



Rev.	Datum	Důvod vydání dokumentu, druh změny	Vypracoval	Tech. kontrola
<b>Objednatel:</b>  <b>Obec Psáry</b> Pražská 137 252 44 Psáry		IČO 241580 tel. 241 940 454 <a href="mailto:podatelna@psary.cz">podatelna@psary.cz</a>	<b>Kraj:</b> Středočeský <b>Okres:</b> Praha - západ <b>K.ú.:</b> Dolní Jirčany	
<b>Zhotovitel:</b>  <b>HW PROJEKT s r.o.</b> Pod Lázní 2 140 00 Praha 4		IČO 27230601 tel. 241 400 949 <a href="mailto:info@hwprojekt.cz">info@hwprojekt.cz</a>	<b>HIP:</b> Ing. Horejš <b>Projektant:</b> Ing. Podolka <b>Vypracoval:</b> Ing. Hejcman	
<b>Projekt</b>  <b>REKONSTRUKCE OPĚRNÉ ZDI</b> <b>parc.č. 1/2, k.ú. Dolní Jirčany</b>			<b>Datum:</b> 08/2013	<b>Číslo výtisku:</b>
			<b>Číslo projektu:</b> P1301/7	
			<b>Stupeň dokumentace:</b> DSP	
			<b>Formát:</b> 7 A4	
<b>Část:</b> <b>F.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST</b>			<b>Číslo dokumentu:</b> AD-116	<b>Číslo přílohy:</b>
<b>Příloha:</b>  <b>TECHNICKÁ ZPRÁVA</b>				<b>F.2 / 1</b>

**AKCE: *Rekonstrukce opěrné zdi p.č. 1/2 , k.ú. Dolní Jirčany,***

## NÁVRH A STATICKÉ POSOUZENÍ NOVÉ OPĚRNÉ STĚNY

*Místo stavby* : *K Junčáku , č.p.103  
Psáry - Dolní Jirčany, 252 444  
p.č. st. 1/2 , k.ú. Dolní Jirčany (736414)*

*Investor a objednatel* : *Obecní úřad Psáry  
Správa majetku a silniční správní úřad  
Pražská 137  
252 44 PSÁRY*

*Stupeň dokumentace* : *Projekt pro provedení stavby*

*Část* : *D.1.2 - Stavebně konstrukční*

*Vypracoval* : *Ing. Jan Hejman  
Stasapo s.r.o.  
Volšovská 929  
180 19 Praha-Klánovice  
DIČ: CZ27598471 IČ: 27598471  
[projekce@stasapo.cz](mailto:projekce@stasapo.cz), tel.: 777 757 367*

*Zodp. projektant* : *Doc. Dr. Ing. Luboš Podolka  
ČKAIT 0500774*

*Datum* : *srpen 2013*

*Zakázkové číslo* : *201 / 2013*

– ÚVOD:	4
– PODKLADY:	4
– POPIS OBJEKTU :	4
NÁVRH NOVÉ OPĚRNÉ STĚNY :	5
– STATICKÝ VÝPOČET:	6
<i>Profil A:</i>	6
<i>Profil B:</i>	10
<i>Profil C:</i>	13
<i>Profil D:</i>	16
– VÝKRESOVÁ ČÁST :	20
– ZÁVĚR:	20

## – ÚVOD:

Dokument řeší návrh a posouzení konstrukce opěrné stěny pod komunikací v obci Psáry v ulici K Junčáku. Dokumentace je vypracována na základě objednávky OÚ Psáry v rozsahu dokumentace pro provedení stavby.

## – PODKLADY:

- části dokumentace splaškové kanalizace (inženýrské sítě-Psáry, Dolní Jirčany, 4. a 5.etapa)
- místní šetření 11.4.2013 a 20.5.2013
- inženýrsko-geologický průzkum (RNDr. Vilém Sýkora, 07/2013)
- TP 167/2012 ocelová svodidla Arcelormittal
- TP 114 svodidla na pozemních komunikacích
- ČSN EN 1991-2: Zatížení stavebních konstrukcí: část 2 Zatížení mostů dopravou

## – POPIS OBJEKTU :

Opěrná stěna pod komunikací s rubem do zahrady rodinného domu se nachází ve svažitém terénu. Podloží je dle obnažených částí horniny tvořeno břidlicemi. Stávající opěrná stěna je vyskládána z jednotlivých kamenů, zakončená v koruně pásem z pálených cihel. Princip působení je zřejmě gravitační. Geometrie stěny je neznámá, nejvyšší světlá výška je cca 2,2m, k jižnímu okraji se snižuje na cca 1 m, na severním okraji pak sousedí s betonovou opěrnou stěnou neznámé konstrukce za stávajícím rodinným domem. V ose tělesa komunikace je pak dle podkladů uložena kanalizace v plastovém porubí v hloubce 1,8 m až 2,5 m. Vozovka je v současné době cca 1,5 m od líce stěny, komunikace je v obci a podélném sklonu k severu. Ve strmém svahu pod dotčenou stěnou je vyzděna ještě jedna menší masivní opěrná stěna ze žulových kvádrů v dobrém stavu, která v severní části pak přechází do svahu zastavěného zahradního domku. Od tohoto bodu se zbylá část pohledově jeví jako zachovalá, provedení spodní stěny je shodné jako horní, tj. kamenné zdivo z místních deskovitých kusů. Celková délka úseku cca 35 m, havarijní je pak cca 20 m od severního zhlaví.

Nejspíše degradací pojícího materiálu a účinkem objemových změn zatékající vody v zimním období v kombinaci s dynamickými účinky od provozu na komunikaci došlo k lokálnímu vyvalení části kamenného zdiva zhruba v nejvyšším místě. V prostoru nad zahradním domkem je kamenné zdivo dle vzhledu sesypáno již delší dobu. Celistvost a stabilita celé stěny je tak narušena a nelze vyloučit další kolaps. Vzhledem že pojivový materiál stěny je degradován v celém rozsahu, je doporučeno rozebrat celý úsek a vystavět novou konstrukci opěrné stěny. V tělese stěny roste rovněž ve spárách náletová vegetace, která částečně zpevňuje konstrukci, na druhou stranu rozpínavé účinky kořenů postupně konstrukci také narušují.

Dle informací od místních obyvatel se v této lokalitě nacházel břidličný lom, z tohoto důvodu pak lze očekávat značně proměnné základové podmínky zejména z hlediska profilu skalního podkladu.



Pohled na sespanou část opěrné stěny

## NÁVRH NOVÉ OPĚRNÉ STĚNY :

Z důvodu minimalizace zemních prací z důvodu ztížených prostorových podmínek, svažitého terénu a ochranného pásma splaškové kanalizace je nová opěrná stěna navržena jako pilotová s průměrem 500mm a rozestupem 1m s torkretovanými klenutými mezerami tl. cca 150mm. Piloty jsou vetknuty do pevných vrstev geologického podloží. Temena pilot jsou převázána železobetonovým prahem o rozměrech 500x600mm v úrovni terénu. Vzhledem k reálné možnosti pádu vozidel nebo procházejících osob z opěrné stěny do prostoru zahrady RD, potažmo i k nárazu do domu, je v koruně opěrné stěny uvažováno také s umístěním zábradelního svodidla typové konstrukce ZSNH4/H2 nebo JSMNH4/H2 nebo dle návrhu dopravního řešení.

Novou opěrnou stěnu by bylo vhodné vybudovat v celé délce, neboť vzhledem ke stavu pojiva stěn nelze trvale zaručit bezproblémový stav. V severní části pak přechází zahradní domek do stávající spodní opěrné stěny vyzděné ze stejného materiálu. Piloty zde projdou za zdivem původní opěrné stěny. Ta bude muset být během prací zajištěna proti sesypání. Pakliže po dokončení prací bude stav stávající stěny bez větších závad, bude možno zdivo zachovat nebo ho lokálně přikotvit nerezovou helikální výztuží vlepenou do pilot a zahnutou do drážek vyplněných betonovou směsí ve zdivu v rastru cca 1x1m. V případě značného poškození zdiva a nemožnosti dalšího bezpečného užívání prostoru pod ní bude zapotřebí stěnu rozebrat a provést torkretáž mezery mezi obnaženými dřívky pilot až na úroveň terénu. Zmíněný postup je možné provést v kdykoliv, tzn. i dodatečně po dožití stávajícího zdiva. Piloty jsou na tento stav dimenzovány. Podmínkou dalšího využití stávajícího zdiva je provádění důsledné údržby a pravidelného šetrného odstraňování ze stěn vegetace a provedeno a udržováno nové vyspárování.

Vzhledem k charakteru konstrukce lze provést zajištění svahu v libovolném úseku teoreticky v libovolném časovém rozestupu. Podmínkou je pouze šetrná manipulace s těžkou technikou a dostatečné napojení převazovacího trámu v temeni pilot, zejména pro přenášení vodorovných namáhání.

Je předpokládáno, že nejdříve budou vyvrtány a vybetonovány železobetonové piloty z úrovně komunikace, poté bude opatně odtěžena zemina a rozebrána hlava stávající opěrné stěny pro provedení převázky pilot. Poté budou obnaženy dříky pilot, do doků pilot budou vyvrtány otvory pro vlepení karisítí  $\varnothing 8/150\text{mm}$  do hloubky cca 150mm na cementové lepidlo a na druhé straně pak pro vlepení trnů  $\varnothing 8$ . Následně bude proveden nástřik betonové skořepiny klenuté směrem do terénu v tloušťce cca 150mm. Nezbytnou součástí je drenáž zabraňující hromadění vody na rubu konstrukce. Délka jednotlivých pilot je proměnná dle hloubky skalního podloží. Během vrtání bude sledován profil skalního podkladu a délky pilot tak budou upravovány dle konkrétních podmínek. V projektě je uvažováno s průběhem pevného podkladu dle provedeného geologického průzkumu provedeného metodou mělké refrakční seismiky.

## – STATICKÝ VÝPOČET:

Byly definovány čtyři profily opěrné stěny dle průběhu terénu. Geologické profily jsou co do tlouštěk vrstev rozdílné, parametry zemin jsou shodné. V prvním kroku je modelována nadzemní část konstrukce, ze které jsou pak definována zatížení zemními tlaky na hlavu pilot zhruba v úrovni spodního terénu. Piloty jsou poté na toto zatížení dimenzovány.

### Profil A:

#### Výpočet zemních tlaků na konstrukci

##### Geometrie konstrukce




Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	3.25
3	0.00	0.00

Počátek [0,0] je v nejhořejším bodu konstrukce.

##### Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F1		29.00	8.00	19.50	9.50	0.00
2	R4		29.00	200.00	23.00	13.00	0.00
3	Třída S1, ulehlá		39.50	0.00	20.00	10.00	0.00

##### Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Třída F1		soudržná	-	0.35	-	-
2	R4		soudržná	-	0.25	-	-
3	Třída S1, ulehlá		soudržná	-	0.28	-	-

### Parametry zemín

#### Třída F1

Objemová tíha :	$\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{\text{ef}} = 29,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{\text{ef}} = 8,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 0,00^\circ$
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

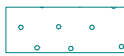


#### R4

Objemová tíha :	$\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{\text{ef}} = 29,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{\text{ef}} = 200,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 0,00^\circ$
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,25$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{\text{sat}} = 23,00 \text{ kN/m}^3$

#### Třída S1, ulehlá

Objemová tíha :	$\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{\text{ef}} = 39,50^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 0,00^\circ$
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,28$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3.00	Třída S1, ulehlá	
2	0.80	Třída F1	
3	-	R4	

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.



## Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

## Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Název	Působ.	Vel.1	Vel.2	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna			[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]			
1	ANO		auta	stálé	9.00		1.50	4.00	na terénu

## Celkové nastavení výpočtu

Metodika posouzení : klasický výpočet

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

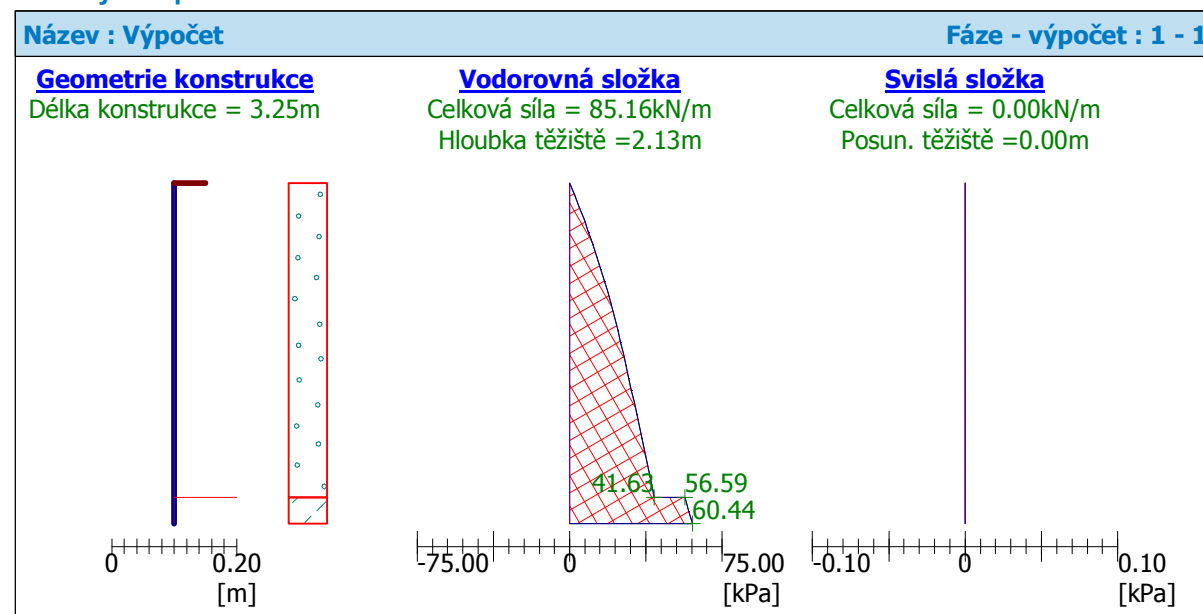
## Nastavení výpočtu fáze

Výpočet proveden podle ČSN 730037 (s redukcí vstupních parametrů zemin).

## Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F <sub>vod</sub> [kN/m]	Působíště Z [m]	F <sub>svis</sub> [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tlak v klidu	50.58	2.22	0.00	0.00	1.350
auta	11.25	1.77	0.00	0.00	1.500

## Celkový tlak působící na konstrukci



## Výsledné síly

Celkový vodorovný tlak působící na konstrukci = 85.16 kN/m

Působíště vodorovné složky je v hloubce = 2.13 m

Celkový svislý tlak působící na konstrukci = 0.00 kN/m

Vzdál. těžiště svislé složky od vršku konstr. = 0.00 m

## Posouzení piloty

### Vstupní data

#### Geometrie konstrukce

#### Geometrie piloty

Profil piloty: kruhová

#### Rozměry

Průměr d = 0.50 m

Délka l = 2.00 m



**Umístění**

Vysazení  $h = 0.20$  m  
 Hloubka upraveného terénu  $h_z = 3.50$  m  
 Redukce odporu na patě = 0.80  
 Redukce odporu na plášti = 0.60  
 Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

**Materiál konstrukce**

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy ČSN 73 1201 R.

Beton : B 20

Pevnost v tlaku  $R_{bd} = 11.50$  MPa

Pevnost v tahu  $R_{btd} = 0.90$  MPa

Modul pružnosti  $E_b = 27000.00$  MPa

Ocel podélná : 10 505 R

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

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

Modul pružnosti  $E_s = 210000.00$  MPa

**Zatížení**

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	ANO		zemní tlak	Výpočtové	0.00	81.00	0.00	0.00	90.00
2	ANO		svodidla	Výpočtové	0.00	122.00	0.00	0.00	0.00
3	ANO		vlt	Výpočtové	51.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**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 svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky**

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti  $N_c = 12.99$

Součinitel únosnosti  $N_d = 5.19$

Součinitel únosnosti  $N_b = 2.02$

Součinitel únosnosti  $K_1 = 1.00$

Výpočtová únosnost na patě piloty  $R_d = 1840.38$  kPa

Plocha příčného řezu piloty  $A_s = 1.963E-01$  m<sup>2</sup>

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty  $L_p$  [m] = 0.37 m

Hloubka [m]	Mocnost [m]	$\phi_d$ [°]	$c_d$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma R_2$ [-]	$f_s$ [kPa]	$U_{fd}$ [kN]
0.30	0.30	20.71	4.00	19.50	1.30	4.07	1.92
1.00	0.70	17.86	100.00	23.00	1.30	80.97	89.03
1.43	0.43	17.86	100.00	23.00	1.20	91.15	60.93

**Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledek**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Součinitel vlivu technologie  $\gamma_{mR1} = 1.10$

Únosnost piloty na plášti  $U_{fd} = 151.88$  kN

Únosnost piloty v patě  $U_{bd} = 361.36 \text{ kN}$

Únosnost piloty  $U_{vd} = 513.23 \text{ kN}$

Extrémní svíslá síla  $V_d = 51.00 \text{ kN}$

$U_{vd} = 513.23 \text{ kN} > 51.00 \text{ kN} = V_d$

### Svíslá únosnost plovoucí piloty VYHOVUJE

#### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.  
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

#### Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 5.6 mm

Max.posouvající síla = 141.21 kN

Maximální moment = 127.60 kNm

#### Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 9 ks profil 18.0 mm; krytí 40.0 mm

Stupeň vyztužení  $\mu_{st} = 0.583 \% > 0.067 \% = \mu_{st,min}$

Zatížení :  $N_d = -51.00 \text{ kN}$  (tlak) ;  $M_d = 127.60 \text{ kNm}$

Únosnost :  $N_u = -67.77 \text{ kN}$ ;  $M_u = 169.57 \text{ kNm}$

Zatížení :  $N_d = 0.00 \text{ kN}$  (tah) ;  $M_d = 127.60 \text{ kNm}$

Únosnost :  $N_u = 0.00 \text{ kN}$ ;  $M_u = 162.95 \text{ kNm}$

### Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

#### Profil B:




#### Výpočet zemních tlaků na konstrukci

##### Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	2.75
3	0.00	0.00

Počátek [0,0] je v nejhořejším bodu konstrukce.

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2.50	Třída S1, ulehlá	
2	1.80	Třída F1	
3	-	R4	

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Zadaná plošná přitížení**

Číslo	Přítížení		Název	Působ.	Vel.1	Vel.2	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna			[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]			
1	ANO		auta	stálé	9.00		1.50	4.00	na terénu

**Celkové nastavení výpočtu**

Metodika posouzení : klasický výpočet

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

**Nastavení výpočtu fáze**

Výpočet proveden podle ČSN 730037 (s redukcí vstupních parametrů zemin).

**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{\text{vod}}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svis}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tlak v klidu	36.57	1.89	0.00	0.00	1.350
auta	9.57	1.56	0.00	0.00	1.500

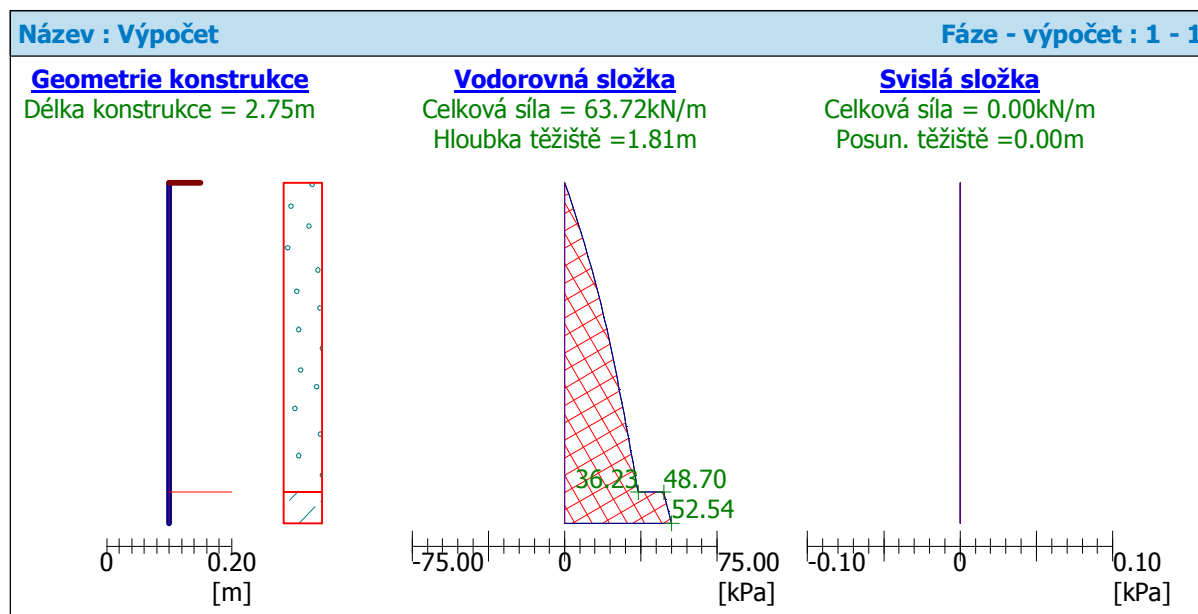
**Výsledné síly**

**Celkový vodorovný tlak působící na konstrukci** = 63.72 kN/m

**Působíště vodorovné složky je v hloubce** = 1.81 m

**Celkový svislý tlak působící na konstrukci** = 0.00 kN/m

**Vzdál. těžiště svislé složky od vršku konstr.** = 0.00 m

**Posouzení piloty****Geometrie piloty**

Profil piloty: kruhová

**Rozměry**

Průměr  $d = 0.50$  m




Délka  $l = 3.30$  m

**Umístění**

Vysazení  $h = 0.20$  m

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 3.00$  m  
 Redukce odporu na patě = 0.80  
 Redukce odporu na plášti = 0.60  
 Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2.50	Třída S1, ulehlá	
2	1.80	Třída F1	
3	-	R4	

### Zatížení

Číslo	Zatížení nové změna	Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
1	ANO	zemní tlak	Výpočtové	0.00	67.00	0.00	0.00	64.00
2	ANO	vlt	Výpočtové	51.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	ANO	svodidla	Výpočtové	0.00	94.00	0.00	0.00	0.00

### Nastavení výpočtu

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

Součinitel redukce úhlu vnitřního tření  $\gamma_{m\phi} = 1.10$   
 Součinitel redukce soudržnosti  $\gamma_{mc} = 1.40$

### Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejneprůzračnějších zatěžovacích stavů.  
 Součinitel vlivu technologie  $GamaR1 = 1.10$

Únosnost piloty na plášti  $U_{fd} = 237.68$  kN  
 Únosnost piloty v patě  $U_{bd} = 416.30$  kN

Únosnost piloty  $U_{vd} = 653.98$  kN  
 Extrémní svislá síla  $V_d = 51.00$  kN

$U_{vd} = 653.98$  kN >  $51.00$  kN =  $V_d$

### Svislá únosnost plovoucí piloty VYHOVUJE

#### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejneprůzračnějších zatěžovacích stavů.  
 Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

#### Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 6.5 mm  
 Max.posouvající síla = 94.52 kN  
 Maximální moment = 112.56 kNm

#### Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 9 ks profil 18.0 mm; krytí 40.0 mm

Stupeň vyztužení  $\mu_{st} = 0.583$  % >  $0.067$  % =  $\mu_{st,min}$

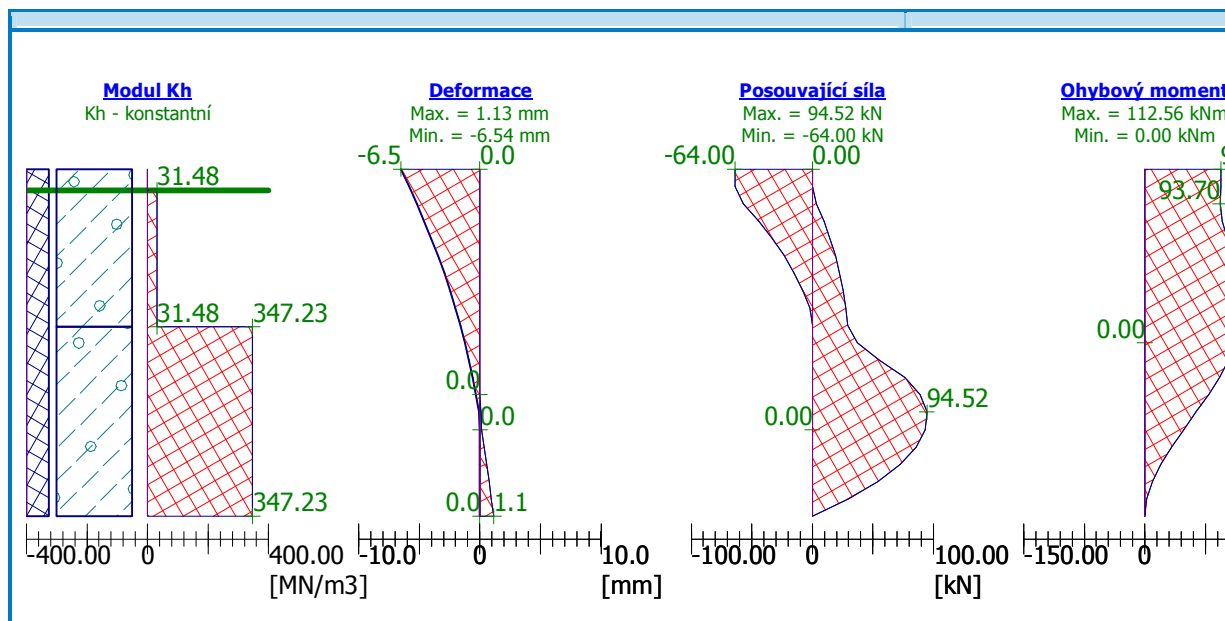
Zatížení :  $N_d = -51.00$  kN (tlak) ;  $M_d = 112.56$  kNm

Únosnost :  $N_u = -77.25$  kN;  $M_u = 170.48$  kNm

Zatížení :  $N_d = 0.00$  kN (tah) ;  $M_d = 112.56$  kNm

Únosnost :  $N_u = 0.00$  kN;  $M_u = 162.95$  kNm

### Navržená výztuž piloty VYHOVUJE



### Profil C:

#### Výpočet zemních tlaků na konstrukci

##### Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	2.00
3	0.00	0.00

Počátek [0,0] je v nejhořejším bodu konstrukce.

##### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1.70	Třída S1, ulehlá	
2	2.60	Třída F1	
3	-	R4	

##### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

##### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Název	Působ.	Vel.1	Vel.2	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna			[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]			
1	ANO		auta	stálé	9.00		1.50	4.00	na terénu

### Celkové nastavení výpočtu

Metodika posouzení : klasický výpočet

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

### Nastavení výpočtu fáze

Výpočet proveden podle ČSN 730037 (s redukcí vstupních parametrů zemin).

### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F <sub>vod</sub> [kN/m]	Působíště Z [m]	F <sub>svis</sub> [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tlak v klidu	20.10	1.39	0.00	0.00	1.350
auta	6.63	1.20	0.00	0.00	1.500

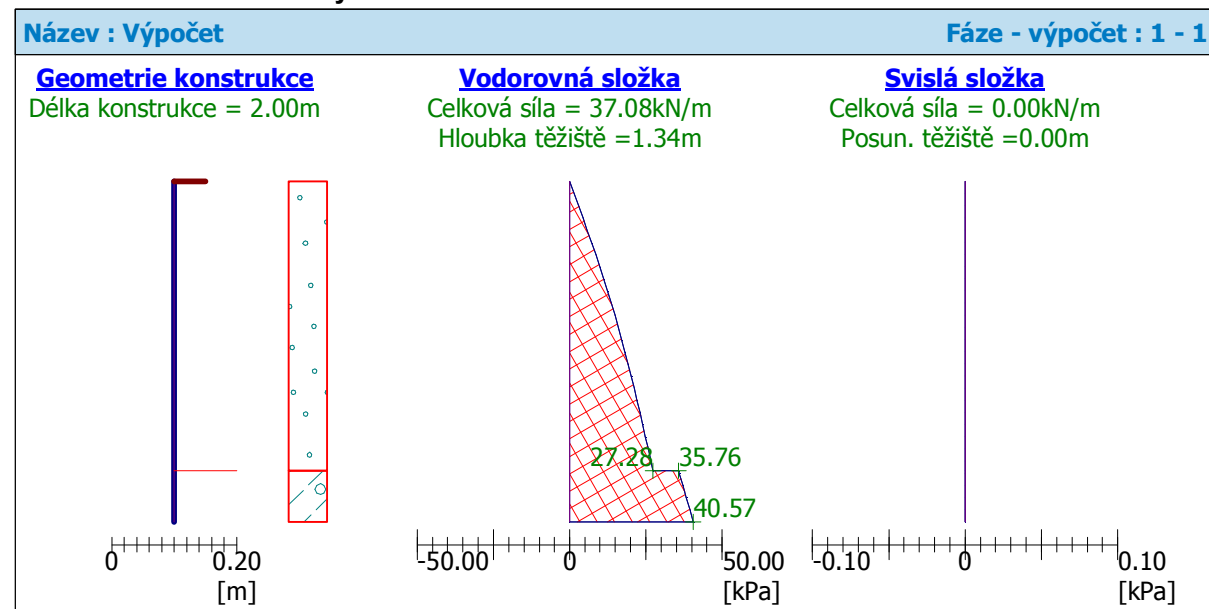
### Výsledné síly

Celkový vodorovný tlak působící na konstrukci = 37.08 kN/m

Působíště vodorovné složky je v hloubce = 1.34 m

Celkový svislý tlak působící na konstrukci = 0.00 kN/m

Vzdál. těžiště svislé složky od vršku konstr. = 0.00 m



### Posouzení piloty

#### Geometrie piloty

Profil piloty: kruhová

#### Rozměry

Průměr d = 0.50 m

Délka l = 3.60 m

#### Umístění

Vysazení h = 0.20 m




Hloubka upraveného terénu h<sub>z</sub> = 2.20 m

Redukce odporu na patě = 0.80

Redukce odporu na plášti = 0.60

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2.50	Třída S1, ulehlá	
2	1.80	Třída F1	
3	-	R4	

**Zatížení**

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	ANO		zemní tlak	Výpočtové	0.00	21.00	0.00	0.00	38.00
2	ANO		vlt	Výpočtové	51.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	ANO		svodidla	Výpočtové	0.00	38.00	0.00	0.00	0.00

**Nastavení výpočtu**

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

Součinitel redukce úhlu vnitřního tření  $\gamma_{m\phi} = 1.10$   
 Součinitel redukce soudržnosti  $\gamma_{mc} = 1.40$

**Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky**

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti  $N_c = 12.99$   
 Součinitel únosnosti  $N_d = 5.19$   
 Součinitel únosnosti  $N_b = 2.02$   
 Součinitel únosnosti  $K_1 = 1.05$   
 Výpočtová únosnost na patě piloty  $R_d = 2048.03 \text{ kPa}$   
 Plocha příčného řezu piloty  $A_s = 1.963E-01 \text{ m}^2$

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty  $L_p [m] = 0.37 \text{ m}$

Hloubka [m]	Mocnost [m]	$\phi_d$ [°]	cd [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma R_2$ [-]	fs [kPa]	Ufdi [kN]
0.30	0.30	28.21	0.00	20.00	1.30	1.44	0.68
1.00	0.70	20.71	4.00	19.50	1.30	7.45	8.19
2.00	1.00	20.71	4.00	19.50	1.20	13.36	20.99
2.10	0.10	20.71	4.00	19.50	1.10	17.32	2.72
3.00	0.90	17.86	100.00	23.00	1.10	105.89	149.70
3.03	0.03	17.86	100.00	23.00	1.00	118.08	4.74

**Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.  
 Součinitel vlivu technologie  $\gamma_{maR1} = 1.10$

Únosnost piloty na plášti  $U_{fd} = 187.01 \text{ kN}$   
 Únosnost piloty v patě  $U_{bd} = 422.24 \text{ kN}$

Únosnost piloty  $U_{vd} = 609.25 \text{ kN}$   
 Extrémní svislá síla  $V_d = 51.00 \text{ kN}$



$$U_{vd} = 609.25 \text{ kN} > 51.00 \text{ kN} = V_d$$

### Svislá únosnost plovoucí piloty VYHOVUJE

#### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.  
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

#### Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 2.7 mm  
Max.posouvající síla = 38.00 kN  
Maximální moment = 39.40 kNm

#### Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 9 ks profil 12.0 mm; krytí 40.0 mm

Stupeň vyztužení  $\mu_{st} = 0.259 \% > 0.067 \% = \mu_{st,min}$

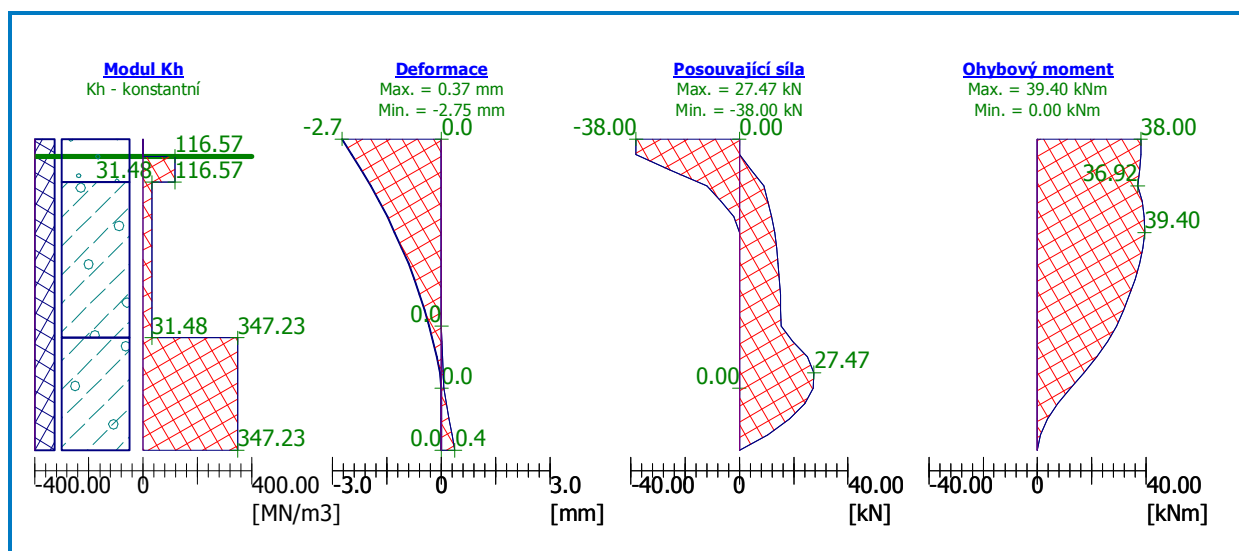
Zatížení :  $N_d = -51.00 \text{ kN}$  (tlak) ;  $M_d = 39.40 \text{ kNm}$

Únosnost :  $N_u = -131.06 \text{ kN}$ ;  $M_u = 101.25 \text{ kNm}$

Zatížení :  $N_d = 0.00 \text{ kN}$  (tah) ;  $M_d = 39.40 \text{ kNm}$

Únosnost :  $N_u = 0.00 \text{ kN}$ ;  $M_u = 82.93 \text{ kNm}$

### Navržená výztuž piloty VYHOVUJE



#### Profil D:


#### Výpočet zemních tlaků na konstrukci

##### Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	2.40
3	0.00	0.00

Počátek [0,0] je v nejhořejším bodu konstrukce.

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2.15	Třída S1, ulehlá	
2	1.85	Třída F1	
3	-	R4	

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

#### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové změna	Název	Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	ANO	auta	stálé	9.00		1.50	4.00	na terénu

#### Celkové nastavení výpočtu

Metodika posouzení : klasický výpočet

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

#### Nastavení výpočtu fáze

Výpočet proveden podle ČSN 730037 (s redukcí vstupních parametrů zemin).

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F <sub>vod</sub> [kN/m]	Působíště Z [m]	F <sub>svis</sub> [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tlak v klidu	28.10	1.65	0.00	0.00	1.350
auta	8.26	1.40	0.00	0.00	1.500

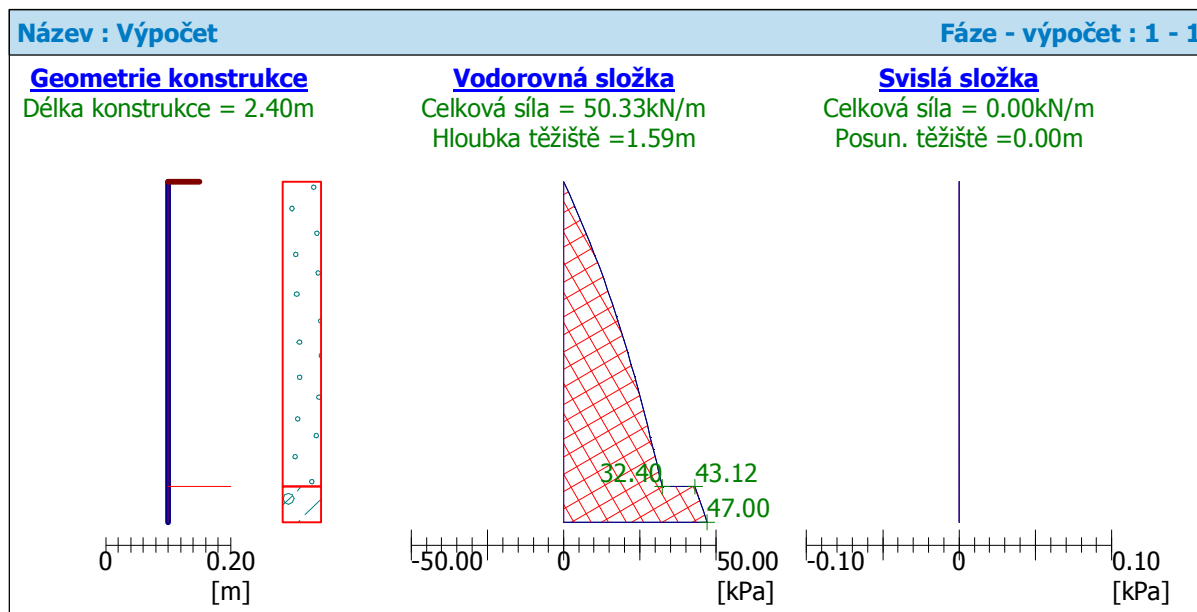
#### Výsledné síly

**Celkový vodorovný tlak působící na konstrukci** = 50.33 kN/m

**Působíště vodorovné složky je v hloubce** = 1.59 m

**Celkový svislý tlak působící na konstrukci** = 0.00 kN/m

**Vzdál. těžiště svislé složky od vršku konstr.** = 0.00 m



## Posouzení piloty

### Geometrie piloty

Profil piloty: kruhová

#### Rozměry

Průměr  $d = 0.50$  mDélka  $l = 5.50$  m

#### Umístění




Vysazení  $h = 3.00$  mHloubka upraveného terénu  $h_z = 5.50$  m

Redukce odporu na patě = 0.80

Redukce odporu na plášti = 0.60

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva		Přiřazená zemina	Vzorek
	[m]			
1	2.15		Třída S1, ulehlá	
2	1.85		Třída F1	
3	-		R4	

### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	ANO		zemní tlak	Výpočtové	0.00	36.00	0.00	0.00	51.00
2	ANO		vlt	Výpočtové	51.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	ANO		svodidla	Výpočtové	0.00	90.00	0.00	0.00	0.00

### 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 svíslé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky**

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti	$N_c =$	12.99
Součinitel únosnosti	$N_d =$	5.19
Součinitel únosnosti	$N_b =$	2.02
Součinitel únosnosti	$K_1 =$	1.05
Výpočtová únosnost na patě piloty	$R_d =$	1956.57 kPa
Plocha příčného řezu piloty	$A_s =$	1.963E-01 m <sup>2</sup>

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty  $L_p$  [m] = 0.37 m

Hloubka [m]	Mocnost [m]	$\phi_d$ [°]	cd [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma R_2$ [-]	fs [kPa]	Ufdi [kN]
1.00	1.00	17.86	100.00	23.00	1.30	80.27	126.09
2.00	1.00	17.86	100.00	23.00	1.20	93.38	146.68
2.13	0.13	17.86	100.00	23.00	1.10	104.72	20.65

**Posouzení svíslé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Součinitel vlivu technologie  $\gamma_{R1} = 1.10$

Únosnost piloty na plášti  $U_{fd} = 293.42$  kN

Únosnost piloty v patě  $U_{bd} = 403.38$  kN

Únosnost piloty  $U_{vd} = 696.80$  kN

Extrémní svíslá síla  $V_d = 51.00$  kN

$U_{vd} = 696.80$  kN >  $51.00$  kN =  $V_d$

**Svíslá únosnost plovoucí piloty VYHOVUJE****Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

**Maximální vnitřní síly a deformace:**

Max.deformace piloty = 17.6 mm

Max.posouvající síla = 112.44 kN

Maximální moment = 182.97 kNm

**Dimenzace výztuže:**

Vyztužení - 10 ks profil 20.0 mm; krytí 40.0 mm

Stupeň vyztužení  $\mu_{st} = 0.800$  % >  $0.067$  % =  $\mu_{st,min}$

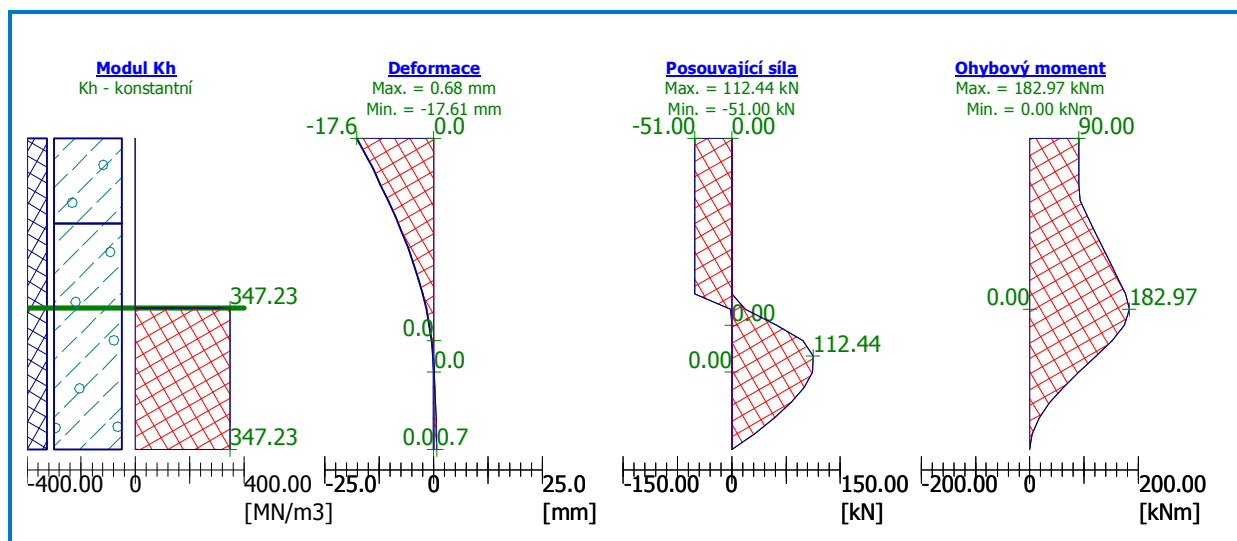
Zatížení :  $N_d = -51.00$  kN (tlak) ;  $M_d = 182.97$  kNm

Únosnost :  $N_u = -59.61$  kN;  $M_u = 213.86$  kNm

Zatížení :  $N_d = 0.00$  kN (tah) ;  $M_d = 182.97$  kNm

Únosnost :  $N_u = 0.00$  kN;  $M_u = 209.05$  kNm

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**



## – VÝKRESOVÁ ČÁST :

Je vytvořen výkres tvaru a výkres výztuže typických řezů konstrukcí

## – ZÁVĚR:

Rovněž je nutné ověřit, zda v blízkosti nevedou další inženýrské sítě, případně je vytyčit nebo zajistit a projednat s jejich vlastníky nebo provozovateli zásah do jejich ochranných pásem.

Konstrukce jsou navrženy dle výše uvedených norem a předpisů. Při realizaci stavby je dodavatel stavby povinen dodržovat technologické předpisy výrobců, souvisejících norem a vyhlášek.

Autor si vyhrazuje právo být neodkladně informován o všech změnách v rámci stavby a případných odchylkách skutečného stavu od dokumentace z důvodu neprovedených sond nebo anomálií v rámci stavby objektu nebo jeho rekonstrukcí. Současně si vyhrazuje právo podle těchto sdělení v rámci A.D. upravit konstrukci nebo úpravy konstrukcí schválit.

Stavbu budou provádět osoby s příslušnou odborností a zkušeností, bude respektován zákon č. 262 / 2006 Sb. Zákoník práce, zákon č. 309/2006 Sb. ze dne 23. května 2006, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů a technických zařízení, nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště

a pracovní prostředí, vyhláška č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti a technických zařízení.

Veškeré odchylky budou řešeny ve spolupráci s projektantem včetně návazností na ostatní profese, záznam bude proveden do stavebního deníku. Dosažení stupně jakosti požadované projektem je podmínkou pro doložení potřebné spolehlivosti stavby.

Všichni zúčastnění pracovníci musí být s předpisy řádně seznámeni před zahájením prací. Dále jsou povinni používat při práci předepsané osobní ochranné pracovní pomůcky - podle uvedených předpisů. Dále je třeba ohraničit staveniště včetně výstražných tabulek se zákazem vstupu všem nepovolaným osobám na vstupech.

V Praze v srpnu 2013

Vypracoval:

Ing. Jan Hejcman

Zodp. projektant:

Doc. Dr. Ing. Luboš Podolka