Posouzení plošného základu

Pomocí programu GEO-patka bylo provedeno posouzení (vodorovné a svislé) únosnosti patky dle 1. MS a sednutí a natočení základu dle 2. MS. Pro výpočet dle 2. MS bylo provozní zatížení vytvořeno vydělením extrémních sil návrhového zatížení součinitelem $\gamma_{a,f} = 1,5$.

Byly posouzeny meze použitelnosti prefabrikovaných patek pro různé výšky PHS:

- Typ BK98/800 o půdorysných rozměrech 1200x1400 mm lze použít pro výšku stěny do 2,15 m,
- Typ BK98/1050 o půdorysných rozměrech 1400x1800 mm lze použít pro výšku stěny do 3,8 m, ale pouze pro subhorizontální upravený terén, dále je třeba použít monolitické základy:
- základ o rozměrech 2000x2000 mm, výška 1650 mm, vyhovuje pro výšku stěny 3,40 m,
- základ o rozměrech 2000x2400 mm, výška 1650 mm, vyhovuje pro výšku stěny 4,30 m v širé trati a 4,70 m ve výklencích.

Výpočet účinků zatížení pro MSÚ a MSP patek je v Příloze 8.

14 ZÁVĚR

Pro protihlukovou stěnu (PHS) SO 73-50-03 v úseku trati Sudoměřice – Votice byl proveden statický výpočet pilotových a plošných základů konstrukce.

Výpočty byly provedeny dle systému evropských norem EC pro výpočetní profily pro různé vzdálenosti PHS od osy koleje a výšku stěny. Uvažována jsou vodorovná zatížení od tlaku větru a aerodynamických účinků projíždějících vlaků.

V předmětném úseku jsou navrženy žlb. piloty průměru $D = 630$ mm v délce $L_p = 3,0$ až $5,0$ m.

Navržené pilotové základy vyhovují pro uvažovaná zatížení v rámci mezního stavu únosnosti (MSÚ) dle EC a v rámci mezního stavu použitelnosti (MSP) deformačním kritériím pro horní konstrukci PHS, předepsaným předpisy ČD.

Navržené délky pilot vyhovují pro daná zatížení PHS v předpokládaných geologických poměrech a za předpokladu jejich správného provedení podle projektové dokumentace a dle předepsaných technologických postupů.

Vzhledem k poloze stěny na hraně svahu a sklonu upraveného terénu nelze použít prefabrikované patky s rošířeným základem (1400x1800x1050 mm), ale i ve standardních úsecích zdi výšky do 3,40 m je nutné použít monolitické patky s rozšířeným základem 2000x2000 mm, v širé trati s výškou stěny

4,30 m a ve výklencích s výškou stěny 4,70 m lze použít monolitický základ o rozměrech min. 2000x2400. Vzhledem k blízkosti základové spáry základu ke svahu násypu jsou základy posunuty o 600 mm hlouběji pro splnění podmínky založení v nezámrazné hloubce, úprava je řešena zvětšením výšky kalichu, celková výška monolitických základů je tak 1650 mm.

V Praze, červen 2013

Vypracoval: Ing. Vladimír Prajzler

PŘÍLOHY

SO 73-50-03 PROTIHLUKOVÁ STĚNA V KM 107,900-109,200**1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE**

Základní údaje o objektu: Jedná se o novostavbu protihlukové zdi v km 107,900-109,200. PHS o celkové délce 1300 m a o výšce 2,0-3,0 m bude umístěna vlevo. Objekt PHS je situován výhradně v budoucím novém náspovém tělese žel. trati. Dále budou PHS umístěny i na 3 mostních estakádách.

2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

<u>Průzkumné sondy:</u>	Název / hloubka (m)	Poznámka
Nově realizované vrty	J604 / 28,0	pro jiný SO
	J606 / 15,0	pro jiný SO
	J607 / 15,0	pro jiný SO
	J608 / 15,0	pro jiný SO
	J609 / 15,0	pro jiný SO
	J610 / 15,0	pro jiný SO
	J611 / 15,0	pro jiný SO
	J612 / 8,0	pro jiný SO
	J615 / 30,0	pro jiný SO
	J617 / 30,0	pro jiný SO
	J618 / 18,0	pro jiný SO
	J619 / 18,0	pro jiný SO
	J621 / 30,0	pro jiný SO
	J623 / 30,0	pro jiný SO
	J625 / 30,0	pro jiný SO
	J626 / 30,0	pro jiný SO
	J628 / 30,0	pro jiný SO
	J630A / 30,0	pro jiný SO
	J631 / 21,0	pro jiný SO
	J632 / 26,5	pro jiný SO
	J633 / 20,0	pro jiný SO
	J635A / 20,0	pro jiný SO
	J637 / 20,0	pro jiný SO
	J638 / 20,0	pro jiný SO
	J639 / 20,0	pro jiný SO
	J640 / 20,0	pro jiný SO
	J641 / 20,0	pro jiný SO
	J642 / 10,0	pro jiný SO
Archivní sondy	J3/107,791 / 10,0	pro jiný SO
	J231 / 8,0	

	J1/108,074 / 10,0	pro jiný SO
	J2/108,074 / 10,0	pro jiný SO
	J3/108,074 / 10,0	pro jiný SO
	S7(P40069) / 6,0	pro jiný SO
	S8(P40069) / 6,0	pro jiný SO
	S9(P40069) / 6,0	pro jiný SO
	S12(P40069) / 6,0	pro jiný SO
	S14(P40069) / 6,0	pro jiný SO
	J5(P99496) / 5,0	pro jiný SO
	J1/108,512 / 10,0	pro jiný SO
	J2/108,512 / 12,0	pro jiný SO
	J3/108,512 / 8,0	pro jiný SO
	J4/108,512 / 10,0	pro jiný SO
	J1/108,851 / 10,0	pro jiný SO
	J2/108,851 / 12,0	pro jiný SO
	J4/108,851 / 11,0	pro jiný SO
	J3(P99496) / 1,5	pro jiný SO
	J6/108,851 / 12,0	pro jiný SO
	J7/108,851 / 10,0	pro jiný SO
Archivní dynamické penetrace	DP1/108,074 / 4,2	pro jiný SO
Archivní kopané sondy	1_110,650 / 1,5	
	3_110,650 / 1,5	

3. PSANÝ GEOTECHNICKÝ PROFIL

Geologické poměry: Budoucí objekt bude založen v prostředí navážek nově budovaného náspového tělesa. Bude jednat převážně o výkopový materiál v rámci stavby. Ten lze předběžně charakterizovat převážně jako písčité hlíny a hlinité písky s variabilní příměsí úlomků hornin (převážně rul). Dále pak o písčitoštěrkovitý až štěrkovitohlinitý materiál. V době zpracování nelze s bližší určitostí stanovit, z jakého převažujícího materiálu bude násep realizován. Níže uvedené údaje jsou pouze orientační.

4. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

Agresivita kapalného prostředí mírná až střední agresivita podle ČSN EN 206-1 (CO₂ agr. na vápno – stupeň XA1 a XA2)
 reakce neutrální až slabě kyselé (pH 6,07)
 celkově agresivitu podzemních vod v daném území hodnotíme stupněm XA2 podle ČSN EN 206-1

hladina podzemní vody stavbu PHS nijak neovlivní

Charakteristika zvodně Souvislá hladiny podzemní vody se vyskytuje v kvartérních sedimentech až ve zcela a silně zvětralých horninách skalního podkladu. V prostředí zemin kvartérního pokryvu se jedná o vodní režim průlinový, ve zvětralinových zónách hornin skalního podkladu se jedná o vodní režim kombinovaný průlinově puklinový. Hladina podzemní vody je volná až mírně napjatá, závislá na atmosférických srážkách v blízkém okolí.

5. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZÁKLADOVÝCH PŮD

Geotechnický typ	Geologické staří	Třída / symbol ČSN 73 1001	Třídy zemin podle ČSN EN ISO 14689-1	Objemová tíha γ [kN.m ⁻³] ¹⁾	I_c^* [1] / I_b^{**} [%]	E_{def} [MPa]	Poissonovo číslo ν	ϕ_{ef}, ϕ^* [°]	c_{ef}, c^* [kPa]	ϕ_u [°]	c_u [kPa]	Předpokládaná únosnost R_p [kPa]	$U_{v,tab}$ (kN) ²⁾	Těžitelnost ³⁾	Vrtatelnost ⁵⁾
Y	Q	F3/MSY S4/SMY +cb	grsaSi grsiSa	18,5	80**	50	0,28	28	0	-	-	170 ⁴⁾	110	3/I	I-II
Y	Q	G3/G-FY	saGr	18,5	80**	80	0,26	31	0	-	-	250 ⁴⁾	185	3-4/I	II
Y	Q	G4/GMY	sasiGr siGr	19,0	80**	65	0,30	32	3	-	-	230 ⁴⁾		3-4/I	II

Vysvětlivky:

γ - objemová tíha zeminy ϕ_u – totální úhel vnitřního tření ν - Poissonovo číslo
 I_c - stupeň konzistence (*) c_{ef} – efektivní soudržnost R_p - předpokládaná únosnost
 I_D – relativní hutnost (**) ϕ_{ef} – efektivní úhel vnitřního tření $U_{v,tab}$ – svislá tab. únosnost pilot
 E_{def} – modul přetvárnosti c – zdánlivá soudržnost (*)
 c_u – totální soudržnost ϕ – zdánlivý úhel vnitřního tření (*)

hodnoty jsou pouze orientační, reálné hodnoty lze stanovit až po vybudování tělesa náspu

Poznámka: ¹⁾ pod hladinou podzemní vody je nutné příslušné charakteristiky upravit
²⁾ orientační základní hodnoty pro vrtané piloty o \varnothing 0,5 m, při hloubce vetknutí 1,0 - 1,5 m
³⁾ těžitelnost podle TKP SŽDC a ČSN 73 6133
⁴⁾ platí pro šířku základu 1,0 m
⁵⁾ vrtatelnost podle VC 800-1

6. NÁVRH GEOTECHNICKÉ KATEGORIE

Na základě předaných podkladů a jejich zhodnocení je pro SO 73-50-03 stanovena

2. geotechnická kategorie,

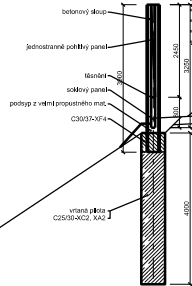
(geotechnické konstrukce, ve smyslu ČSN EN 1997-1 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla)

7. TECHNICKÁ ZJIŠTĚNÍ A DOPORUČENÍ

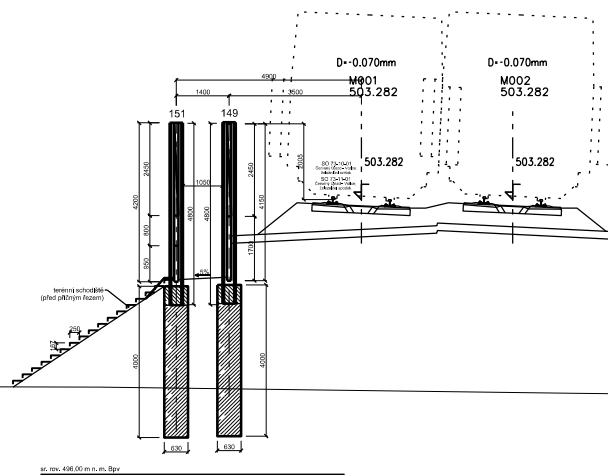
Zjištění:

- základové poměry v podloží budoucího objektu hodnotíme jako jednoduché
- budoucí objekt doporučujeme hlubině na maloprofilových pilotách, nebo na základových patkách v nezámrazné hloubce, v prostředí navážek budoucího, nově realizovaného náspového tělesa
- nezámrazná hloubka musí být dodržena i po následných úpravách terénu
- při realizaci základových prvků nesmí dojít k nakypření zemin/hornin v budoucí základové spáře, nakypřené horniny/zeminy je nutné odstranit
- při hloubení základových prvků doporučujeme přítomnost stálého geotechnického dozoru, přítomný geotechnik určí, zda zastižená zemina splňuje požadavky projektu pro bezpečné založení objektu
- zeminy a horniny z výkopů jsou hodnoceny jako podmíněčně vhodné až vhodné do náspů
- případně vytěžené zeminy musí být za předpokladu jejich budoucího zpětného využití ochráněny před nepříznivými klimatickými vlivy

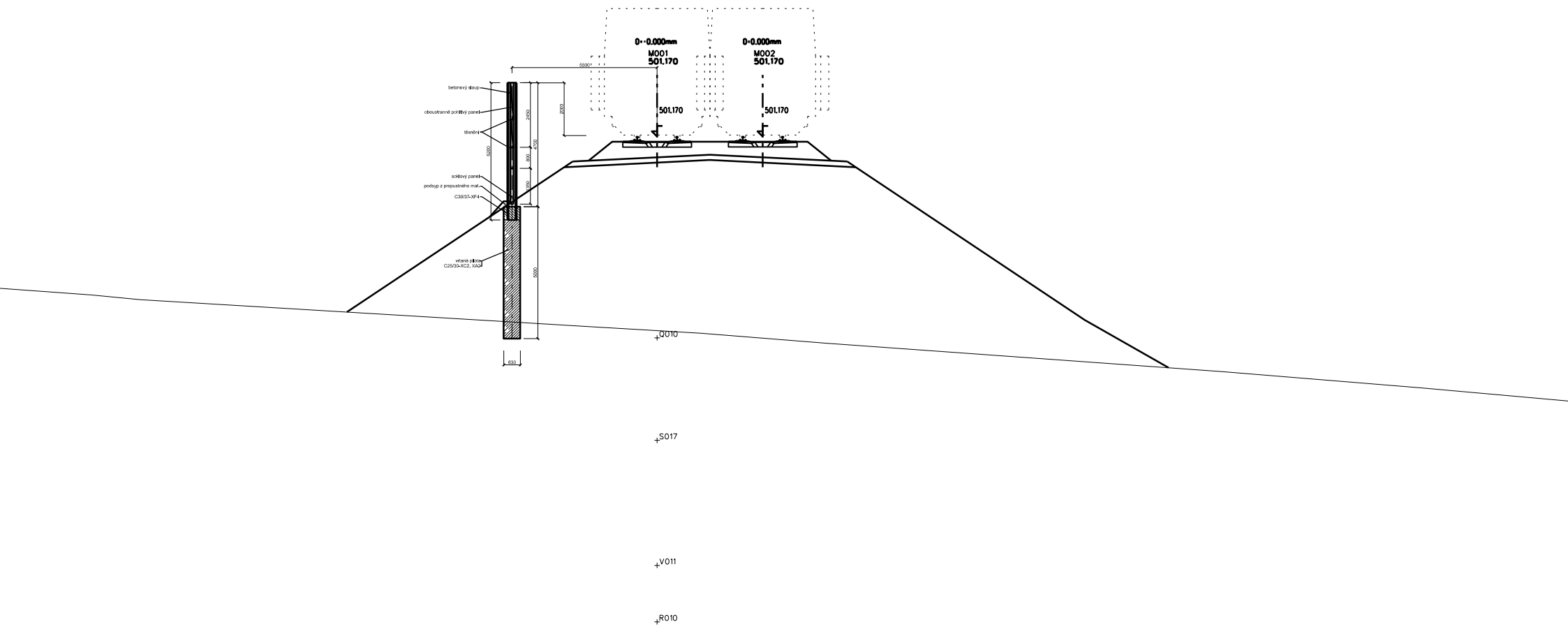
KM 108,700



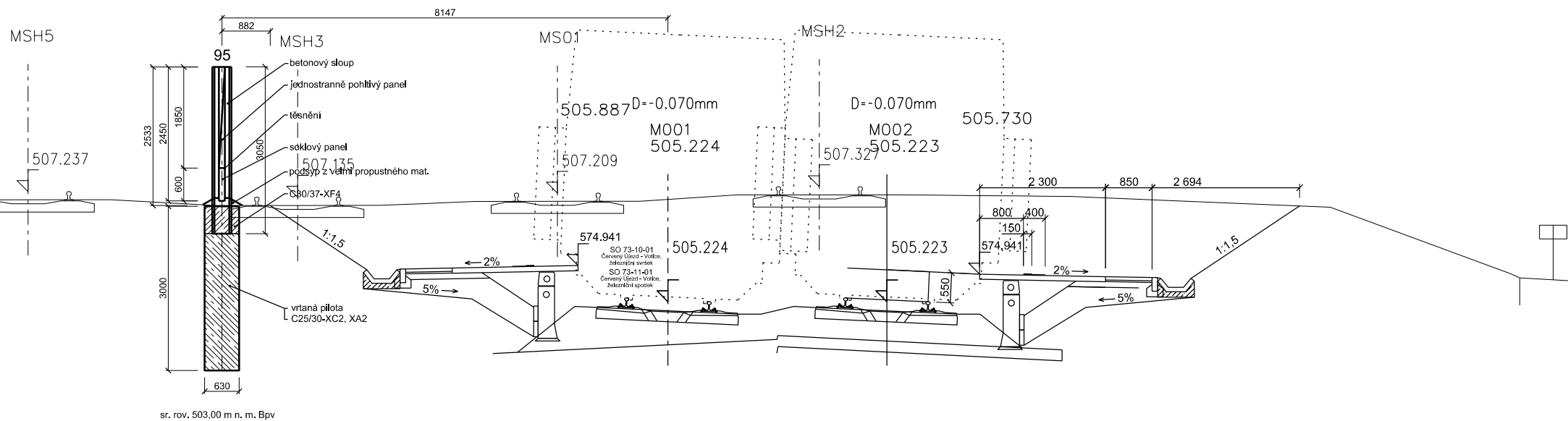
KM 108,430



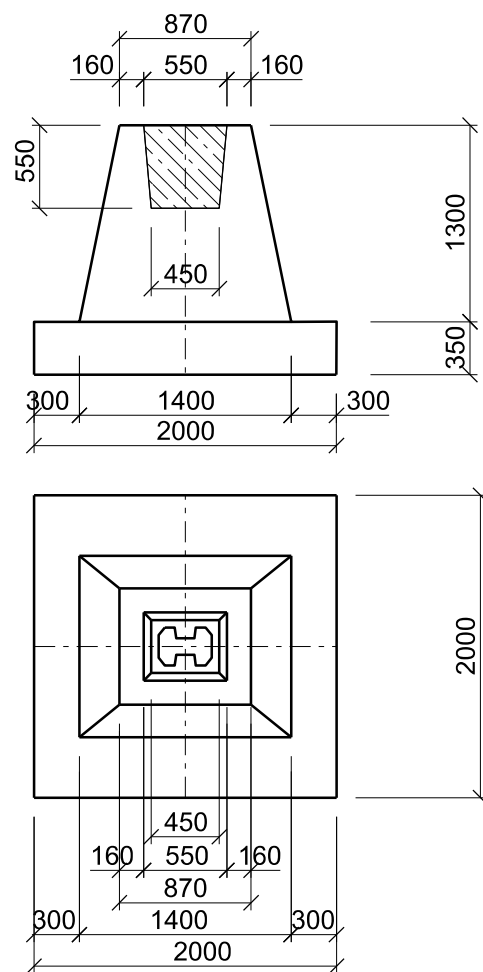
KM 108,670



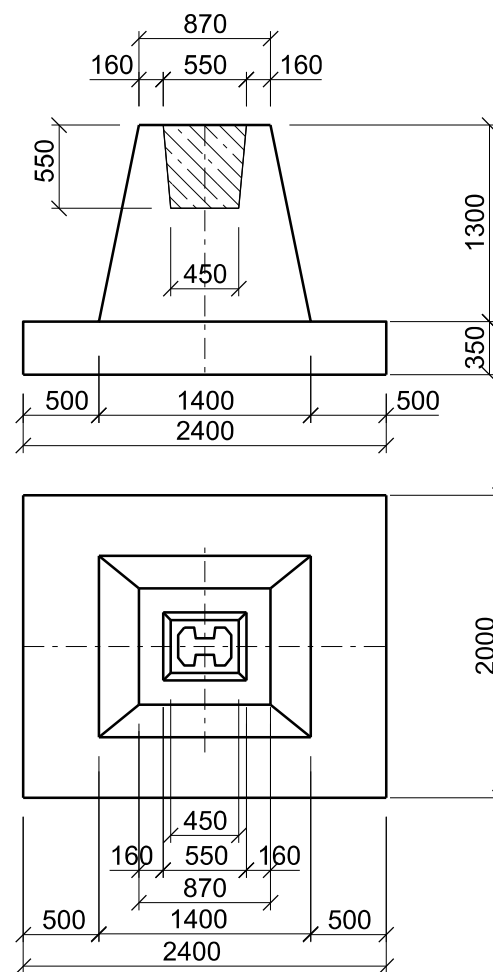
km 108,250 00



PATKA 4

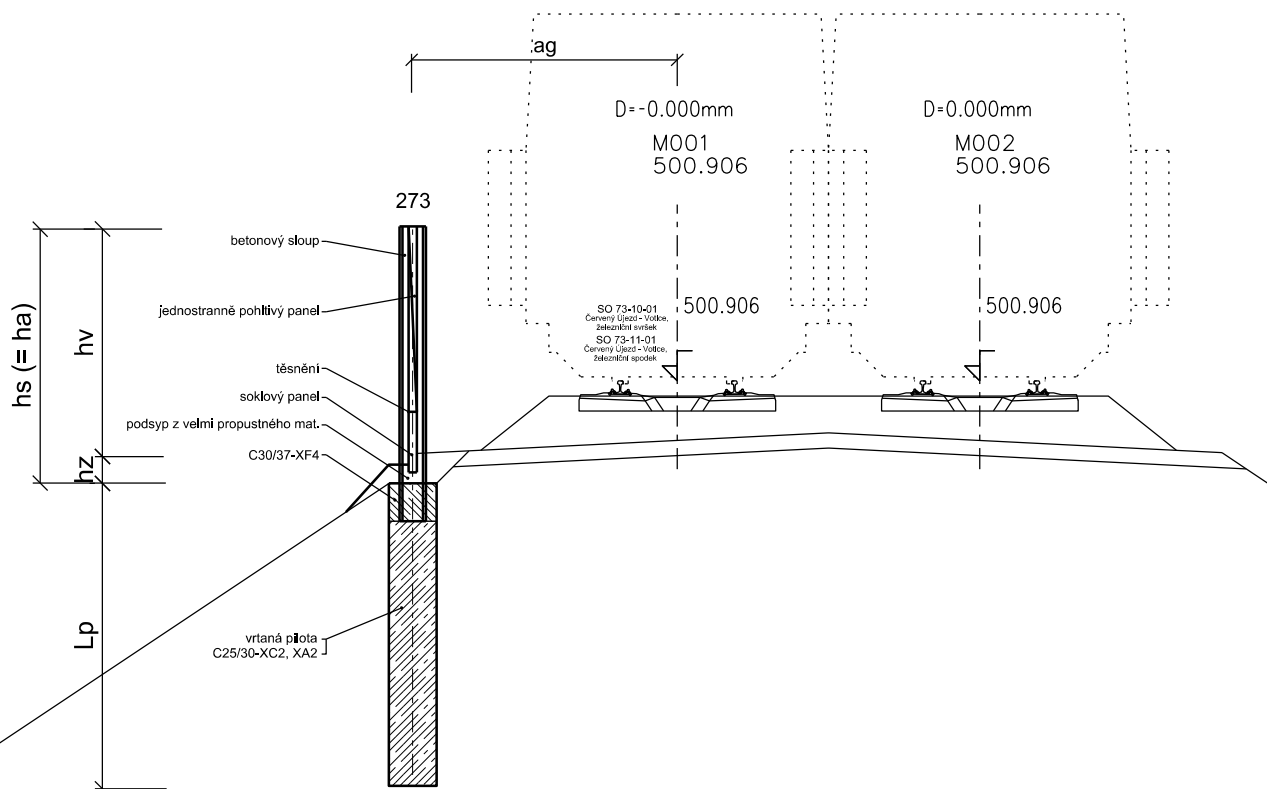


PATKA 6



STATICKÉ SCHÉMA VYZNAČENÍ HLAVNÍCH ROZMĚRŮ

PŘÍČNÝ ŘEZ km km 108,700
M 1:50



PR-06

VÝZNAM ZNAČEK:

ag vzdálenost od osy koleje

hs výška PHS

hv výška vystavená účinkům větrů

hz výška (případně) vystavená tlaku zeminy

pokud $hz = 0$, pak $hv = hs = ha$

ha výška vystavená aerodynamickým účinkům
jedoucího vlaku

Lp délka piloty

PILOTY

CHARAKTERISTICKÉ ZATÍŽENÍ TLAKEM VĚTRU NA KONSTRUKCI PHS

dle ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí - Obecná zatížení - Zatížení větrem

Základní rychlost větru

větrná oblast ČR			II
výchozí základní rychlost větru $v_{b,0}$	$v_{b,0}$	[m/s]	25,00
souč. směru větru c_{dir} a souč. ročního období $c_{season} = 1,0$ (v ČR)		[-]	1,00
základní rychlost větru $v_b = c_{dir} * c_{season} * v_{b,0}$	v_b	[m/s]	25,00

Maximální dynamický tlak

měrná hmotnost vzduchu R_0	R_0	[kg/m ³]	1,25
základní dynamický tlak větru $q_b = 1/2 * R_0 * v_b^2$	q_b	[kPa]	0,391
referenční výška z_e (= výška konstrukce h_s)	z_e	[m]	3,35
kategorie terénu			II
pro: souč. orografie $c_{o(z)} = 1,0$			
pro: souč. turbulence $k_l = 1,0$ (v ČR)			
součinitel expozice $c_{e(z)}$ (nomogram - zahrnuje drsnost ter. a výšku)	c_e	[-]	2,20
charakteristický maximální dynamický tlak $q_p(z) = c_e(z) * q_b$	q_p	[kPa]	0,859

Součinitel výsledného tlaku větru

aerodynamický součinitel VÝSLEDNÉHO tlaku $c_{p,net}$, - zóna A	$c_{p,net}$	[-]	3,40
aerodynamický součinitel VÝSLEDNÉHO tlaku $c_{p,net}$, - zóna B	$c_{p,net}$	[-]	2,10
aerodynamický součinitel VÝSLEDNÉHO tlaku $c_{p,net}$, - zóna C	$c_{p,net}$	[-]	1,70
aerodynamický součinitel VÝSLEDNÉHO tlaku $c_{p,net}$, - zóna D	$c_{p,net}$	[-]	1,20

Výsledný tlak větru

charakt. výsledný tlak větru na stěnu $w_k = q_p(z_e) * c_{p,net}$ (zóna A)	w_k	[kPa]	2,92
charakt. výsledný tlak větru na stěnu $w_k = q_p(z_e) * c_{p,net}$ (zóna B)	w_k	[kPa]	1,80
charakt. výsledný tlak větru na stěnu $w_k = q_p(z_e) * c_{p,net}$ (zóna C)	w_k	[kPa]	1,46
charakt. výsledný tlak větru na stěnu $w_k = q_p(z_e) * c_{p,net}$ (zóna D)	w_k	[kPa]	1,03

CHARAKTERISTICKÉ AERODYNAMICKÉ ZATÍŽENÍ (AED) PHS OD PROJÍŽDĚJÍCÍHO VLAKU

dle ČSN EN 1991-2 Zatížení konstrukcí - Zatížení mostů dopravou

1. Standardní profil

vzdálenost PHS od osy koleje a_g	a_g	[m]	3,50
maximální (návrhová) rychlost vlaku v	v	[km/h]	160
charakteristické zatížení (tlak / sání) +/- $q_{a,k}$ *)	$q_{a,k}$	[kPa]	0,25

2. Výklenek pro trakční sloupy

vzdálenost PHS od osy koleje a_g	a_g	[m]	4,90
maximální (návrhová) rychlost vlaku v	v	[km/h]	160
charakteristické zatížení (tlak / sání) +/- $q_{a,k}$ *)	$q_{a,k}$	[kPa]	0,14

3. Výklenek pro trakční sloupy

vzdálenost PHS od osy koleje a_g	a_g	[m]	5,50
maximální (návrhová) rychlost vlaku v	v	[km/h]	160
charakteristické zatížení (tlak / sání) +/- $q_{a,k}$ *)	$q_{a,k}$	[kPa]	0,11

*) zatížení na délku 5m, výška max 5m nad TK

VÝPOČET NÁVRHOVÝCH ÚČINKŮ ZATÍŽENÍ

VÝPOČETNÍ PROFIL			1
popis			širá trať
staničení reprezentativního profilu		[km]	108,700

VÝPOČET NÁVRHOVÝCH ÚČINKŮ ZATÍŽENÍ PHS NA HLAVY PILOT PRO MSÚ**Geometrie PHS**

zatěžovací šířka PHS pro sloupek a pilotu (ve směru PHS) L_s	L_s	[m]	4,10
vzdálenost PHS od osy koleje a_g	a_g	[m]	3,50
výška PHS světlá (nad upraveným terénem) h_s (návrhová hodnota)	h_s	[m]	3,35
výška PHS vystavená tlaku zeminy h_z	h_z	[m]	0,00
výška PHS vystavená tlaku větru $h_v = h_s - h_z$	h_v	[m]	3,35
výška PHS vystavená aerodynam. účinku (AED) vlaku $h_a (= h_s)$ *)	h_a	[m]	3,35

Návrhové účinky tlaku větru

(zatížení hlavní proměnné)

charakteristický výsledný tlak větru na PHS w_k (dle polohy v úseku PHS)	w_k	[kPa]	1,03
dílčí součinitel zatížení pro tlak větru $\gamma_{a,fv}$	$\gamma_{a,fv}$	[-]	1,50
návrhový výsledný tlak větru na PHS $w_d = \gamma_{a,fv} * w_k$	w_d	[kPa]	1,55
návrhová vodorovná síla od tlaku větru na 1bm PHS $H_{v1,d} = w_d * h_v$	$H_{v1,d}$	[kN/m]	5,18
návrhový moment od tl. větru k hlavě pil. na 1bm PHS $M_{v1,d} = w_d * h_v * (h_s - h_v / 2)$	$M_{v1,d}$	[kNm/m]	8,68
návrhová vodorovná síla od tlaku větru v hlavě piloty $H_{v,d} = H_{v1,d} * L_s$	$H_{v,d}$	[kN]	21,25
návrhový moment od tlaku větru v hlavě piloty $M_{v,d} = M_{v1,d} * L_s$	$M_{v,d}$	[kNm]	35,59

Návrhové aerodynamické účinky (AED) projíždějícího vlaku (zatížení vedlejší proměnné)

charakteristické zatížení (tlak/sání) $\pm q_{a,k}$	$q_{a,k}$	[kPa]	0,25
dílčí součinitel zatížení pro aerodyn. účinek $\gamma_{a,fa}$	$\gamma_{a,fa}$	[-]	1,50
dynamický součinitel δ	δ	[-]	1,00
kombinační součinitel $\psi_{i,o}$ (hodnota dle MP ČD)	$\psi_{i,o}$	[-]	0,70
návrhové zatížení (tlak / sání) $\pm q_{a,d} = \gamma_{a,fa} * \delta * q_{a,k}$	$q_{a,d}$	[kPa]	0,38
návrhová vodorovná síla od AED na 1bm PHS $H_{a1,d} = q_{a,d} * h_a$	$H_{a1,d}$	[kN/m]	1,26
návrhový moment od AED k hlavě pil. na 1bm PHS $M_{a1,d} = 1/2 * q_{a,d} * h_a^2$	$M_{a1,d}$	[kNm/m]	2,10
návrhová vodorovná síla od AED v hlavě piloty $H_{a,d} = H_{a1,d} * L_s$	$H_{a,d}$	[kN]	5,15
návrhový moment od AED v hlavě piloty $M_{a,d} = M_{a1,d} * L_s$	$M_{a,d}$	[kNm]	8,63

Návrhový účinek kombinace zatížení na 1bm PHS

návrhová vodor. síla celková na 1bm: $H_{1,d} = H_{v1,d} + \psi_{i,o} * H_{a1,d} + H_{z1,d}$	$H_{1,d}$	[kN/m]	6,06
návrhový moment celk. k hlavě pil. na 1bm: $M_{1,d} = M_{v1,d} + \psi_{i,o} * M_{a1,d} + M_{z1,d}$	$M_{1,d}$	[kNm/m]	10,15

Návrhová kombinace zatížení působící v hlavě piloty

návrhová vodorovná síla celková v hlavě piloty $H_d = H_{1,d} * L_s$	H_d	[kN]	24,85
návrhový moment celkový v hlavě piloty $M_d = M_{1,d} * L_s$	M_d	[kNm]	41,63

NÁVRH PILOTY průměr = 630 mm, délka $L_p =$	L_p	[m]	4,00
--	-------	-----	------

VÝPOČET NÁVRHOVÝCH ÚČINKŮ ZATÍŽENÍ PHS NA HLAVY PILOT PRO MSP (Mezní stav použitelnosti)**Návrhový účinek charakteristické kombinace zatížení na 1bm PHS**

charakteristická vodor. síla celková na 1bm: $H_{1,k} = H_{v1,d} / \gamma_{a,fv} + \psi_{i,o} * H_{a1,d} / \gamma_{a,fa} + H_{z1,d} / \gamma_{a,fz}$	$H_{1,k}$	[kN/m]	4,04
charakteristický moment celkový k hlavě pil. na 1bm: $M_{1,k} = M_{v1,d} / \gamma_{a,fv} + \psi_{i,o} * M_{a1,d} / \gamma_{a,fa} + M_{z1,d} / \gamma_{a,fz}$	$M_{1,k}$	[kNm/m]	6,77

Návrhové zatížení od charakteristické komb. působící v hlavě piloty

charakteristická vodorovná síla celková v hlavě piloty $H_k = H_{1,k} * L_s$	H_k	[kN]	16,57
charakteristický moment celkový v hlavě piloty $M_k = M_{1,k} * L_s$	M_k	[kNm]	27,75

VÝPOČET NÁVRHOVÝCH ÚČINKŮ ZATÍŽENÍ

VÝPOČETNÍ PROFIL			2
popis			únik
staničení reprezentativního profilu		[km]	108,430

VÝPOČET NÁVRHOVÝCH ÚČINKŮ ZATÍŽENÍ PHS NA HLAVY PILOT PRO MSÚ**Geometrie PHS**

zatěžovací šířka PHS pro sloupek a pilotu (ve směru PHS) L_s	L_s	[m]	4,10
vzdálenost PHS od osy koleje a_g	a_g	[m]	4,90
výška PHS světlá (nad upraveným terénem) h_s (návrhová hodnota)	h_s	[m]	4,25
výška PHS vystavená tlaku zeminy h_z	h_z	[m]	0,00
výška PHS vystavená tlaku větru $h_v = h_s - h_z$	h_v	[m]	4,25
výška PHS vystavená aerodynam. účinku (AED) vlaku $h_a (= h_s)$ *)	h_a	[m]	4,25

Návrhové účinky tlaku větru

(zatížení hlavní proměnné)

charakteristický výsledný tlak větru na PHS w_k (dle polohy v úseku PHS)	w_k	[kPa]	1,03
dílčí součinitel zatížení pro tlak větru $\gamma_{a,fv}$	$\gamma_{a,fv}$	[-]	1,50
návrhový výsledný tlak větru na PHS $w_d = \gamma_{a,fv} * w_k$	w_d	[kPa]	1,55
návrhová vodorovná síla od tlaku větru na 1bm PHS $H_{v1,d} = w_d * h_v$	$H_{v1,d}$	[kN/m]	6,57
návrhový moment od tl. větru k hlavě pil. na 1bm PHS $M_{v1,d} = w_d * h_v * (h_s - h_v / 2)$	$M_{v1,d}$	[kNm/m]	13,97
návrhová vodorovná síla od tlaku větru v hlavě piloty $H_{v,d} = H_{v1,d} * L_s$	$H_{v,d}$	[kN]	26,95
návrhový moment od tlaku větru v hlavě piloty $M_{v,d} = M_{v1,d} * L_s$	$M_{v,d}$	[kNm]	57,28

Návrhové aerodynamické účinky (AED) projíždějícího vlaku (zatížení vedlejší proměnné)

charakteristické zatížení (tlak/sání) $\pm q_{a,k}$	$q_{a,k}$	[kPa]	0,14
dílčí součinitel zatížení pro aerodyn. účinek $\gamma_{a,fa}$	$\gamma_{a,fa}$	[-]	1,50
dynamický součinitel δ	δ	[-]	1,00
kombinační součinitel $\psi_{i,o}$ (hodnota dle MP ČD)	$\psi_{i,o}$	[-]	0,70
návrhové zatížení (tlak / sání) $\pm q_{a,d} = \gamma_{a,fa} * \delta * q_{a,k}$	$q_{a,d}$	[kPa]	0,21
návrhová vodorovná síla od AED na 1bm PHS $H_{a1,d} = q_{a,d} * h_a$	$H_{a1,d}$	[kN/m]	0,89
návrhový moment od AED k hlavě pil. na 1bm PHS $M_{a1,d} = 1/2 * q_{a,d} * h_a^2$	$M_{a1,d}$	[kNm/m]	1,90
návrhová vodorovná síla od AED v hlavě piloty $H_{a,d} = H_{a1,d} * L_s$	$H_{a,d}$	[kN]	3,66
návrhový moment od AED v hlavě piloty $M_{a,d} = M_{a1,d} * L_s$	$M_{a,d}$	[kNm]	7,78

Návrhový účinek kombinace zatížení na 1bm PHS

návrhová vodor. síla celková na 1bm: $H_{1,d} = H_{v1,d} + \psi_{i,o} * H_{a1,d} + H_{z1,d}$	$H_{1,d}$	[kN/m]	7,20
návrhový moment celk. k hlavě pil. na 1bm: $M_{1,d} = M_{v1,d} + \psi_{i,o} * M_{a1,d} + M_{z1,d}$	$M_{1,d}$	[kNm/m]	15,30

Návrhová kombinace zatížení působící v hlavě piloty

návrhová vodorovná síla celková v hlavě piloty $H_d = H_{1,d} * L_s$	H_d	[kN]	29,52
návrhový moment celkový v hlavě piloty $M_d = M_{1,d} * L_s$	M_d	[kNm]	62,72

NÁVRH PILOTY průměr = 630 mm, délka $L_p =$	L_p	[m]	4,50
--	-------	-----	------

VÝPOČET NÁVRHOVÝCH ÚČINKŮ ZATÍŽENÍ PHS NA HLAVY PILOT PRO MSP (Mezní stav pou:**Návrhový účinek charakteristické kombinace zatížení na 1bm PHS**

charakteristická vodor. síla celková na 1bm: $H_{1,k} = H_{v1,d} / \gamma_{a,fv} + \psi_{i,o} * H_{a1,d} / \gamma_{a,fa} + H_{z1,d} / \gamma_{a,fz}$	$H_{1,k}$	[kN/m]	4,80
charakteristický moment celkový k hlavě pil. na 1bm: $M_{1,k} = M_{v1,d} / \gamma_{a,fv} + \psi_{i,o} * M_{a1,d} / \gamma_{a,fa} + M_{z1,d} / \gamma_{a,fz}$	$M_{1,k}$	[kNm/m]	10,20

Návrhové zatížení od charakteristické komb. působící v hlavě piloty

charakteristická vodorovná síla celková v hlavě piloty $H_k = H_{1,k} * L_s$	H_k	[kN]	19,68
charakteristický moment celkový v hlavě piloty $M_k = M_{1,k} * L_s$	M_k	[kNm]	41,81

VÝPOČET NÁVRHOVÝCH ÚČINKŮ ZATÍŽENÍ

VÝPOČETNÍ PROFIL			3
popis			únik
staničení reprezentativního profilu		[km]	108,430

VÝPOČET NÁVRHOVÝCH ÚČINKŮ ZATÍŽENÍ PHS NA HLAVY PILOT PRO MSÚ**Geometrie PHS**

zatěžovací šířka PHS pro sloupek a pilotu (ve směru PHS) L_s	L_s	[m]	4,10
vzdálenost PHS od osy koleje a_g	a_g	[m]	3,50
výška PHS světlá (nad upraveným terénem) h_s (návrhová hodnota)	h_s	[m]	4,25
výška PHS vystavená tlaku zeminy h_z	h_z	[m]	0,00
výška PHS vystavená tlaku větru $h_v = h_s - h_z$	h_v	[m]	4,25
výška PHS vystavená aerodynam. účinku (AED) vlaku $h_a (= h_s)$ *)	h_a	[m]	4,25

Návrhové účinky tlaku větru

(zatížení hlavní proměnné)

charakteristický výsledný tlak větru na PHS w_k (dle polohy v úseku PHS)	w_k	[kPa]	1,03
dílčí součinitel zatížení pro tlak větru $\gamma_{a,fv}$	$\gamma_{a,fv}$	[-]	1,50
návrhový výsledný tlak větru na PHS $w_d = \gamma_{a,fv} * w_k$	w_d	[kPa]	1,55
návrhová vodorovná síla od tlaku větru na 1bm PHS $H_{v1,d} = w_d * h_v$	$H_{v1,d}$	[kN/m]	6,57
návrhový moment od tl. větru k hlavě pil. na 1bm PHS $M_{v1,d} = w_d * h_v * (h_s - h_v / 2)$	$M_{v1,d}$	[kNm/m]	13,97
návrhová vodorovná síla od tlaku větru v hlavě piloty $H_{v,d} = H_{v1,d} * L_s$	$H_{v,d}$	[kN]	26,95
návrhový moment od tlaku větru v hlavě piloty $M_{v,d} = M_{v1,d} * L_s$	$M_{v,d}$	[kNm]	57,28

Návrhové aerodynamické účinky (AED) projíždějícího vlaku (zatížení vedlejší proměnné)

charakteristické zatížení (tlak/sání) $\pm q_{a,k}$	$q_{a,k}$	[kPa]	0,25
dílčí součinitel zatížení pro aerodyn. účinek $\gamma_{a,fa}$	$\gamma_{a,fa}$	[-]	1,50
dynamický součinitel δ	δ	[-]	1,00
kombinační součinitel $\psi_{i,o}$ (hodnota dle MP ČD)	$\psi_{i,o}$	[-]	0,70
návrhové zatížení (tlak / sání) $\pm q_{a,d} = \gamma_{a,fa} * \delta * q_{a,k}$	$q_{a,d}$	[kPa]	0,38
návrhová vodorovná síla od AED na 1bm PHS $H_{a1,d} = q_{a,d} * h_a$	$H_{a1,d}$	[kN/m]	1,59
návrhový moment od AED k hlavě pil. na 1bm PHS $M_{a1,d} = 1/2 * q_{a,d} * h_a^2$	$M_{a1,d}$	[kNm/m]	3,39
návrhová vodorovná síla od AED v hlavě piloty $H_{a,d} = H_{a1,d} * L_s$	$H_{a,d}$	[kN]	6,53
návrhový moment od AED v hlavě piloty $M_{a,d} = M_{a1,d} * L_s$	$M_{a,d}$	[kNm]	13,89

Návrhový účinek kombinace zatížení na 1bm PHS

návrhová vodor. síla celková na 1bm: $H_{1,d} = H_{v1,d} + \psi_{i,o} * H_{a1,d} + H_{z1,d}$	$H_{1,d}$	[kN/m]	7,69
návrhový moment celk. k hlavě pil. na 1bm: $M_{1,d} = M_{v1,d} + \psi_{i,o} * M_{a1,d} + M_{z1,d}$	$M_{1,d}$	[kNm/m]	16,34

Návrhová kombinace zatížení působící v hlavě piloty

návrhová vodorovná síla celková v hlavě piloty $H_d = H_{1,d} * L_s$	H_d	[kN]	31,53
návrhový moment celkový v hlavě piloty $M_d = M_{1,d} * L_s$	M_d	[kNm]	67,00

NÁVRH PILOTY průměr = 630 mm, délka $L_p =$	L_p	[m]	4,50
--	-------	-----	------

VÝPOČET NÁVRHOVÝCH ÚČINKŮ ZATÍŽENÍ PHS NA HLAVY PILOT PRO MSP (Mezní stav pou:**Návrhový účinek charakteristické kombinace zatížení na 1bm PHS**

charakteristická vodor. síla celková na 1bm: $H_{1,k} = H_{v1,d} / \gamma_{a,fv} + \psi_{i,o} * H_{a1,d} / \gamma_{a,fa} + H_{z1,d} / \gamma_{a,fz}$	$H_{1,k}$	[kN/m]	5,13
charakteristický moment celkový k hlavě pil. na 1bm: $M_{1,k} = M_{v1,d} / \gamma_{a,fv} + \psi_{i,o} * M_{a1,d} / \gamma_{a,fa} + M_{z1,d} / \gamma_{a,fz}$	$M_{1,k}$	[kNm/m]	10,89

Návrhové zatížení od charakteristické komb. působící v hlavě piloty

charakteristická vodorovná síla celková v hlavě piloty $H_k = H_{1,k} * L_s$	H_k	[kN]	21,02
charakteristický moment celkový v hlavě piloty $M_k = M_{1,k} * L_s$	M_k	[kNm]	44,67

VÝPOČET NÁVRHOVÝCH ÚČINKŮ ZATÍŽENÍ

VÝPOČETNÍ PROFIL			4
popis			výklenek
staničení reprezentativního profilu		[km]	108,670 (108,090)

VÝPOČET NÁVRHOVÝCH ÚČINKŮ ZATÍŽENÍ PHS NA HLAVY PILOT PRO MSÚ**Geometrie PHS**

zatěžovací šířka PHS pro sloupek a pilotu (ve směru PHS) L_s	L_s	[m]	4,10
vzdálenost PHS od osy koleje a_g	a_g	[m]	5,50
výška PHS světlá (nad upraveným terénem) h_s (návrhová hodnota)	h_s	[m]	4,65
výška PHS vystavená tlaku zeminy h_z	h_z	[m]	0,00
výška PHS vystavená tlaku větru $h_v = h_s - h_z$	h_v	[m]	4,65
výška PHS vystavená aerodynam. účinku (AED) vlaku $h_a (= h_s)$ *)	h_a	[m]	4,65

Návrhové účinky tlaku větru

(zatížení hlavní proměnné)

charakteristický výsledný tlak větru na PHS w_k (dle polohy v úseku PHS)	w_k	[kPa]	1,03
dílčí součinitel zatížení pro tlak větru $\gamma_{a,fv}$	$\gamma_{a,fv}$	[-]	1,50
návrhový výsledný tlak větru na PHS $w_d = \gamma_{a,fv} * w_k$	w_d	[kPa]	1,55
návrhová vodorovná síla od tlaku větru na 1bm PHS $H_{v1,d} = w_d * h_v$	$H_{v1,d}$	[kN/m]	7,19
návrhový moment od tl. větru k hlavě pil. na 1bm PHS $M_{v1,d} = w_d * h_v * (h_s - h_v / 2)$	$M_{v1,d}$	[kNm/m]	16,72
návrhová vodorovná síla od tlaku větru v hlavě piloty $H_{v,d} = H_{v1,d} * L_s$	$H_{v,d}$	[kN]	29,49
návrhový moment od tlaku větru v hlavě piloty $M_{v,d} = M_{v1,d} * L_s$	$M_{v,d}$	[kNm]	68,57

Návrhové aerodynamické účinky (AED) projíždějícího vlaku (zatížení vedlejší proměnné)

charakteristické zatížení (tlak/sání) $\pm q_{a,k}$	$q_{a,k}$	[kPa]	0,11
dílčí součinitel zatížení pro aerodyn. účinek $\gamma_{a,fa}$	$\gamma_{a,fa}$	[-]	1,50
dynamický součinitel δ	δ	[-]	1,00
kombinační součinitel $\psi_{i,o}$ (hodnota dle MP ČD)	$\psi_{i,o}$	[-]	0,70
návrhové zatížení (tlak / sání) $\pm q_{a,d} = \gamma_{a,fa} * \delta * q_{a,k}$	$q_{a,d}$	[kPa]	0,17
návrhová vodorovná síla od AED na 1bm PHS $H_{a1,d} = q_{a,d} * h_a$	$H_{a1,d}$	[kN/m]	0,77
návrhový moment od AED k hlavě pil. na 1bm PHS $M_{a1,d} = 1/2 * q_{a,d} * h_a^2$	$M_{a1,d}$	[kNm/m]	1,78
návrhová vodorovná síla od AED v hlavě piloty $H_{a,d} = H_{a1,d} * L_s$	$H_{a,d}$	[kN]	3,15
návrhový moment od AED v hlavě piloty $M_{a,d} = M_{a1,d} * L_s$	$M_{a,d}$	[kNm]	7,31

Návrhový účinek kombinace zatížení na 1bm PHS

návrhová vodor. síla celková na 1bm: $H_{1,d} = H_{v1,d} + \psi_{i,o} * H_{a1,d} + H_{z1,d}$	$H_{1,d}$	[kN/m]	7,73
návrhový moment celk. k hlavě pil. na 1bm: $M_{1,d} = M_{v1,d} + \psi_{i,o} * M_{a1,d} + M_{z1,d}$	$M_{1,d}$	[kNm/m]	17,97

Návrhová kombinace zatížení působící v hlavě piloty

návrhová vodorovná síla celková v hlavě piloty $H_{d} = H_{1,d} * L_s$	H_{d}	[kN]	31,69
návrhový moment celkový v hlavě piloty $M_{d} = M_{1,d} * L_s$	M_{d}	[kNm]	73,69

NÁVRH PILOTY průměr = 630 mm, délka $L_p =$	L_p	[m]	5,00
--	-------	-----	------

VÝPOČET NÁVRHOVÝCH ÚČINKŮ ZATÍŽENÍ PHS NA HLAVY PILOT PRO MSP (Mezní stav pou:**Návrhový účinek charakteristické kombinace zatížení na 1bm PHS**

charakteristická vodor. síla celková na 1bm: $H_{1,k} = H_{v1,d} / \gamma_{a,fv} + \psi_{i,o} * H_{a1,d} / \gamma_{a,fa} + H_{z1,d} / \gamma_{a,fz}$	$H_{1,k}$	[kN/m]	5,15
charakteristický moment celkový k hlavě pil. na 1bm: $M_{1,k} = M_{v1,d} / \gamma_{a,fv} + \psi_{i,o} * M_{a1,d} / \gamma_{a,fa} + M_{z1,d} / \gamma_{a,fz}$	$M_{1,k}$	[kNm/m]	11,98

Návrhové zatížení od charakteristické komb. působící v hlavě piloty

charakteristická vodorovná síla celková v hlavě piloty $H_{k} = H_{1,k} * L_s$	H_{k}	[kN]	21,13
charakteristický moment celkový v hlavě piloty $M_{k} = M_{1,k} * L_s$	M_{k}	[kNm]	49,12

VÝPOČET NÁVRHOVÝCH ÚČINKŮ ZATÍŽENÍ

VÝPOČETNÍ PROFIL			5
popis			zářez nástupiště
staničení reprezentativního profilu		[km]	108,250

VÝPOČET NÁVRHOVÝCH ÚČINKŮ ZATÍŽENÍ PHS NA HLAVY PILOT PRO MSÚ**Geometrie PHS**

zatěžovací šířka PHS pro sloupek a pilotu (ve směru PHS) L_s	L_s	[m]	4,10
vzdálenost PHS od osy koleje a_g	a_g	[m]	8,10
výška PHS světlá (nad upraveným terénem) h_s (návrhová hodnota)	h_s	[m]	2,55
výška PHS vystavená tlaku zeminy h_z	h_z	[m]	0,00
výška PHS vystavená tlaku větru $h_v = h_s - h_z$	h_v	[m]	2,55
výška PHS vystavená aerodynam. účinku (AED) vlaku $h_a (= h_s)$ *)	h_a	[m]	2,55

Návrhové účinky tlaku větru

(zatížení hlavní proměnné)

charakteristický výsledný tlak větru na PHS w_k (dle polohy v úseku PHS)	w_k	[kPa]	1,03
dílčí součinitel zatížení pro tlak větru $\gamma_{a,fv}$	$\gamma_{a,fv}$	[-]	1,50
návrhový výsledný tlak větru na PHS $w_d = \gamma_{a,fv} * w_k$	w_d	[kPa]	1,55
návrhová vodorovná síla od tlaku větru na 1bm PHS $H_{v1,d} = w_d * h_v$	$H_{v1,d}$	[kN/m]	3,94
návrhový moment od tl. větru k hlavě pil. na 1bm PHS $M_{v1,d} = w_d * h_v * (h_s - h_v / 2)$	$M_{v1,d}$	[kNm/m]	5,03
návrhová vodorovná síla od tlaku větru v hlavě piloty $H_{v,d} = H_{v1,d} * L_s$	$H_{v,d}$	[kN]	16,17
návrhový moment od tlaku větru v hlavě piloty $M_{v,d} = M_{v1,d} * L_s$	$M_{v,d}$	[kNm]	20,62

Návrhové aerodynamické účinky (AED) projíždějícího vlaku (zatížení vedlejší proměnné)

charakteristické zatížení (tlak/sání) $\pm q_{a,k}$	$q_{a,k}$	[kPa]	0,10
dílčí součinitel zatížení pro aerodyn. účinek $\gamma_{a,fa}$	$\gamma_{a,fa}$	[-]	1,50
dynamický součinitel δ	δ	[-]	1,00
kombinační součinitel $\psi_{i,o}$ (hodnota dle MP ČD)	$\psi_{i,o}$	[-]	0,70
návrhové zatížení (tlak / sání) $\pm q_{a,d} = \gamma_{a,fa} * \delta * q_{a,k}$	$q_{a,d}$	[kPa]	0,15
návrhová vodorovná síla od AED na 1bm PHS $H_{a1,d} = q_{a,d} * h_a$	$H_{a1,d}$	[kN/m]	0,38
návrhový moment od AED k hlavě pil. na 1bm PHS $M_{a1,d} = 1/2 * q_{a,d} * h_a^2$	$M_{a1,d}$	[kNm/m]	0,49
návrhová vodorovná síla od AED v hlavě piloty $H_{a,d} = H_{a1,d} * L_s$	$H_{a,d}$	[kN]	1,57
návrhový moment od AED v hlavě piloty $M_{a,d} = M_{a1,d} * L_s$	$M_{a,d}$	[kNm]	2,00

Návrhový účinek kombinace zatížení na 1bm PHS

návrhová vodor. síla celková na 1bm: $H_{1,d} = H_{v1,d} + \psi_{i,o} * H_{a1,d} + H_{z1,d}$	$H_{1,d}$	[kN/m]	4,21
návrhový moment celk. k hlavě pil. na 1bm: $M_{1,d} = M_{v1,d} + \psi_{i,o} * M_{a1,d} + M_{z1,d}$	$M_{1,d}$	[kNm/m]	5,37

Návrhová kombinace zatížení působící v hlavě piloty

návrhová vodorovná síla celková v hlavě piloty $H_d = H_{1,d} * L_s$	H_d	[kN]	17,27
návrhový moment celkový v hlavě piloty $M_d = M_{1,d} * L_s$	M_d	[kNm]	22,02

NÁVRH PILOTY průměr = 630 mm, délka $L_p =$	L_p	[m]	3,00
--	-------	-----	------

VÝPOČET NÁVRHOVÝCH ÚČINKŮ ZATÍŽENÍ PHS NA HLAVY PILOT PRO MSP (Mezní stav pou:**Návrhový účinek charakteristické kombinace zatížení na 1bm PHS**

charakteristická vodor. síla celková na 1bm: $H_{1,k} = H_{v1,d} / \gamma_{a,fv} + \psi_{i,o} * H_{a1,d} / \gamma_{a,fa} + H_{z1,d} / \gamma_{a,fz}$	$H_{1,k}$	[kN/m]	2,81
charakteristický moment celkový k hlavě pil. na 1bm: $M_{1,k} = M_{v1,d} / \gamma_{a,fv} + \psi_{i,o} * M_{a1,d} / \gamma_{a,fa} + M_{z1,d} / \gamma_{a,fz}$	$M_{1,k}$	[kNm/m]	3,58

Návrhové zatížení od charakteristické komb. působící v hlavě piloty

charakteristická vodorovná síla celková v hlavě piloty $H_k = H_{1,k} * L_s$	H_k	[kN]	11,51
charakteristický moment celkový v hlavě piloty $M_k = M_{1,k} * L_s$	M_k	[kNm]	14,68

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : Modernizace trati Sudoměřice - Votice
Část : E.1.10 Protihlukové objekty
Popis : SO 73-50-03 Protihluková stěna Heřmaničky vlevo (km 108,5)
Autor : Ing. Vladimír Prajzler
Odběratel : SŽDC
Datum : 19.12.2012

Parametry zemín násep Y (F3, S4, G3)

Objemová tíha :	γ = 18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 31,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 0,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,28
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 50,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 19,50 kN/m ³

podloží Q5 (S3, S4)

Objemová tíha :	γ = 18,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 28,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 0,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,33
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 10,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 19,00 kN/m ³

Geometrie konstrukce

Geometrie piloty

Profil piloty: kruhová

Rozměry

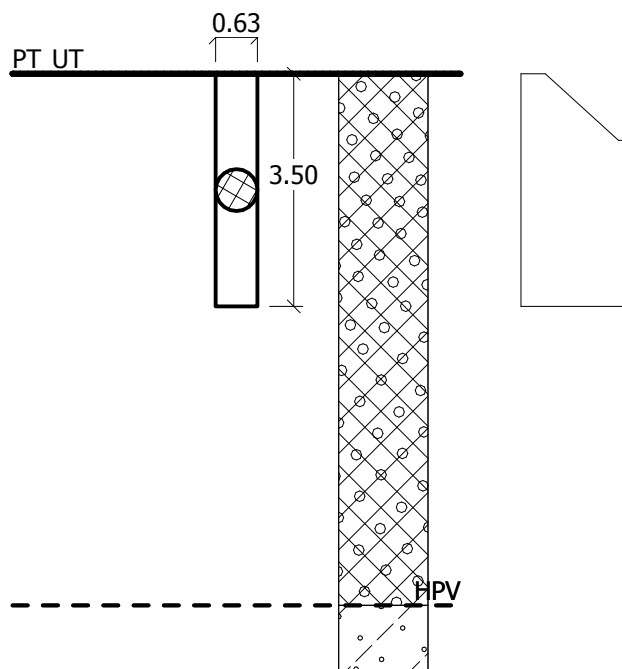
Průměr d = 0.63 m
Délka l = 3.50 m

Umístění

Vysazení h = 0.00 m
Hloubka upraveného terénu h_z = 0.00 m

Technologie

Piloty s těžněním zeminy z vrtu
Typ piloty: uživatelská
Redukce odporu na patě = 1.00
Redukce odporu na plášti = 1.00

Název : Geometrie
Fáze : 1
Popis : Lp = 3,50 m

Průběh modulu reakce podloží

Hloubka [m]	Kh [MN/m ³]
0.00	2.00
1.00	8.00
1.00	9.00
2.00	9.00
3.00	9.00
3.20	9.00
3.50	9.00

Materiál konstrukce

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

Beton : C 25/30

Ocel podélná : B500

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	8.00	násep Y (F3, S4, G3)	
2	-	podloží Q5 (S3, S4)	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Změna	Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
1	ANO		Zatížení NÁVRHOVÉ h = 3,35 m	Výpočtové	0.00	0.00	-41.63	24.85	0.00
2	ANO		Zatížení CHARAKTERIST	Výpočtové	0.00	0.00	-27.75	16.57	0.00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 8.00 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 pro zatěžovací stav číslo 1.(Zatížení NÁVRHOVÉ h = 3,35 m)

Vodorovná únosnost posouzena ve směru X.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	2.00	-13.62	6.48	34.40	-24.85	41.63
0.17	3.05	-12.49	6.45	38.10	-21.21	45.66
0.17	3.05	-12.49	6.45	38.10	-21.21	45.66
0.35	4.10	-11.37	6.42	46.60	-16.51	48.95
0.35	4.10	-11.37	6.42	46.60	-16.51	48.95
0.52	5.15	-10.25	6.38	52.77	-11.00	51.35
0.52	5.15	-10.25	6.38	52.77	-11.00	51.35
0.70	6.20	-9.13	6.34	56.62	-4.94	52.74
0.70	6.20	-9.13	6.34	56.62	-4.94	52.74
0.88	7.25	-8.03	6.30	59.59	1.42	53.03
0.88	7.25	-8.03	6.30	59.59	1.42	53.03
1.00	8.00	-7.24	6.28	59.39	6.20	52.43
1.00	9.00	-7.24	6.28	59.39	6.20	52.43
1.05	9.00	-6.93	6.27	59.31	8.12	52.18
1.05	9.00	-6.93	6.27	59.31	8.12	52.18
1.23	9.00	-5.83	6.23	52.50	14.45	50.19
1.23	9.00	-5.83	6.23	52.50	14.45	50.19
1.40	9.00	-4.75	6.19	42.71	19.69	47.19
1.40	9.00	-4.75	6.19	42.71	19.69	47.19
1.58	9.00	-3.67	6.16	32.99	23.87	43.36
1.58	9.00	-3.67	6.16	32.99	23.87	43.36
1.75	9.00	-2.59	6.13	23.31	26.97	38.90
1.75	9.00	-2.59	6.13	23.31	26.97	38.90
1.93	9.00	-1.52	6.10	13.67	29.01	33.99
1.93	9.00	-1.52	6.10	13.67	29.01	33.99

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
2.00	9.00	-1.06	6.09	9.56	29.43	31.77
2.10	9.00	-0.45	6.08	4.08	29.98	28.81
2.10	9.00	-0.45	6.08	4.08	29.98	28.81
2.27	9.00	0.61	6.06	-5.48	29.91	23.55
2.27	9.00	0.61	6.06	-5.48	29.91	23.55
2.45	9.00	1.67	6.05	-15.02	28.78	18.40
2.45	9.00	1.67	6.05	-15.02	28.78	18.40
2.62	9.00	2.73	6.03	-24.53	26.60	13.54
2.62	9.00	2.73	6.03	-24.53	26.60	13.54
2.80	9.00	3.78	6.03	-34.03	23.37	9.15
2.80	9.00	3.78	6.03	-34.03	23.37	9.15
2.97	9.00	4.83	6.02	-43.51	19.09	5.42
2.97	9.00	4.83	6.02	-43.51	19.09	5.42
3.00	9.00	4.99	6.02	-44.87	18.33	5.01
3.15	9.00	5.89	6.02	-52.99	13.77	2.53
3.15	9.00	5.89	6.02	-52.99	13.77	2.53
3.20	9.00	6.19	6.02	-55.70	11.96	2.00
3.32	9.00	6.94	6.02	-62.47	7.41	0.66
3.32	9.00	6.94	6.02	-62.47	7.41	0.66
3.50	9.00	7.99	6.02	-71.95	-0.00	0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Deformace hlavy piloty = -13.6 mm
Max.deformace piloty = 13.6 mm
Max.posouvající síla = 29.98 kN
Maximální moment = 53.03 kNm

Dimenzace výztuže:

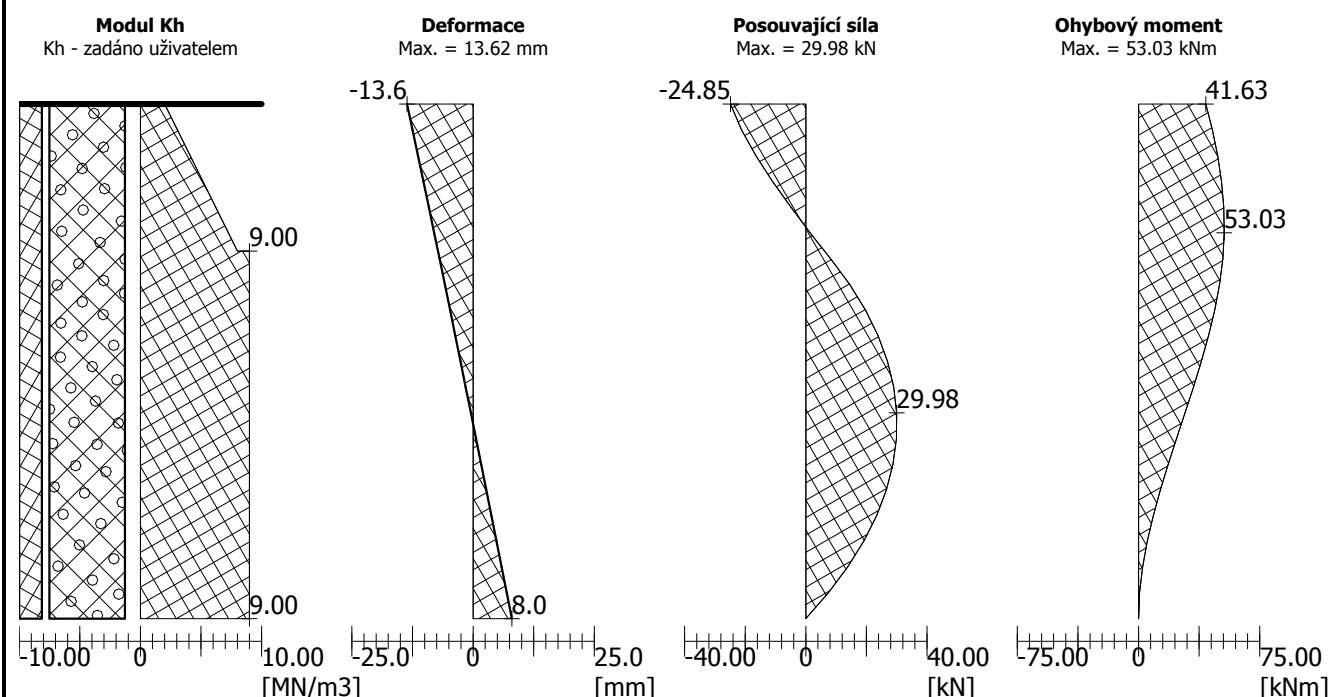
Vyztužení - 8 ks profil 16.0 mm; krytí 80.0 mm

Stupeň vyztužení $\rho = 0.258 \% > 0.133 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = 0.00$ kN (tah) ; $M_{Ed} = 53.03$ kNm

Únosnost : $N_{Rd} = 0.00$ kN; $M_{Rd} = 150.25$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Název : Vod. únosn.
Fáze : 1; Posouzení : 1
Popis : Lp = 3,50 m MSÚ


Posouzení čís. 2

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení CHARAKTERISTICKÉ)

Vodorovná únosnost posouzena ve směru X.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	2.00	-9.08	4.32	22.94	-16.57	27.75
0.17	3.05	-8.33	4.30	25.40	-14.15	30.43
0.17	3.05	-8.33	4.30	25.40	-14.15	30.43
0.35	4.10	-7.58	4.28	31.07	-11.01	32.63
0.35	4.10	-7.58	4.28	31.07	-11.01	32.63
0.52	5.15	-6.83	4.25	35.18	-7.34	34.23
0.52	5.15	-6.83	4.25	35.18	-7.34	34.23
0.70	6.20	-6.09	4.23	37.75	-3.30	35.16
0.70	6.20	-6.09	4.23	37.75	-3.30	35.16
0.88	7.25	-5.35	4.20	39.73	0.94	35.35
0.88	7.25	-5.35	4.20	39.73	0.94	35.35
1.00	8.00	-4.83	4.19	39.59	4.13	34.95
1.00	9.00	-4.83	4.19	39.59	4.13	34.95
1.05	9.00	-4.62	4.18	39.54	5.41	34.79
1.05	9.00	-4.62	4.18	39.54	5.41	34.79
1.23	9.00	-3.89	4.15	35.00	9.63	33.46
1.23	9.00	-3.89	4.15	35.00	9.63	33.46

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
1.40	9.00	-3.16	4.13	28.48	13.13	31.46
1.40	9.00	-3.16	4.13	28.48	13.13	31.46
1.58	9.00	-2.44	4.11	21.99	15.91	28.91
1.58	9.00	-2.44	4.11	21.99	15.91	28.91
1.75	9.00	-1.73	4.09	15.54	17.98	25.93
1.75	9.00	-1.73	4.09	15.54	17.98	25.93
1.93	9.00	-1.01	4.07	9.12	19.34	22.66
1.93	9.00	-1.01	4.07	9.12	19.34	22.66
2.00	9.00	-0.71	4.06	6.38	19.62	21.18
2.10	9.00	-0.30	4.05	2.72	19.99	19.21
2.10	9.00	-0.30	4.05	2.72	19.99	19.21
2.27	9.00	0.41	4.04	-3.65	19.94	15.70
2.27	9.00	0.41	4.04	-3.65	19.94	15.70
2.45	9.00	1.11	4.03	-10.01	19.19	12.27
2.45	9.00	1.11	4.03	-10.01	19.19	12.27
2.62	9.00	1.82	4.02	-16.35	17.73	9.03
2.62	9.00	1.82	4.02	-16.35	17.73	9.03
2.80	9.00	2.52	4.02	-22.68	15.58	6.10
2.80	9.00	2.52	4.02	-22.68	15.58	6.10
2.97	9.00	3.22	4.01	-29.01	12.73	3.62
2.97	9.00	3.22	4.01	-29.01	12.73	3.62
3.00	9.00	3.32	4.01	-29.91	12.22	3.34
3.15	9.00	3.93	4.01	-35.33	9.18	1.69
3.15	9.00	3.93	4.01	-35.33	9.18	1.69
3.20	9.00	4.13	4.01	-37.13	7.97	1.33
3.32	9.00	4.63	4.01	-41.65	4.94	0.44
3.32	9.00	4.63	4.01	-41.65	4.94	0.44
3.50	9.00	5.33	4.01	-47.97	-0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Deformace hlavy piloty = -9.1 mm
 Max.deformace piloty = 9.1 mm
 Max.posouvající síla = 19.99 kN
 Maximální moment = 35.35 kNm

Dimenzace výztuže:

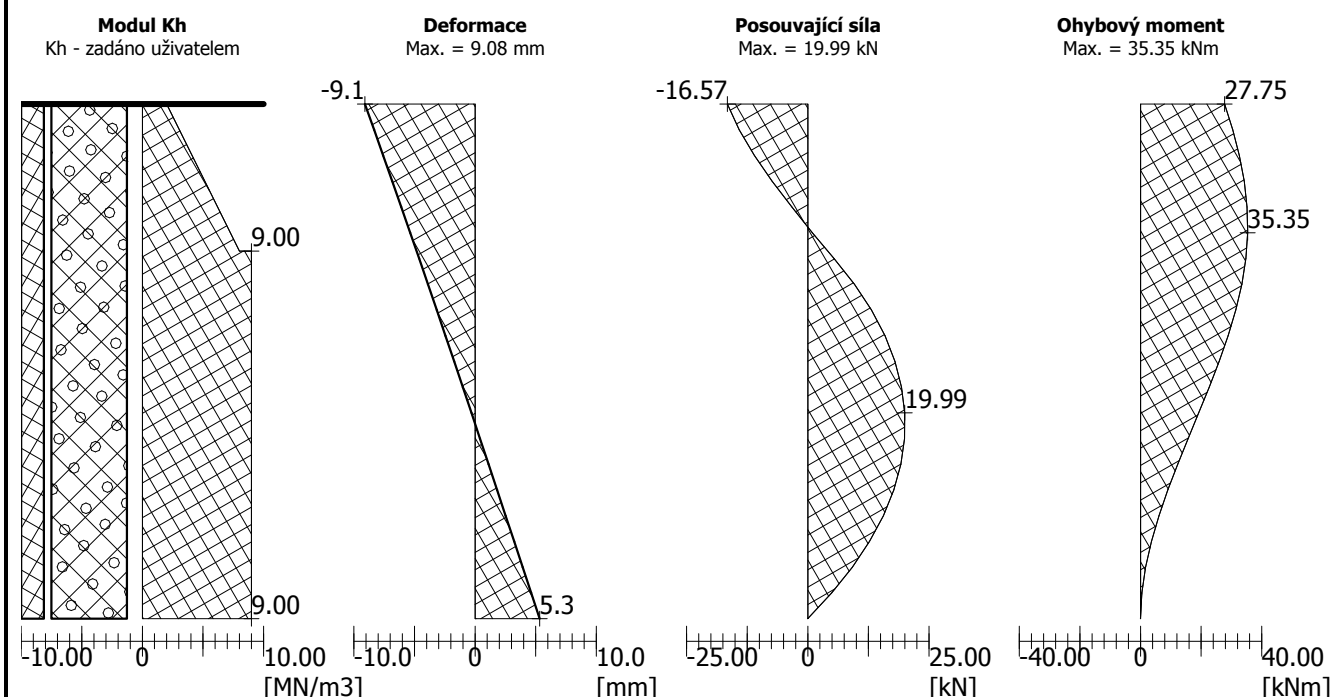
Vyztužení - 8 ks profil 16.0 mm; krytí 80.0 mm

Stupeň vyztužení $\rho = 0.258 \% > 0.133 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = 0.00$ kN (tah) ; $M_{Ed} = 35.35$ kNm

Únosnost : $N_{Rd} = 0.00$ kN; $M_{Rd} = 150.25$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Název : Vod. únosn.
Fáze : 1; Posouzení : 2
Popis : Lp = 3,50 m MSP


Posouzení čís. 1

Vstupní data

Maximální deformace 25.0 mm

Koef. zvětšení mezního pláště, tření vlivem technologie 1

Hloubka deformační zóny je dopočítána.

Zatěžovací křivka

Číslo	Zatížení [kN]	Sednutí [mm]
1	0.00	0.0
2	49.54	0.4
3	99.09	0.8
4	148.63	1.4
5	198.18	2.3
6	247.72	4.2
7	297.27	7.5
8	346.81	11.9
9	396.35	16.9
10	445.90	22.3
11	469.13	25.0

Závislost smyku na deformaci v hloubce 2.00m

Číslo	Deformace [mm]	Smyk [kPa]
1	0.0	0.00
2	0.4	3.22

Číslo	Deformace [mm]	Smyk [kPa]
3	0.7	6.69
4	1.4	12.67
5	2.2	15.20
6	4.1	14.95
7	7.5	15.39
8	11.8	15.43
9	16.8	15.34
10	22.2	15.20
11	25.0	15.13

Výpočet pro zatížení F = 49.54 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	49.54	1.00	0.00	0.00
0.35	48.15	0.97	1.40	0.03
0.70	44.88	0.91	4.66	0.09
1.05	41.63	0.84	7.92	0.16
1.40	38.39	0.77	11.15	0.23
1.75	35.17	0.71	14.38	0.29
2.10	31.95	0.64	17.59	0.36
2.45	28.75	0.58	20.79	0.42
2.80	25.56	0.52	23.99	0.48
3.15	22.37	0.45	27.17	0.55
3.50	19.19	0.39	30.35	0.61

Výpočet pro zatížení F = 99.09 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	99.09	1.00	0.00	0.00
0.35	97.63	0.99	1.45	0.01
0.70	93.27	0.94	5.81	0.06
1.05	86.51	0.87	12.58	0.13
1.40	79.78	0.81	19.31	0.19
1.75	73.07	0.74	26.02	0.26
2.10	66.39	0.67	32.70	0.33
2.45	59.72	0.60	39.37	0.40
2.80	53.08	0.54	46.01	0.46
3.15	46.45	0.47	52.63	0.53
3.50	39.84	0.40	59.24	0.60

Výpočet pro zatížení F = 148.63 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	148.63	1.00	0.00	0.00
0.35	147.25	0.99	1.38	0.01
0.70	143.11	0.96	5.52	0.04
1.05	136.20	0.92	12.43	0.08
1.40	126.54	0.85	22.10	0.15

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
1.75	113.84	0.77	34.79	0.23
2.10	101.18	0.68	47.45	0.32
2.45	88.56	0.60	60.07	0.40
2.80	75.96	0.51	72.67	0.49
3.15	63.39	0.43	85.24	0.57
3.50	50.84	0.34	97.79	0.66

Výpočet pro zatížení F = 198.18 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	198.18	1.00	0.00	0.00
0.35	196.72	0.99	1.46	0.01
0.70	192.35	0.97	5.83	0.03
1.05	185.06	0.93	13.11	0.07
1.40	174.86	0.88	23.31	0.12
1.75	161.74	0.82	36.43	0.18
2.10	145.71	0.74	52.47	0.26
2.45	127.97	0.65	70.20	0.35
2.80	107.82	0.54	90.35	0.46
3.15	87.71	0.44	110.47	0.56
3.50	67.62	0.34	130.55	0.66

Výpočet pro zatížení F = 247.72 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	247.72	1.00	0.00	0.00
0.35	246.29	0.99	1.43	0.01
0.70	241.99	0.98	5.73	0.02
1.05	234.82	0.95	12.90	0.05
1.40	224.79	0.91	22.93	0.09
1.75	211.88	0.86	35.84	0.14
2.10	196.11	0.79	51.61	0.21
2.45	177.47	0.72	70.25	0.28
2.80	155.96	0.63	91.76	0.37
3.15	131.58	0.53	116.14	0.47
3.50	104.33	0.42	143.39	0.58

Výpočet pro zatížení F = 297.27 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	297.27	1.00	0.00	0.00
0.35	295.79	1.00	1.47	0.00
0.70	291.37	0.98	5.90	0.02
1.05	283.99	0.96	13.28	0.04
1.40	273.66	0.92	23.60	0.08
1.75	260.38	0.88	36.88	0.12
2.10	244.15	0.82	53.11	0.18
2.45	224.97	0.76	72.30	0.24

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
2.80	202.83	0.68	94.44	0.32
3.15	177.74	0.60	119.53	0.40
3.50	149.69	0.50	147.57	0.50

Výpočet pro zatížení F = 346.81 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	346.81	1.00	0.00	0.00
0.35	345.33	1.00	1.48	0.00
0.70	340.89	0.98	5.92	0.02
1.05	333.50	0.96	13.31	0.04
1.40	323.14	0.93	23.67	0.07
1.75	309.83	0.89	36.98	0.11
2.10	293.55	0.85	53.26	0.15
2.45	274.32	0.79	72.49	0.21
2.80	252.12	0.73	94.69	0.27
3.15	226.96	0.65	119.85	0.35
3.50	198.85	0.57	147.96	0.43

Výpočet pro zatížení F = 396.35 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	396.35	1.00	0.00	0.00
0.35	394.88	1.00	1.47	0.00
0.70	390.47	0.99	5.88	0.01
1.05	383.12	0.97	13.23	0.03
1.40	372.83	0.94	23.53	0.06
1.75	359.59	0.91	36.76	0.09
2.10	343.41	0.87	52.94	0.13
2.45	324.29	0.82	72.06	0.18
2.80	302.23	0.76	94.13	0.24
3.15	277.22	0.70	119.13	0.30
3.50	249.27	0.63	147.08	0.37

Výpočet pro zatížení F = 445.90 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	445.90	1.00	0.00	0.00
0.35	444.44	1.00	1.46	0.00
0.70	440.07	0.99	5.83	0.01
1.05	432.78	0.97	13.12	0.03
1.40	422.58	0.95	23.32	0.05
1.75	409.46	0.92	36.43	0.08
2.10	393.43	0.88	52.47	0.12
2.45	374.48	0.84	71.41	0.16
2.80	352.62	0.79	93.28	0.21
3.15	327.84	0.74	118.06	0.26

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
3.50	300.15	0.67	145.75	0.33

Výpočet pro zatížení F = 495.44 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	495.44	1.00	0.00	0.00
0.35	494.00	1.00	1.44	0.00
0.70	489.67	0.99	5.77	0.01
1.05	482.45	0.97	12.99	0.03
1.40	472.35	0.95	23.10	0.05
1.75	459.35	0.93	36.09	0.07
2.10	443.47	0.90	51.97	0.10
2.45	424.71	0.86	70.74	0.14
2.80	403.05	0.81	92.39	0.19
3.15	378.51	0.76	116.94	0.24
3.50	351.07	0.71	144.37	0.29

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : Modernizace trati Sudoměřice - Votice
Část : E.1.10 Protihlukové objekty
Popis : SO 73-50-03 Protihluková stěna Heřmaničky vlevo (km 108,5)
Autor : Ing. Vladimír Prajzler
Odběratel : SŽDC
Datum : 30.6.2013

Nastavení

Standardní - mezní stavy

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Piloty

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\phi} =$	1,25	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce objemové tíhy zeminy :	$\gamma_{m\gamma} =$	1,00	[-]
Součinitele redukce únosnosti			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,00	[-]
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,00	[-]
Součinitel redukce celkové svislé únosnosti :	$\gamma_t =$	1,10	[-]
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,50	[-]

Parametry zemin

násep Y (F3, S4, G3)

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 31,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,28$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 50,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

podloží Q5 (S3, S4)

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 28,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,33$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 10,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,63 \text{ m}$
Délka $l = 3,50 \text{ m}$

Umístění

Vysazení $h = 0,00$ m
 Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,00$ m

Technologie

Piloty s těžením zeminy z vrtu

Typ piloty: uživatelská

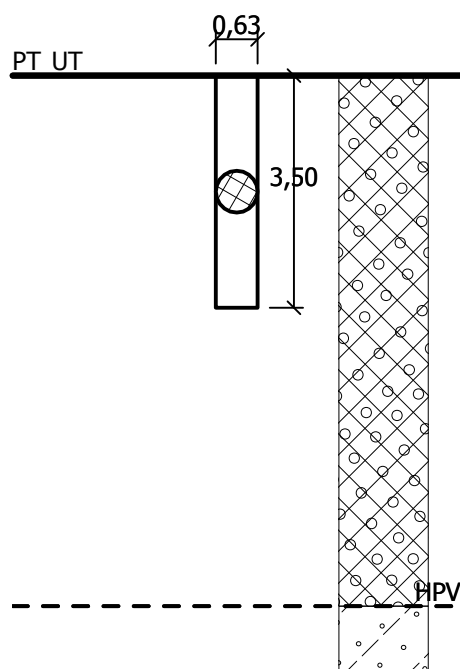
Redukce odporu na patě = 1,00

Redukce odporu na plášti = 1,00

Název : Geometrie

Fáze : 1

Popis : Lp = 3,50 m



Horizontální modul reakce podloží

Hloubka [m]	k_h [MN/m ³]
0.00	2.00
1.00	8.00
1.00	9.00
2.00	9.00
3.00	9.00
3.20	9.00
3.50	9.00

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25,00$ kN/m³

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 25,00$ MPa

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,60$ MPa

Modul pružnosti

$E_{cm} = 31000,00$ MPa

Modul pružnosti ve smyku

$G = 12600,00$ MPa

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	8,00	násep Y (F3, S4, G3)	
2	-	podloží Q5 (S3, S4)	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové změna	Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
1	ANO	Zatížení NÁVRHOVÉ h = 3,35 m	Návrhové	0,00	0,00	-41,63	24,85	0,00
2	ANO	Zatížení CHARAKTERISTICKÉ	Návrhové	0,00	0,00	-27,75	16,57	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 8,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : pružinová metoda

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1
Vstupní data

Maximální deformace 25,0 mm

Koef. zvětšení mezního plášt. tření vlivem technologie 1

Hloubka deformační zóny je dopočítána.

Zatěžovací křivka

Číslo	Zatížení [kN]	Sednutí [mm]
1	0,00	0,0
2	40,67	0,1
3	64,89	0,4
4	91,84	0,7
5	116,94	1,0
6	138,98	1,3
7	158,00	1,6
8	174,06	1,9
9	187,21	2,2
10	197,47	2,5
11	204,90	2,8
12	445,13	25,0

Výpočet pro zatížení F = 40,67 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	40,67	1,00	0,00	0,00
0,35	39,33	0,97	1,35	0,03
0,70	37,98	0,93	2,69	0,07
1,05	36,64	0,90	4,03	0,10
1,40	35,30	0,87	5,37	0,13
1,75	33,96	0,84	6,71	0,16
2,10	32,62	0,80	8,05	0,20
2,45	31,29	0,77	9,39	0,23
2,80	29,95	0,74	10,72	0,26
3,15	28,61	0,70	12,06	0,30
3,50	27,28	0,67	13,40	0,33

Výpočet pro zatížení F = 64,89 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	64,89	1,00	0,00	0,00
0,35	63,54	0,98	1,35	0,02
0,70	59,50	0,92	5,39	0,08
1,05	55,46	0,85	9,43	0,15
1,40	51,43	0,79	13,47	0,21
1,75	47,39	0,73	17,50	0,27
2,10	43,37	0,67	21,52	0,33
2,45	39,34	0,61	25,55	0,39
2,80	35,32	0,54	29,57	0,46
3,15	31,30	0,48	33,59	0,52
3,50	27,28	0,42	37,61	0,58

Výpočet pro zatížení F = 91,84 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	91,84	1,00	0,00	0,00
0,35	90,49	0,99	1,35	0,01
0,70	86,45	0,94	5,39	0,06
1,05	79,71	0,87	12,13	0,13
1,40	72,97	0,79	18,86	0,21
1,75	66,25	0,72	25,59	0,28
2,10	59,52	0,65	32,32	0,35
2,45	52,80	0,57	39,04	0,43
2,80	46,08	0,50	45,76	0,50
3,15	39,37	0,43	52,47	0,57
3,50	32,66	0,36	59,18	0,64

Výpočet pro zatížení F = 116,94 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	116,94	1,00	0,00	0,00
0,35	115,60	0,99	1,35	0,01
0,70	111,55	0,95	5,39	0,05

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
1,05	104,82	0,90	12,13	0,10
1,40	95,38	0,82	21,56	0,18
1,75	85,95	0,73	30,99	0,27
2,10	76,52	0,65	40,42	0,35
2,45	67,10	0,57	49,84	0,43
2,80	57,69	0,49	59,25	0,51
3,15	48,28	0,41	68,66	0,59
3,50	38,88	0,33	78,07	0,67

Výpočet pro zatížení F = 138,98 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	138,98	1,00	0,00	0,00
0,35	137,63	0,99	1,35	0,01
0,70	133,59	0,96	5,39	0,04
1,05	126,85	0,91	12,13	0,09
1,40	117,42	0,84	21,56	0,16
1,75	105,29	0,76	33,69	0,24
2,10	93,16	0,67	45,82	0,33
2,45	81,04	0,58	57,94	0,42
2,80	68,92	0,50	70,06	0,50
3,15	56,81	0,41	82,17	0,59
3,50	44,70	0,32	94,28	0,68

Výpočet pro zatížení F = 158,00 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	158,00	1,00	0,00	0,00
0,35	156,65	0,99	1,35	0,01
0,70	152,61	0,97	5,39	0,03
1,05	145,87	0,92	12,13	0,08
1,40	136,44	0,86	21,56	0,14
1,75	124,31	0,79	33,69	0,21
2,10	109,49	0,69	48,51	0,31
2,45	94,66	0,60	63,34	0,40
2,80	79,84	0,51	78,16	0,49
3,15	65,03	0,41	92,97	0,59
3,50	50,22	0,32	107,78	0,68

Výpočet pro zatížení F = 174,06 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	174,06	1,00	0,00	0,00
0,35	172,71	0,99	1,35	0,01
0,70	168,67	0,97	5,39	0,03
1,05	161,93	0,93	12,13	0,07
1,40	152,50	0,88	21,56	0,12
1,75	140,37	0,81	33,69	0,19

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
2,10	125,55	0,72	48,51	0,28
2,45	108,03	0,62	66,03	0,38
2,80	90,51	0,52	83,55	0,48
3,15	73,00	0,42	101,07	0,58
3,50	55,48	0,32	118,58	0,68

Výpočet pro zatížení F = 187,21 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	187,21	1,00	0,00	0,00
0,35	185,86	0,99	1,35	0,01
0,70	181,82	0,97	5,39	0,03
1,05	175,08	0,94	12,13	0,06
1,40	165,65	0,88	21,56	0,12
1,75	153,52	0,82	33,69	0,18
2,10	138,70	0,74	48,51	0,26
2,45	121,18	0,65	66,03	0,35
2,80	100,97	0,54	86,24	0,46
3,15	80,75	0,43	106,46	0,57
3,50	60,54	0,32	126,67	0,68

Výpočet pro zatížení F = 197,47 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	197,47	1,00	0,00	0,00
0,35	196,13	0,99	1,35	0,01
0,70	192,08	0,97	5,39	0,03
1,05	185,35	0,94	12,13	0,06
1,40	175,91	0,89	21,56	0,11
1,75	163,79	0,83	33,69	0,17
2,10	148,96	0,75	48,51	0,25
2,45	131,45	0,67	66,03	0,33
2,80	111,23	0,56	86,24	0,44
3,15	88,32	0,45	109,15	0,55
3,50	65,42	0,33	132,06	0,67

Výpočet pro zatížení F = 204,90 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	204,90	1,00	0,00	0,00
0,35	203,55	0,99	1,35	0,01
0,70	199,51	0,97	5,39	0,03
1,05	192,77	0,94	12,13	0,06
1,40	183,34	0,89	21,56	0,11
1,75	171,21	0,84	33,69	0,16
2,10	156,39	0,76	48,51	0,24
2,45	138,87	0,68	66,03	0,32
2,80	118,66	0,58	86,24	0,42

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
3,15	95,75	0,47	109,15	0,53
3,50	70,14	0,34	134,75	0,66

Závislost smyku na deformaci v hloubce 2,00m

Číslo	Deformace [mm]	Smyk [kPa]
1	0,0	0,00
2	0,1	1,93
3	0,4	5,81
4	0,7	9,71
5	1,0	13,61
6	1,3	17,51
7	1,6	21,40
8	1,9	22,23
9	2,2	22,23
10	2,5	22,23
11	2,8	22,23
12	25,0	22,23

Posouzení čís. 1
Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení NÁVRHOVÉ h = 3,35 m)
Vodorovná únosnost posouzena ve směru X.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	2.00	-13.62	6.48	34.40	-24.85	41.63
0.17	3.05	-12.49	6.45	38.10	-21.21	45.66
0.17	3.05	-12.49	6.45	38.10	-21.21	45.66
0.35	4.10	-11.37	6.42	46.60	-16.51	48.95
0.35	4.10	-11.37	6.42	46.60	-16.51	48.95
0.52	5.15	-10.25	6.38	52.77	-11.00	51.35
0.52	5.15	-10.25	6.38	52.77	-11.00	51.35
0.70	6.20	-9.13	6.34	56.62	-4.94	52.74
0.70	6.20	-9.13	6.34	56.62	-4.94	52.74
0.88	7.25	-8.03	6.30	59.59	1.42	53.03
0.88	7.25	-8.03	6.30	59.59	1.42	53.03
1.00	8.00	-7.24	6.28	59.39	6.20	52.43
1.00	9.00	-7.24	6.28	59.39	6.20	52.43
1.05	9.00	-6.93	6.27	59.31	8.12	52.18
1.05	9.00	-6.93	6.27	59.31	8.12	52.18
1.23	9.00	-5.83	6.23	52.50	14.45	50.19
1.23	9.00	-5.83	6.23	52.50	14.45	50.19
1.40	9.00	-4.75	6.19	42.71	19.69	47.19
1.40	9.00	-4.75	6.19	42.71	19.69	47.19
1.58	9.00	-3.67	6.16	32.99	23.87	43.36
1.58	9.00	-3.67	6.16	32.99	23.87	43.36

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
1.75	9.00	-2.59	6.13	23.31	26.97	38.90
1.75	9.00	-2.59	6.13	23.31	26.97	38.90
1.93	9.00	-1.52	6.10	13.67	29.01	33.99
1.93	9.00	-1.52	6.10	13.67	29.01	33.99
2.00	9.00	-1.06	6.09	9.56	29.43	31.77
2.10	9.00	-0.45	6.08	4.08	29.98	28.81
2.10	9.00	-0.45	6.08	4.08	29.98	28.81
2.28	9.00	0.61	6.06	-5.48	29.91	23.55
2.28	9.00	0.61	6.06	-5.48	29.91	23.55
2.45	9.00	1.67	6.05	-15.02	28.78	18.40
2.45	9.00	1.67	6.05	-15.02	28.78	18.40
2.62	9.00	2.73	6.03	-24.53	26.60	13.54
2.62	9.00	2.73	6.03	-24.53	26.60	13.54
2.80	9.00	3.78	6.03	-34.03	23.37	9.15
2.80	9.00	3.78	6.03	-34.03	23.37	9.15
2.97	9.00	4.83	6.02	-43.51	19.09	5.42
2.97	9.00	4.83	6.02	-43.51	19.09	5.42
3.00	9.00	4.99	6.02	-44.87	18.33	5.01
3.15	9.00	5.89	6.02	-52.99	13.77	2.53
3.15	9.00	5.89	6.02	-52.99	13.77	2.53
3.20	9.00	6.19	6.02	-55.70	11.96	2.00
3.32	9.00	6.94	6.02	-62.47	7.41	0.66
3.32	9.00	6.94	6.02	-62.47	7.41	0.66
3.50	9.00	7.99	6.02	-71.95	0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Deformace hlavy piloty = -13,6 mm
Max.deformace piloty = 13,6 mm
Max.posouvající síla = 29,98 kN
Maximální moment = 53,03 kNm

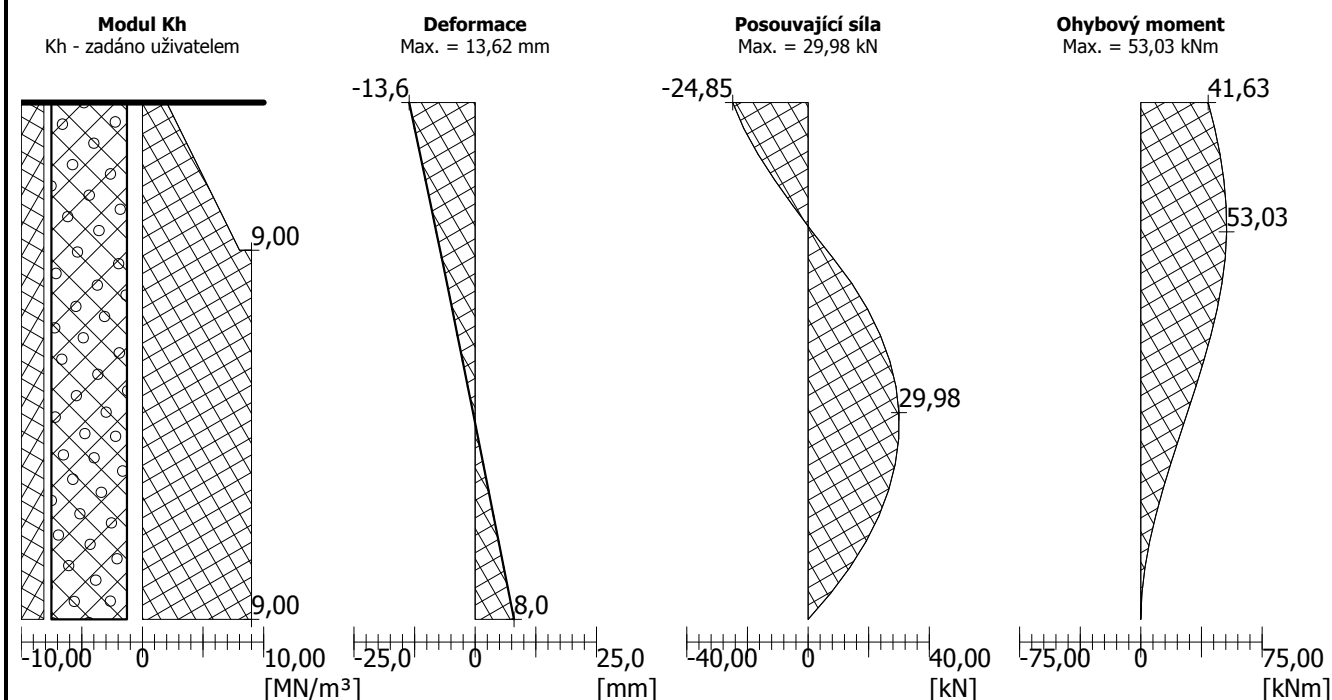
Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 8 ks profil 16,0 mm; krytí 80,0 mm
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : sloup

Stupeň vyztužení $\rho = 0,516 \% > 0,200 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = 0,00$ kN (tah) ; $M_{Ed} = 53,03$ kNm
Únosnost : $N_{Rd} = 0,00$ kN; $M_{Rd} = 168,28$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Název : Vod. únosn.
Fáze : 1; Posouzení : 1
Popis : Lp = 3,50 m MSÚ


Posouzení čís. 2

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení CHARAKTERISTICKÉ)

Vodorovná únosnost posouzena ve směru X.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	2.00	-9.08	4.32	22.94	-16.57	27.75
0.17	3.05	-8.33	4.30	25.40	-14.15	30.43
0.17	3.05	-8.33	4.30	25.40	-14.15	30.43
0.35	4.10	-7.58	4.28	31.07	-11.01	32.63
0.35	4.10	-7.58	4.28	31.07	-11.01	32.63
0.52	5.15	-6.83	4.25	35.18	-7.34	34.23
0.52	5.15	-6.83	4.25	35.18	-7.34	34.23
0.70	6.20	-6.09	4.23	37.75	-3.30	35.16
0.70	6.20	-6.09	4.23	37.75	-3.30	35.16
0.88	7.25	-5.35	4.20	39.73	0.94	35.35
0.88	7.25	-5.35	4.20	39.73	0.94	35.35
1.00	8.00	-4.83	4.19	39.59	4.13	34.95
1.00	9.00	-4.83	4.19	39.59	4.13	34.95
1.05	9.00	-4.62	4.18	39.54	5.41	34.79
1.05	9.00	-4.62	4.18	39.54	5.41	34.79
1.23	9.00	-3.89	4.15	35.00	9.63	33.46
1.23	9.00	-3.89	4.15	35.00	9.63	33.46

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
1.40	9.00	-3.16	4.13	28.48	13.13	31.46
1.40	9.00	-3.16	4.13	28.48	13.13	31.46
1.58	9.00	-2.44	4.11	21.99	15.91	28.91
1.58	9.00	-2.44	4.11	21.99	15.91	28.91
1.75	9.00	-1.73	4.09	15.54	17.98	25.93
1.75	9.00	-1.73	4.09	15.54	17.98	25.93
1.93	9.00	-1.01	4.07	9.12	19.34	22.66
1.93	9.00	-1.01	4.07	9.12	19.34	22.66
2.00	9.00	-0.71	4.06	6.38	19.62	21.18
2.10	9.00	-0.30	4.05	2.72	19.99	19.21
2.10	9.00	-0.30	4.05	2.72	19.99	19.21
2.28	9.00	0.41	4.04	-3.65	19.94	15.70
2.28	9.00	0.41	4.04	-3.65	19.94	15.70
2.45	9.00	1.11	4.03	-10.01	19.19	12.27
2.45	9.00	1.11	4.03	-10.01	19.19	12.27
2.62	9.00	1.82	4.02	-16.35	17.73	9.03
2.62	9.00	1.82	4.02	-16.35	17.73	9.03
2.80	9.00	2.52	4.02	-22.68	15.58	6.10
2.80	9.00	2.52	4.02	-22.68	15.58	6.10
2.97	9.00	3.22	4.01	-29.01	12.73	3.62
2.97	9.00	3.22	4.01	-29.01	12.73	3.62
3.00	9.00	3.32	4.01	-29.91	12.22	3.34
3.15	9.00	3.93	4.01	-35.33	9.18	1.69
3.15	9.00	3.93	4.01	-35.33	9.18	1.69
3.20	9.00	4.13	4.01	-37.13	7.97	1.33
3.32	9.00	4.63	4.01	-41.65	4.94	0.44
3.32	9.00	4.63	4.01	-41.65	4.94	0.44
3.50	9.00	5.33	4.01	-47.97	-0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Deformace hlavy piloty = -9,1 mm
Max.deformace piloty = 9,1 mm
Max.posouvající síla = 19,99 kN
Maximální moment = 35,35 kNm

Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 8 ks profil 16,0 mm; krytí 80,0 mm
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : sloup

Stupeň vyztužení $\rho = 0,516 \% > 0,200 \% = \rho_{\min}$

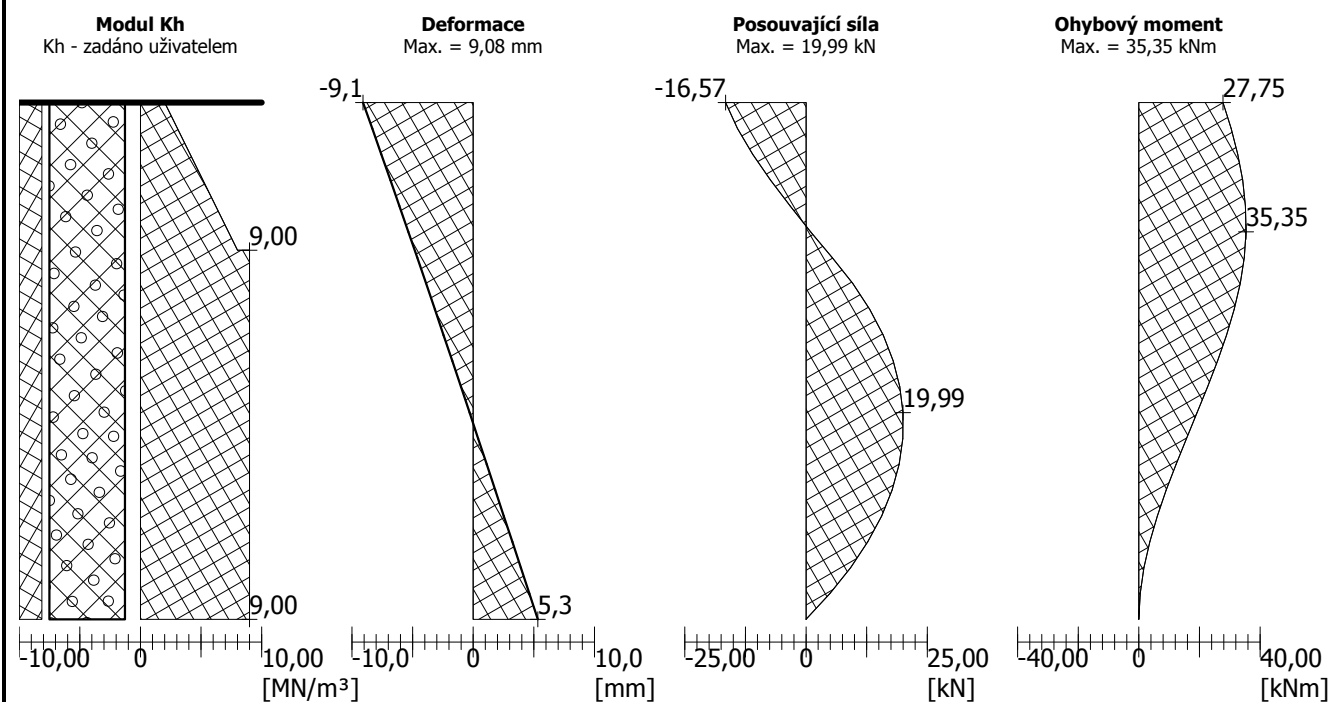
Zatížení : $N_{Ed} = 0,00$ kN (tah) ; $M_{Ed} = 35,35$ kNm
Únosnost : $N_{Rd} = 0,00$ kN; $M_{Rd} = 168,28$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Název : Vod. únosn.

Fáze : 1; Posouzení : 2

Popis : Lp = 3,50 m MSP



Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : Modernizace trati Sudoměřice - Votice
Část : E.1.10 Protihlukové objekty
Popis : SO 73-50-03 Protihluková stěna Heřmaničky vlevo (km 108,5)
Autor : Ing. Vladimír Prajzler
Odběratel : SŽDC
Datum : 19.12.2012

Parametry zemín

násep Y (F3, S4, G3)

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 31,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,28$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 50,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

podloží Q5 (S4,S5)

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 28,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,33$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 10,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Geometrie piloty

Profil piloty: kruhová

Rozměry

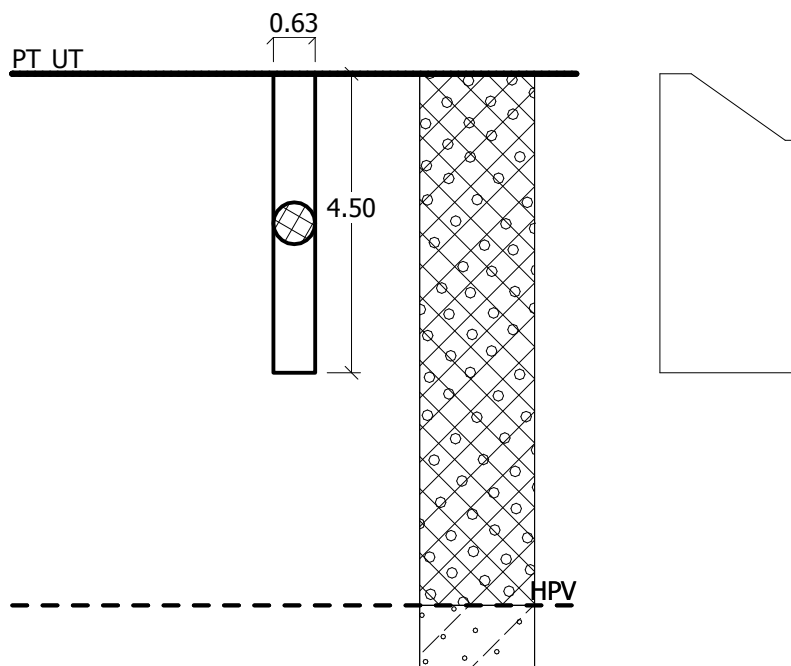
Průměr $d = 0.63 \text{ m}$
Délka $l = 4.50 \text{ m}$

Umístění

Vysazení $h = 0.00 \text{ m}$
Hloubka upraveného terénu $h_z = 0.00 \text{ m}$

Technologie

Piloty s těžením zeminy z vrtu
Typ piloty: uživatelská
Redukce odporu na patě = 1.00
Redukce odporu na plášti = 1.00

Název : Geometrie
Fáze : 1
Popis : Lp = 4,0 m

Průběh modulu reakce podloží

Hloubka [m]	Kh [MN/m³]
0.00	2.00
1.00	8.00
1.00	9.00
4.00	9.00
4.50	9.00

Materiál konstrukce

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

Beton : C 25/30

Ocel podélná : B500

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	8.00	násep Y (F3, S4, G3)	
2	-	podloží Q5 (S4,S5)	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	změna	Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
1	ANO		Zatížení NÁVRHOVÉ h = 4,25 m	Výpočtové	0.00	0.00	-67.00	31.53	0.00

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
2	ANO		Zatížení CHARAKTERIST	Výpočtové	0.00	0.00	-44.67	21.02	0.00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 8.00 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 pro zatěžovací stav číslo 1.(Zatížení NÁVRHOVÉ h = 4,25 m)

Vodorovná únosnost posouzena ve směru X.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	2.00	-12.69	5.07	33.96	-31.53	67.00
0.23	3.35	-11.56	5.01	38.73	-26.93	73.57
0.23	3.35	-11.56	5.01	38.73	-26.93	73.57
0.45	4.70	-10.44	4.94	49.08	-20.66	78.91
0.45	4.70	-10.44	4.94	49.08	-20.66	78.91
0.68	6.05	-9.34	4.86	56.50	-13.12	82.69
0.68	6.05	-9.34	4.86	56.50	-13.12	82.69
0.90	7.40	-8.25	4.78	61.60	-4.74	84.68
0.90	7.40	-8.25	4.78	61.60	-4.74	84.68
1.00	8.00	-7.78	4.75	61.70	-0.75	84.70
1.00	9.00	-7.78	4.75	61.70	-0.75	84.70
1.13	9.00	-7.19	4.70	61.82	4.24	84.72
1.13	9.00	-7.19	4.70	61.82	4.24	84.72
1.35	9.00	-6.14	4.62	55.25	12.74	82.78
1.35	9.00	-6.14	4.62	55.25	12.74	82.78
1.58	9.00	-5.11	4.55	45.97	19.91	79.09
1.58	9.00	-5.11	4.55	45.97	19.91	79.09
1.80	9.00	-4.09	4.47	36.84	25.78	73.92
1.80	9.00	-4.09	4.47	36.84	25.78	73.92
2.03	9.00	-3.09	4.41	27.84	30.36	67.58
2.03	9.00	-3.09	4.41	27.84	30.36	67.58
2.25	9.00	-2.11	4.35	18.98	33.68	60.36
2.25	9.00	-2.11	4.35	18.98	33.68	60.36
2.48	9.00	-1.14	4.30	10.23	35.74	52.52
2.48	9.00	-1.14	4.30	10.23	35.74	52.52
2.70	9.00	-0.18	4.25	1.58	36.58	44.36
2.70	9.00	-0.18	4.25	1.58	36.58	44.36
2.93	9.00	0.78	4.21	-6.99	36.20	36.15

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
2.93	9.00	0.78	4.21	-6.99	36.20	36.15
3.15	9.00	1.72	4.18	-15.48	34.60	28.17
3.15	9.00	1.72	4.18	-15.48	34.60	28.17
3.38	9.00	2.66	4.16	-23.93	31.81	20.67
3.38	9.00	2.66	4.16	-23.93	31.81	20.67
3.60	9.00	3.59	4.14	-32.33	27.82	13.94
3.60	9.00	3.59	4.14	-32.33	27.82	13.94
3.83	9.00	4.52	4.13	-40.71	22.64	8.24
3.83	9.00	4.52	4.13	-40.71	22.64	8.24
4.00	9.00	5.25	4.13	-47.21	17.69	4.82
4.05	9.00	5.45	4.13	-49.07	16.28	3.84
4.05	9.00	5.45	4.13	-49.07	16.28	3.84
4.28	9.00	6.38	4.12	-57.43	8.73	1.00
4.28	9.00	6.38	4.12	-57.43	8.73	1.00
4.50	9.00	7.31	4.12	-65.78	-0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Deformace hlavy piloty = -12.7 mm
Max.deformace piloty = 12.7 mm
Max.posouvající síla = 36.58 kN
Maximální moment = 84.72 kNm

Dimenzace výztuže:

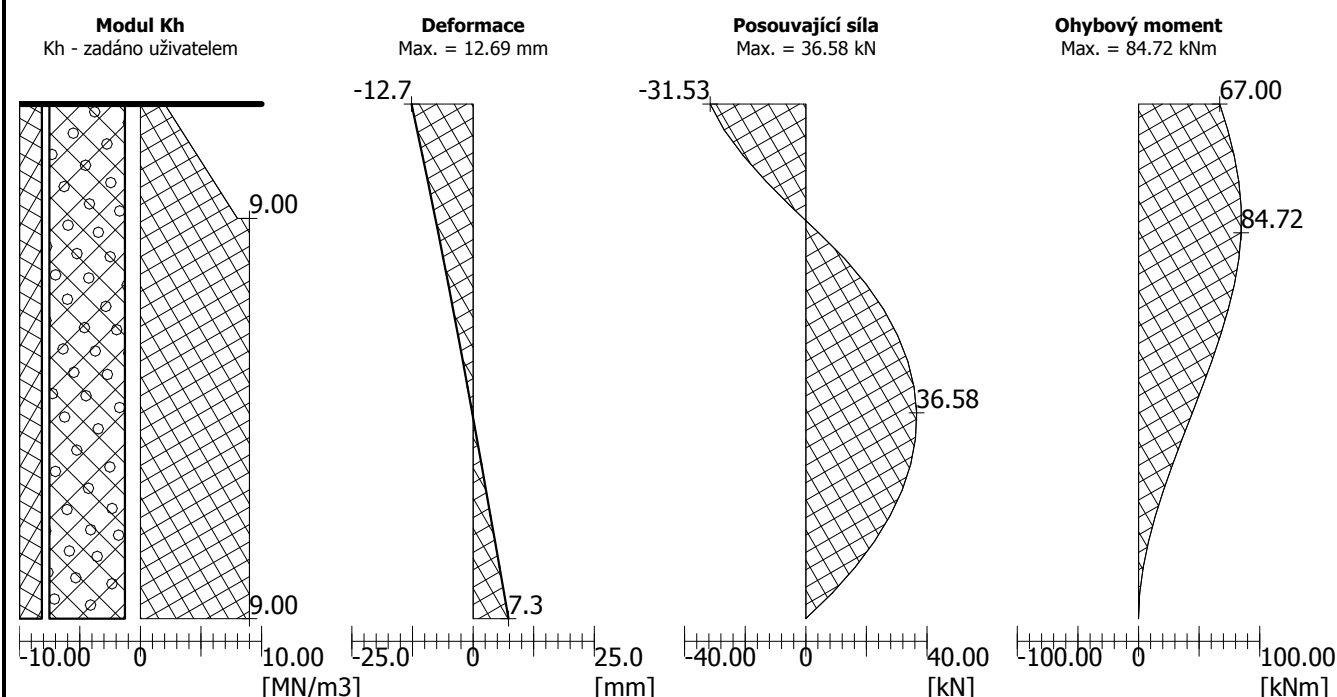
Vyztužení - 8 ks profil 16.0 mm; krytí 80.0 mm

Stupeň vyztužení $\rho = 0.258 \% > 0.133 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = 0.00$ kN (tah) ; $M_{Ed} = 84.72$ kNm

Únosnost : $N_{Rd} = 0.00$ kN; $M_{Rd} = 150.25$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Název : Vod. únosn.
Fáze : 1; Posouzení : 1
Popis : Lp = 4,0 m MSÚ


Posouzení čís. 2

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení CHARAKTERISTICKÉ)

Vodorovná únosnost posouzena ve směru X.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	2.00	-8.46	3.38	22.64	-21.02	44.67
0.23	3.35	-7.71	3.34	25.82	-17.95	49.05
0.23	3.35	-7.71	3.34	25.82	-17.95	49.05
0.45	4.70	-6.96	3.29	32.72	-13.77	52.61
0.45	4.70	-6.96	3.29	32.72	-13.77	52.61
0.68	6.05	-6.23	3.24	37.67	-8.75	55.13
0.68	6.05	-6.23	3.24	37.67	-8.75	55.13
0.90	7.40	-5.50	3.19	41.07	-3.16	56.46
0.90	7.40	-5.50	3.19	41.07	-3.16	56.46
1.00	8.00	-5.19	3.16	41.13	-0.50	56.47
1.00	9.00	-5.19	3.16	41.13	-0.50	56.47
1.13	9.00	-4.79	3.13	41.21	2.83	56.48
1.13	9.00	-4.79	3.13	41.21	2.83	56.48
1.35	9.00	-4.09	3.08	36.84	8.49	55.19
1.35	9.00	-4.09	3.08	36.84	8.49	55.19
1.58	9.00	-3.41	3.03	30.65	13.27	52.73
1.58	9.00	-3.41	3.03	30.65	13.27	52.73

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
1.80	9.00	-2.73	2.98	24.56	17.18	49.28
1.80	9.00	-2.73	2.98	24.56	17.18	49.28
2.03	9.00	-2.06	2.94	18.56	20.24	45.06
2.03	9.00	-2.06	2.94	18.56	20.24	45.06
2.25	9.00	-1.41	2.90	12.65	22.45	40.24
2.25	9.00	-1.41	2.90	12.65	22.45	40.24
2.48	9.00	-0.76	2.86	6.82	23.83	35.02
2.48	9.00	-0.76	2.86	6.82	23.83	35.02
2.70	9.00	-0.12	2.83	1.05	24.39	29.58
2.70	9.00	-0.12	2.83	1.05	24.39	29.58
2.93	9.00	0.52	2.81	-4.66	24.13	24.10
2.93	9.00	0.52	2.81	-4.66	24.13	24.10
3.15	9.00	1.15	2.79	-10.32	23.07	18.78
3.15	9.00	1.15	2.79	-10.32	23.07	18.78
3.38	9.00	1.77	2.77	-15.95	21.21	13.78
3.38	9.00	1.77	2.77	-15.95	21.21	13.78
3.60	9.00	2.40	2.76	-21.56	18.55	9.29
3.60	9.00	2.40	2.76	-21.56	18.55	9.29
3.83	9.00	3.02	2.75	-27.14	15.10	5.49
3.83	9.00	3.02	2.75	-27.14	15.10	5.49
4.00	9.00	3.50	2.75	-31.48	11.80	3.21
4.05	9.00	3.64	2.75	-32.72	10.85	2.56
4.05	9.00	3.64	2.75	-32.72	10.85	2.56
4.28	9.00	4.25	2.75	-38.29	5.82	0.67
4.28	9.00	4.25	2.75	-38.29	5.82	0.67
4.50	9.00	4.87	2.75	-43.85	-0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Deformace hlavy piloty = -8.5 mm
Max.deformace piloty = 8.5 mm
Max.posouvající síla = 24.39 kN
Maximální moment = 56.48 kNm

Dimenzace výztuže:

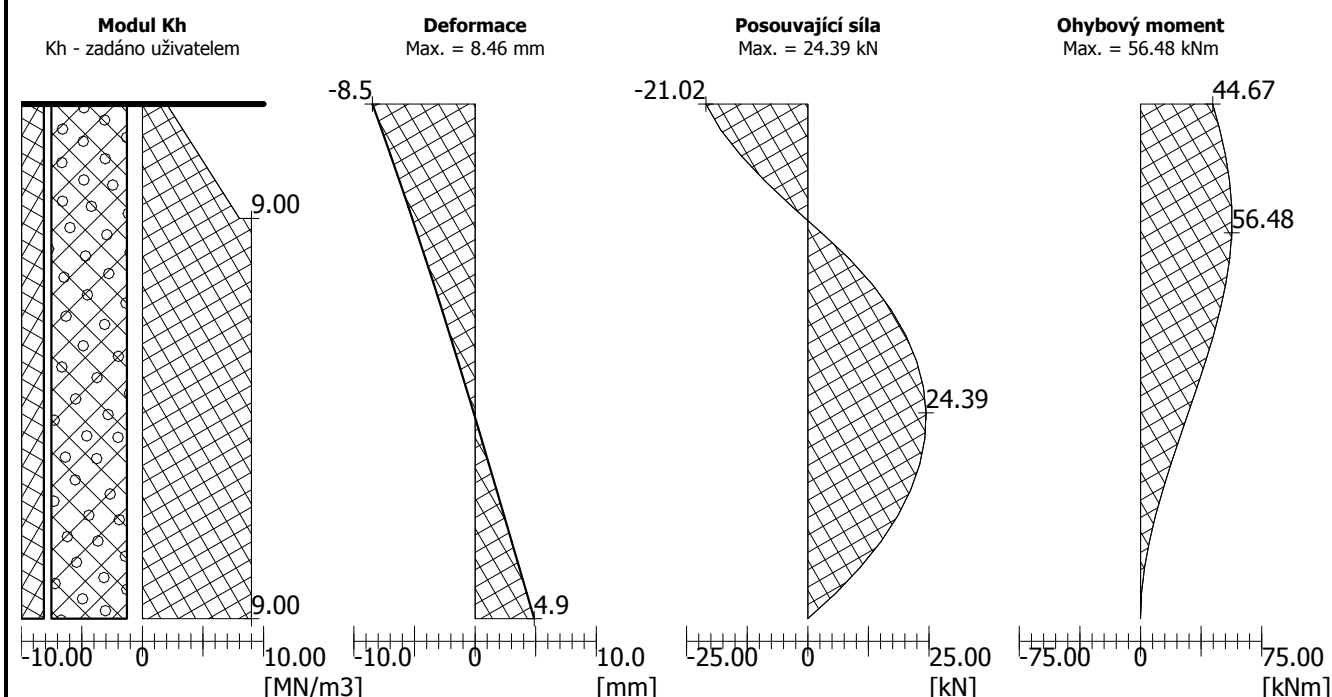
Vyztužení - 8 ks profil 16.0 mm; krytí 80.0 mm

Stupeň vyztužení $\rho = 0.258 \% > 0.133 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = 0.00$ kN (tah) ; $M_{Ed} = 56.48$ kNm

Únosnost : $N_{Rd} = 0.00$ kN; $M_{Rd} = 150.25$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Název : Vod. únosn.
Fáze : 1; Posouzení : 2
Popis : Lp = 4,0 m MSP


Posouzení čís. 1

Vstupní data

Maximální deformace 25.0 mm

Koef. zvětšení mezního pláště. tření vlivem technologie 1

Hloubka deformační zóny je dopočítána.

Zatěžovací křivka

Číslo	Zatížení [kN]	Sednutí [mm]
1	0.00	0.0
2	59.10	0.4
3	118.20	0.8
4	177.29	1.3
5	236.39	2.0
6	295.49	2.8
7	354.59	4.6
8	413.69	8.4
9	472.78	13.4
10	531.88	19.2
11	586.18	25.0

Závislost smyku na deformaci v hloubce 4.00m

Číslo	Deformace [mm]	Smyk [kPa]
1	0.0	0.00
2	0.4	4.11

Číslo	Deformace [mm]	Smyk [kPa]
3	0.7	8.52
4	1.2	14.21
5	1.9	22.63
6	2.7	31.66
7	4.5	39.52
8	8.2	39.87
9	13.3	40.18
10	19.0	39.97
11	25.0	39.58

Výpočet pro zatížení $F = 59.10 \text{ kN}$

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	59.10	1.00	0.00	0.00
0.45	56.80	0.96	2.30	0.04
0.90	52.53	0.89	6.57	0.11
1.35	48.30	0.82	10.80	0.18
1.80	44.09	0.75	15.01	0.25
2.25	39.90	0.68	19.19	0.32
2.70	35.74	0.60	23.36	0.40
3.15	31.60	0.53	27.50	0.47
3.60	27.47	0.46	31.63	0.54
4.05	23.36	0.40	35.74	0.60
4.50	19.26	0.33	39.84	0.67

Výpočet pro zatížení $F = 118.20 \text{ kN}$

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	118.20	1.00	0.00	0.00
0.45	115.81	0.98	2.38	0.02
0.90	108.67	0.92	9.53	0.08
1.35	99.90	0.85	18.29	0.15
1.80	91.19	0.77	27.01	0.23
2.25	82.53	0.70	35.67	0.30
2.70	73.91	0.63	44.29	0.37
3.15	65.33	0.55	52.87	0.45
3.60	56.79	0.48	61.41	0.52
4.05	48.27	0.41	69.92	0.59
4.50	39.79	0.34	78.41	0.66

Výpočet pro zatížení $F = 177.29 \text{ kN}$

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	177.29	1.00	0.00	0.00
0.45	175.04	0.99	2.26	0.01
0.90	168.26	0.95	9.03	0.05
1.35	156.97	0.89	20.32	0.11
1.80	142.46	0.80	34.83	0.20

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
2.25	128.03	0.72	49.27	0.28
2.70	113.66	0.64	63.63	0.36
3.15	99.36	0.56	77.93	0.44
3.60	85.11	0.48	92.18	0.52
4.05	70.91	0.40	106.39	0.60
4.50	56.74	0.32	120.55	0.68

Výpočet pro zatížení F = 236.39 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	236.39	1.00	0.00	0.00
0.45	234.07	0.99	2.32	0.01
0.90	227.11	0.96	9.28	0.04
1.35	215.50	0.91	20.89	0.09
1.80	199.25	0.84	37.14	0.16
2.25	178.98	0.76	57.41	0.24
2.70	156.14	0.66	80.25	0.34
3.15	133.38	0.56	103.01	0.44
3.60	110.70	0.47	125.69	0.53
4.05	88.08	0.37	148.31	0.63
4.50	65.50	0.28	170.89	0.72

Výpočet pro zatížení F = 295.49 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	295.49	1.00	0.00	0.00
0.45	293.10	0.99	2.39	0.01
0.90	285.93	0.97	9.56	0.03
1.35	273.98	0.93	21.51	0.07
1.80	257.23	0.87	38.26	0.13
2.25	235.71	0.80	59.78	0.20
2.70	209.39	0.71	86.10	0.29
3.15	177.56	0.60	117.93	0.40
3.60	145.83	0.49	149.66	0.51
4.05	114.17	0.39	181.32	0.61
4.50	82.58	0.28	212.91	0.72

Výpočet pro zatížení F = 354.59 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	354.59	1.00	0.00	0.00
0.45	352.23	0.99	2.35	0.01
0.90	345.17	0.97	9.41	0.03
1.35	333.41	0.94	21.18	0.06
1.80	316.93	0.89	37.66	0.11
2.25	295.74	0.83	58.85	0.17
2.70	269.83	0.76	84.76	0.24
3.15	239.21	0.67	115.37	0.33

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
3.60	203.88	0.57	150.71	0.43
4.05	163.84	0.46	190.75	0.54
4.50	118.24	0.33	236.35	0.67

Výpočet pro zatížení F = 413.69 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	413.69	1.00	0.00	0.00
0.45	411.31	0.99	2.37	0.01
0.90	404.19	0.98	9.50	0.02
1.35	392.31	0.95	21.37	0.05
1.80	375.68	0.91	38.00	0.09
2.25	354.30	0.86	59.39	0.14
2.70	328.16	0.79	85.52	0.21
3.15	297.27	0.72	116.41	0.28
3.60	261.62	0.63	152.06	0.37
4.05	221.22	0.53	192.46	0.47
4.50	176.06	0.43	237.62	0.57

Výpočet pro zatížení F = 472.78 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	472.78	1.00	0.00	0.00
0.45	470.39	0.99	2.39	0.01
0.90	463.21	0.98	9.57	0.02
1.35	451.24	0.95	21.54	0.05
1.80	434.48	0.92	38.30	0.08
2.25	412.94	0.87	59.85	0.13
2.70	386.60	0.82	86.19	0.18
3.15	355.47	0.75	117.32	0.25
3.60	319.54	0.68	153.24	0.32
4.05	278.83	0.59	193.95	0.41
4.50	233.33	0.49	239.46	0.51

Výpočet pro zatížení F = 531.88 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	531.88	1.00	0.00	0.00
0.45	529.50	1.00	2.38	0.00
0.90	522.36	0.98	9.52	0.02
1.35	510.45	0.96	21.43	0.04
1.80	493.78	0.93	38.10	0.07
2.25	472.35	0.89	59.54	0.11
2.70	446.15	0.84	85.74	0.16
3.15	415.18	0.78	116.70	0.22
3.60	379.45	0.71	152.43	0.29
4.05	338.95	0.64	192.93	0.36

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
4.50	293.69	0.55	238.19	0.45

Výpočet pro zatížení F = 590.98 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	590.98	1.00	0.00	0.00
0.45	588.62	1.00	2.36	0.00
0.90	581.55	0.98	9.43	0.02
1.35	569.76	0.96	21.22	0.04
1.80	553.26	0.94	37.72	0.06
2.25	532.04	0.90	58.94	0.10
2.70	506.10	0.86	84.88	0.14
3.15	475.44	0.80	115.54	0.20
3.60	440.07	0.74	150.91	0.26
4.05	399.98	0.68	191.00	0.32
4.50	355.17	0.60	235.81	0.40

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : Modernizace trati Sudoměřice - Votice
Část : E.1.10 Protihlukové objekty
Popis : SO 73-50-03 Protihluková stěna Heřmaničky vlevo (km 108,5)
Autor : Ing. Vladimír Prajzler
Odběratel : SŽDC
Datum : 19.12.2012

Parametry zemin

násep Y (F3, S4, G3)

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 31,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,28$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 50,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

podloží Q5 (S4,S5)

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 28,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,33$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 10,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Geometrie piloty

Profil piloty: kruhová

Rozměry

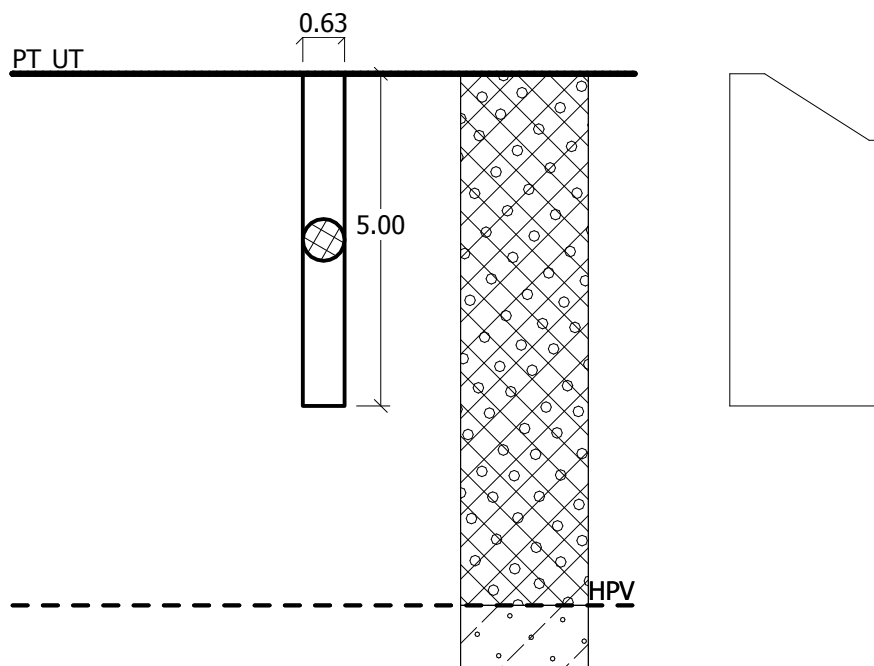
Průměr $d = 0.63 \text{ m}$
Délka $l = 5.00 \text{ m}$

Umístění

Vysazení $h = 0.00 \text{ m}$
Hloubka upraveného terénu $h_z = 0.00 \text{ m}$

Technologie

Piloty s těžním zeminy z vrtu
Typ piloty: uživatelská
Redukce odporu na patě = 1.00
Redukce odporu na plášti = 1.00

Název : Geometrie
Fáze : 1
Popis : Lp = 4,0 m

Průběh modulu reakce podloží

Hloubka [m]	Kh [MN/m³]
0.00	2.00
1.00	8.00
1.00	9.00
3.00	9.00
3.40	9.00
3.60	9.00
4.00	9.00
5.00	9.00

Materiál konstrukce

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

Beton : C 25/30

Ocel podélná : B500

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	8.00	násep Y (F3, S4, G3)	
2	-	podloží Q5 (S4,S5)	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Změna	Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
1	ANO		Zatížení NÁVRHOVÉ h = 4,65 m	Výpočtové	0.00	0.00	-73.69	31.69	0.00
2	ANO		Zatížení CHARAKTERIST	Výpočtové	0.00	0.00	-49.12	21.13	0.00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 8.00 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 pro zatěžovací stav číslo 1.(Zatížení NÁVRHOVÉ h = 4,65 m)

Vodorovná únosnost posouzena ve směru X.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	2.00	-11.29	4.28	31.05	-31.69	73.69
0.25	3.50	-10.23	4.20	35.81	-27.03	81.02
0.25	3.50	-10.23	4.20	35.81	-27.03	81.02
0.50	5.00	-9.19	4.11	45.96	-20.53	86.95
0.50	5.00	-9.19	4.11	45.96	-20.53	86.95
0.75	6.50	-8.17	4.02	53.13	-12.67	91.08
0.75	6.50	-8.17	4.02	53.13	-12.67	91.08
1.00	8.00	-7.18	3.93	58.34	-3.90	93.13
1.00	9.00	-7.18	3.93	58.34	-3.90	93.13
1.25	9.00	-6.21	3.83	55.90	5.58	92.89
1.25	9.00	-6.21	3.83	55.90	5.58	92.89
1.50	9.00	-5.27	3.73	47.40	13.72	90.45
1.50	9.00	-5.27	3.73	47.40	13.72	90.45
1.75	9.00	-4.35	3.64	39.11	20.53	86.14
1.75	9.00	-4.35	3.64	39.11	20.53	86.14
2.00	9.00	-3.45	3.55	31.01	26.04	80.30
2.00	9.00	-3.45	3.55	31.01	26.04	80.30
2.25	9.00	-2.57	3.47	23.11	30.30	73.23
2.25	9.00	-2.57	3.47	23.11	30.30	73.23
2.50	9.00	-1.71	3.40	15.38	33.33	65.25
2.50	9.00	-1.71	3.40	15.38	33.33	65.25
2.75	9.00	-0.87	3.34	7.80	35.16	56.66
2.75	9.00	-0.87	3.34	7.80	35.16	56.66
3.00	9.00	-0.04	3.28	0.36	35.80	47.77
3.00	9.00	-0.04	3.28	0.36	35.80	47.77

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
3.25	9.00	0.78	3.24	-6.98	35.28	38.86
3.25	9.00	0.78	3.24	-6.98	35.28	38.86
3.40	9.00	1.26	3.22	-11.32	34.27	33.68
3.50	9.00	1.58	3.20	-14.22	33.61	30.22
3.50	9.00	1.58	3.20	-14.22	33.61	30.22
3.60	9.00	1.90	3.19	-17.09	32.48	26.99
3.75	9.00	2.38	3.17	-21.39	30.80	22.15
3.75	9.00	2.38	3.17	-21.39	30.80	22.15
4.00	9.00	3.17	3.16	-28.51	26.87	14.92
4.00	9.00	3.17	3.16	-28.51	26.87	14.92
4.25	9.00	3.95	3.14	-35.59	21.82	8.81
4.25	9.00	3.95	3.14	-35.59	21.82	8.81
4.50	9.00	4.74	3.14	-42.66	15.66	4.10
4.50	9.00	4.74	3.14	-42.66	15.66	4.10
4.75	9.00	5.52	3.13	-49.71	8.38	1.07
4.75	9.00	5.52	3.13	-49.71	8.38	1.07
5.00	9.00	6.31	3.13	-56.76	0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Deformace hlavy piloty = -11.3 mm
Max.deformace piloty = 11.3 mm
Max.posouvající síla = 35.80 kN
Maximální moment = 93.13 kNm

Dimenzace výztuže:

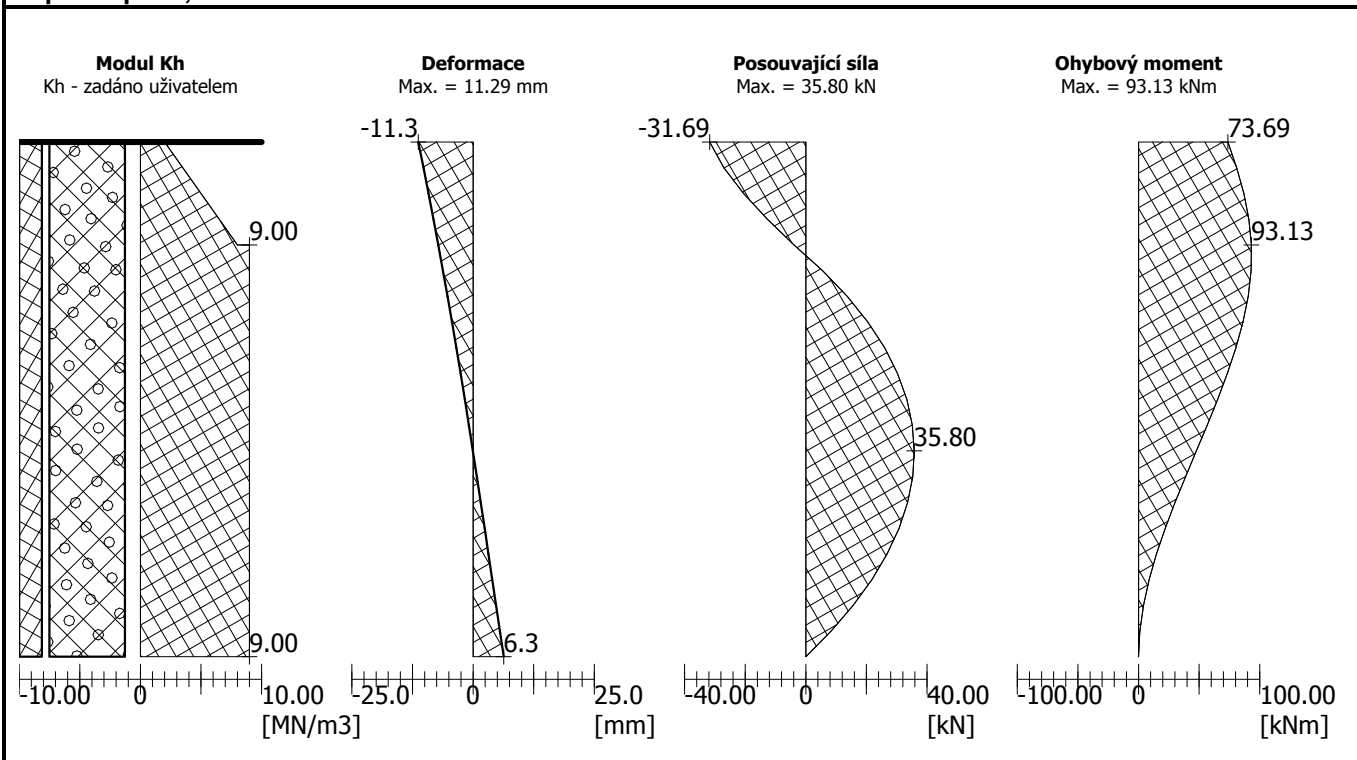
Vyztužení - 8 ks profil 16.0 mm; krytí 80.0 mm

Stupeň vyztužení $\rho = 0.258 \% > 0.133 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = 0.00$ kN (tah) ; $M_{Ed} = 93.13$ kNm

Únosnost : $N_{Rd} = 0.00$ kN; $M_{Rd} = 150.25$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Název : Vod. únosn.
Fáze : 1; Posouzení : 1
Popis : Lp = 4,0m MSÚ


Posouzení čís. 2

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení CHARAKTERISTICKÉ)

Vodorovná únosnost posouzena ve směru X.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	2.00	-7.53	2.86	20.70	-21.13	49.12
0.25	3.50	-6.82	2.80	23.87	-18.02	54.01
0.25	3.50	-6.82	2.80	23.87	-18.02	54.01
0.50	5.00	-6.13	2.74	30.64	-13.69	57.96
0.50	5.00	-6.13	2.74	30.64	-13.69	57.96
0.75	6.50	-5.45	2.68	35.42	-8.45	60.72
0.75	6.50	-5.45	2.68	35.42	-8.45	60.72
1.00	8.00	-4.79	2.62	38.90	-2.61	62.08
1.00	9.00	-4.79	2.62	38.90	-2.61	62.08
1.25	9.00	-4.14	2.55	37.27	3.72	61.92
1.25	9.00	-4.14	2.55	37.27	3.72	61.92
1.50	9.00	-3.51	2.49	31.60	9.14	60.30
1.50	9.00	-3.51	2.49	31.60	9.14	60.30
1.75	9.00	-2.90	2.43	26.07	13.68	57.43
1.75	9.00	-2.90	2.43	26.07	13.68	57.43
2.00	9.00	-2.30	2.37	20.68	17.36	53.53
2.00	9.00	-2.30	2.37	20.68	17.36	53.53

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
2.25	9.00	-1.71	2.32	15.41	20.20	48.82
2.25	9.00	-1.71	2.32	15.41	20.20	48.82
2.50	9.00	-1.14	2.27	10.25	22.22	43.50
2.50	9.00	-1.14	2.27	10.25	22.22	43.50
2.75	9.00	-0.58	2.22	5.20	23.44	37.77
2.75	9.00	-0.58	2.22	5.20	23.44	37.77
3.00	9.00	-0.03	2.19	0.24	23.86	31.84
3.00	9.00	-0.03	2.19	0.24	23.86	31.84
3.25	9.00	0.52	2.16	-4.65	23.52	25.90
3.25	9.00	0.52	2.16	-4.65	23.52	25.90
3.40	9.00	0.84	2.14	-7.55	22.85	22.45
3.50	9.00	1.05	2.13	-9.48	22.40	20.15
3.50	9.00	1.05	2.13	-9.48	22.40	20.15
3.60	9.00	1.27	2.13	-11.39	21.65	18.00
3.75	9.00	1.58	2.12	-14.26	20.53	14.77
3.75	9.00	1.58	2.12	-14.26	20.53	14.77
4.00	9.00	2.11	2.10	-19.01	17.91	9.94
4.00	9.00	2.11	2.10	-19.01	17.91	9.94
4.25	9.00	2.64	2.10	-23.73	14.55	5.87
4.25	9.00	2.64	2.10	-23.73	14.55	5.87
4.50	9.00	3.16	2.09	-28.44	10.44	2.73
4.50	9.00	3.16	2.09	-28.44	10.44	2.73
4.75	9.00	3.68	2.09	-33.14	5.59	0.71
4.75	9.00	3.68	2.09	-33.14	5.59	0.71
5.00	9.00	4.20	2.09	-37.84	-0.00	0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Deformace hlavy piloty = -7.5 mm
 Max.deformace piloty = 7.5 mm
 Max.posouvající síla = 23.86 kN
 Maximální moment = 62.08 kNm

Dimenzace výztuže:

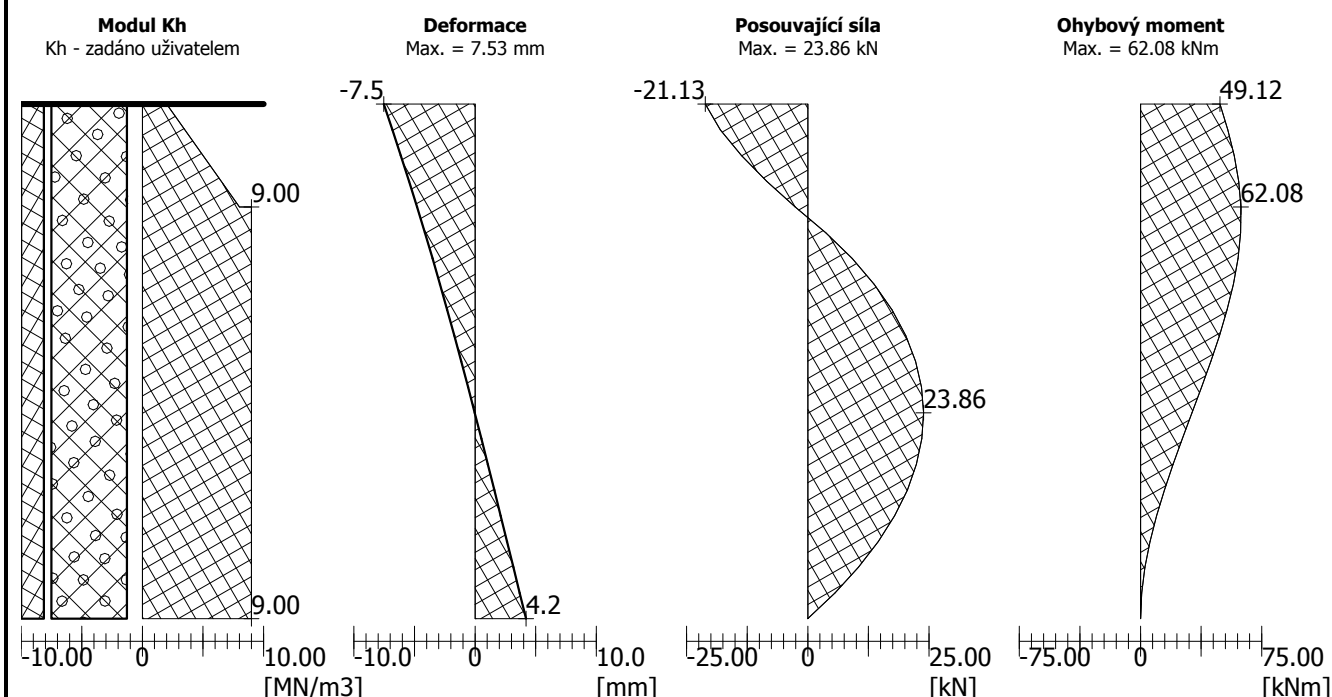
Vyztužení - 8 ks profil 16.0 mm; krytí 80.0 mm

Stupeň vyztužení $\rho = 0.258 \% > 0.133 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = 0.00$ kN (tah) ; $M_{Ed} = 62.08$ kNm

Únosnost : $N_{Rd} = 0.00$ kN; $M_{Rd} = 150.25$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Název : Vod. únosn.
Fáze : 1; Posouzení : 2
Popis : Lp = 4,0m MSP


Posouzení čís. 1

Vstupní data

Maximální deformace 25.0 mm

Koef. zvětšení mezního pláště tření vlivem technologie 1

Hloubka deformační zóny je dopočítána.

Zatěžovací křivka

Číslo	Zatížení [kN]	Sednutí [mm]
1	0.00	0.0
2	69.49	0.4
3	138.97	0.8
4	208.46	1.4
5	277.95	2.2
6	347.44	3.0
7	416.92	4.7
8	486.41	8.7
9	555.90	14.7
10	625.39	21.3
11	659.79	25.0

Závislost smyku na deformaci v hloubce 3.00m

Číslo	Deformace [mm]	Smyk [kPa]
1	0.0	0.00
2	0.4	5.06

Číslo	Deformace [mm]	Smyk [kPa]
3	0.8	10.48
4	1.3	17.31
5	2.1	27.43
6	2.9	32.47
7	4.6	33.19
8	8.6	32.41
9	14.5	32.92
10	21.1	32.80
11	25.0	32.64

Výpočet pro zatížení F = 69.49 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	69.49	1.00	0.00	0.00
0.50	66.64	0.96	2.85	0.04
1.00	61.44	0.88	8.05	0.12
1.50	56.28	0.81	13.21	0.19
2.00	51.15	0.74	18.33	0.26
2.50	46.06	0.66	23.42	0.34
3.00	41.01	0.59	28.48	0.41
3.50	35.97	0.52	33.51	0.48
4.00	30.97	0.45	38.52	0.55
4.50	25.98	0.37	43.51	0.63
5.00	21.01	0.30	48.48	0.70

Výpočet pro zatížení F = 138.97 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	138.97	1.00	0.00	0.00
0.50	136.03	0.98	2.94	0.02
1.00	127.19	0.92	11.78	0.08
1.50	116.50	0.84	22.47	0.16
2.00	105.89	0.76	33.09	0.24
2.50	95.34	0.69	43.63	0.31
3.00	84.86	0.61	54.11	0.39
3.50	74.44	0.54	64.54	0.46
4.00	64.06	0.46	74.91	0.54
4.50	53.73	0.39	85.24	0.61
5.00	43.44	0.31	95.54	0.69

Výpočet pro zatížení F = 208.46 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	208.46	1.00	0.00	0.00
0.50	205.67	0.99	2.79	0.01
1.00	197.30	0.95	11.16	0.05
1.50	183.36	0.88	25.11	0.12
2.00	165.83	0.80	42.63	0.20

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
2.50	148.42	0.71	60.04	0.29
3.00	131.11	0.63	77.35	0.37
3.50	113.89	0.55	94.58	0.45
4.00	96.74	0.46	111.73	0.54
4.50	79.65	0.38	128.81	0.62
5.00	62.62	0.30	145.84	0.70

Výpočet pro zatížení F = 277.95 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	277.95	1.00	0.00	0.00
0.50	275.09	0.99	2.86	0.01
1.00	266.49	0.96	11.45	0.04
1.50	252.17	0.91	25.78	0.09
2.00	232.12	0.84	45.83	0.16
2.50	207.14	0.75	70.81	0.25
3.00	179.71	0.65	98.24	0.35
3.50	152.40	0.55	125.55	0.45
4.00	125.20	0.45	152.75	0.55
4.50	98.07	0.35	179.88	0.65
5.00	71.02	0.26	206.93	0.74

Výpočet pro zatížení F = 347.44 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	347.44	1.00	0.00	0.00
0.50	344.49	0.99	2.95	0.01
1.00	335.64	0.97	11.79	0.03
1.50	320.89	0.92	26.55	0.08
2.00	300.23	0.86	47.20	0.14
2.50	273.67	0.79	73.77	0.21
3.00	241.20	0.69	106.24	0.31
3.50	203.23	0.58	144.20	0.42
4.00	165.40	0.48	182.03	0.52
4.50	127.69	0.37	219.75	0.63
5.00	90.06	0.26	257.38	0.74

Výpočet pro zatížení F = 416.92 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	416.92	1.00	0.00	0.00
0.50	413.91	0.99	3.01	0.01
1.00	404.88	0.97	12.05	0.03
1.50	389.81	0.93	27.11	0.07
2.00	368.71	0.88	48.22	0.12
2.50	341.57	0.82	75.36	0.18
3.00	308.38	0.74	108.54	0.26
3.50	269.15	0.65	147.77	0.35

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
4.00	223.88	0.54	193.05	0.46
4.50	172.56	0.41	244.37	0.59
5.00	119.61	0.29	297.32	0.71

Výpočet pro zatížení F = 486.41 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	486.41	1.00	0.00	0.00
0.50	483.47	0.99	2.94	0.01
1.00	474.64	0.98	11.78	0.02
1.50	459.91	0.95	26.50	0.05
2.00	439.29	0.90	47.12	0.10
2.50	412.78	0.85	73.63	0.15
3.00	380.37	0.78	106.04	0.22
3.50	342.06	0.70	144.35	0.30
4.00	297.85	0.61	188.56	0.39
4.50	247.75	0.51	238.67	0.49
5.00	191.74	0.39	294.67	0.61

Výpočet pro zatížení F = 555.90 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	555.90	1.00	0.00	0.00
0.50	552.91	0.99	2.99	0.01
1.00	543.94	0.98	11.96	0.02
1.50	528.98	0.95	26.92	0.05
2.00	508.04	0.91	47.86	0.09
2.50	481.11	0.87	74.79	0.13
3.00	448.20	0.81	107.70	0.19
3.50	409.29	0.74	146.61	0.26
4.00	364.40	0.66	191.50	0.34
4.50	313.51	0.56	242.39	0.44
5.00	256.64	0.46	299.26	0.54

Výpočet pro zatížení F = 625.39 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	625.39	1.00	0.00	0.00
0.50	622.41	1.00	2.98	0.00
1.00	613.46	0.98	11.92	0.02
1.50	598.56	0.96	26.83	0.04
2.00	577.69	0.92	47.70	0.08
2.50	550.85	0.88	74.54	0.12
3.00	518.04	0.83	107.34	0.17
3.50	479.27	0.77	146.12	0.23
4.00	434.53	0.69	190.86	0.31
4.50	383.82	0.61	241.56	0.39

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
5.00	327.15	0.52	298.24	0.48

Výpočet pro zatížení F = 694.87 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	694.87	1.00	0.00	0.00
0.50	691.92	1.00	2.95	0.00
1.00	683.07	0.98	11.81	0.02
1.50	668.31	0.96	26.57	0.04
2.00	647.64	0.93	47.23	0.07
2.50	621.07	0.89	73.81	0.11
3.00	588.59	0.85	106.29	0.15
3.50	550.20	0.79	144.67	0.21
4.00	505.90	0.73	188.97	0.27
4.50	455.70	0.66	239.17	0.34
5.00	399.59	0.58	295.29	0.42

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : Modernizace trati Sudoměřice - Votice
Část : E.1.10 Protihlukové objekty
Popis : SO 73-50-03 Protihluková stěna Heřmaničky vlevo (km 108,5)
Autor : Ing. Vladimír Prajzler
Odběratel : SŽDC
Datum : 19.12.2012

Parametry zemin

násep Y (F3, S4, G3)

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 31,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,28$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 50,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

podloží Q5 (S4,S5)

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 28,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,33$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 10,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Geometrie piloty

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0.63 \text{ m}$
Délka $l = 3.00 \text{ m}$

Umístění

Vysazení $h = 0.00 \text{ m}$
Hloubka upraveného terénu $h_z = 0.00 \text{ m}$

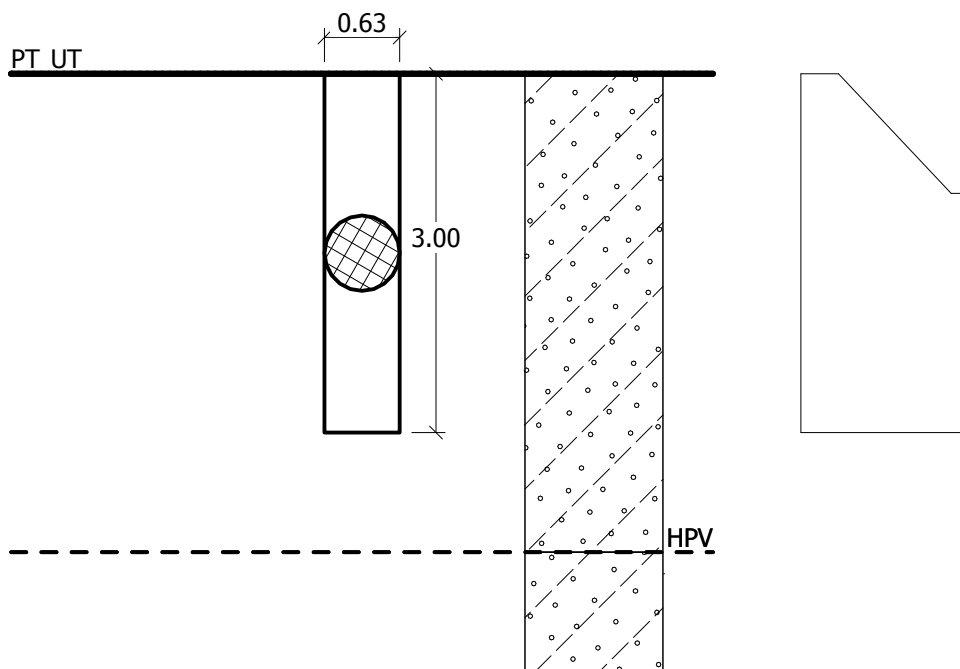
Technologie

Piloty s těžněním zeminy z vrtu

Typ piloty: uživatelská

Redukce odporu na patě = 1.00

Redukce odporu na plášti = 1.00

Název : Geometrie
Fáze : 1
Popis : Lp = 4,0 m

Průběh modulu reakce podloží

Hloubka [m]	Kh [MN/m ³]
0.00	2.00
1.00	8.00
1.00	9.00
3.00	9.00

Materiál konstrukce

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

Beton : C 25/30

Ocel podélná : B500

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4.00	podloží Q5 (S4,S5)	
2	-	podloží Q5 (S4,S5)	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
1	ANO		Zatížení NÁVRHOVÉ h = 2,55 m zářez	Výpočtové	0.00	0.00	-22.02	17.27	0.00

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
2	ANO		Zatížení CHARAKTERIST	Výpočtové	0.00	0.00	-14.68	11.51	0.00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 4.00 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 pro zatěžovací stav číslo 1.(Zatížení NÁVRHOVÉ h = 2,55 m zářez)

Vodorovná únosnost posouzena ve směru X.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	2.00	-11.09	5.95	27.18	-17.27	22.02
0.15	2.90	-10.20	5.94	29.58	-14.81	24.42
0.15	2.90	-10.20	5.94	29.58	-14.81	24.42
0.30	3.80	-9.31	5.92	35.38	-11.72	26.41
0.30	3.80	-9.31	5.92	35.38	-11.72	26.41
0.45	4.70	-8.42	5.90	39.60	-8.16	27.89
0.45	4.70	-8.42	5.90	39.60	-8.16	27.89
0.60	5.60	-7.54	5.88	42.23	-4.27	28.82
0.60	5.60	-7.54	5.88	42.23	-4.27	28.82
0.75	6.50	-6.66	5.87	43.29	-0.21	29.15
0.75	6.50	-6.66	5.87	43.29	-0.21	29.15
0.90	7.40	-5.78	5.85	43.79	3.87	28.87
0.90	7.40	-5.78	5.85	43.79	3.87	28.87
1.00	8.00	-5.20	5.84	42.72	6.63	28.27
1.00	9.00	-5.20	5.84	42.72	6.63	28.27
1.05	9.00	-4.90	5.83	42.18	8.01	27.97
1.05	9.00	-4.90	5.83	42.18	8.01	27.97
1.20	9.00	-4.03	5.81	36.28	11.81	26.47
1.20	9.00	-4.03	5.81	36.28	11.81	26.47
1.35	9.00	-3.16	5.80	28.45	14.87	24.46
1.35	9.00	-3.16	5.80	28.45	14.87	24.46
1.50	9.00	-2.29	5.78	20.63	17.19	22.05
1.50	9.00	-2.29	5.78	20.63	17.19	22.05
1.65	9.00	-1.43	5.77	12.83	18.77	19.34
1.65	9.00	-1.43	5.77	12.83	18.77	19.34
1.80	9.00	-0.56	5.76	5.05	19.62	16.45
1.80	9.00	-0.56	5.76	5.05	19.62	16.45
1.95	9.00	0.30	5.75	-2.72	19.73	13.49

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
1.95	9.00	0.30	5.75	-2.72	19.73	13.49
2.10	9.00	1.16	5.74	-10.47	19.10	10.57
2.10	9.00	1.16	5.74	-10.47	19.10	10.57
2.25	9.00	2.02	5.74	-18.22	17.75	7.80
2.25	9.00	2.02	5.74	-18.22	17.75	7.80
2.40	9.00	2.88	5.73	-25.96	15.66	5.28
2.40	9.00	2.88	5.73	-25.96	15.66	5.28
2.55	9.00	3.74	5.73	-33.70	12.84	3.14
2.55	9.00	3.74	5.73	-33.70	12.84	3.14
2.70	9.00	4.60	5.73	-41.43	9.29	1.47
2.70	9.00	4.60	5.73	-41.43	9.29	1.47
2.85	9.00	5.46	5.73	-49.16	5.01	0.38
2.85	9.00	5.46	5.73	-49.16	5.01	0.38
3.00	9.00	6.32	5.73	-56.90	0.00	0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Deformace hlavy piloty = -11.1 mm
 Max.deformace piloty = 11.1 mm
 Max.posouvající síla = 19.73 kN
 Maximální moment = 29.15 kNm

Dimenzace výztuže:

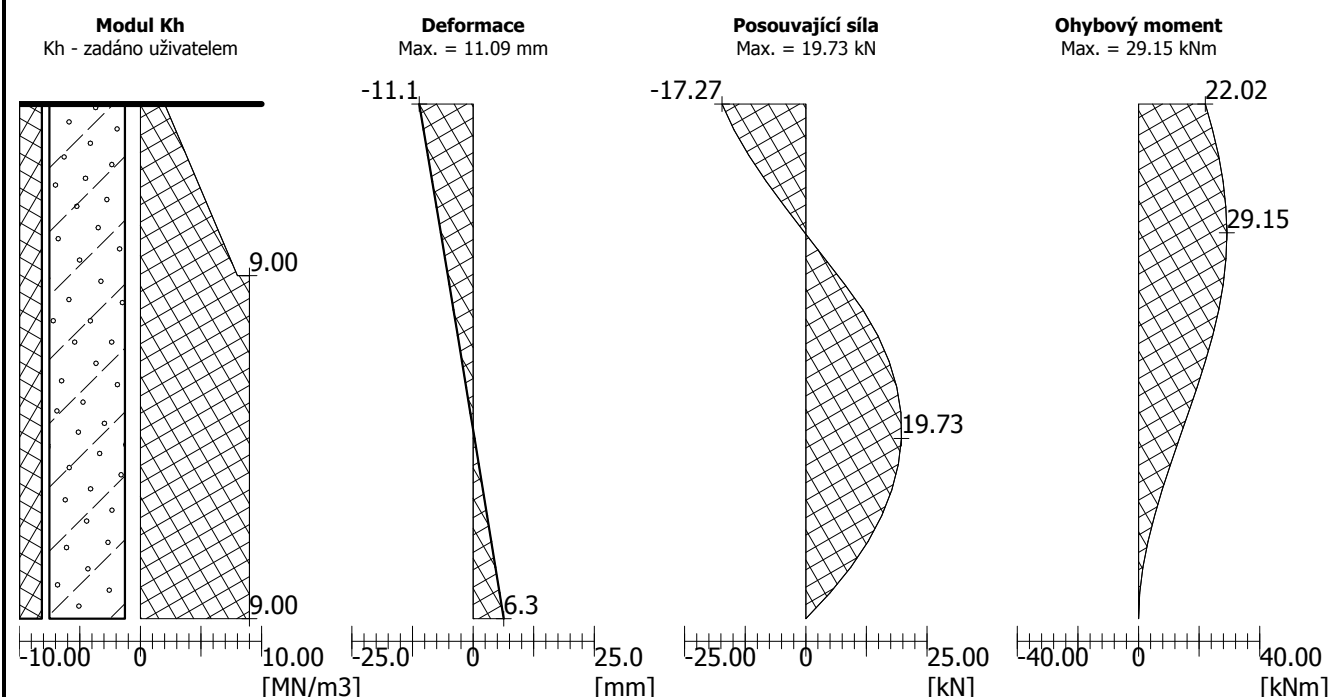
Vyztužení - 8 ks profil 16.0 mm; krytí 80.0 mm

Stupeň vyztužení $\rho = 0.258 \% > 0.133 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = 0.00$ kN (tah) ; $M_{Ed} = 29.15$ kNm

Únosnost : $N_{Rd} = 0.00$ kN; $M_{Rd} = 150.25$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Název : Vod. únosn.
Fáze : 1; Posouzení : 1
Popis : Lp = 4,0 m MSÚ


Posouzení čís. 2

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení CHARAKTERISTICKÉ)

Vodorovná únosnost posouzena ve směru X.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	2.00	-7.39	3.97	18.11	-11.51	14.68
0.15	2.90	-6.80	3.96	19.72	-9.87	16.28
0.15	2.90	-6.80	3.96	19.72	-9.87	16.28
0.30	3.80	-6.21	3.95	23.58	-7.81	17.60
0.30	3.80	-6.21	3.95	23.58	-7.81	17.60
0.45	4.70	-5.62	3.93	26.39	-5.43	18.60
0.45	4.70	-5.62	3.93	26.39	-5.43	18.60
0.60	5.60	-5.03	3.92	28.15	-2.84	19.21
0.60	5.60	-5.03	3.92	28.15	-2.84	19.21
0.75	6.50	-4.44	3.91	28.85	-0.14	19.43
0.75	6.50	-4.44	3.91	28.85	-0.14	19.43
0.90	7.40	-3.85	3.90	29.19	2.58	19.24
0.90	7.40	-3.85	3.90	29.19	2.58	19.24
1.00	8.00	-3.46	3.89	28.47	4.42	18.84
1.00	9.00	-3.46	3.89	28.47	4.42	18.84
1.05	9.00	-3.27	3.89	28.12	5.34	18.64
1.05	9.00	-3.27	3.89	28.12	5.34	18.64

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
1.20	9.00	-2.69	3.88	24.19	7.88	17.65
1.20	9.00	-2.69	3.88	24.19	7.88	17.65
1.35	9.00	-2.11	3.86	18.96	9.91	16.31
1.35	9.00	-2.11	3.86	18.96	9.91	16.31
1.50	9.00	-1.53	3.85	13.75	11.46	14.70
1.50	9.00	-1.53	3.85	13.75	11.46	14.70
1.65	9.00	-0.95	3.85	8.55	12.51	12.89
1.65	9.00	-0.95	3.85	8.55	12.51	12.89
1.80	9.00	-0.37	3.84	3.37	13.08	10.97
1.80	9.00	-0.37	3.84	3.37	13.08	10.97
1.95	9.00	0.20	3.83	-1.81	13.15	8.99
1.95	9.00	0.20	3.83	-1.81	13.15	8.99
2.10	9.00	0.78	3.83	-6.98	12.73	7.05
2.10	9.00	0.78	3.83	-6.98	12.73	7.05
2.25	9.00	1.35	3.82	-12.15	11.83	5.20
2.25	9.00	1.35	3.82	-12.15	11.83	5.20
2.40	9.00	1.92	3.82	-17.31	10.44	3.52
2.40	9.00	1.92	3.82	-17.31	10.44	3.52
2.55	9.00	2.50	3.82	-22.46	8.56	2.09
2.55	9.00	2.50	3.82	-22.46	8.56	2.09
2.70	9.00	3.07	3.82	-27.62	6.19	0.98
2.70	9.00	3.07	3.82	-27.62	6.19	0.98
2.85	9.00	3.64	3.82	-32.77	3.34	0.26
2.85	9.00	3.64	3.82	-32.77	3.34	0.26
3.00	9.00	4.21	3.82	-37.93	0.00	0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Deformace hlavy piloty = -7.4 mm
Max.deformace piloty = 7.4 mm
Max.posouvající síla = 13.15 kN
Maximální moment = 19.43 kNm

Dimenzace výztuže:

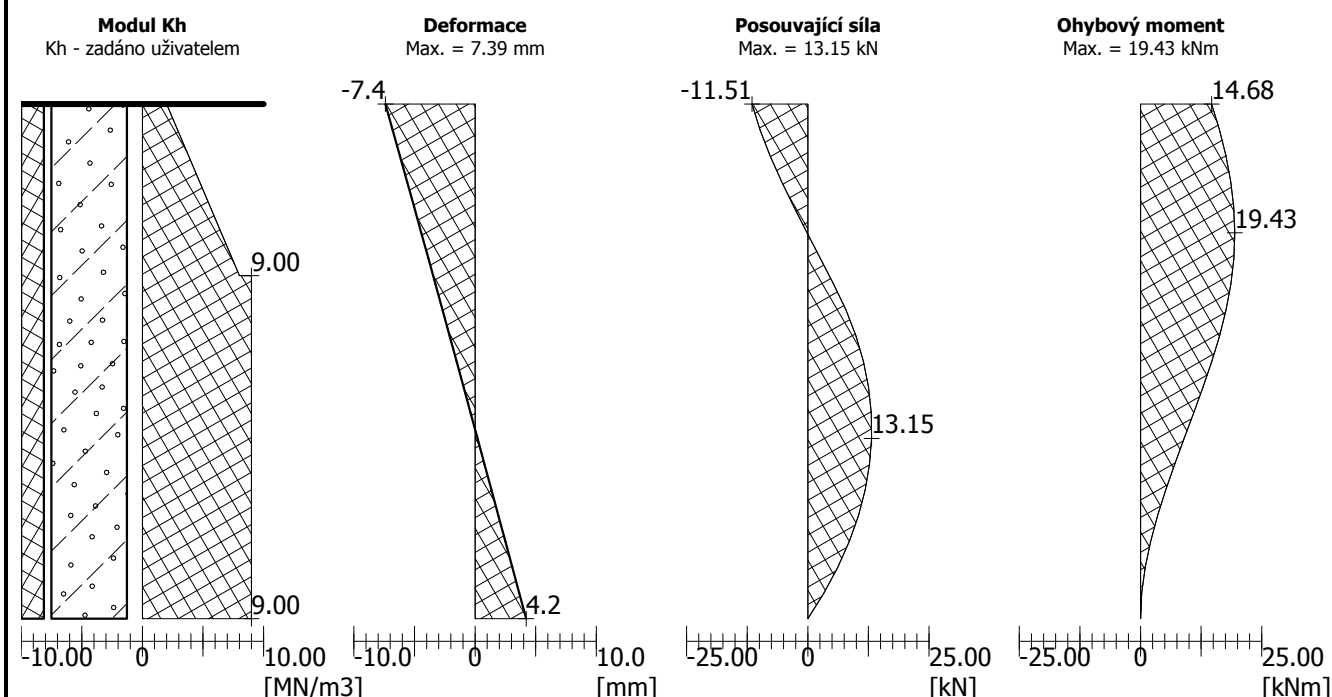
Vyztužení - 8 ks profil 16.0 mm; krytí 80.0 mm

Stupeň vyztužení $\rho = 0.258 \% > 0.133 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = 0.00$ kN (tah) ; $M_{Ed} = 19.43$ kNm

Únosnost : $N_{Rd} = 0.00$ kN; $M_{Rd} = 150.25$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Název : Vod. únosn.
Fáze : 1; Posouzení : 2
Popis : Lp = 4,0 m MSP


Posouzení čís. 1

Vstupní data

Maximální deformace 25.0 mm

Koef. zvětšení mezního pláště. tření vlivem technologie 1

Hloubka deformační zóny je dopočítána.

Zatěžovací křivka

Číslo	Zatížení [kN]	Sednutí [mm]
1	0.00	0.0
2	21.80	0.8
3	43.60	1.6
4	65.40	2.5
5	87.20	3.9
6	109.00	5.5
7	130.80	7.4
8	152.60	10.4
9	174.40	15.8
10	196.20	23.1
11	201.41	25.0

Závislost smyku na deformaci v hloubce 3.00m

Číslo	Deformace [mm]	Smyk [kPa]
1	0.0	0.00
2	0.8	10.48

Číslo	Deformace [mm]	Smyk [kPa]
3	1.6	21.37
4	2.5	32.91
5	3.9	41.21
6	5.5	50.55
7	7.4	61.19
8	10.3	78.51
9	15.8	99.40
10	23.0	120.03
11	25.0	125.31

Výpočet pro zatížení $F = 21.80 \text{ kN}$

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	21.80	1.00	0.00	0.00
0.30	20.91	0.96	0.89	0.04
0.60	19.60	0.90	2.20	0.10
0.90	18.29	0.84	3.51	0.16
1.20	16.99	0.78	4.81	0.22
1.50	15.69	0.72	6.11	0.28
1.80	14.38	0.66	7.42	0.34
2.10	13.08	0.60	8.72	0.40
2.40	11.78	0.54	10.02	0.46
2.70	10.48	0.48	11.32	0.52
3.00	9.18	0.42	12.62	0.58

Výpočet pro zatížení $F = 43.60 \text{ kN}$

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	43.60	1.00	0.00	0.00
0.30	42.69	0.98	0.91	0.02
0.60	40.02	0.92	3.58	0.08
0.90	37.35	0.86	6.25	0.14
1.20	34.68	0.80	8.92	0.20
1.50	32.02	0.73	11.58	0.27
1.80	29.35	0.67	14.25	0.33
2.10	26.69	0.61	16.91	0.39
2.40	24.03	0.55	19.57	0.45
2.70	21.37	0.49	22.23	0.51
3.00	18.71	0.43	24.89	0.57

Výpočet pro zatížení $F = 65.40 \text{ kN}$

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	65.40	1.00	0.00	0.00
0.30	64.47	0.99	0.94	0.01
0.60	61.66	0.94	3.75	0.06
0.90	57.54	0.88	7.86	0.12
1.20	53.43	0.82	11.97	0.18

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
1.50	49.32	0.75	16.08	0.25
1.80	45.22	0.69	20.18	0.31
2.10	41.11	0.63	24.29	0.37
2.40	37.01	0.57	28.39	0.43
2.70	32.91	0.50	32.49	0.50
3.00	28.81	0.44	36.59	0.56

Výpočet pro zatížení F = 87.20 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	87.20	1.00	0.00	0.00
0.30	86.32	0.99	0.89	0.01
0.60	83.66	0.96	3.54	0.04
0.90	79.23	0.91	7.97	0.09
1.20	72.89	0.84	14.31	0.16
1.50	66.55	0.76	20.66	0.24
1.80	60.21	0.69	26.99	0.31
2.10	53.87	0.62	33.33	0.38
2.40	47.54	0.55	39.66	0.45
2.70	41.21	0.47	45.99	0.53
3.00	34.88	0.40	52.32	0.60

Výpočet pro zatížení F = 109.00 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	109.00	1.00	0.00	0.00
0.30	108.10	0.99	0.90	0.01
0.60	105.39	0.97	3.61	0.03
0.90	100.88	0.93	8.12	0.07
1.20	94.56	0.87	14.44	0.13
1.50	86.44	0.79	22.57	0.21
1.80	77.46	0.71	31.54	0.29
2.10	68.49	0.63	40.52	0.37
2.40	59.52	0.55	49.49	0.45
2.70	50.55	0.46	58.45	0.54
3.00	41.59	0.38	67.42	0.62

Výpočet pro zatížení F = 130.80 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	130.80	1.00	0.00	0.00
0.30	129.88	0.99	0.93	0.01
0.60	127.10	0.97	3.70	0.03
0.90	122.48	0.94	8.33	0.06
1.20	116.00	0.89	14.80	0.11
1.50	107.68	0.82	23.13	0.18
1.80	97.50	0.75	33.30	0.25
2.10	85.39	0.65	45.41	0.35

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
2.40	73.29	0.56	57.52	0.44
2.70	61.19	0.47	69.62	0.53
3.00	49.09	0.38	81.71	0.62

Výpočet pro zatížení F = 152.60 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	152.60	1.00	0.00	0.00
0.30	151.68	0.99	0.92	0.01
0.60	148.91	0.98	3.69	0.02
0.90	144.30	0.95	8.30	0.05
1.20	137.85	0.90	14.75	0.10
1.50	129.55	0.85	23.05	0.15
1.80	119.41	0.78	33.20	0.22
2.10	107.42	0.70	45.18	0.30
2.40	93.59	0.61	59.02	0.39
2.70	78.51	0.51	74.10	0.49
3.00	61.53	0.40	91.07	0.60

Výpočet pro zatížení F = 174.40 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	174.40	1.00	0.00	0.00
0.30	173.48	0.99	0.93	0.01
0.60	170.70	0.98	3.70	0.02
0.90	166.07	0.95	8.33	0.05
1.20	159.59	0.92	14.82	0.08
1.50	151.25	0.87	23.15	0.13
1.80	141.07	0.81	33.33	0.19
2.10	129.03	0.74	45.37	0.26
2.40	115.14	0.66	59.26	0.34
2.70	99.40	0.57	75.01	0.43
3.00	81.80	0.47	92.60	0.53

Výpočet pro zatížení F = 196.20 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	196.20	1.00	0.00	0.00
0.30	195.26	1.00	0.94	0.00
0.60	192.44	0.98	3.76	0.02
0.90	187.74	0.96	8.46	0.04
1.20	181.16	0.92	15.05	0.08
1.50	172.69	0.88	23.51	0.12
1.80	162.35	0.83	33.86	0.17
2.10	150.12	0.77	46.08	0.23
2.40	136.02	0.69	60.19	0.31
2.70	120.03	0.61	76.18	0.39

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
3.00	102.16	0.52	94.05	0.48

Výpočet pro zatížení F = 218.00 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0.00	218.00	1.00	0.00	0.00
0.30	217.06	1.00	0.94	0.00
0.60	214.23	0.98	3.78	0.02
0.90	209.51	0.96	8.50	0.04
1.20	202.90	0.93	15.10	0.07
1.50	194.40	0.89	23.60	0.11
1.80	184.02	0.84	33.98	0.16
2.10	171.75	0.79	46.26	0.21
2.40	157.59	0.72	60.42	0.28
2.70	141.54	0.65	76.47	0.35
3.00	123.60	0.57	94.40	0.43

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : Modernizace trati Sudoměřice - Votice
Část : E.1.10 Protihlukové objekty
Popis : SO 73-50-03 Protihluková stěna Heřmaničky vlevo (km 108,5)
Autor : Ing. Vladimír Prajzler
Odběratel : SŽDC
Datum : 30.6.2013

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA1

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Piloty

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce materiálu (M)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]		1,25 [-]	
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]		1,25 [-]	
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]		1,40 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,00 [-]		1,30 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,25 [-]		1,60 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,25 [-]		1,60 [-]	

Parametry zemín

násep Y (F3, S4, G3)

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 31,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,28$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 50,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

podloží Q5 (S3, S4)

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,33$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 10,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,63$ m

Délka $l = 4,50$ m

Umístění

Vysazení $h = 0,00$ m

Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,00$ m

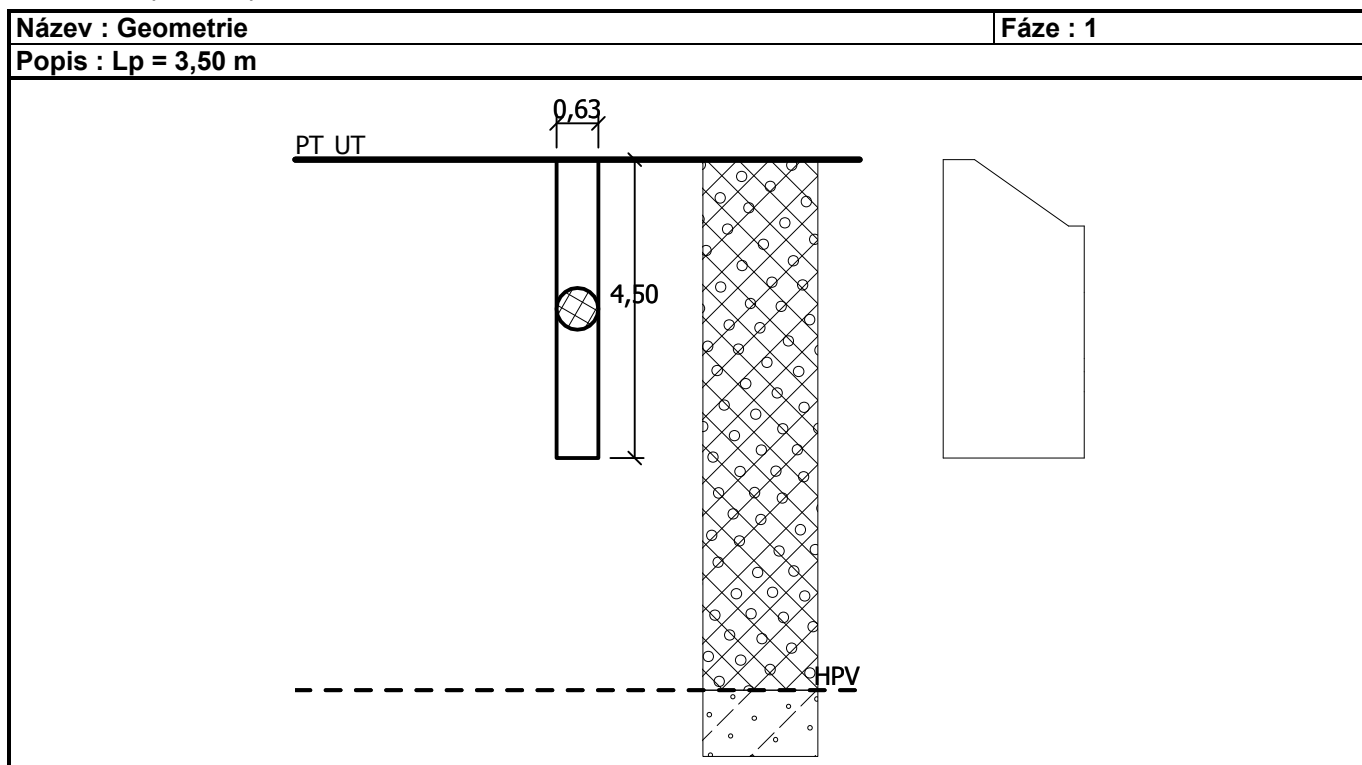
Technologie

Piloty s těžněním zeminy z vrtu

Typ piloty: uživatelská

Redukce odporu na patě = 1,00

Redukce odporu na plášti = 1,00



Horizontální modul reakce podloží

Hloubka [m]	k_h [MN/m ³]
0.00	2.00
1.00	8.00
1.00	9.00
2.00	9.00
3.00	9.00
3.20	9.00
3.50	9.00
4.50	9.00

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25,00$ kN/m³

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

$E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku


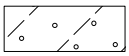
$G = 12600,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	8,00	násep Y (F3, S4, G3)	
2	-	podloží Q5 (S3, S4)	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	ANO		Zatížení NÁVRHOVÉ h = 4,3 m	Návrhové	0,00	0,00	-74,88	40,88	0,00
2	ANO		Zatížení CHARAKTERISTICKÉ	Návrhové	0,00	0,00	-51,89	32,72	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 8,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : pružinová metoda

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Vstupní data

Maximální deformace 25,0 mm

Koef. zvětšení mezního plášt. tření vlivem technologie 1

Hloubka deformační zóny je dopočítána.

Zatěžovací křivka

Číslo	Zatížení [kN]	Sednutí [mm]
1	0,00	0,0
2	57,22	0,2
3	97,25	0,6
4	139,82	1,0
5	179,03	1,3
6	213,32	1,7
7	242,74	2,1
8	267,35	2,5

Číslo	Zatížení [kN]	Sednutí [mm]
9	287,23	2,9
10	302,41	3,2
11	312,94	3,6
12	556,15	25,0

Výpočet pro zatížení $F = 57,22$ kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	57,22	1,00	0,00	0,00
0,45	54,99	0,96	2,23	0,04
0,90	52,77	0,92	4,45	0,08
1,35	50,55	0,88	6,67	0,12
1,80	48,34	0,84	8,88	0,16
2,25	46,12	0,81	11,09	0,19
2,70	43,91	0,77	13,31	0,23
3,15	41,70	0,73	15,52	0,27
3,60	39,49	0,69	17,73	0,31
4,05	37,28	0,65	19,94	0,35
4,50	35,07	0,61	22,15	0,39

Výpočet pro zatížení $F = 97,25$ kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	97,25	1,00	0,00	0,00
0,45	95,02	0,98	2,23	0,02
0,90	88,34	0,91	8,91	0,09
1,35	81,66	0,84	15,59	0,16
1,80	74,99	0,77	22,26	0,23
2,25	68,32	0,70	28,92	0,30
2,70	61,67	0,63	35,58	0,37
3,15	55,01	0,57	42,23	0,43
3,60	48,36	0,50	48,88	0,50
4,05	41,71	0,43	55,53	0,57
4,50	35,07	0,36	62,18	0,64

Výpočet pro zatížení $F = 139,82$ kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	139,82	1,00	0,00	0,00
0,45	137,59	0,98	2,23	0,02
0,90	130,91	0,94	8,91	0,06
1,35	119,77	0,86	20,05	0,14
1,80	108,63	0,78	31,18	0,22
2,25	97,51	0,70	42,31	0,30
2,70	86,40	0,62	53,42	0,38
3,15	75,28	0,54	64,53	0,46
3,60	64,18	0,46	75,64	0,54

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
4,05	53,08	0,38	86,74	0,62
4,50	41,99	0,30	97,83	0,70

Výpočet pro zatížení F = 179,03 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	179,03	1,00	0,00	0,00
0,45	176,81	0,99	2,23	0,01
0,90	170,12	0,95	8,91	0,05
1,35	158,98	0,89	20,05	0,11
1,80	143,39	0,80	35,64	0,20
2,25	127,80	0,71	51,24	0,29
2,70	112,21	0,63	66,82	0,37
3,15	96,65	0,54	82,39	0,46
3,60	81,09	0,45	97,95	0,55
4,05	65,54	0,37	113,50	0,63
4,50	49,98	0,28	129,05	0,72

Výpočet pro zatížení F = 213,32 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	213,32	1,00	0,00	0,00
0,45	211,09	0,99	2,23	0,01
0,90	204,41	0,96	8,91	0,04
1,35	193,27	0,91	20,05	0,09
1,80	177,68	0,83	35,64	0,17
2,25	157,63	0,74	55,69	0,26
2,70	137,58	0,64	75,74	0,36
3,15	117,54	0,55	95,78	0,45
3,60	97,50	0,46	115,82	0,54
4,05	77,48	0,36	135,84	0,64
4,50	57,48	0,27	155,84	0,73

Výpočet pro zatížení F = 242,74 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	242,74	1,00	0,00	0,00
0,45	240,51	0,99	2,23	0,01
0,90	233,83	0,96	8,91	0,04
1,35	222,69	0,92	20,05	0,08
1,80	207,10	0,85	35,64	0,15
2,25	187,05	0,77	55,69	0,23
2,70	162,55	0,67	80,19	0,33
3,15	138,04	0,57	104,70	0,43
3,60	113,54	0,47	129,20	0,53
4,05	89,05	0,37	153,69	0,63
4,50	64,57	0,27	178,17	0,73

Výpočet pro zatížení F = 267,35 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	267,35	1,00	0,00	0,00
0,45	265,13	0,99	2,23	0,01
0,90	258,44	0,97	8,91	0,03
1,35	247,31	0,93	20,05	0,07
1,80	231,71	0,87	35,64	0,13
2,25	211,66	0,79	55,69	0,21
2,70	187,16	0,70	80,19	0,30
3,15	158,20	0,59	109,15	0,41
3,60	129,24	0,48	138,11	0,52
4,05	100,28	0,38	167,07	0,62
4,50	71,34	0,27	196,02	0,73

Výpočet pro zatížení F = 287,23 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	287,23	1,00	0,00	0,00
0,45	285,00	0,99	2,23	0,01
0,90	278,32	0,97	8,91	0,03
1,35	267,18	0,93	20,05	0,07
1,80	251,59	0,88	35,64	0,12
2,25	231,54	0,81	55,69	0,19
2,70	207,04	0,72	80,19	0,28
3,15	178,08	0,62	109,15	0,38
3,60	144,67	0,50	142,56	0,50
4,05	111,25	0,39	175,98	0,61
4,50	77,83	0,27	209,40	0,73

Výpočet pro zatížení F = 302,41 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	302,41	1,00	0,00	0,00
0,45	300,18	0,99	2,23	0,01
0,90	293,50	0,97	8,91	0,03
1,35	282,36	0,93	20,05	0,07
1,80	266,77	0,88	35,64	0,12
2,25	246,72	0,82	55,69	0,18
2,70	222,21	0,73	80,19	0,27
3,15	193,26	0,64	109,15	0,36
3,60	159,84	0,53	142,56	0,47
4,05	121,97	0,40	180,43	0,60
4,50	84,11	0,28	218,30	0,72

Výpočet pro zatížení F = 312,94 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	312,94	1,00	0,00	0,00

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,45	310,71	0,99	2,23	0,01
0,90	304,03	0,97	8,91	0,03
1,35	292,89	0,94	20,05	0,06
1,80	277,30	0,89	35,64	0,11
2,25	257,25	0,82	55,69	0,18
2,70	232,75	0,74	80,19	0,26
3,15	203,79	0,65	109,15	0,35
3,60	170,38	0,54	142,56	0,46
4,05	132,51	0,42	180,43	0,58
4,50	90,19	0,29	222,76	0,71

Závislost smyku na deformaci v hloubce 2,00m

Číslo	Deformace [mm]	Smyk [kPa]
1	0,0	0,00
2	0,2	2,48
3	0,6	7,48
4	1,0	12,49
5	1,3	17,51
6	1,7	22,23
7	2,1	22,23
8	2,5	22,23
9	2,9	22,23
10	3,2	22,23
11	3,6	22,23
12	25,0	22,23

Posouzení čís. 1
Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení NÁVRHOVÉ h = 4,3 m)
Vodorovná únosnost posouzena ve směru X.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	2.00	-15.50	6.12	41.45	-40.88	74.88
0.23	3.35	-14.13	6.05	47.33	-35.26	83.44
0.23	3.35	-14.13	6.05	47.33	-35.26	83.44
0.45	4.70	-12.78	5.97	60.04	-27.59	90.49
0.45	4.70	-12.78	5.97	60.04	-27.59	90.49
0.68	6.05	-11.44	5.88	69.23	-18.37	95.64
0.68	6.05	-11.44	5.88	69.23	-18.37	95.64
0.90	7.40	-10.13	5.79	75.60	-8.08	98.60
0.90	7.40	-10.13	5.79	75.60	-8.08	98.60
1.00	8.00	-9.56	5.75	75.78	-3.19	98.84
1.00	9.00	-9.56	5.75	75.78	-3.19	98.84
1.13	9.00	-8.84	5.70	76.01	2.94	99.15
1.13	9.00	-8.84	5.70	76.01	2.94	99.15

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
1.35	9.00	-7.57	5.60	68.10	13.40	97.28
1.35	9.00	-7.57	5.60	68.10	13.40	97.28
1.58	9.00	-6.32	5.51	56.85	22.25	93.24
1.58	9.00	-6.32	5.51	56.85	22.25	93.24
1.80	9.00	-5.09	5.43	45.77	29.52	87.38
1.80	9.00	-5.09	5.43	45.77	29.52	87.38
2.00	9.00	-4.01	5.36	36.07	34.60	80.88
2.03	9.00	-3.87	5.35	34.86	35.24	80.07
2.03	9.00	-3.87	5.35	34.86	35.24	80.07
2.25	9.00	-2.68	5.28	24.10	39.42	71.64
2.25	9.00	-2.68	5.28	24.10	39.42	71.64
2.48	9.00	-1.50	5.22	13.48	42.08	62.45
2.48	9.00	-1.50	5.22	13.48	42.08	62.45
2.70	9.00	-0.33	5.16	2.97	43.24	52.82
2.70	9.00	-0.33	5.16	2.97	43.24	52.82
2.93	9.00	0.83	5.12	-7.43	42.93	43.10
2.93	9.00	0.83	5.12	-7.43	42.93	43.10
3.00	9.00	1.21	5.10	-10.87	42.33	39.94
3.15	9.00	1.97	5.08	-17.75	41.14	33.61
3.15	9.00	1.97	5.08	-17.75	41.14	33.61
3.20	9.00	2.23	5.07	-20.03	40.42	31.63
3.38	9.00	3.11	5.05	-28.01	37.90	24.69
3.38	9.00	3.11	5.05	-28.01	37.90	24.69
3.50	9.00	3.74	5.04	-33.68	35.29	20.24
3.60	9.00	4.25	5.03	-38.22	33.20	16.67
3.60	9.00	4.25	5.03	-38.22	33.20	16.67
3.83	9.00	5.38	5.02	-48.40	27.06	9.86
3.83	9.00	5.38	5.02	-48.40	27.06	9.86
4.05	9.00	6.51	5.01	-58.56	19.48	4.60
4.05	9.00	6.51	5.01	-58.56	19.48	4.60
4.28	9.00	7.63	5.01	-68.71	10.46	1.20
4.28	9.00	7.63	5.01	-68.71	10.46	1.20
4.50	9.00	8.76	5.01	-78.86	-0.00	0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Deformace hlavy piloty = -15,5 mm
Max.deformace piloty = 15,5 mm
Max.posouvající síla = 43,24 kN
Maximální moment = 99,15 kNm

Dimenzace výztuže:

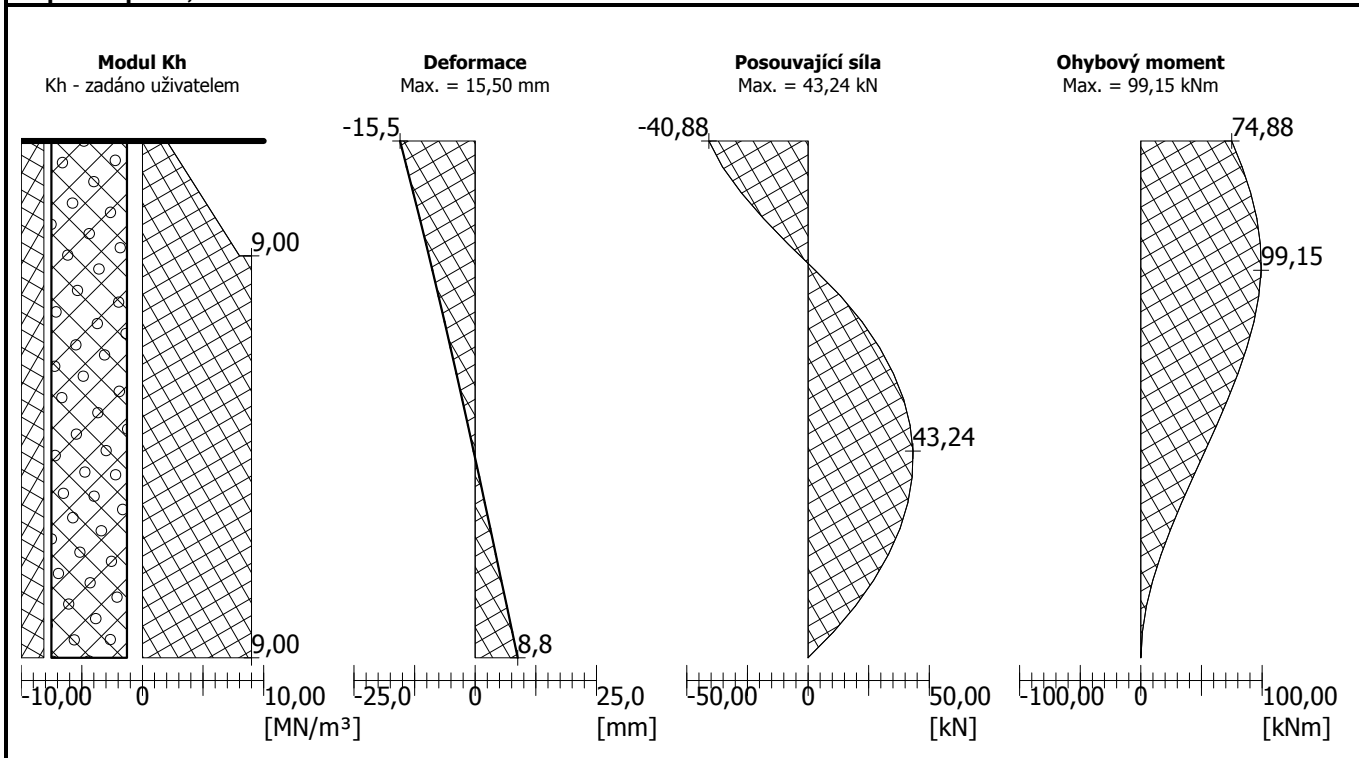
Vyztužení - 8 ks profil 16,0 mm; krytí 80,0 mm
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení $\rho = 0,516 \% > 0,500 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = 0,00$ kN (tah) ; $M_{Ed} = 99,15$ kNm

Únosnost : $N_{Rd} = 0,00$ kN; $M_{Rd} = 168,28$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Název : Vod. únosn.
Fáze : 1; Posouzení : 1
Popis : Lp = 3,50 m MSÚ


Posouzení čís. 2

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení CHARAKTERISTICKÉ)
 Vodorovná únosnost posouzena ve směru X.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	2.00	-11.76	4.60	31.45	-32.72	51.89
0.23	3.35	-10.73	4.54	35.94	-28.46	58.77
0.23	3.35	-10.73	4.54	35.94	-28.46	58.77
0.45	4.70	-9.71	4.49	45.65	-22.63	64.50
0.45	4.70	-9.71	4.49	45.65	-22.63	64.50
0.68	6.05	-8.71	4.42	52.70	-15.61	68.79
0.68	6.05	-8.71	4.42	52.70	-15.61	68.79
0.90	7.40	-7.72	4.36	57.64	-7.78	71.40
0.90	7.40	-7.72	4.36	57.64	-7.78	71.40
1.00	8.00	-7.29	4.33	57.82	-4.04	71.75
1.00	9.00	-7.29	4.33	57.82	-4.04	71.75
1.13	9.00	-6.75	4.29	58.06	0.64	72.18
1.13	9.00	-6.75	4.29	58.06	0.64	72.18
1.35	9.00	-5.79	4.22	52.14	8.64	71.12
1.35	9.00	-5.79	4.22	52.14	8.64	71.12
1.58	9.00	-4.85	4.16	43.66	15.42	68.39
1.58	9.00	-4.85	4.16	43.66	15.42	68.39

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
1.80	9.00	-3.92	4.09	35.30	21.02	64.27
1.80	9.00	-3.92	4.09	35.30	21.02	64.27
2.00	9.00	-3.11	4.04	27.99	24.95	59.60
2.03	9.00	-3.01	4.04	27.07	25.44	59.02
2.03	9.00	-3.01	4.04	27.07	25.44	59.02
2.25	9.00	-2.11	3.98	18.95	28.70	52.91
2.25	9.00	-2.11	3.98	18.95	28.70	52.91
2.48	9.00	-1.21	3.94	10.93	30.82	46.19
2.48	9.00	-1.21	3.94	10.93	30.82	46.19
2.70	9.00	-0.33	3.90	3.00	31.80	39.12
2.70	9.00	-0.33	3.90	3.00	31.80	39.12
2.93	9.00	0.54	3.86	-4.85	31.67	31.96
2.93	9.00	0.54	3.86	-4.85	31.67	31.96
3.00	9.00	0.83	3.85	-7.45	31.26	29.63
3.15	9.00	1.41	3.84	-12.65	30.43	24.95
3.15	9.00	1.41	3.84	-12.65	30.43	24.95
3.20	9.00	1.60	3.83	-14.37	29.91	23.49
3.38	9.00	2.27	3.82	-20.40	28.09	18.35
3.38	9.00	2.27	3.82	-20.40	28.09	18.35
3.50	9.00	2.74	3.81	-24.68	26.18	15.04
3.60	9.00	3.12	3.80	-28.11	24.65	12.40
3.60	9.00	3.12	3.80	-28.11	24.65	12.40
3.83	9.00	3.98	3.79	-35.80	20.12	7.34
3.83	9.00	3.98	3.79	-35.80	20.12	7.34
4.05	9.00	4.83	3.79	-43.48	14.50	3.43
4.05	9.00	4.83	3.79	-43.48	14.50	3.43
4.28	9.00	5.68	3.79	-51.15	7.79	0.90
4.28	9.00	5.68	3.79	-51.15	7.79	0.90
4.50	9.00	6.53	3.79	-58.81	0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Deformace hlavy piloty = -11,8 mm
 Max.deformace piloty = 11,8 mm
 Max.posouvající síla = 32,72 kN
 Maximální moment = 72,18 kNm

Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 8 ks profil 16,0 mm; krytí 80,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení $\rho = 0,516 \% > 0,500 \% = \rho_{\min}$

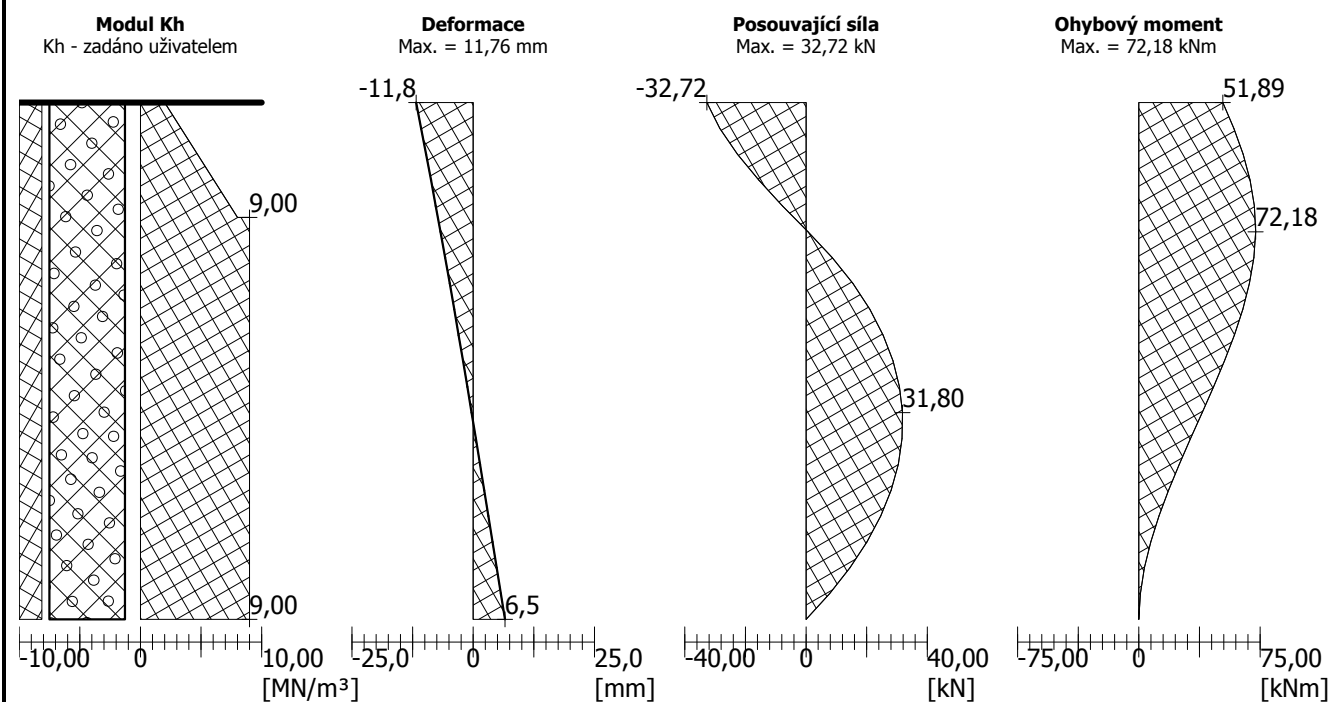
Zatížení : $N_{Ed} = 0,00$ kN (tah) ; $M_{Ed} = 72,18$ kNm
 Únosnost : $N_{Rd} = 0,00$ kN; $M_{Rd} = 168,28$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Název : Vod. únosn.

Fáze : 1; Posouzení : 2

Popis : Lp = 3,50 m MSP



Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : Modernizace trati Sudoměřice - Votice
Část : E.1.10 Protihlukové objekty
Popis : SO 73-50-03 Protihluková stěna Heřmaničky vlevo (km 108,5)
Autor : Ing. Vladimír Prajzler
Odběratel : SŽDC
Datum : 30.6.2013

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA1

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Piloty

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce materiálu (M)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]		1,25 [-]	
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]		1,25 [-]	
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]		1,40 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,00 [-]		1,30 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,25 [-]		1,60 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,25 [-]		1,60 [-]	

Parametry zemín

násep Y (F3, S4, G3)

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 31,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,28$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 50,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

podloží Q5 (S3, S4)

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 28,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,33$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 10,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,63$ m

Délka $l = 4,00$ m

Umístění

Vysazení $h = 0,00$ m

Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,00$ m

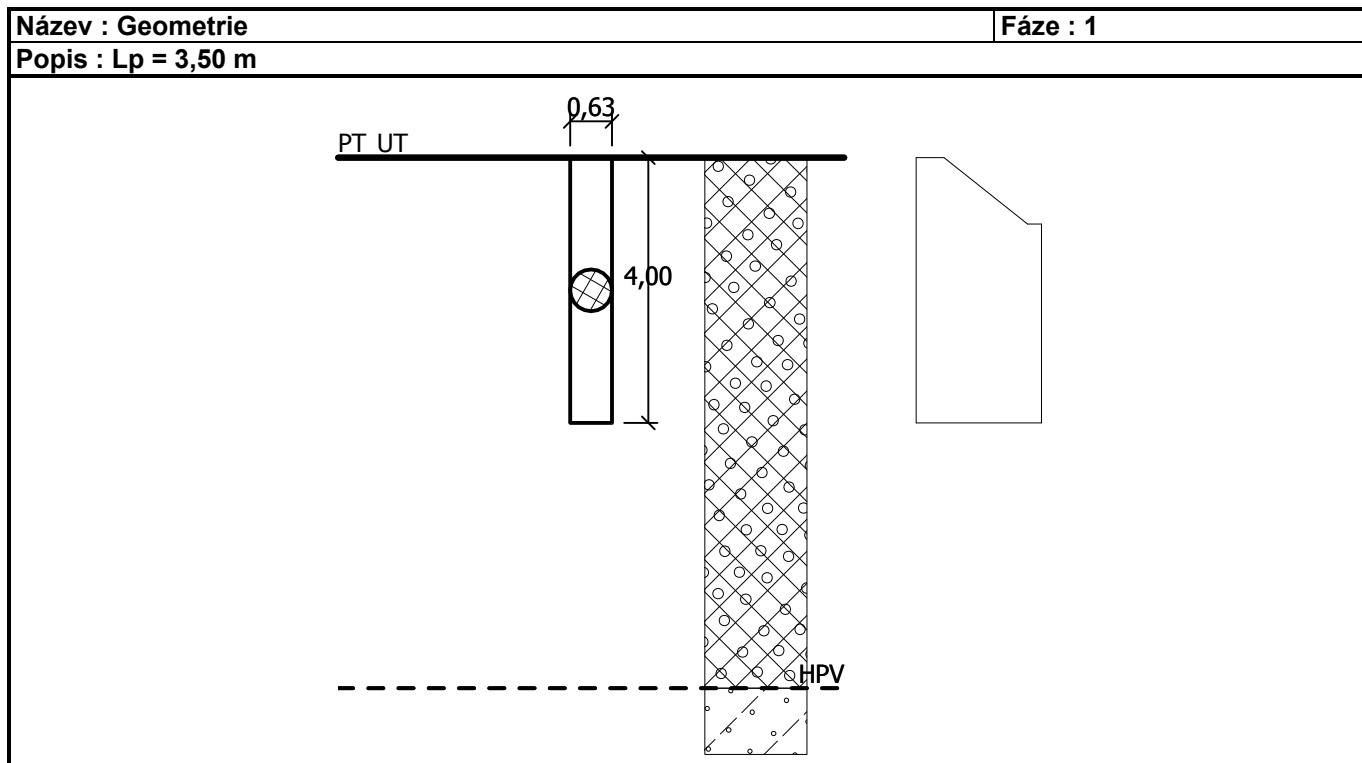
Technologie

Piloty s těžněním zeminy z vrtu

Typ piloty: uživatelská

Redukce odporu na patě = 1,00

Redukce odporu na plášti = 1,00



Horizontální modul reakce podloží

Hloubka [m]	k_h [MN/m ³]
0.00	2.00
1.00	8.00
1.00	9.00
2.00	9.00
3.00	9.00
3.20	9.00
3.50	9.00
4.00	9.00

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25,00$ kN/m³

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

 $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku



 $G = 12600,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	8,00	násep Y (F3, S4, G3)	
2	-	podloží Q5 (S3, S4)	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	ANO		Zatížení NÁVRHOVÉ h = 3,4 m	Návrhové	0,00	0,00	-46,90	34,20	0,00
2	ANO		Zatížení CHARAKTERISTICKÉ	Návrhové	0,00	0,00	-33,24	28,27	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 8,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : pružinová metoda

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Vstupní data

Maximální deformace 25,0 mm

Koef. zvětšení mezního plášt. tření vlivem technologie 1

Hloubka deformační zóny je dopočítána.

Zatěžovací křivka

Číslo	Zatížení [kN]	Sednutí [mm]
1	0,00	0,0
2	48,67	0,2
3	80,30	0,5
4	114,62	0,8
5	146,39	1,2
6	174,23	1,5
7	198,17	1,9
8	218,29	2,2

Číslo	Zatížení [kN]	Sednutí [mm]
9	234,64	2,5
10	247,25	2,9
11	256,17	3,2
12	498,24	25,0

Výpočet pro zatížení $F = 48,67$ kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	48,67	1,00	0,00	0,00
0,40	46,91	0,96	1,76	0,04
0,80	45,16	0,93	3,52	0,07
1,20	43,41	0,89	5,27	0,11
1,60	41,66	0,86	7,02	0,14
2,00	39,91	0,82	8,77	0,18
2,40	38,16	0,78	10,51	0,22
2,80	36,41	0,75	12,26	0,25
3,20	34,66	0,71	14,01	0,29
3,60	32,92	0,68	15,75	0,32
4,00	31,17	0,64	17,50	0,36

Výpočet pro zatížení $F = 80,30$ kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	80,30	1,00	0,00	0,00
0,40	78,54	0,98	1,76	0,02
0,80	73,26	0,91	7,04	0,09
1,20	67,98	0,85	12,32	0,15
1,60	62,71	0,78	17,59	0,22
2,00	57,45	0,72	22,85	0,28
2,40	52,19	0,65	28,11	0,35
2,80	46,93	0,58	33,37	0,42
3,20	41,68	0,52	38,62	0,48
3,60	36,42	0,45	43,88	0,55
4,00	31,17	0,39	49,13	0,61

Výpočet pro zatížení $F = 114,62$ kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	114,62	1,00	0,00	0,00
0,40	112,86	0,98	1,76	0,02
0,80	107,58	0,94	7,04	0,06
1,20	98,78	0,86	15,84	0,14
1,60	89,98	0,79	24,64	0,21
2,00	81,19	0,71	33,43	0,29
2,40	72,41	0,63	42,21	0,37
2,80	63,63	0,56	50,99	0,44
3,20	54,85	0,48	59,77	0,52

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
3,60	46,08	0,40	68,54	0,60
4,00	37,32	0,33	77,30	0,67

Výpočet pro zatížení F = 146,39 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	146,39	1,00	0,00	0,00
0,40	144,63	0,99	1,76	0,01
0,80	139,35	0,95	7,04	0,05
1,20	130,55	0,89	15,84	0,11
1,60	118,23	0,81	28,16	0,19
2,00	105,91	0,72	40,48	0,28
2,40	93,60	0,64	52,79	0,36
2,80	81,30	0,56	65,10	0,44
3,20	69,01	0,47	77,39	0,53
3,60	56,72	0,39	89,68	0,61
4,00	44,43	0,30	101,97	0,70

Výpočet pro zatížení F = 174,23 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	174,23	1,00	0,00	0,00
0,40	172,47	0,99	1,76	0,01
0,80	167,19	0,96	7,04	0,04
1,20	158,39	0,91	15,84	0,09
1,60	146,07	0,84	28,16	0,16
2,00	130,23	0,75	44,00	0,25
2,40	114,38	0,66	59,85	0,34
2,80	98,55	0,57	75,68	0,43
3,20	82,71	0,47	91,51	0,53
3,60	66,90	0,38	107,33	0,62
4,00	51,09	0,29	123,14	0,71

Výpočet pro zatížení F = 198,17 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	198,17	1,00	0,00	0,00
0,40	196,41	0,99	1,76	0,01
0,80	191,13	0,96	7,04	0,04
1,20	182,33	0,92	15,84	0,08
1,60	170,01	0,86	28,16	0,14
2,00	154,17	0,78	44,00	0,22
2,40	134,81	0,68	63,36	0,32
2,80	115,44	0,58	82,73	0,42
3,20	96,08	0,48	102,09	0,52
3,60	76,73	0,39	121,44	0,61
4,00	57,39	0,29	140,78	0,71

Výpočet pro zatížení $F = 218,29$ kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	218,29	1,00	0,00	0,00
0,40	216,53	0,99	1,76	0,01
0,80	211,25	0,97	7,04	0,03
1,20	202,45	0,93	15,84	0,07
1,60	190,13	0,87	28,16	0,13
2,00	174,29	0,80	44,00	0,20
2,40	154,93	0,71	63,36	0,29
2,80	132,04	0,60	86,24	0,40
3,20	109,16	0,50	109,12	0,50
3,60	86,28	0,40	132,01	0,60
4,00	63,41	0,29	154,88	0,71

Výpočet pro zatížení $F = 234,64$ kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	234,64	1,00	0,00	0,00
0,40	232,88	0,99	1,76	0,01
0,80	227,60	0,97	7,04	0,03
1,20	218,80	0,93	15,84	0,07
1,60	206,47	0,88	28,16	0,12
2,00	190,63	0,81	44,00	0,19
2,40	171,27	0,73	63,36	0,27
2,80	148,39	0,63	86,24	0,37
3,20	121,99	0,52	112,64	0,48
3,60	95,59	0,41	139,04	0,59
4,00	69,19	0,29	165,45	0,71

Výpočet pro zatížení $F = 247,25$ kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	247,25	1,00	0,00	0,00
0,40	245,49	0,99	1,76	0,01
0,80	240,21	0,97	7,04	0,03
1,20	231,41	0,94	15,84	0,06
1,60	219,08	0,89	28,16	0,11
2,00	203,24	0,82	44,00	0,18
2,40	183,88	0,74	63,36	0,26
2,80	161,00	0,65	86,24	0,35
3,20	134,60	0,54	112,64	0,46
3,60	104,68	0,42	142,56	0,58
4,00	74,76	0,30	172,48	0,70

Výpočet pro zatížení $F = 256,17$ kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	256,17	1,00	0,00	0,00

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,40	254,41	0,99	1,76	0,01
0,80	249,13	0,97	7,04	0,03
1,20	240,33	0,94	15,84	0,06
1,60	228,01	0,89	28,16	0,11
2,00	212,17	0,83	44,00	0,17
2,40	192,81	0,75	63,36	0,25
2,80	169,93	0,66	86,24	0,34
3,20	143,53	0,56	112,64	0,44
3,60	113,61	0,44	142,56	0,56
4,00	80,16	0,31	176,01	0,69

Závislost smyku na deformaci v hloubce 2,00m

Číslo	Deformace [mm]	Smyk [kPa]
1	0,0	0,00
2	0,2	2,21
3	0,5	6,65
4	0,8	11,10
5	1,2	15,56
6	1,5	20,01
7	1,9	22,23
8	2,2	22,23
9	2,5	22,23
10	2,9	22,23
11	3,2	22,23
12	25,0	22,23

Posouzení čís. 1
Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení NÁVRHOVÉ h = 3,4 m)
Vodorovná únosnost posouzena ve směru X.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	2.00	-13.97	5.89	36.32	-34.20	46.90
0.20	3.20	-12.80	5.85	40.95	-29.82	53.30
0.20	3.20	-12.80	5.85	40.95	-29.82	53.30
0.40	4.40	-11.63	5.80	51.17	-23.97	58.66
0.40	4.40	-11.63	5.80	51.17	-23.97	58.66
0.60	5.60	-10.47	5.75	58.66	-17.01	62.75
0.60	5.60	-10.47	5.75	58.66	-17.01	62.75
0.80	6.80	-9.33	5.70	63.44	-9.27	65.36
0.80	6.80	-9.33	5.70	63.44	-9.27	65.36
1.00	8.00	-8.20	5.64	67.20	-1.10	66.38
1.00	9.00	-8.20	5.64	67.20	-1.10	66.38
1.20	9.00	-7.07	5.59	63.65	7.55	65.72
1.20	9.00	-7.07	5.59	63.65	7.55	65.72

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
1.40	9.00	-5.96	5.53	53.64	14.94	63.45
1.40	9.00	-5.96	5.53	53.64	14.94	63.45
1.60	9.00	-4.86	5.48	43.73	21.08	59.82
1.60	9.00	-4.86	5.48	43.73	21.08	59.82
1.80	9.00	-3.77	5.43	33.90	25.97	55.10
1.80	9.00	-3.77	5.43	33.90	25.97	55.10
2.00	9.00	-2.68	5.39	24.16	29.62	49.52
2.00	9.00	-2.68	5.39	24.16	29.62	49.52
2.20	9.00	-1.61	5.35	14.49	32.06	43.33
2.20	9.00	-1.61	5.35	14.49	32.06	43.33
2.40	9.00	-0.54	5.32	4.89	33.28	36.78
2.40	9.00	-0.54	5.32	4.89	33.28	36.78
2.60	9.00	0.52	5.29	-4.65	33.29	30.10
2.60	9.00	0.52	5.29	-4.65	33.29	30.10
2.80	9.00	1.57	5.27	-14.16	32.11	23.54
2.80	9.00	1.57	5.27	-14.16	32.11	23.54
3.00	9.00	2.62	5.25	-23.62	29.73	17.34
3.00	9.00	2.62	5.25	-23.62	29.73	17.34
3.20	9.00	3.67	5.24	-33.06	26.16	11.73
3.20	9.00	3.67	5.24	-33.06	26.16	11.73
3.40	9.00	4.72	5.23	-42.49	21.40	6.95
3.40	9.00	4.72	5.23	-42.49	21.40	6.95
3.50	9.00	5.24	5.23	-47.19	18.42	5.10
3.60	9.00	5.77	5.23	-51.90	15.45	3.25
3.60	9.00	5.77	5.23	-51.90	15.45	3.25
3.80	9.00	6.81	5.23	-61.31	8.32	0.85
3.80	9.00	6.81	5.23	-61.31	8.32	0.85
4.00	9.00	7.86	5.23	-70.71	-0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Deformace hlavy piloty = -14,0 mm
 Max.deformace piloty = 14,0 mm
 Max.posouvající síla = 34,20 kN
 Maximální moment = 66,38 kNm

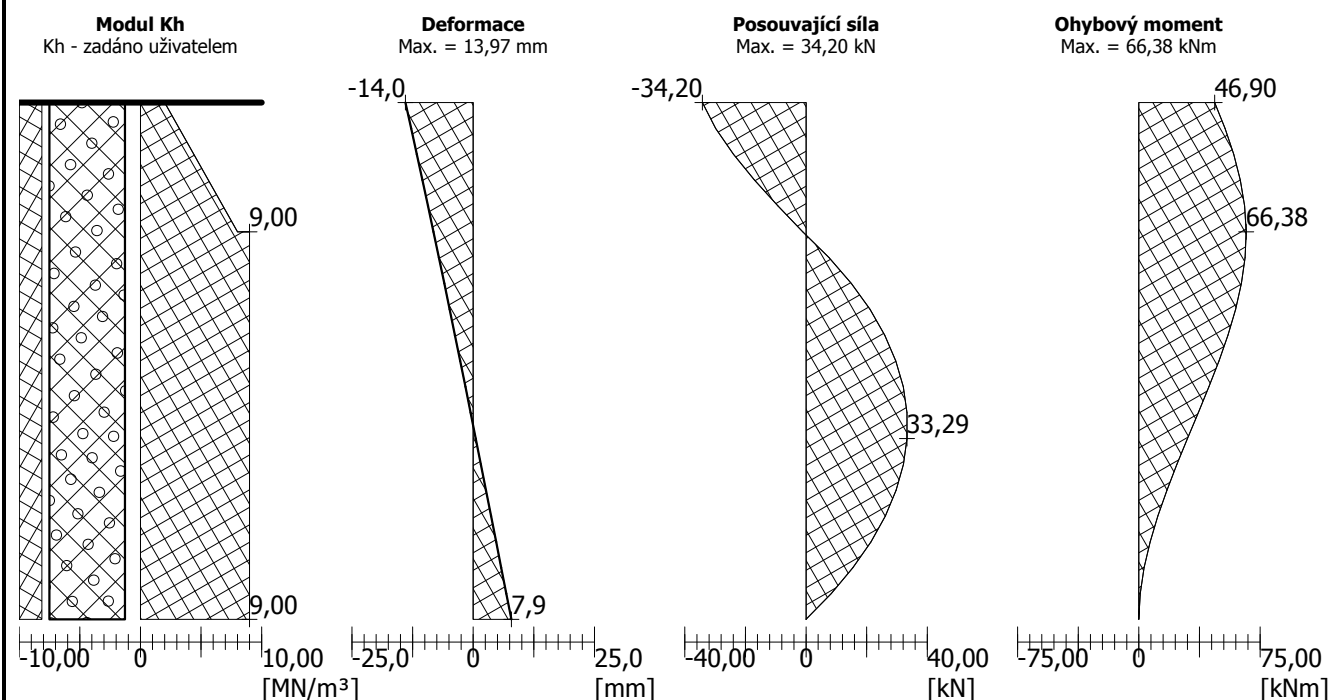
Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 8 ks profil 16,0 mm; krytí 80,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení $\rho = 0,516 \% > 0,500 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = 0,00$ kN (tah) ; $M_{Ed} = 66,38$ kNm
 Únosnost : $N_{Rd} = 0,00$ kN; $M_{Rd} = 168,28$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Název : Vod. únosn.
Fáze : 1; Posouzení : 1
Popis : Lp = 3,50 m MSÚ


Posouzení čís. 2

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení CHARAKTERISTICKÉ)

Vodorovná únosnost posouzena ve směru X.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	2.00	-10.98	4.59	28.55	-28.27	33.24
0.20	3.20	-10.07	4.56	32.22	-24.82	38.54
0.20	3.20	-10.07	4.56	32.22	-24.82	38.54
0.40	4.40	-9.16	4.52	40.30	-20.22	43.04
0.40	4.40	-9.16	4.52	40.30	-20.22	43.04
0.60	5.60	-8.26	4.49	46.25	-14.73	46.53
0.60	5.60	-8.26	4.49	46.25	-14.73	46.53
0.80	6.80	-7.37	4.45	50.09	-8.63	48.85
0.80	6.80	-7.37	4.45	50.09	-8.63	48.85
1.00	8.00	-6.48	4.40	53.14	-2.17	49.92
1.00	9.00	-6.48	4.40	53.14	-2.17	49.92
1.20	9.00	-5.60	4.36	50.44	4.68	49.65
1.20	9.00	-5.60	4.36	50.44	4.68	49.65
1.40	9.00	-4.74	4.32	42.62	10.54	48.11
1.40	9.00	-4.74	4.32	42.62	10.54	48.11
1.60	9.00	-3.88	4.28	34.88	15.42	45.50
1.60	9.00	-3.88	4.28	34.88	15.42	45.50

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
1.80	9.00	-3.02	4.25	27.20	19.33	42.01
1.80	9.00	-3.02	4.25	27.20	19.33	42.01
2.00	9.00	-2.18	4.21	19.59	22.28	37.83
2.00	9.00	-2.18	4.21	19.59	22.28	37.83
2.20	9.00	-1.34	4.18	12.03	24.27	33.16
2.20	9.00	-1.34	4.18	12.03	24.27	33.16
2.40	9.00	-0.50	4.16	4.53	25.31	28.19
2.40	9.00	-0.50	4.16	4.53	25.31	28.19
2.60	9.00	0.33	4.14	-2.94	25.41	23.10
2.60	9.00	0.33	4.14	-2.94	25.41	23.10
2.80	9.00	1.15	4.12	-10.37	24.57	18.09
2.80	9.00	1.15	4.12	-10.37	24.57	18.09
3.00	9.00	1.97	4.11	-17.77	22.80	13.33
3.00	9.00	1.97	4.11	-17.77	22.80	13.33
3.20	9.00	2.79	4.10	-25.15	20.10	9.03
3.20	9.00	2.79	4.10	-25.15	20.10	9.03
3.40	9.00	3.61	4.09	-32.52	16.46	5.36
3.40	9.00	3.61	4.09	-32.52	16.46	5.36
3.50	9.00	4.02	4.09	-36.20	14.18	3.93
3.60	9.00	4.43	4.09	-39.88	11.90	2.50
3.60	9.00	4.43	4.09	-39.88	11.90	2.50
3.80	9.00	5.25	4.09	-47.23	6.41	0.66
3.80	9.00	5.25	4.09	-47.23	6.41	0.66
4.00	9.00	6.07	4.09	-54.59	-0.00	0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Deformace hlavy piloty = -11,0 mm
Max.deformace piloty = 11,0 mm
Max.posouvající síla = 28,27 kN
Maximální moment = 49,92 kNm

Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 8 ks profil 16,0 mm; krytí 80,0 mm
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení $\rho = 0,516 \% > 0,500 \% = \rho_{\min}$

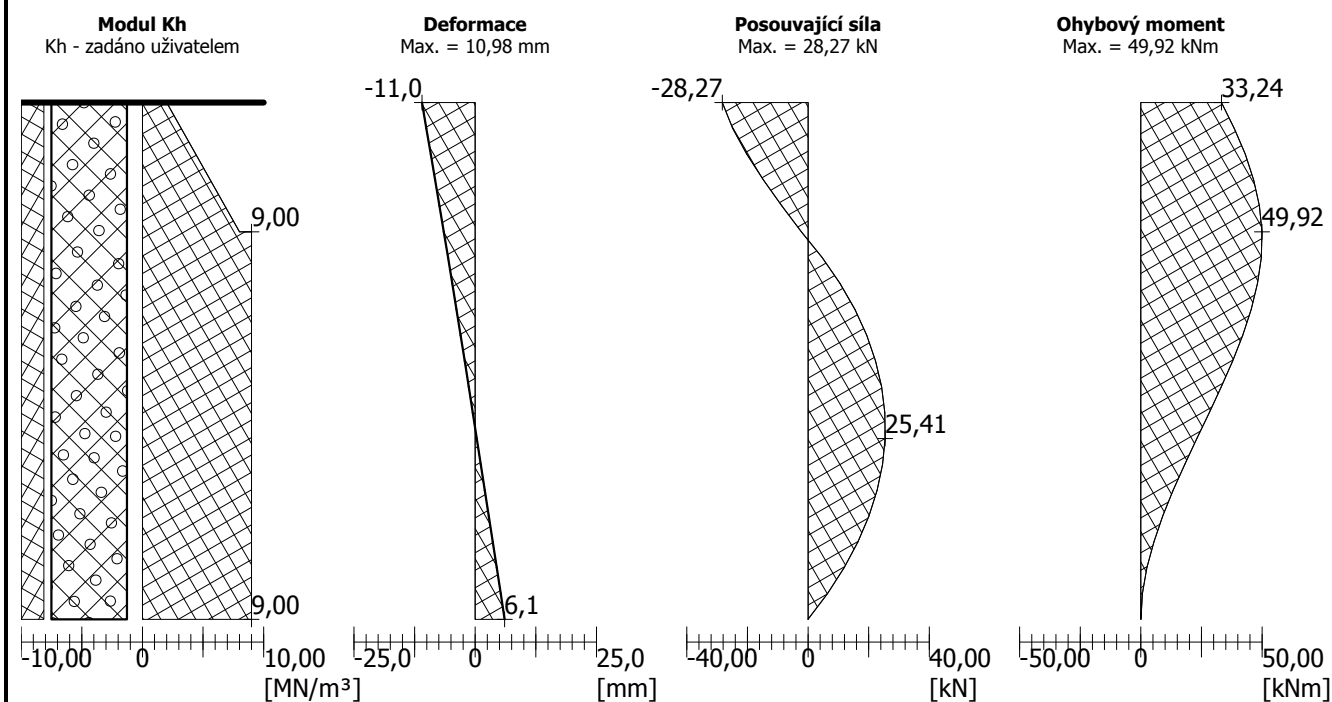
Zatížení : $N_{Ed} = 0,00$ kN (tah) ; $M_{Ed} = 49,92$ kNm
Únosnost : $N_{Rd} = 0,00$ kN; $M_{Rd} = 168,28$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Název : Vod. únosn.

Fáze : 1; Posouzení : 2

Popis : Lp = 3,50 m MSP



POSOUZENÍ DEFORMACÍ PILOTOVÉHO ZÁKLADU PHS

VÝPOČETNÍ PROFIL			1
popis			širá trať
staničení reprezentativního profilu		[km]	108,700

rozpětí základního modulu PHS L	L	[m]	4,10
vzdálenost sloupků v úseku Ls	Ls	[m]	4,10
výška PHS světlá (nad upraveným terénem) hs (návrhová hodnota)	hs	[m]	3,35
charakt. zatížení od tlaku větru wk	wk	[kPa]	1,03
charakt. zatížení od AED qa,k	qa,k	[kPa]	0,25
dynamický součinitel pro zatížení AED delta	delta	[-]	1,00

Vodorovný průhyb horního panelu (profil obdélník)

panel - příčné rozměry - b	b	[m]	1,200
panel - příčné rozměry - h (= tloušťka)	h	[m]	0,110
modul pružnosti - beton C30/37	E	[MPa]	33000
moment setrvačnosti $I_z = 1/12 * b * h^3$	Iz	[m4]	1,331E-04

char. vodor. zatížení na 1bm 1 panelu $q_{k,1p} = (wk + delta * qa,k) * b$	$q_{k,1p}$	[kN/m]	1,538
vodorovný průhyb horního panelu $v_1 = 5/384 * q_{k,1p} * L_s^4 / (E * I_z)$	v1	[mm]	1,3

Vodorovný průhyb sloupku (konzola, profil H - betonový)

sloupek - příčné rozměry - b	b	[m]	0,250
sloupek - příčné rozměry - h (=výška)	h	[m]	0,350
sloupek - v oblasti stojiny zeslabeno o - 2 x bs	bs	[m]	0,050
sloupek - výška stojiny - hs	hs	[m]	0,140
modul pružnosti - beton C30/37	E	[MPa]	33000
moment setrvačnosti $I_z = 1/12 * (b * h^3 - 2 * bs * hs^3)$	Iz	[m4]	8,704E-04

char. vodor. zatížení na 1bm sloupku $q_{k,1s} = (wk + delta * qa,k) * L_s$	$q_{k,1s}$	[kN/m]	5,253
vodorovný průhyb sloupku $v_2 = 1/8 * q_{k,1s} * h_s^4 / (E * I_z)$	v2	[mm]	2,879

Posun vrcholu sloupku PHS od deformací pilotového základu (pro char. zatížení)

modul pružnosti piloty - beton C25/30	Ep	[MPa]	31000
délka piloty Lp	Lp	[m]	4,00
délka sledovaného úseku piloty v hlavě Lpu = Lp/20 (dělení MKP)	Lpu	[m]	0,200
posun hlavy piloty (ve směru zatížení je (+)) vph	vph	[mm]	9,08
posun dolního bodu sledovaného úseku vpb	vpb	[mm]	8,33
posun paty piloty vpp	vpp	[mm]	-5,33
náklon piloty $tg(\alpha') = (vph - vpp) / Lp$	$tg(\alpha')$	[-]	0,00360
sklon tečny k ohybové čáře v hlavě pil. $tg(\alpha) = (vph - vpb) / Lpu$	$tg(\alpha)$	[-]	0,00375

posun vrcholu sloupku PHS od def. piloty $v_3 = tg(\alpha) * h_s + vph$	v3	[mm]	21,643
---	----	------	--------

Celková maximální vodorovná deformace v polovině rozpětí pole PHS

$v = v_1 + v_2 + v_3$	v	[mm]	25,810
-----------------------	---	------	--------

Max. přípustný vodorovný průhyb stěnového prvku PHS

$v_{max} = L / 75$ (dle Metodického pokynu ČD)	vmax	[mm]	54,667
--	------	------	--------

POSOUZENÍ $v \leq v_{max}$			VYHOVUJE!
-----------------------------------	--	--	------------------

POSOUZENÍ DEFORMACÍ PILOTOVÉHO ZÁKLADU PHS

VÝPOČETNÍ PROFIL			2
popis			únik
staničení reprezentativního profilu		[km]	108,430

rozpětí základního modulu PHS L	L	[m]	4,10
vzdálenost sloupků v úseku Ls	Ls	[m]	4,10
výška PHS světlá (nad upraveným terénem) hs (návrhová hodnota)	hs	[m]	4,25
charakt. zatížení od tlaku větru wk	wk	[kPa]	1,03
charakt. zatížení od AED qa,k	qa,k	[kPa]	0,14
dynamický součinitel pro zatížení AED delta	delta	[-]	1,00

Vodorovný průhyb horního panelu (profil obdélník)

panel - příčné rozměry - b	b	[m]	1,200
panel - příčné rozměry - h (= tloušťka)	h	[m]	0,110
modul pružnosti - beton C30/37	E	[MPa]	33000
moment setrvačnosti $I_z = 1/12 * b * h^3$	Iz	[m4]	1,331E-04

char. vodor. zatížení na 1bm 1 panelu $q_{k,1p} = (wk + delta * qa,k) * b$	$q_{k,1p}$	[kN/m]	1,406
vodorovný průhyb horního panelu $v_1 = 5/384 * q_{k,1p} * L_s^4 / (E * I_z)$	v_1	[mm]	1,2

Vodorovný průhyb sloupku (konzola, profil H - betonový)

sloupek - příčné rozměry - b	b	[m]	0,250
sloupek - příčné rozměry - h (=výška)	h	[m]	0,350
sloupek - v oblasti stojiny zeslabeno o - 2 x bs	bs	[m]	0,050
sloupek - výška stojiny - hs	hs	[m]	0,140
modul pružnosti - beton C30/37	E	[MPa]	33000
moment setrvačnosti $I_z = 1/12 * (b * h^3 - 2 * bs * hs^3)$	Iz	[m4]	8,704E-04

char. vodor. zatížení na 1bm sloupku $q_{k,1s} = (wk + delta * qa,k) * L_s$	$q_{k,1s}$	[kN/m]	4,802
vodorovný průhyb sloupku $v_2 = 1/8 * q_{k,1s} * h_s^4 / (E * I_z)$	v_2	[mm]	6,818

Posun vrcholu sloupku PHS od deformací pilotového základu (pro char. zatížení)

modul pružnosti piloty - beton C25/30	Ep	[MPa]	31000
délka piloty Lp	Lp	[m]	4,50
délka sledovaného úseku piloty v hlavě $L_{pu} = L_p/20$ (dělení MKP)	L_{pu}	[m]	0,225
posun hlavy piloty (ve směru zatížení je (+)) vph	vph	[mm]	8,88
posun dolního bodu sledovaného úseku vpb	vpb	[mm]	8,12
posun paty piloty vpp	vpp	[mm]	-5,14
náklon piloty $tg(\alpha') = (vph - vpp) / L_p$	$tg(\alpha')$	[-]	0,00312
sklon tečny k ohybové čáře v hlavě pil. $tg(\alpha) = (vph - vpb) / L_{pu}$	$tg(\alpha)$	[-]	0,00338

posun vrcholu sloupku PHS od def. piloty $v_3 = tg(\alpha) * h_s + vph$	v_3	[mm]	23,236
---	-------	------	--------

Celková maximální vodorovná deformace v polovině rozpětí pole PHS

$v = v_1 + v_2 + v_3$	v	[mm]	31,231
-----------------------	---	------	--------

Max. přípustný vodorovný průhyb stěnového prvku PHS

$v_{max} = L / 75$ (dle Metodického pokynu ČD)	v_{max}	[mm]	54,667
--	-----------	------	--------

POSOUZENÍ $v \leq v_{max}$			VYHOVUJE!
----------------------------	--	--	------------------

POSOUZENÍ DEFORMACÍ PILOTOVÉHO ZÁKLADU PHS

VÝPOČETNÍ PROFIL			3
popis			únik
staničení reprezentativního profilu		[km]	108,430

rozpětí základního modulu PHS L	L	[m]	4,10
vzdálenost sloupků v úseku Ls	Ls	[m]	4,10
výška PHS světlá (nad upraveným terénem) hs (návrhová hodnota)	hs	[m]	4,25
charakt. zatížení od tlaku větru wk	wk	[kPa]	1,03
charakt. zatížení od AED qa,k	qa,k	[kPa]	0,11
dynamický součinitel pro zatížení AED delta	delta	[-]	1,00

Vodorovný průhyb horního panelu (profil obdélník)

panel - příčné rozměry - b	b	[m]	1,200
panel - příčné rozměry - h (= tloušťka)	h	[m]	0,110
modul pružnosti - beton C30/37	E	[MPa]	33000
moment setrvačnosti $I_z = 1/12 * b * h^3$	Iz	[m4]	1,331E-04

char. vodor. zatížení na 1bm 1 panelu $q_{k,1p} = (wk + delta * qa,k) * b$	$q_{k,1p}$	[kN/m]	1,370
vodorovný průhyb horního panelu $v_1 = 5/384 * q_{k,1p} * L_s^4 / (E * I_z)$	v1	[mm]	1,1

Vodorovný průhyb sloupku (konzola, profil H - betonový)

sloupek - příčné rozměry - b	b	[m]	0,250
sloupek - příčné rozměry - h (=výška)	h	[m]	0,350
sloupek - v oblasti stojiny zeslabeno o - 2 x bs	bs	[m]	0,050
sloupek - výška stojiny - hs	hs	[m]	0,140
modul pružnosti - beton C30/37	E	[MPa]	33000
moment setrvačnosti $I_z = 1/12 * (b * h^3 - 2 * bs * hs^3)$	Iz	[m4]	8,704E-04

char. vodor. zatížení na 1bm sloupku $q_{k,1s} = (wk + delta * qa,k) * L_s$	$q_{k,1s}$	[kN/m]	4,679
vodorovný průhyb sloupku $v_2 = 1/8 * q_{k,1s} * h_s^4 / (E * I_z)$	v2	[mm]	6,644

Posun vrcholu sloupku PHS od deformací pilotového základu (pro char. zatížení)

modul pružnosti piloty - beton C25/30	Ep	[MPa]	31000
délka piloty Lp	Lp	[m]	4,50
délka sledovaného úseku piloty v hlavě $L_{pu} = L_p/20$ (dělení MKP)	Lpu	[m]	0,225
posun hlavy piloty (ve směru zatížení je (+)) vph	vph	[mm]	8,46
posun dolního bodu sledovaného úseku vpb	vpb	[mm]	7,71
posun paty piloty vpp	vpp	[mm]	-4,87
náklon piloty $tg(\alpha') = (vph - vpp) / L_p$	$tg(\alpha')$	[-]	0,00296
sklon tečny k ohybové čáře v hlavě pil. $tg(\alpha) = (vph - vpb) / L_{pu}$	$tg(\alpha)$	[-]	0,00333

posun vrcholu sloupku PHS od def. piloty $v_3 = tg(\alpha) * h_s + vph$	v3	[mm]	22,627
---	----	------	--------

Celková maximální vodorovná deformace v polovině rozpětí pole PHS

$v = v_1 + v_2 + v_3$	v	[mm]	30,418
-----------------------	---	------	--------

Max. přípustný vodorovný průhyb stěnového prvku PHS

$v_{max} = L / 75$ (dle Metodického pokynu ČD)	vmax	[mm]	54,667
--	------	------	--------

POSOUZENÍ $v \leq v_{max}$			VYHOVUJE!
----------------------------	--	--	------------------

POSOUZENÍ DEFORMACÍ PILOTOVÉHO ZÁKLADU PHS

VÝPOČETNÍ PROFIL			4
popis			výklenek
staničení reprezentativního profilu		[km]	108,671

rozpětí základního modulu PHS L	L	[m]	4,10
vzdálenost sloupků v úseku Ls	Ls	[m]	4,10
výška PHS světlá (nad upraveným terénem) hs (návrhová hodnota)	hs	[m]	4,65
charakt. zatížení od tlaku větru wk	wk	[kPa]	1,46
charakt. zatížení od AED qa,k	qa,k	[kPa]	0,25
dynamický součinitel pro zatížení AED delta	delta	[-]	1,00

Vodorovný průhyb horního panelu (profil obdélník)

panel - příčné rozměry - b	b	[m]	1,200
panel - příčné rozměry - h (= tloušťka)	h	[m]	0,110
modul pružnosti - beton C30/37	E	[MPa]	33000
moment setrvačnosti $I_z = 1/12 * b * h^3$	Iz	[m4]	1,331E-04

char. vodor. zatížení na 1bm 1 panelu $q_{k,1p} = (wk + delta * qa,k) * b$	$q_{k,1p}$	[kN/m]	2,053
vodorovný průhyb horního panelu $v_1 = 5/384 * q_{k,1p} * L^4 / (E * I_z)$	v1	[mm]	1,7

Vodorovný průhyb sloupku (konzola, profil H - betonový)

sloupek - příčné rozměry - b	b	[m]	0,250
sloupek - příčné rozměry - h (=výška)	h	[m]	0,350
sloupek - v oblasti stojiny zeslabeno o - 2 x bs	bs	[m]	0,050
sloupek - výška stojiny - hs	hs	[m]	0,140
modul pružnosti - beton C30/37	E	[MPa]	33000
moment setrvačnosti $I_z = 1/12 * (b * h^3 - 2 * bs * hs^3)$	Iz	[m4]	8,704E-04

char. vodor. zatížení na 1bm sloupku $q_{k,1s} = (wk + delta * qa,k) * L_s$	$q_{k,1s}$	[kN/m]	7,015
vodorovný průhyb sloupku $v_2 = 1/8 * q_{k,1s} * h_s^4 / (E * I_z)$	v2	[mm]	14,273

Posun vrcholu sloupku PHS od deformací pilotového základu (pro char. zatížení)

modul pružnosti piloty - beton C25/30	Ep	[MPa]	31000
délka piloty Lp	Lp	[m]	5,00
délka sledovaného úseku piloty v hlavě $L_{pu} = L_p/20$ (dělení MKP)	Lpu	[m]	0,250
posun hlavy piloty (ve směru zatížení je (+)) vph	vph	[mm]	7,53
posun dolního bodu sledovaného úseku vpb	vpb	[mm]	6,82
posun paty piloty vpp	vpp	[mm]	-4,20
náklon piloty $tg(\alpha') = (vph - vpp) / L_p$	$tg(\alpha')$	[-]	0,00235
sklon tečny k ohybové čáře v hlavě pil. $tg(\alpha) = (vph - vpb) / L_{pu}$	$tg(\alpha)$	[-]	0,00284

posun vrcholu sloupku PHS od def. piloty $v_3 = tg(\alpha) * h_s + vph$	v3	[mm]	20,736
---	----	------	--------

Celková maximální vodorovná deformace v polovině rozpětí pole PHS

$v = v_1 + v_2 + v_3$	v	[mm]	36,729
-----------------------	---	------	--------

Max. přípustný vodorovný průhyb stěnového prvku PHS

$v_{max} = L / 75$ (dle Metodického pokynu ČD)	vmax	[mm]	54,667
--	------	------	--------

POSOUZENÍ $v \leq v_{max}$			VYHOVUJE!
----------------------------	--	--	------------------

POSOUZENÍ DEFORMACÍ PILOTOVÉHO ZÁKLADU PHS

VÝPOČETNÍ PROFIL			5
popis			zářez nástupiště
staničení reprezentativního profilu		[km]	108,250

rozpětí základního modulu PHS L	L	[m]	4,10
vzdálenost sloupků v úseku Ls	Ls	[m]	4,10
výška PHS světlá (nad upraveným terénem) hs (návrhová hodnota)	hs	[m]	2,55
charakt. zatížení od tlaku větru wk	wk	[kPa]	1,10
charakt. zatížení od AED qa,k	qa,k	[kPa]	0,14
dynamický součinitel pro zatížení AED delta	delta	[-]	1,00

Vodorovný průhyb horního panelu (profil obdélník)

panel - příčné rozměry - b	b	[m]	1,200
panel - příčné rozměry - h (= tloušťka)	h	[m]	0,110
modul pružnosti - beton C30/37	E	[MPa]	33000
moment setrvačnosti $I_z = 1/12 * b * h^3$	Iz	[m4]	1,331E-04

char. vodor. zatížení na 1bm 1 panelu $q_{k,1p} = (wk + delta * qa,k) * b$	$q_{k,1p}$	[kN/m]	1,483
vodorovný průhyb horního panelu $v_1 = 5/384 * q_{k,1p} * L_s^4 / (E * I_z)$	v1	[mm]	1,2

Vodorovný průhyb sloupku (konzola, profil H - betonový)

sloupek - příčné rozměry - b	b	[m]	0,250
sloupek - příčné rozměry - h (=výška)	h	[m]	0,350
sloupek - v oblasti stojiny zeslabeno o - 2 x bs	bs	[m]	0,050
sloupek - výška stojiny - hs	hs	[m]	0,140
modul pružnosti - beton C30/37	E	[MPa]	33000
moment setrvačnosti $I_z = 1/12 * (b * h^3 - 2 * bs * hs^3)$	Iz	[m4]	8,704E-04

char. vodor. zatížení na 1bm sloupku $q_{k,1s} = (wk + delta * qa,k) * L_s$	$q_{k,1s}$	[kN/m]	5,066
vodorovný průhyb sloupku $v_2 = 1/8 * q_{k,1s} * h_s^4 / (E * I_z)$	v2	[mm]	0,932

Posun vrcholu sloupku PHS od deformací pilotového základu (pro char. zatížení)

modul pružnosti piloty - beton C25/30	Ep	[MPa]	31000
délka piloty Lp	Lp	[m]	3,00
délka sledovaného úseku piloty v hlavě $L_{pu} = L_p/20$ (dělení MKP)	Lpu	[m]	0,150
posun hlavy piloty (ve směru zatížení je (+)) vph	vph	[mm]	7,39
posun dolního bodu sledovaného úseku vpb	vpb	[mm]	6,80
posun paty piloty vpp	vpp	[mm]	-4,21
náklon piloty $tg(\alpha') = (vph - vpp) / L_p$	$tg(\alpha')$	[-]	0,00387
sklon tečny k ohybové čáře v hlavě pil. $tg(\alpha) = (vph - vpb) / L_{pu}$	$tg(\alpha)$	[-]	0,00393

posun vrcholu sloupku PHS od def. piloty $v_3 = tg(\alpha) * h_s + vph$	v3	[mm]	17,420
---	----	------	--------

Celková maximální vodorovná deformace v polovině rozpětí pole PHS

$v = v_1 + v_2 + v_3$	v	[mm]	19,594
-----------------------	---	------	--------

Max. přípustný vodorovný průhyb stěnového prvku PHS

$v_{max} = L / 75$ (dle Metodického pokynu ČD)	vmax	[mm]	54,667
--	------	------	--------

POSOUZENÍ $v \leq v_{max}$			VYHOVUJE!
-----------------------------------	--	--	------------------

PATKY

VÝPOČET NÁVRHOVÝCH ÚČINKŮ ZATÍŽENÍ - PATKY

VÝPOČETNÍ PROFIL			1
popis			širá trať
staničení reprezentativního profilu		[km]	108,110

VÝPOČET NÁVRHOVÝCH ÚČINKŮ ZATÍŽENÍ PHS NA ZÁKLAD PRO MSÚ**Geometrie PHS**

zatěžovací šířka PHS (ve směru PHS) L_s	L_s	[m]	4,10
vzdálenost PHS od osy koleje a_g	a_g	[m]	3,50
výška PHS světlá (nad upraveným terénem) h_s (návrhová hodnota)	h_s	[m]	3,40
výška PHS vystavená tlaku zeminy h_z	h_z	[m]	0,00
výška PHS vystavená tlaku větru $h_v = h_s - h_z$	h_v	[m]	3,40
výška PHS vystavená aerodynam. účinku (AED) vlaku $h_a (= h_s)$	h_a	[m]	3,40

Návrhové účinky tlaku větru (zatížení hlavní proměnné)

charakteristický výsledný tlak větru na PHS w_k (dle polohy v úseku PHS)	w_k	[kPa]	1,03
dílčí součinitel zatížení pro tlak větru $\gamma_{a,fv}$	$\gamma_{a,fv}$	[-]	1,50
návrhový výsledný tlak větru na PHS $w_d = \gamma_{a,fv} * w_k$	w_d	[kPa]	1,55
návrhová vodorovná síla od tlaku větru na 1bm PHS $H_{v1,d} = w_d * h_v$	$H_{v1,d}$	[kN/m]	5,26
návrhový moment od tl. větru na 1bm PHS $M_{v1,d} = w_d * h_v * (h_s - h_v / 2)$	$M_{v1,d}$	[kNm/m]	8,94
návrhová vodorovná síla od tlaku větru $H_{v,d} = H_{v1,d} * L_s$	$H_{v,d}$	[kN]	21,56
návrhový moment od tlaku větru $M_{v,d} = M_{v1,d} * L_s$	$M_{v,d}$	[kNm]	36,66

Návrhové aerodynamické účinky (AED) projíždějícího vlaku (zatížení vedlejší proměnné)

charakteristické zatížení (tlak / sání) $\pm q_{a,k}$	$q_{a,k}$	[kPa]	0,25
dílčí součinitel zatížení pro aerodyn. účinek $\gamma_{a,fa}$	$\gamma_{a,fa}$	[-]	1,50
dynamický součinitel δ	δ	[-]	1,00
kombinační součinitel $\psi_{i,o}$ (hodnota dle MP ČD)	$\psi_{i,o}$	[-]	0,70
návrhové zatížení (tlak / sání) $\pm q_{a,d} \quad q_{a,d} = \gamma_{a,fa} * \delta * q_{a,k}$	$q_{a,d}$	[kPa]	0,38
návrhová vodorovná síla od AED na 1bm PHS $H_{a1,d} = q_{a,d} * h_a$	$H_{a1,d}$	[kN/m]	1,28
návrhový moment od AED na 1bm PHS $M_{a1,d} = 1/2 * q_{a,d} * h_a^2$	$M_{a1,d}$	[kNm/m]	2,17
návrhová vodorovná síla od AED $H_{a,d} = H_{a1,d} * L_s$	$H_{a,d}$	[kN]	5,23
návrhový moment od AED $M_{a,d} = M_{a1,d} * L_s$	$M_{a,d}$	[kNm]	8,89

Návrhový účinek kombinace zatížení na 1bm PHS

návrhová vodor. síla celková na 1bm: $H_{1,d} = H_{v1,d} + \psi_{i,o} * H_{a1,d} + H_{z1,d}$	$H_{1,d}$	[kN/m]	6,15
návrhový moment celk. na 1bm: $M_{1,d} = M_{v1,d} + \psi_{i,o} * M_{a1,d} + M_{z1,d}$	$M_{1,d}$	[kNm/m]	10,46

Návrhová kombinace zatížení působící na základ

návrhová vodorovná síla celková $H_{d} = H_{1,d} * L_s$	H_{d}	[kN]	25,22
návrhový moment celkový $M_{d} = M_{1,d} * L_s$	M_{d}	[kNm]	42,88
Svislé zatížení hmotností PHS	N	[kN]	51,72
Redukce $\gamma_{a,G} = 0,9$	N_{d}	[kN]	46,55

VÝPOČET NÁVRHOVÝCH ÚČINKŮ ZATÍŽENÍ - PATKY

VÝPOČETNÍ PROFIL			2
popis			výklenek
staničení reprezentativního profilu		[km]	108,430

VÝPOČET NÁVRHOVÝCH ÚČINKŮ ZATÍŽENÍ PHS NA ZÁKLAD PRO MSÚ**Geometrie PHS**

zatěžovací šířka PHS (ve směru PHS) L_s	L_s	[m]	4,10
vzdálenost PHS od osy koleje a_g	a_g	[m]	4,90
výška PHS světlá (nad upraveným terénem) h_s (návrhová hodnota)	h_s	[m]	4,30
výška PHS vystavená tlaku zeminy h_z	h_z	[m]	0,00
výška PHS vystavená tlaku větru $h_v = h_s - h_z$	h_v	[m]	4,30
výška PHS vystavená aerodynam. účinku (AED) vlaku $h_a (= h_s)$	h_a	[m]	4,30

Návrhové účinky tlaku větru (zatížení hlavní proměnné)

charakteristický výsledný tlak větru na PHS w_k (dle polohy v úseku PHS)	w_k	[kPa]	1,03
dílčí součinitel zatížení pro tlak větru $\gamma_{a,fv}$	$\gamma_{a,fv}$	[-]	1,50
návrhový výsledný tlak větru na PHS $w_d = \gamma_{a,fv} * w_k$	w_d	[kPa]	1,55
návrhová vodorovná síla od tlaku větru na 1bm PHS $H_{v1,d} = w_d * h_v$	$H_{v1,d}$	[kN/m]	6,65
návrhový moment od tl. větru na 1bm PHS $M_{v1,d} = w_d * h_v * (h_s - h_v / 2)$	$M_{v1,d}$	[kNm/m]	14,30
návrhová vodorovná síla od tlaku větru $H_{v,d} = H_{v1,d} * L_s$	$H_{v,d}$	[kN]	27,27
návrhový moment od tlaku větru $M_{v,d} = M_{v1,d} * L_s$	$M_{v,d}$	[kNm]	58,63

Návrhové aerodynamické účinky (AED) projíždějícího vlaku (zatížení vedlejší proměnné)

charakteristické zatížení (tlak / sání) $\pm q_{a,k}$	$q_{a,k}$	[kPa]	0,14
dílčí součinitel zatížení pro aerodyn. účinek $\gamma_{a,fa}$	$\gamma_{a,fa}$	[-]	1,50
dynamický součinitel δ	δ	[-]	1,00
kombinační součinitel $\psi_{i,o}$ (hodnota dle MP ČD)	$\psi_{i,o}$	[-]	0,70
návrhové zatížení (tlak / sání) $\pm q_{a,d} \quad q_{a,d} = \gamma_{a,fa} * \delta * q_{a,k}$	$q_{a,d}$	[kPa]	0,21
návrhová vodorovná síla od AED na 1bm PHS $H_{a1,d} = q_{a,d} * h_a$	$H_{a1,d}$	[kN/m]	0,90
návrhový moment od AED na 1bm PHS $M_{a1,d} = 1/2 * q_{a,d} * h_a^2$	$M_{a1,d}$	[kNm/m]	1,94
návrhová vodorovná síla od AED $H_{a,d} = H_{a1,d} * L_s$	$H_{a,d}$	[kN]	3,70
návrhový moment od AED $M_{a,d} = M_{a1,d} * L_s$	$M_{a,d}$	[kNm]	7,96

Návrhový účinek kombinace zatížení na 1bm PHS

návrhová vodor. síla celková na 1bm: $H_{1,d} = H_{v1,d} + \psi_{i,o} * H_{a1,d} + H_{z1,d}$	$H_{1,d}$	[kN/m]	7,28
návrhový moment celk. na 1bm: $M_{1,d} = M_{v1,d} + \psi_{i,o} * M_{a1,d} + M_{z1,d}$	$M_{1,d}$	[kNm/m]	15,66

Návrhová kombinace zatížení působící na základ

návrhová vodorovná síla celková $H_{d,d} = H_{1,d} * L_s$	$H_{d,d}$	[kN]	29,86
návrhový moment celkový $M_{d,d} = M_{1,d} * L_s$	$M_{d,d}$	[kNm]	64,21
Svislé zatížení hmotností PHS	N	[kN]	65,41
Redukce $\gamma_{a,G} = 0,9$	$N_{d,d}$	[kN]	58,87

VÝPOČET NÁVRHOVÝCH ÚČINKŮ ZATÍŽENÍ - PATKY

VÝPOČETNÍ PROFIL			3
popis			únik
staničení reprezentativního profilu		[km]	108,430

VÝPOČET NÁVRHOVÝCH ÚČINKŮ ZATÍŽENÍ PHS NA ZÁKLAD PRO MSÚ**Geometrie PHS**

zatěžovací šířka PHS (ve směru PHS) L_s	L_s	[m]	4,10
vzdálenost PHS od osy koleje a_g	a_g	[m]	3,50
výška PHS světlá (nad upraveným terénem) h_s (návrhová hodnota)	h_s	[m]	4,30
výška PHS vystavená tlaku zeminy h_z	h_z	[m]	0,00
výška PHS vystavená tlaku větru $h_v = h_s - h_z$	h_v	[m]	4,30
výška PHS vystavená aerodynam. účinku (AED) vlaku $h_a (= h_s)$	h_a	[m]	4,30

Návrhové účinky tlaku větru (zatížení hlavní proměnné)

charakteristický výsledný tlak větru na PHS w_k (dle polohy v úseku PHS)	w_k	[kPa]	1,03
dílčí součinitel zatížení pro tlak větru $\gamma_{a,fv}$	$\gamma_{a,fv}$	[-]	1,50
návrhový výsledný tlak větru na PHS $w_d = \gamma_{a,fv} * w_k$	w_d	[kPa]	1,55
návrhová vodorovná síla od tlaku větru na 1bm PHS $H_{v1,d} = w_d * h_v$	$H_{v1,d}$	[kN/m]	6,65
návrhový moment od tl. větru na 1bm PHS $M_{v1,d} = w_d * h_v * (h_s - h_v / 2)$	$M_{v1,d}$	[kNm/m]	14,30
návrhová vodorovná síla od tlaku větru $H_{v,d} = H_{v1,d} * L_s$	$H_{v,d}$	[kN]	27,27
návrhový moment od tlaku větru $M_{v,d} = M_{v1,d} * L_s$	$M_{v,d}$	[kNm]	58,63

Návrhové aerodynamické účinky (AED) projíždějícího vlaku (zatížení vedlejší proměnné)

charakteristické zatížení (tlak / sání) $\pm q_{a,k}$	$q_{a,k}$	[kPa]	0,25
dílčí součinitel zatížení pro aerodyn. účinek $\gamma_{a,fa}$	$\gamma_{a,fa}$	[-]	1,50
dynamický součinitel δ	δ	[-]	1,00
kombinační součinitel $\psi_{i,o}$ (hodnota dle MP ČD)	$\psi_{i,o}$	[-]	0,70
návrhové zatížení (tlak / sání) $\pm q_{a,d} \quad q_{a,d} = \gamma_{a,fa} * \delta * q_{a,k}$	$q_{a,d}$	[kPa]	0,38
návrhová vodorovná síla od AED na 1bm PHS $H_{a1,d} = q_{a,d} * h_a$	$H_{a1,d}$	[kN/m]	1,61
návrhový moment od AED na 1bm PHS $M_{a1,d} = 1/2 * q_{a,d} * h_a^2$	$M_{a1,d}$	[kNm/m]	3,47
návrhová vodorovná síla od AED $H_{a,d} = H_{a1,d} * L_s$	$H_{a,d}$	[kN]	6,61
návrhový moment od AED $M_{a,d} = M_{a1,d} * L_s$	$M_{a,d}$	[kNm]	14,21

Návrhový účinek kombinace zatížení na 1bm PHS

návrhová vodor. síla celková na 1bm: $H_{1,d} = H_{v1,d} + \psi_{i,o} * H_{a1,d} + H_{z1,d}$	$H_{1,d}$	[kN/m]	7,78
návrhový moment celk. na 1bm: $M_{1,d} = M_{v1,d} + \psi_{i,o} * M_{a1,d} + M_{z1,d}$	$M_{1,d}$	[kNm/m]	16,73

Návrhová kombinace zatížení působící na základ

návrhová vodorovná síla celková $H_{d} = H_{1,d} * L_s$	H_{d}	[kN]	31,90
návrhový moment celkový $M_{d} = M_{1,d} * L_s$	M_{d}	[kNm]	68,58
Svislé zatížení hmotností PHS	N	[kN]	65,41
Redukce $\gamma_{a,G} = 0,9$	N_{d}	[kN]	58,87

VÝPOČET NÁVRHOVÝCH ÚČINKŮ ZATÍŽENÍ - PATKY

VÝPOČETNÍ PROFIL			4
popis			výklenek
staničení reprezentativního profilu		[km]	108,670

VÝPOČET NÁVRHOVÝCH ÚČINKŮ ZATÍŽENÍ PHS NA ZÁKLAD PRO MSÚ**Geometrie PHS**

zatěžovací šířka PHS (ve směru PHS) L_s	L_s	[m]	4,10
vzdálenost PHS od osy koleje a_g	a_g	[m]	5,50
výška PHS světlá (nad upraveným terénem) h_s (návrhová hodnota)	h_s	[m]	4,70
výška PHS vystavená tlaku zeminy h_z	h_z	[m]	0,00
výška PHS vystavená tlaku větru $h_v = h_s - h_z$	h_v	[m]	4,70
výška PHS vystavená aerodynam. účinku (AED) vlaku $h_a (= h_s)$	h_a	[m]	4,70

Návrhové účinky tlaku větru (zatížení hlavní proměnné)

charakteristický výsledný tlak větru na PHS w_k (dle polohy v úseku PHS)	w_k	[kPa]	1,03
dílčí součinitel zatížení pro tlak větru $\gamma_{a,fv}$	$\gamma_{a,fv}$	[-]	1,50
návrhový výsledný tlak větru na PHS $w_d = \gamma_{a,fv} * w_k$	w_d	[kPa]	1,55
návrhová vodorovná síla od tlaku větru na 1bm PHS $H_{v1,d} = w_d * h_v$	$H_{v1,d}$	[kN/m]	7,27
návrhový moment od tl. větru na 1bm PHS $M_{v1,d} = w_d * h_v * (h_s - h_v / 2)$	$M_{v1,d}$	[kNm/m]	17,09
návrhová vodorovná síla od tlaku větru $H_{v,d} = H_{v1,d} * L_s$	$H_{v,d}$	[kN]	29,81
návrhový moment od tlaku větru $M_{v,d} = M_{v1,d} * L_s$	$M_{v,d}$	[kNm]	70,05

Návrhové aerodynamické účinky (AED) projíždějícího vlaku (zatížení vedlejší proměnné)

charakteristické zatížení (tlak / sání) $\pm q_{a,k}$	$q_{a,k}$	[kPa]	0,11
dílčí součinitel zatížení pro aerodyn. účinek $\gamma_{a,fa}$	$\gamma_{a,fa}$	[-]	1,50
dynamický součinitel δ	δ	[-]	1,00
kombinační součinitel $\psi_{i,o}$ (hodnota dle MP ČD)	$\psi_{i,o}$	[-]	0,70
návrhové zatížení (tlak / sání) $\pm q_{a,d} \quad q_{a,d} = \gamma_{a,fa} * \delta * q_{a,k}$	$q_{a,d}$	[kPa]	0,17
návrhová vodorovná síla od AED na 1bm PHS $H_{a1,d} = q_{a,d} * h_a$	$H_{a1,d}$	[kN/m]	0,78
návrhový moment od AED na 1bm PHS $M_{a1,d} = 1/2 * q_{a,d} * h_a^2$	$M_{a1,d}$	[kNm/m]	1,82
návrhová vodorovná síla od AED $H_{a,d} = H_{a1,d} * L_s$	$H_{a,d}$	[kN]	3,18
návrhový moment od AED $M_{a,d} = M_{a1,d} * L_s$	$M_{a,d}$	[kNm]	7,47

Návrhový účinek kombinace zatížení na 1bm PHS

návrhová vodor. síla celková na 1bm: $H_{1,d} = H_{v1,d} + \psi_{i,o} * H_{a1,d} + H_{z1,d}$	$H_{1,d}$	[kN/m]	7,81
návrhový moment celk. na 1bm: $M_{1,d} = M_{v1,d} + \psi_{i,o} * M_{a1,d} + M_{z1,d}$	$M_{1,d}$	[kNm/m]	18,36

Návrhová kombinace zatížení působící na základ

návrhová vodorovná síla celková $H_{,d} = H_{1,d} * L_s$	$H_{,d}$	[kN]	32,03
návrhový moment celkový $M_{,d} = M_{1,d} * L_s$	$M_{,d}$	[kNm]	75,28
Svislé zatížení hmotností PHS	N	[kN]	71,50
Redukce $\gamma_{a,G} = 0,9$	$N_{,d}$	[kN]	64,35

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : Modernizace trati Sudoměřice - Votice
 Část : E.1.10 Protihlukové objekty
 Popis : SO 73-50-03 Protihluková stěna Heřmaničky vlevo (km 108,5)
 Autor : Ing. Vladimír Prajzler
 Odběratel : SŽDC
 Datum : 6.8.2013

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
 Omezení deformační zóny : pomocí strukturní pevnosti

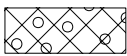
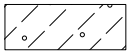
Patky

Výpočet pro odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
 Metodika posouzení : mezní stavy
 Součinitele určit podle ČSN 731001

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce objemové tíhy základu :	$\gamma_{m\gamma} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce objemové tíhy nadloží :	$\gamma_{m\gamma} =$	1,30	[-]

Součinitele celkové stability			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{RV} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{mR} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{RH} =$	1,00	[-]

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	násep Y		31,00	0,00	18,50	9,50	
2	kvartér Q5		28,00	0,00	18,00	9,00	

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

Parametry zemin

násep Y

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 31,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 50,00 \text{ MPa}$
 Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

kvartér Q5

Objemová tíha :	γ	=	18,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	28,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	10,00 MPa
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,30
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³

Založení

Typ základu: excentrická patka s náběhem

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,65 m
Hloubka základové spáry	d	=	1,65 m
Tloušťka horního stupně	t_v	=	1,30 m
Tloušťka základu	t	=	0,35 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	30,00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: excentrická patka s náběhem

Délka patky	x	=	2,00 m
Šířka patky	y	=	2,00 m
Délka horního stupně	a_{vx}	=	1,41 m
Šířka horního stupně	a_{vy}	=	1,21 m
Šířka sloupu ve směru x	c_x	=	0,87 m
Šířka sloupu ve směru y	c_y	=	0,77 m
Objem patky		=	0,00 m ³

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru x = 1,00 m

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru y = 1,00 m

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m³

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

Beton : C 30/37

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

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

Modul pružnosti E_{cm} = 33000,00 MPa


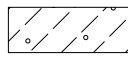
Ocel podélná : B500

Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Ocel příčná: B500

Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	12,00	násep Y	
2	-	kvartér Q5	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	ANO		h = 3,40 m	Návrhové	46,00	0,00	-42,88	25,22	0,00
2	ANO		h = 4,30 m	Návrhové	58,00	0,00	-68,58	31,90	0,00
3	ANO		h = 4,70 m	Návrhové	64,00	0,00	-75,28	32,03	0,00
4	ANO		h = 3,40 m - provozní	Užitné	30,67	0,00	-28,59	16,81	0,00
5	ANO		h = 4,30 m - provozní	Užitné	38,67	0,00	-45,72	21,27	0,00
6	ANO		h = 4,70 m - provozní	Užitné	42,67	0,00	-50,19	21,35	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
h = 3,40 m	0,38	0,00	90,00	93,21	96,56	Ano

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 1. (h = 3,40 m)

Spočtená vlastní tíha patky G = 73,19 kN

Spočtená tíha nadloží Z = 105,35 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z_{sp} = 3,28 m

Dosah smykové plochy l_{sp} = 10,07 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 93,21 kPa

Extrémní kontaktní napětí σ = 90,00 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 7,13 kN

Úhel tření základ-základová spára ψ = 31,00 °

Soudržnost základ-základová spára a = 0,00 kPa

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 121,54 kN

Extrémní horizontální síla H = 25,22 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 2

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
h = 4,30 m	0,51	0,00	121,29	82,17	147,60	Ne

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 2. (h = 4,30 m)

Spočtená vlastní tíha patky $G = 73,19$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 105,35$ kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 3,28$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 10,07$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 82,17$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 121,29$ kPa

Svislá únosnost NEVYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 7,13$ kN

Úhel tření základ-základová spára $\psi = 31,00^\circ$

Soudržnost základ-základová spára $a = 0,00$ kPa

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 127,65$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 31,90$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu NEVYHOVUJE

Posouzení čís. 3

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
h = 4,70 m	0,53	0,00	128,54	81,83	157,08	Ne

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 3. (h = 4,70 m)

Spočtená vlastní tíha patky $G = 73,19$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 105,35$ kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 3,28$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 10,07$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 81,83$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 128,54$ kPa

Svislá únosnost NEVYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 7,13 \text{ kN}$

Úhel tření základ-základová spára $\psi = 31,00^\circ$

Soudržnost základ-základová spára $a = 0,00 \text{ kPa}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 130,71 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 32,03 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu NEVYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 66,54 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 81,04 \text{ kN}$

Výpočet proveden za vyloučení tahu.

Rozměry patky po vyloučení tažených okrajů:

Délka patky $(x) = 1,65 \text{ m}$

Šířka patky $(y) = 2,00 \text{ m}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 0,0 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 0,0 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 0,3 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = -0,1 mm

Sednutí středu základu = 0,3 mm

Sednutí charakterist. bodu = 0,1 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 39,11 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=4,52$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=4,52$)

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 0,1 mm

Hloubka deformační zóny = 0,53 m

Natočení ve směru x = 0,207 ($\tan \cdot 1000$)

Natočení ve směru y = 0,000 ($\tan \cdot 1000$)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 1. ($h = 3,40 \text{ m}$)

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 5

Krytí výztuže = 40,0 mm

Šířka průřezu = 2,00 m

Výška průřezu = 0,35 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,17 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,01 \text{ m} < 0,19 \text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 129,61 \text{ kNm} > 18,88 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 5

Krytí výztuže = 40,0 mm

Šířka průřezu = 2,00 m

Výška průřezu = 0,35 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,17 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,01 \text{ m} < 0,19 \text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 129,61 \text{ kNm} > 12,58 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení patky na protlačení

Normálová síla v sloupu = 46,00 kN

Tlaková diagonála na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 7,70 kN

Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 38,30 kN

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 3,28 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed, \max} = 0,02 \text{ MPa}$

Únosnost tlakové diagonály na obvodu sloupu $v_{Rd, \max} = 5,28 \text{ MPa}$

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 40,39 kN

Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 5,61 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,37 m

Délka průřezu $u_{cr} = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu $v_{Ed} = 0,10 \text{ MPa}$

Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd, c} = 0,76 \text{ MPa}$

$v_{Ed} < v_{Rd, c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Patka na protlačení VYHOVUJE

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : Modernizace trati Sudoměřice - Votice
 Část : E.1.10 Protihlukové objekty
 Popis : SO 73-50-03 Protihluková stěna Heřmaničky vlevo (km 108,5)
 Autor : Ing. Vladimír Prajzler
 Odběratel : SŽDC
 Datum : 6.8.2013

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
 Omezení deformační zóny : pomocí strukturní pevnosti

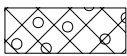
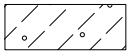
Patky

Výpočet pro odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
 Metodika posouzení : mezní stavy
 Součinitele určit podle ČSN 731001

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce objemové tíhy základu :	$\gamma_{m\gamma} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce objemové tíhy nadloží :	$\gamma_{m\gamma} =$	1,30	[-]

Součinitele celkové stability			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{RV} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{mR} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{RH} =$	1,00	[-]

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	násep Y		31,00	0,00	18,50	9,50	
2	kvartér Q5		28,00	0,00	18,00	9,00	

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

Parametry zemin

násep Y

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 31,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 50,00 \text{ MPa}$
 Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

kvartér Q5

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 10,00 \text{ MPa}$
 Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: excentrická patka s náběhem

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,65 \text{ m}$
 Hloubka základové spáry $d = 1,65 \text{ m}$
 Tloušťka horního stupně $t_v = 1,30 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 0,35 \text{ m}$
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 30,00^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: excentrická patka s náběhem

Délka patky $x = 2,40 \text{ m}$
 Šířka patky $y = 2,00 \text{ m}$
 Délka horního stupně $a_{vx} = 1,41 \text{ m}$
 Šířka horního stupně $a_{vy} = 1,21 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,87 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,77 \text{ m}$
 Objem patky = $0,00 \text{ m}^3$

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru x = $1,20 \text{ m}$

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru y = $1,00 \text{ m}$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 30/37

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

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

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

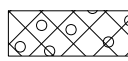
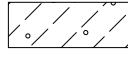
Ocel podélná : B500

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

Ocel příčná: B500

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	12,00	násep Y	
2	-	kvartér Q5	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	ANO		h = 3,40 m	Návrhové	46,00	0,00	-42,88	25,22	0,00
2	ANO		h = 4,30 m	Návrhové	58,00	0,00	-68,58	31,90	0,00
3	ANO		h = 4,70 m	Návrhové	64,00	0,00	-75,28	32,03	0,00
4	ANO		h = 3,40 m - provozní	Užitné	30,67	0,00	-28,59	16,81	0,00
5	ANO		h = 4,30 m - provozní	Užitné	38,67	0,00	-45,72	21,27	0,00
6	ANO		h = 4,70 m - provozní	Užitné	42,67	0,00	-50,19	21,35	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
h = 3,40 m	0,33	0,00	74,04	108,36	68,33	Ano

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 1. (h = 3,40 m)

Spočtená vlastní tíha patky G = 80,27 kN

Spočtená tíha nadloží Z = 132,39 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z_{sp} = 3,28 m

Dosah smykové plochy l_{sp} = 10,07 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 108,36 kPa

Extrémní kontaktní napětí σ = 74,04 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 7,13 kN

Úhel tření základ-základová spára ψ = 31,00 °

Soudržnost základ-základová spára a = 0,00 kPa

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 138,92 kN

Extrémní horizontální síla H = 25,22 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 2

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
h = 4,30 m	0,45	0,00	89,96	98,50	91,33	Ano

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 2. (h = 4,30 m)

Spočtená vlastní tíha patky $G = 80,27$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 132,39$ kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 3,28$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 10,07$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 98,50$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 89,96$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 7,13$ kN

Úhel tření základ-základová spára $\psi = 31,00^\circ$

Soudržnost základ-základová spára $a = 0,00$ kPa

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 145,04$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 31,90$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 3

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
h = 4,70 m	0,46	0,00	93,86	98,17	95,61	Ano

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 3. (h = 4,70 m)

Spočtená vlastní tíha patky $G = 80,27$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 132,39$ kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 3,28$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 10,07$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 98,17$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 93,86$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 7,13 \text{ kN}$

Úhel tření základ-základová spára $\psi = 31,00^\circ$

Soudržnost základ-základová spára $a = 0,00 \text{ kPa}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 148,09 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 32,03 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 72,98 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 101,84 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 0,0 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 0,0 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 0,2 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 0,0 mm

Sednutí středu základu = 0,1 mm

Sednutí charakterist. bodu = 0,0 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 39,11 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=2,62$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=4,52$)

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 0,0 mm

Hloubka deformační zóny = 0,27 m

Natočení ve směru x = 0,084 ($\tan \cdot 1000$)

Natočení ve směru y = 0,000 ($\tan \cdot 1000$)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 5

Krytí výztuže = 40,0 mm

Šířka průřezu = 2,00 m

Výška průřezu = 0,35 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,17 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,01 \text{ m} < 0,19 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 129,61 \text{ kNm} > 39,62 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 6

Krytí výztuže = 40,0 mm

Šířka průřezu = 2,40 m

Výška průřezu = 0,35 m

Stupeň vyztužení ρ = 0,17 % > 0,15 % = ρ_{min}

Poloha neutrálné osy x = 0,01 m < 0,19 m = x_{max}

Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 155,54 kNm > 16,32 kNm = M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení patky na protlačení

Normálová síla v sloupu = 64,00 kN

Tlaková diagonála na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 8,93 kN

Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 55,07 kN

Uvažovaný obvod sloupu u_0 = 3,28 m

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,max}$ = 0,04 MPa

Únosnost tlakové diagonály na obvodu sloupu $v_{Rd,max}$ = 5,28 MPa

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 57,52 kN

Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 6,48 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,52 m

Délka průřezu u_{cr} = 2,00 m

Smykové napětí na průřezu v_{Ed} = 0,09 MPa

Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd,c}$ = 0,54 MPa

$v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Patka na protlačení VYHOVUJE