

Akce:

II/102 HR. HL. M. PRAHY – – ŠTĚCHOVICE, REKONSTRUKCE


Objednatel:

STŘEDOČESKÝ KRAJ
ZBOROVSKÁ 11
150 21 PRAHA 5

Středočeský kraj

Souřadnicový systém: S-JTSK
Výškový systém: Bpv

DPDPS
ČÁST 3

Číslo zakázky:	16 269 00	HIP:	Ing. David DVOŘÁČEK	 Praha 4, Bezová 1658, 147 14 tel: +420 244062215 fax: +420 244461038
Schválil:	Ing. Václav HVÍZDAL	Zodp. projektant:	Ing. Marcel MIMRA	
244462219, vhw@pontex.cz		241096752, mmi@pontex.cz		
Tech. kontrola:	Ing. Petr DRBOHLAV	Vypracoval:	Ing. Kamil PEJCHAL	
241096753, pdr@pontex.cz		602619785, kpe@pontex.cz		

Objednatel: Středočeský kraj		Obec: Jíloviště, Vrané n. V., Tmavá, Měchenice, Davle, Hradištko, Štěchovice, Slapy		Kraj: Středočeský	
Akce:	II/102 HR. HL. M. PRAHY – ŠTĚCHOVICE, REKONSTRUKCE			Datum	Stupeň
STATICKÝ VÝPOČET PRO OPĚRNÉ ZDI				9/2017	PDPS
				Souprava	Č. přílohy
				3.1.7	
Příloha:					

TECHNICKÁ ZPRÁVA

ke statickému výpočtu

Obsah statického výpočtu:**A: Technická zpráva**

str. :

A1

B: Obecná část

B1 - Přehledné výkresy

B1

B2 - Materiály

B5

B3 – Geotechnické parametry

B7

C: Opěrná zeď C1 a C2

C1 – Zatížení

C1

C2 – Kombinace zatížení

C10

C3 – Mikropilota

C12

C4 – Plošné založení

C14

C5 – Varianta úpravy 1

C15

C6 – Varianta úpravy 2

C26

D: Opěrná zeď C 2.3

D1 – Zatížení

D1

D2 – Kombinace zatížení

D6

D3 – Mikropilota

D7

D4 – Návrh a posouzení konzoly

D9

E: Opěrná zeď C 3.1 A-A

E1 – Zatížení

E1

E2 – Kombinace zatížení

E2

E3 – Mikropilota

E3

E4 – Plošné založení

E4

E5 – Návrh a posouzení konzoly

E5

F: Opěrná zeď C 3.1 B-B

F1 – Zatížení

F1

F2 – Kombinace zatížení

F2

F3 – Plošné založení

F3

A: Technická zpráva

A1: Úvod

Předmětem tohoto statického výpočtu posouzení základních rozměrů opěrných zdí a návrh jejich úprav.

A2: Podklady, normy, literatura, programy

Podklady:

- Geotechnický průzkum firmy ZEMAN – INGEO, s.r.o. PRAHA
- Geodetické zaměření, Ing. Daniel Janoušek, GT ATELIER GEODÉZIE, spol. s r.o.

Normy:

- | | | |
|------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [11] | ČSN EN 1990 | Zásady navrhování konstrukcí |
| [12] | ČSN EN 1991-1-1 | Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení
- Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení |
| [13] | ČSN EN 1991-1-5 | Zatížení konstrukcí – Část 1-5: Obecná zatížení
- Zatížení teplotou |
| [14] | ČSN EN 1991-1-6 | Zatížení konstrukcí – Část 1-6: Obecná zatížení
- Zatížení během provádění |
| [15] | ČSN EN 1991-2 | Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou |
| [16] | ČSN EN 1992-1-1 | Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1:
Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby |
| [17] | ČSN EN 1992-2 | Navrhování betonových konstrukcí – Část 2:
Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady |

Programy:

- | | | | |
|------|-------|--------------------|-----------|
| [21] | EXCEL | Tabulkový procesor | Microsoft |
|------|-------|--------------------|-----------|

A3: Technické řešení

Založení:

Navržené založení je buď plošné anebo pomocí mikropilot.

Opěrné zdi:

Opěrné zdi jsou navrženy jako úhlové zdi s proměnnou výškou dříku. V místě autobusové zastávky je tato umístěna na konzole z dříku. V místě stávajícího mostu přes komunikaci je tato vykonzolena nad tok.

Materiály nosné konstrukce:

Beton (dle výkres. dokumentace)	C 35/45,
Betonářská výztuž	B 500B

A4: Rozsah statického výpočtu, předpoklady výpočtu.

Ve statickém výpočtu je posouzeno zejména založení zdí a rozhodující řezy konzol zdí. Výpočet je proveden dle platných eurokódů.

Zatížení:

Na konstrukci rámu bylo uvažováno zatížení vlastní tíhou, ostatní stálé zatížení, zatížení od zemních tlaků, pohyblivé zatěžovací dopravou a mimořádné zatížení nárazem do svodidla anebo vozidlem na chodníku.

Opěrné zdi:

U opěrných zdí jsou posouzeny konzoly. Vlastní dřík vzhledem ke svým rozměrům bude vyztužen dle stupně vyztužení.

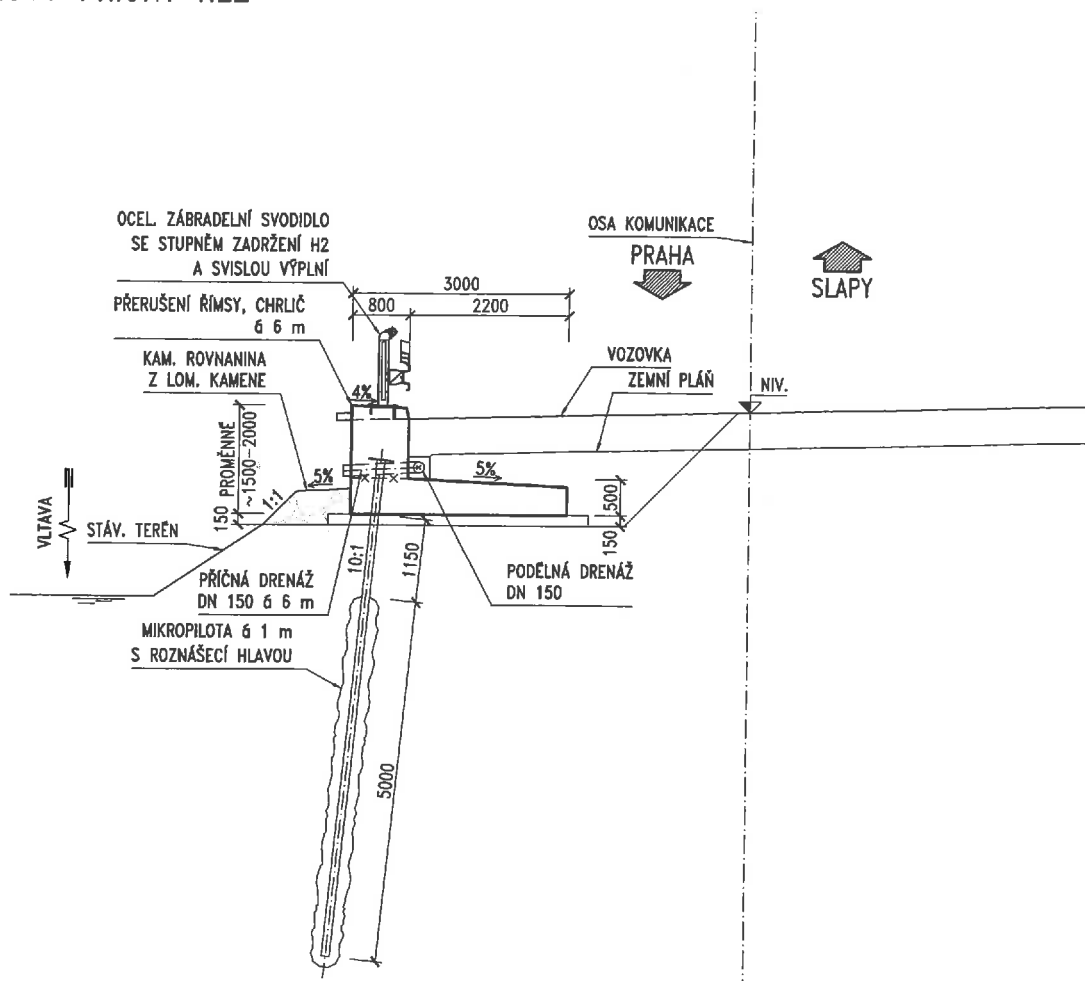
Založení:

Dle výkresové dokumentace je navržena kombinace plošného založení a založení na mikropilotách. Posouzení bylo provedeno pro obě možnosti založení. V případě nevyhovujícího návrhu jsou navrženy možné úpravy jako rozšíření základu nebo umístění mikropilot do dvou řad, či jejich prodloužení.

V případě plošného založení je možné mikropiloty ponechat jako ochranu proti podemletí zdí.

OPĚRNÁ ZEĎ TYP C1 1:50

VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ



ZMENŠENO NA 50 %

Akce: II/102 HR. HL. M. PRAHY -
- ŠTĚCHOVICE, REKONSTRUKCE

Objednatel:
STŘEDOČESKÝ KRAJ
ZBOROVSKÁ 11
150 21 PRAHA 5

Středočeský kraj

Soutadnicový systém: S-JTSK
Výškový systém: Bpv

ČÁST C

MATERIÁLY:

BETON:

PODKLADNÍ BETON: C 12/15 XO
ZÁKLADOVÁ DESKA: C 35/45 XF4/XD3/XC4
DŘÍK: C 35/45 XF4/XD3/XC4

BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ:

B 500B [10 505 (R)]

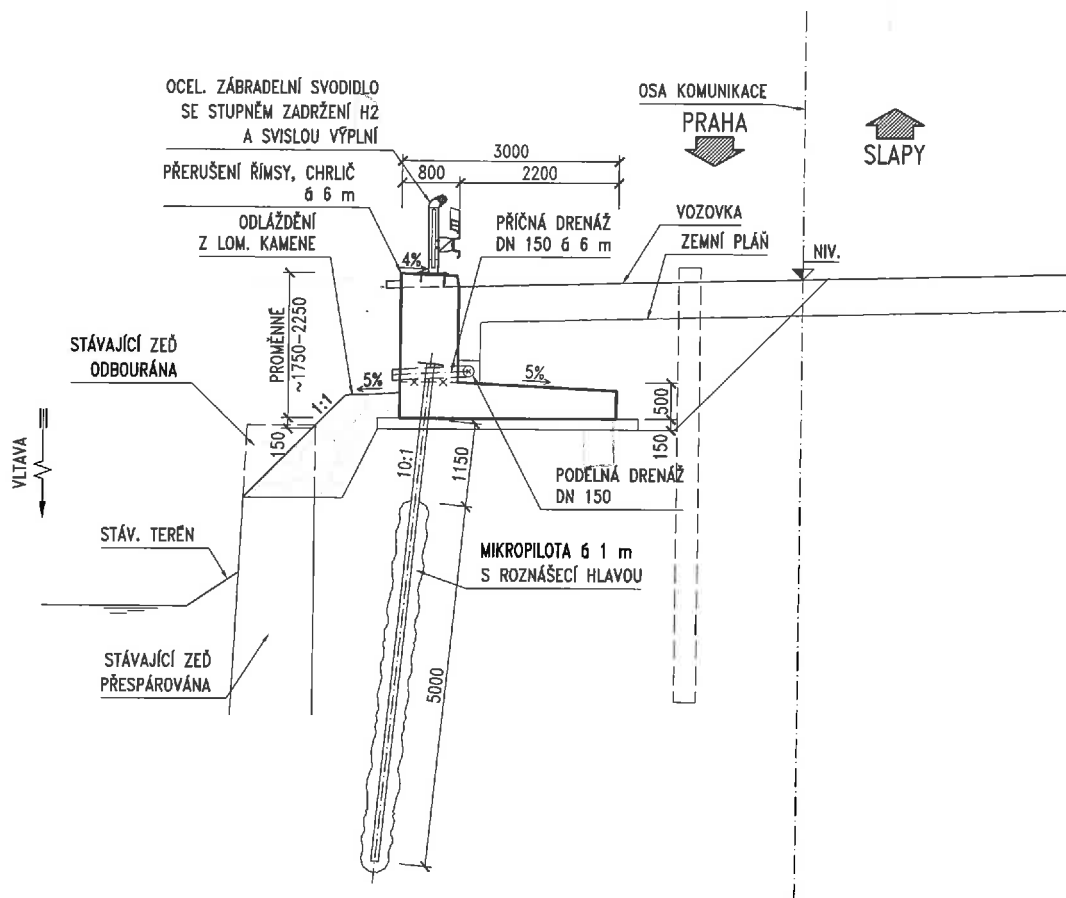
Číslo zakázky: 16 269 00	HIP: Ing. David JVOŘÁNEK
Schválil: Ing. Václav HVIŽDAL	241095744, ddo@pontex.cz
244462219, vhw@pontex.cz	Zodp. projektant: Ing. Miroslav MIMRA
241095752, mm@pontex.cz	241095752, mm@pontex.cz
Tech. kontrola: Ing. Petr DRBOHLAV	Vypracoval: Ing. Jakub ZIMA
241095753, pdr@pontex.cz	241095751, jzm@pontex.cz



Objednatel: Středočeský kraj	Obec: Řečnice, Vráň a V. Těm, Měchovice, Dvůr, Vráň, Sládkov, Slapy	Kraj: Středočeský
Akce: II/102 HR. HL. M. PRAHY - ŠTĚCHOVICE, REKONSTRUKCE	Datum: 4/2017	Stupeň: DSP
Objekt: SO 251 - OP. ZDI - PRAHA-MĚCHENICE - VLEVO	Souprava: Č. přílohy	
Příloha: OPĚRNÁ ZEĎ TYP C1		3

OPĚRNÁ ZEĎ TYP C2.2 1:50

VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ



ZMENŠENO NA 50 %

Akce: II/102 HR. HL. M. PRAHY –
– ŠTĚCHOVICE, REKONSTRUKCE

Objednatel: STŘEDOČESKÝ KRAJ
ZBOROVSKÁ 11
150 21 PRAHA 5

Středočeský kraj

Soutačnickový systém: S-JTSK
Výškový systém: Bpv

ČÁST C

MATERIÁLY:

BETON:

PODKLADNÍ BETON: C 12/15 XO
ZÁKLADOVÁ DESKA: C 35/45 XF4/XD3/XC4
DRÍK: C 35/45 XF4/XD3/XC4

BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ:

B 500B [10 505 (R)]

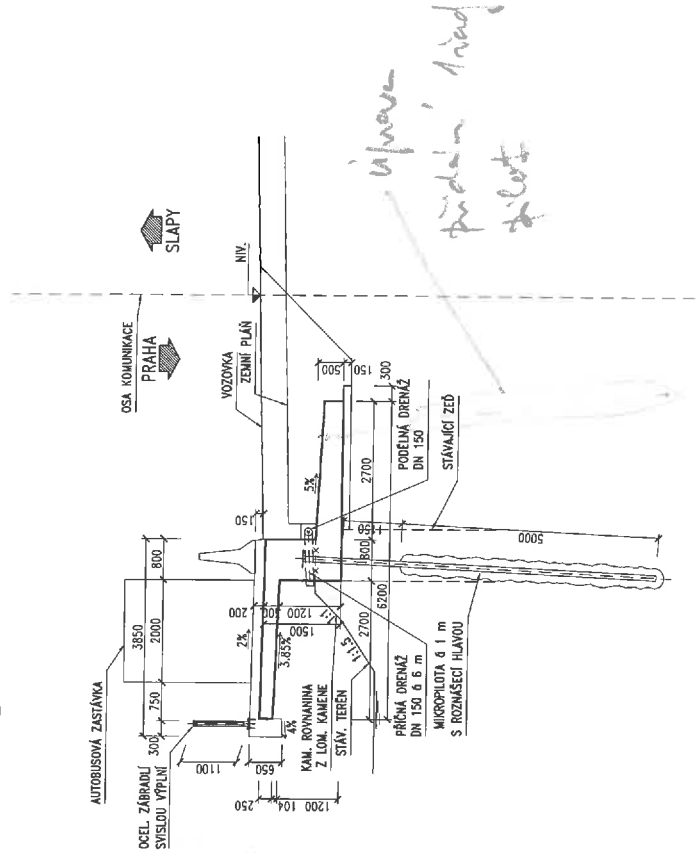
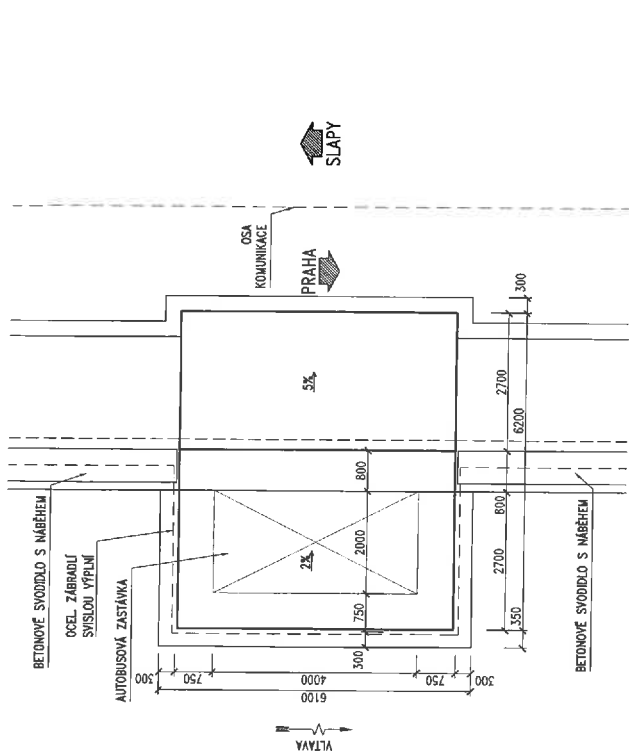
Číslo zakázky: 16 269 00	HIP: Ing. David DVORÁČEK	<p>Praha 4, Bezdov 1658, 147 14 tel: +420 244082215 fax: +420 244081028</p>
Schválil: Ing. Václav HVÍZDAL	241098744, dvor@pontex.cz	
244462219, hviz@pontex.cz	Zodp. projektant: Ing. Marcel MIMRA	
241098752, mmi@pontex.cz	241098752, mmi@pontex.cz	
Tech. kontrola: Ing. Petr DRBOHLAV	Vypracoval: Ing. Jakub ZIMA	
241098753, pdr@pontex.cz	241098751, jzm@pontex.cz	

Objednatel: Středočeský kraj	Obec: Jihlava, Vraná z V., Třebíč, Mělník, Dobruška, Středočeský kraj	Kraj: Středočeský
Akce: II/102 HR. HL. M. PRAHY – ŠTĚCHOVICE, REKONSTRUKCE	Datum: 4/2017	Stupeň: DSP
Objekt: SO 251 – OP. ZDI – PRAHA-MĚCHENICE – VLEVO	Souprava: Č. přílohy	
Příloha: OPĚRNÁ ZEĎ TYP C2.2		5

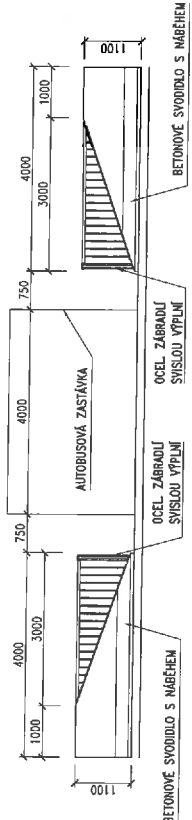
OPĚRNÁ ZEĎ TYP C2.3 1:50

PŮDORYS

VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ



POHLED



ZMENŠENO NA 50 %

II/102 HR. HL. M. PRAHY -
- ŠTĚCHOVICE, REKONSTRUKCE

Středočeský kraj

Souřadnicový systém: S-JTSK
Výškový systém: Bpv

ČÁST C

[illegible]

MATERIÁLY:

BETON:

PODKLADNÍ BETON:

ZÁKLADOVÁ DESKA:
přík.

BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ:

BEJONAKSKA VIZIOL;
B 500B [10 505 (R)]

C 12/15 X0

C 35/45	XF4/XD3/XC4
C 35/45	XF4/XD3/XC4

C 33/43 XF4/XD3/XC4
C 35/45 XF4/XD3/XC4

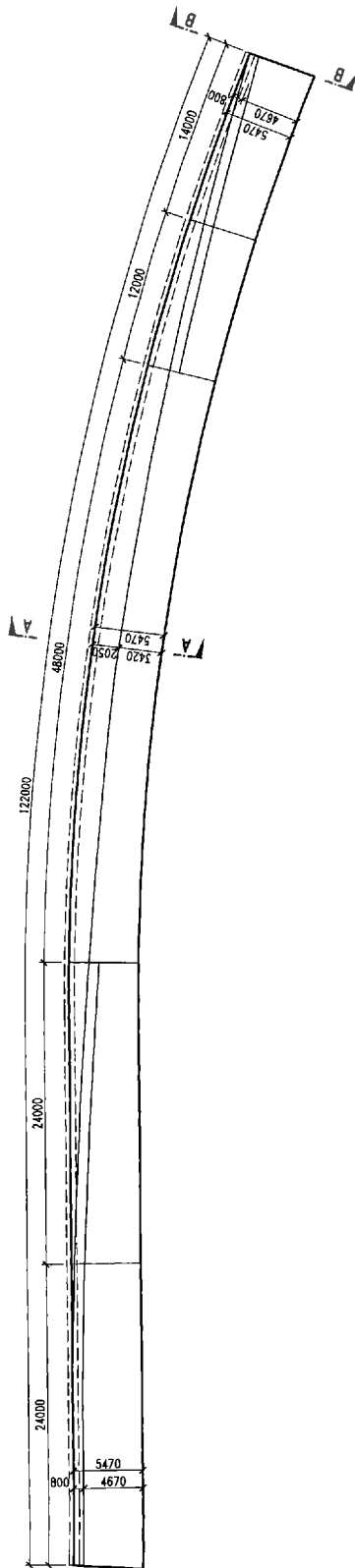
BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ:

B 500B [10 505 (R)]

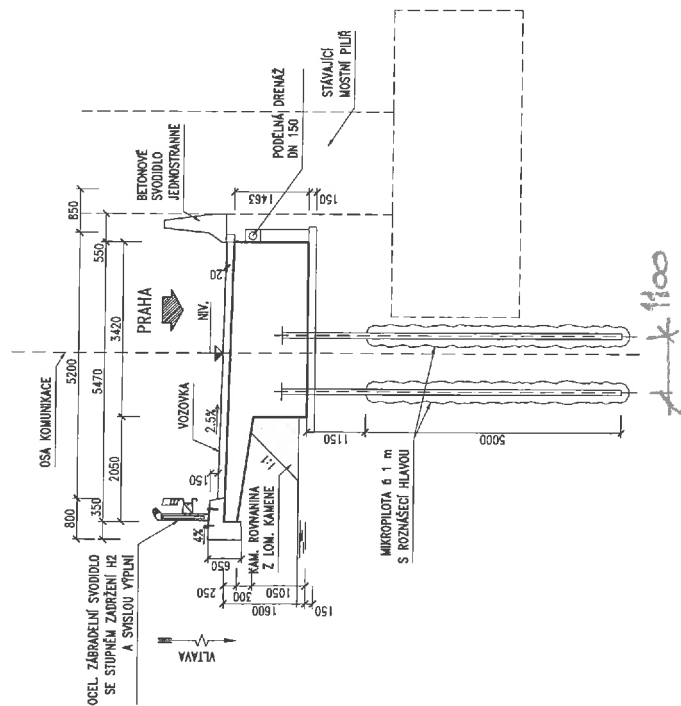
OPĚRNÁ ZEĎ TYP C2.3

OPĚRNÁ ZEĎ TYP C2.3

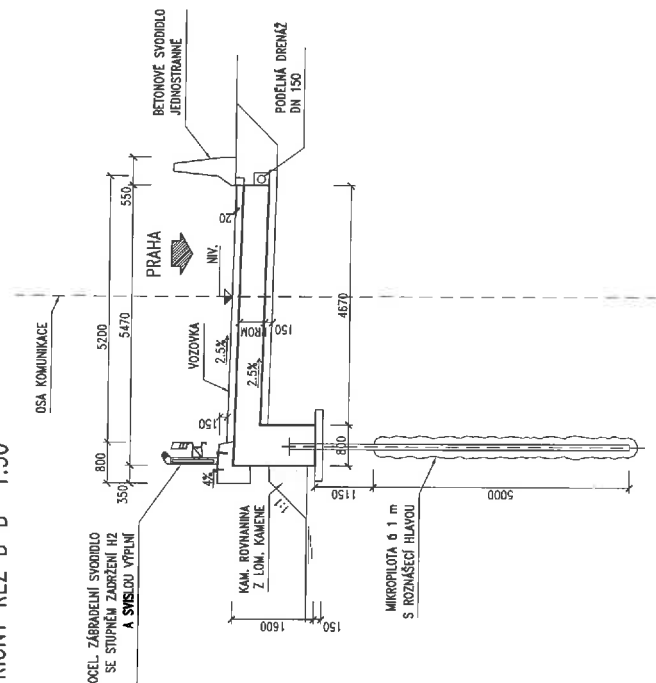
PÚDORYS 1:200



PŘÍČNÝ ŘEZ A-A 1:50



PŘÍČNÝ ŘEZ B-B 1:50



BETON:

ZÁKLADOVÁ DESKA:

BETONÁŘSKÁ VÝT

ZMENŠENO NA 50 %

II/102 HR. HL. M. PRAHY -
- ŠTĚCHOVICE, REKONSTRUKCE

Středočeský kraj

Dobrojdotele:
STŘEDOČESKÝ KRAJ
ZBOROVSKÁ 11
150 21 PRAHA 5

Souřadnicový systém: S-JTSK
Mělkový systém: Bpv

ČÁST C

[illegible]

var. 1 - pilos de 0.5m
var. 2 - 2' de bloe i: 3.65m.

B2. MATERIÁL

Beton C 35/45 – materiálové charakteristiky¹

Tečnový modul pružnosti při napětí $\sigma_c = 0$ ve 28 dnech: $E_{cm} = 34 \text{ GPa}$

Pevnostní charakteristiky

Charakteristická válcová pevnost v tlaku v 28 dnech: $f_{ck} = 35 \text{ MPa}$

Charakteristická krychelná pevnost v tlaku v 28 dnech: $f_{ck,cube} = 45 \text{ MPa}$

Průměrná válcová pevnost v tlaku: $f_{cm} = 43 \text{ MPa}$

Průměrná pevnost v dostředném tahu: $f_{ctm} = 3.2 \text{ MPa}$

Výpočtová pevnost v tlaku: $\alpha_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c = 0.85 \times f_{ck} / 1.50 = f_{cd} = 19.8 \text{ MPa}$

Bilineární pracovní diagram

Poměrné stlačení při $f_c = \text{max. stl. při centrickém tlaku}$: $\epsilon_{c2} = 2 \text{ ‰}$

Mezní poměrné stlačení: $\epsilon_{cu2} = 3.5 \text{ ‰}$

Parabolicko-rektangulární pracovní diagram

Stupeň paraboly:

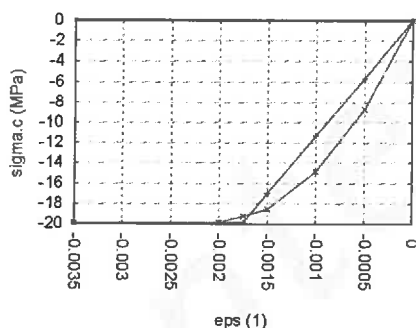
$$n = 2$$

Poměrné stlačení při dosažení f_c :

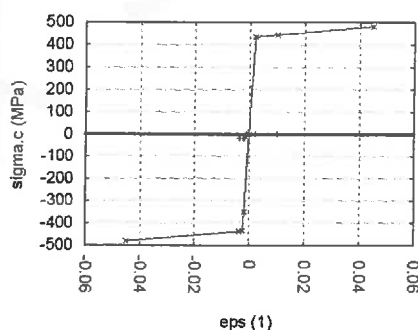
$$\epsilon_{c3} = 1.75 \text{ ‰}$$

Mezní poměrné stlačení:

$$\epsilon_{cu3} = 3.5 \text{ ‰}$$



(a) Bilineární a parabolicko-rekt. diagram



(b) Pracovní diagram betonu a oceli B 500B

Obrázek 1: Výpočtové prac. diagramy C 35/45 pro $\alpha_{cc} = 0.85$ a $\gamma_c = 1.50$

Omezení napětí v betonu (viz kap. 7.2 a 5.10.2.2:5)

Max. tlak při *charakteristické* kombinaci a při dodatečně vneseném předpětí:

$$k_1 \times f_{ck} = .6 \times 35 = 21.0 \text{ MPa}$$

Podmínka lineárního dotvarování – max. tlak při *kvazistálé* kombinaci:

$$k_2 \times f_{ck} = .45 \times 35 = 15.8 \text{ MPa}$$

¹Beton podle ČSN EN 1992-1-1, kap. 3.1, a ČSN EN 1992-2, čl. 3.1.16

Ocel B 500B – materiálové charakteristiky¹

$$E_s = 200 \text{ GPa}$$

$$\rho = 7850 \text{ kgm}^{-3}$$

Pevnostní charakteristiky

Charakteristická mez kluzu:

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

Charakteristická pevnost v tahu:

$$f_{tk} = 550 \text{ MPa}$$

$$f_{tk}/f_{yk} = k = 1.100$$

Výpočtová mez kluzu:

$$f_{yd} = 434.8 \text{ MPa}$$

Výpočtová pevnost v tahu:

$$f_{td} = 481.9 \text{ MPa}$$

Deformační charakteristiky

Charakteristické protažení při dosažení f_{yk} :

$$\epsilon_{yk} = 2.5 \text{ ‰}$$

Charakteristické mezní protažení (při f_{tk}):

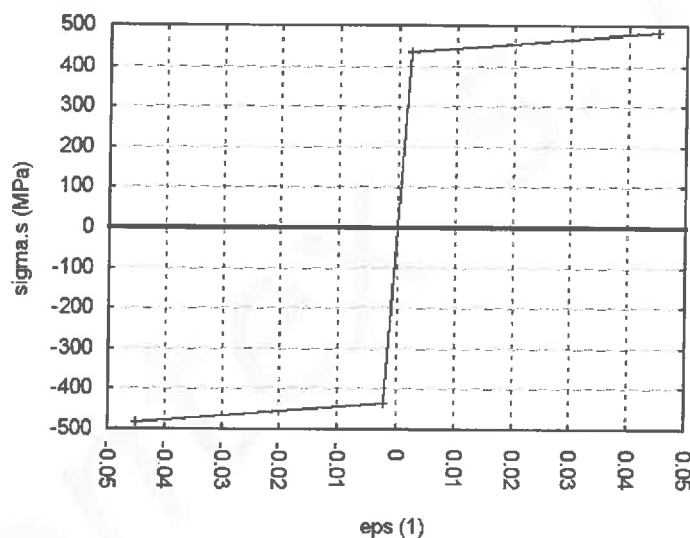
$$\epsilon_{uk} = 50.0 \text{ ‰}$$

Výpočtové protažení při dosažení f_{yd} :

$$\epsilon_{yd} = 2.2 \text{ ‰}$$

Výpočtové mezní protažení (při f_{td}):

$$\epsilon_{ud} = 45.0 \text{ ‰}$$



Obrázek 1: Výpočtový pracovní diagram oceli B 500B pro $\gamma_s = 1.15$

Omezení napětí ve výztuži

Max. tah při charakteristické komb. bez deformačních zatížení:

$$k_3 \times f_{yk} = 0.8 \times 500 = 400.0 \text{ MPa}$$

Max. tah při charakteristické komb. vč. deformačních zatížení:

$$k_4 \times f_{yk} = 1.0 \times 500 = 500.0 \text{ MPa}$$

¹Betónářská ocel podle ČSN EN 1992-1-1, kap. 3.2.

B3. GEOTECHNICKÉ PARAMETRY

zjednodušený geologický profil

0-4 - uvrstvení G2 - G3

4-9 - skropivky S5, G4, G3

Průvratná velikost platňového těžišního mikropilot

→ stěly pírků - platňové těžiš $T = 0,15 - 0,20 \text{ MPa}$

Parametry základové hmoty

$\rho = 19 \text{ kN/m}^3$

$\varphi_d = 30^\circ$

$c_d = 6 \text{ kPa}$

C, OPĚRNÁ ZED' C1 A C2

C/h

C1. ZATÍŽENÍ OPĚRNÉ ZDI ZEMNÍM TLAKEM

ČSN 73 0037 včetně změn Z1 (7.2010)

Stavba:

Část: Opěrná zed' typ C1 a C2

A. Zásyp nesoudržnou zeminou

γ 20 kN/m³ tíha

φ' 30 ° efektivní úhel vnitřního tření

c 0 kPa soudržnost

γ_m X_d

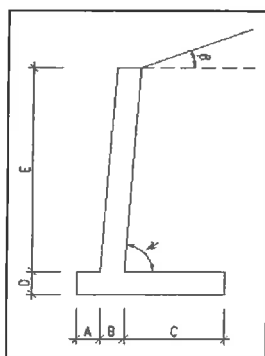
1.35 27.0

1.00 20.0

1.00 30.0 (redukce $\tan \varphi$)

1.00 0.0

B. Tvar opěrné zdi



A 0.000 m

B 0.800 m

C 2.200 m

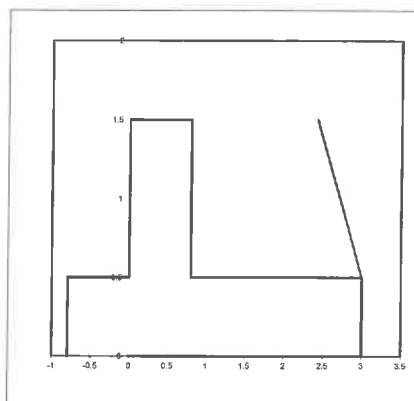
D 0.500 m

E 1.000 m

ψ 90.0 °

výška opěrné zdi 1.500 m

šířka zákl. spáry 3.000 m



C. Zatížení zemním tlakem

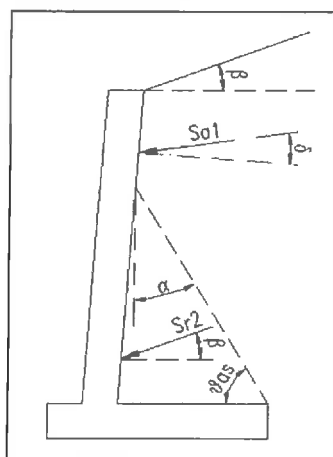
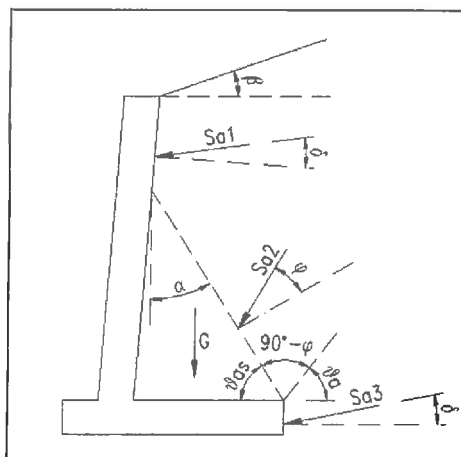
β 0 °

sklon terénu nad zdí

Dle ČSN 73 0037 rozlišujeme následující návrhové situace

Pro návrh založení

Pro návrh stěny



1) zatížení nad přítěžujícím zeminovým klínem (S_{a1})

α 0.0 ° úhel odklonu konstrukce od svislice

δ 20.0 ° úhel tření zemina-beton ($2/3\varphi$)

K_a 0.284 aktivní tlak (ČSN EN 1997-1, příl. C)

H_1 0.000 m výška oblasti 1)

γ_1 0.0 kN/m³ tlak na hranici oblasti 1)

S_{a1} 0.0 kN/m

20.0 ° úhel odklonu síly od vodorovné roviny

S_{a1}^H 0.0 kN/m vodorovná síla

S_{a1}^V 0.0 kN/m třecí složka

2) zatížení v oblasti přítěžovacího zeminového klínu (S_{a2})

φ_{as}	60.0 °	φ_a	60.0 °
α	30.0 °		
δ	30.0 °		úhel tření zemina-zemina
K_a	0.269		aktivní tlak (ČSN EN 1997-1, příl. C)
K_r	0.500		klidový tlak (ČSN EN 1997-1, čl. 9.5.2)
H_2	1.000 m		výška oblasti 2)
γ_2	27.0 kN/m ³		tlak na hranici oblasti 2)
<i>aktivní tlak</i>			
S_{a2}	3.6 kN/m		
	60.0 °		úhel odklonu síly od vodorovné roviny
S_{a2}^H	1.8 kN/m		vodorovná síla
S_{a2}^V	3.1 kN/m		svislá složka
<i>klidový tlak</i>			
S_{r2}	6.8 kN/m		
	0.0 °		úhel odklonu síly od vodorovné roviny
S_{r2}^H	6.8 kN/m		vodorovná síla
<i>přetížení zemním klínem</i>			
G	51.6 kN/m		přetížení zemním klínem
	38.2 kN/m		(pro příznivé působení)

3) zatížení v oblasti základu (S_{a3})

α	0.0 °		
δ	20.0 °		úhel tření zemina-beton (2/3 φ)
K_a	0.284		aktivní tlak (ČSN EN 1997-1, příl. C)
H_3	0.500 m		výška oblasti 3)
γ_3	40.5 kN/m ³		tlak na hranici oblasti 3)
S_{a3}	4.8 kN/m		
	20.0 °		úhel odklonu síly od vodorovné roviny
S_{a3}^H	4.5 kN/m		vodorovná síla
S_{a3}^V	1.6 kN/m		třecí složka

Výslednice aktivního tlaku v úrovni základové spáry

V	56.4 kN/m	svislá složka
	43.0 kN/m	svislá složka (příznivé působení přetížení zemního klínu)
H	6.3 kN/m	vodorovná složka
M	-17.6 kNm/m	moment ve středu základu ve směru překlopení přes líc
	-14.1 kNm/m	(pro příznivé působení přetížení zemního klínu)

Výslednice S_{a1} a S_{r2} v úrovni paty stěny

H	6.8 kN/m	vodorovná složka
M	2.3 kNm/m	moment v patě stěny

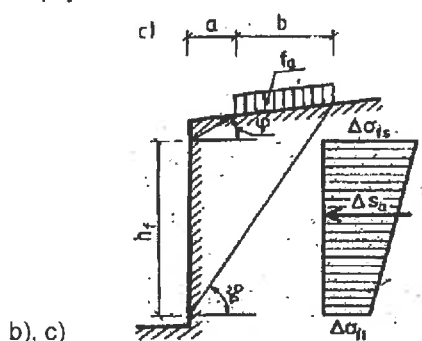
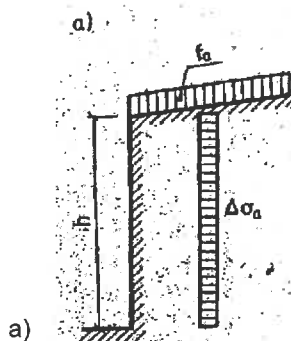
D. Zemní tlak od nahodilého zatížení

Dvounáprava LM1 v zatěžovacím pruhu 1 podél stěny + spoj. zat.

viz ČSN 73 0037 čl. 52

 γ návrhová hod.

a)	q	0 kN/m ²	svislé rovnoměrné zatížení	1.5	0.0
b)	f	9 kN/m ²	nekonečné pásové zatížení	1.5	13.5
	b (kolmo)	3.00 m	šířka a	0.00 m	vzdálenost od k-ce
c)	F	600 kN	omezené plošné zatížení	1.5	900.0
	b (kolmo)	3.00 m	l (podél)	5.00 m	rozměr plošného zatížení
	a	0.50 m	vzdálenost od k-ce		
	f _d	21.4 kN/m ²	odpovídající spojité zatížení		



aktivní tlak

	α	30.0 °	
	δ	30.0 °	úhel tření zemina-zemina (φ)
a)	K_a	0.269	aktivní tlak (ČSN EN 1997-1, příl. C)
	$\Delta\sigma_a$	0.0 kN/m ²	výslednice zemního tlaku (q)
b)	K_{af}	0.500	aktivní tlak přetížení (ČSN 73 0037 čl. 51)
	S_{af}	10.9 kN/m	výslednice přírůstku zemního tlaku (f) (ČSN 73 0037 čl. 52)
	$h_{f,1}$	0.00 m	$\Delta\sigma_{fs}$ 2.10 kN/m ² horní mez
	$h_{f,2}$	5.20 m	$\Delta\sigma_{fi}$ 2.10 kN/m ² spodní mez
c)	S_{aF}	37.5 kN/m	výslednice přírůstku zemního tlaku (F) (ČSN 73 0037 čl. 52)
	h_F	6.06 m	$\Delta\sigma_F$ 6.19 kN/m ² výška oblasti - konst. napětí

1) nad zeminovým klínem

H_1	0.000 m	výška oblasti 1)
S_{a1}	0.0 kN/m	
	20.0 °	úhel odklonu síly od vodorovné roviny
S_{aV}^H	0.0 kN/m	vodorovná síla
S_{aV}^V	0.0 kN/m	třecí složka

2) v zeminovém klínu

H_2	1.000 m	výška oblasti 2)
S_{a2}	8.3 kN/m	
	60.0 °	úhel odklonu síly od vodorovné roviny
S_{aV}^H	4.1 kN/m	vodorovná síla
S_{aV}^V	7.2 kN/m	svislá složka

3) rub základu

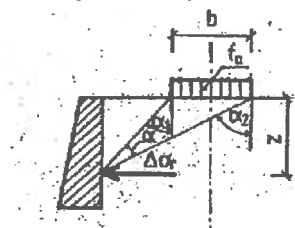
H_3	0.500 m	výška oblasti 3)
S_{a3}	4.1 kN/m	
	20.0 °	úhel odklonu síly od vodorovné roviny
S_{aV}^H	3.9 kN/m	vodorovná síla
S_{aV}^V	1.4 kN/m	třecí složka

Výslednice aktivního tlaku v úrovni základové spáry

V	8.6 kN/m	svislá složka
H	8.0 kN/m	vodorovná složka
M	0.1 kNm/m	moment ve středu základu ve směru překlopení přes líc

klidový tlak

	0.0 °	úhel odklonu od vodorovné roviny
a)	K_r 0.500	klidový tlak (ČSN 73 0037 čl. 41 - pro svislou stěnu)
	S_r 0.0 kN/m	výslednice přírůstku zemního tlaku
b)	S_{rf} 10.4 kN/m	výslednice přírůstku zemního tlaku (f) (ČSN 73 0037 čl. 45)
c)	S_{rF} 11.1 kN/m	výslednice přírůstku zemního tlaku (F) (ČSN 73 0037 čl. 45)



Výslednice klidového tlaku v úrovni paty stěny

H	21.5 kN/m	vodorovná složka
M	21.1 kNm/m	moment v patě stěny

E. Vlastní tíha opěry

A	2.300 m ²	plocha příčného řezu opěry
t	1.117 m	vzd. těžiště od osy uložení (kl. k líci opěry)
γ	25 kN/m ³	tíha betonu
		γ_m návrhová hod.
		1.35 33.8
		1.0 25.0
G	77.6 kN/m	svislá složka
	57.5 kN/m	svislá složka (příznivé působení vl. tíhy)
M	29.7 kNm/m	moment ve středu základu ve směru překlopení přes líc
	22.0 kNm/m	(pro příznivé působení vlastní tíhy)

F. Celkové účinky

Výslednice aktivního tlaku v úrovni základové spáry

V	142.6 kN/m	svislá složka
	109.1 kN/m	svislá složka (příznivé působení vl. tíhy)
H	14.4 kN/m	vodorovná složka
M	12.2 kNm/m	moment ve středu základu ve směru překlopení přes líc
	8.1 kNm/m	(pro příznivé působení vl. tíhy)

Výslednice klidového tlaku v úrovni paty stěny

H	28.2 kN/m	vodorovná složka
M	23.3 kNm/m	moment v patě stěny

ZATÍŽENÍ OPĚRNÉ ZDI ZEMNÍM TLAKEM

ČSN 73 0037 včetně změny Z1 (7.2010)

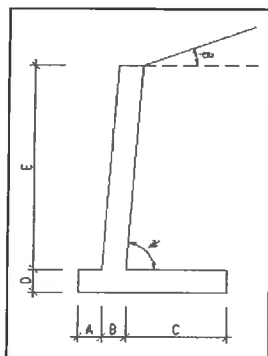
Stavba:

Část: **Opěrná zeď typ C1 a C2**

A. Zásyp nesoudržnou zeminou

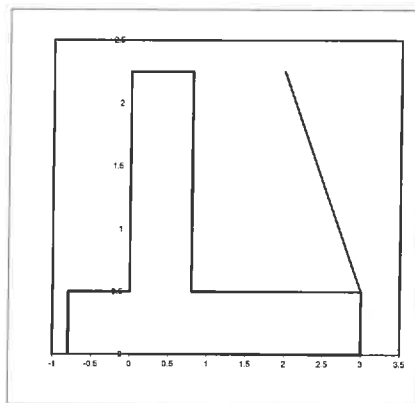
γ	20 kN/m ³	tíha	γ_m	X_d
			1.35	27.0
			1.00	20.0
φ'	30 °	efektivní úhel vnitřního tření	1.00	30.0 (redukce $\tan \varphi$)
c	0 kPa	soudržnost	1.00	0.0

B. Tvar opěrné zdi



A	0.000 m
B	0.800 m
C	2.200 m
D	0.500 m
E	1.750 m
ψ	90.0 °

výška opěrné zdi 2.250 m
šířka zákl. spáry 3.000 m



C. Zatížení zemním tlakem

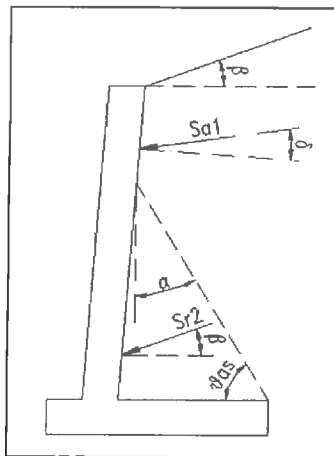
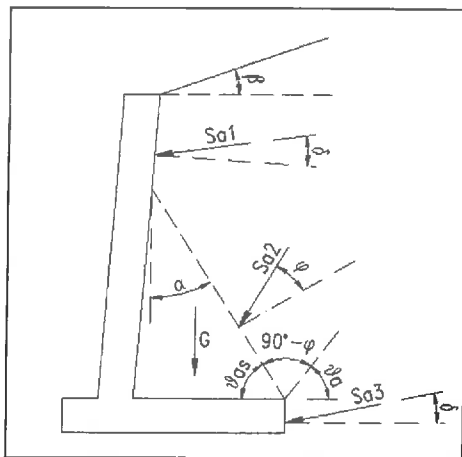
β 0 °

sklon terénu nad zdí

Dle ČSN 73 0037 rozlišujeme následující návrhové situace

Pro návrh založení

Pro návrh stěny



1) zatížení nad přitěžujícím zeminovým klínem (S_{a1})

α	0.0 °	úhel odklonu konstrukce od svislice
δ	20.0 °	úhel tření zemina-beton ($2/3\varphi$)
K_a	0.284	aktivní tlak (ČSN EN 1997-1, příl. C)
H_1	0.000 m	výška oblasti 1)
γ_1	0.0 kN/m ³	tlak na hranici oblasti 1)
S_{a1}	0.0 kN/m	
	20.0 °	úhel odklonu síly od vodorovné roviny
S_{a1}^H	0.0 kN/m	vodorovná síla
S_{a1}^V	0.0 kN/m	třecí složka

2) zatížení v oblasti přítěžovacího zeminového klínu (S_{a2})

φ_{as}	60.0 °	φ_a	60.0 °
α	30.0 °		
δ	30.0 °		úhel tření zemina-zemina
K_a	0.269		aktivní tlak (ČSN EN 1997-1, příl. C)
K_r	0.500		klidový tlak (ČSN EN 1997-1, čl. 9.5.2)
H_2	1.750 m		výška oblasti 2)
γ_2	47.3 kN/m ³		tlak na hranici oblasti 2)

aktivní tlak

S_{a2}	11.1 kN/m		
	60.0 °		úhel odklonu síly od vodorovné roviny
S_{a2}^H	5.6 kN/m		vodorovná síla
S_{a2}^V	9.6 kN/m		svislá složka

klidový tlak

S_{r2}	20.7 kN/m		
	0.0 °		úhel odklonu síly od vodorovné roviny
S_{r2}^H	20.7 kN/m		vodorovná síla

přítěžení zemním klínem

G	80.1 kN/m		přítěžení zemním klínem
	59.3 kN/m		(pro příznivé působení)

3) zatížení v oblasti základu (S_{a3})

α	0.0 °		
δ	20.0 °		úhel tření zemina-beton (2/3 φ)
K_a	0.284		aktivní tlak (ČSN EN 1997-1, příl. C)
H_3	0.500 m		výška oblasti 3)
γ_3	60.8 kN/m ³		tlak na hranici oblasti 3)
S_{a3}	7.7 kN/m		
	20.0 °		úhel odklonu síly od vodorovné roviny
S_{a3}^H	7.2 kN/m		vodorovná síla
S_{a3}^V	2.6 kN/m		třecí složka

Výslednice aktivního tlaku v úrovni základové spáry

V	92.3 kN/m		svislá složka
	71.6 kN/m		svislá složka (příznivé působení přítěžení zemního klínu)
H	12.8 kN/m		vodorovná složka
M	-21.2 kNm/m		moment ve středu základu ve směru překlopení přes líc
	-17.6 kNm/m		(pro příznivé působení přítěžení zemního klínu)

Výslednice S_{a1} a S_{r2} v úrovni paty stěny

H	20.7 kN/m		vodorovná složka
M	12.1 kNm/m		moment v patě stěny

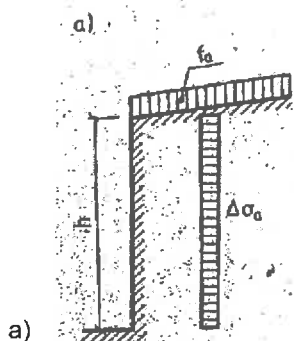
D. Zemní tlak od nahodilého zatížení

Dvounáprava LM1 v zatěžovacím pruhu 1 podél stěny + spoj. zat.

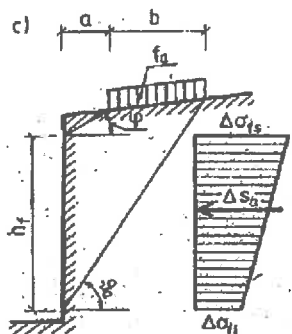
viz ČSN 73 0037 čl. 52

γ návrhová hod.

a)	q	0 kN/m ²	svislé rovnoměrné zatížení	1.5	0.0
b)	f	9 kN/m ²	nekonečné pásové zatížení	1.5	13.5
	b (kolmo)	3.00 m	šířka	a	0.00 m
					vzdálenost od k-ce
c)	F	600 kN	omezené plošné zatížení	1.5	900.0
	b (kolmo)	3.00 m	l (podél)	5.00 m	rozměr plošného zatížení
	a	0.50 m	vzdálenost od k-ce		
	f _d	21.4 kN/m ²	odpovídající spojité zatížení		



a)



b), c)

aktivní tlak

	α	30.0 °	
	δ	30.0 °	úhel tření zemina-zemina (φ)
a)	K_a	0.269	aktivní tlak (ČSN EN 1997-1, příl. C)
	$\Delta\sigma_a$	0.0 kN/m ²	výslednice zemního tlaku (q)
b)	K_{af}	0.500	aktivní tlak přitížení (ČSN 73 0037 čl. 51)
	S_{af}	10.9 kN/m	výslednice přírůstku zemního tlaku (f) (ČSN 73 0037 čl. 52)
	$h_{f,1}$	0.00 m	$\Delta\sigma_{fs}$ 2.10 kN/m ² horní mez
	$h_{f,2}$	5.20 m	$\Delta\sigma_{fi}$ 2.10 kN/m ² spodní mez
c)	S_{aF}	37.5 kN/m	výslednice přírůstku zemního tlaku (F) (ČSN 73 0037 čl. 52)
	h_F	6.06 m	$\Delta\sigma_F$ 6.19 kN/m ² výška oblasti - konst. napětí

1) nad zeminovým klínem

H_1	0.000 m	výška oblasti 1)
S_{a1}	0.0 kN/m	
	20.0 °	úhel odklonu síly od vodorovné roviny
S_{aV}^H	0.0 kN/m	vodorovná síla
S_{aV}^V	0.0 kN/m	třecí složka

2) v zeminovém klínu

H_2	1.750 m	výška oblasti 2)
S_{a2}	14.5 kN/m	
	60.0 °	úhel odklonu síly od vodorovné roviny
S_{aV}^H	7.2 kN/m	vodorovná síla
S_{aV}^V	12.6 kN/m	svislá složka

3) rub základu

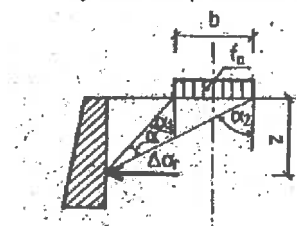
H_3	0.500 m	výška oblasti 3)
S_{a3}	4.1 kN/m	
	20.0 °	úhel odklonu síly od vodorovné roviny
S_{aV}^H	3.9 kN/m	vodorovná síla
S_{aV}^V	1.4 kN/m	třecí složka

Výslednice aktivního tlaku v úrovni základové spáry

V	14.0 kN/m	svislá složka
H	11.1 kN/m	vodorovná složka
M	3.8 kNm/m	moment ve středu základu ve směru překlopení přes líc

klidový tlak

	0.0 °	úhel odklonu od vodorovné roviny
a)	K_r 0.500	klidový tlak (ČSN 73 0037 čl. 41 - pro svislou stěnu)
	S_r 0.0 kN/m	výslednice přírůstku zemního tlaku
b)	S_{rf} 15.1 kN/m	výslednice přírůstku zemního tlaku (f) (ČSN 73 0037 čl. 45)
c)	S_{rF} 19.5 kN/m	výslednice přírůstku zemního tlaku (F) (ČSN 73 0037 čl. 45)



Výslednice klidového tlaku v úrovni paty stěny

H	34.6 kN/m	vodorovná složka
M	49.1 kNm/m	moment v patě stěny

E. Vlastní tíha opěry

A	2.900 m ²	plocha příčného řezu opěry
t	0.969 m	vzd. těžiště od osy uložení (kl. k líci opěry)
γ	25 kN/m ³	tíha betonu
		γ_m návrhová hod.
		1.35 33.8
		1.0 25.0
G	97.9 kN/m	svislá složka
	72.5 kN/m	svislá složka (příznivé působení vl. tíhy)
M	52.0 kNm/m	moment ve středu základu ve směru překlopení přes líc
	38.5 kNm/m	(pro příznivé působení vlastní tíhy)

F. Celkové účinky

Výslednice aktivního tlaku v úrovni základové spáry

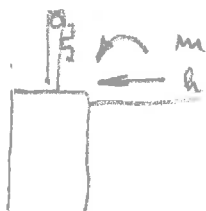
V	204.2 kN/m	svislá složka
	158.0 kN/m	svislá složka (příznivé působení vl. tíhy)
H	23.9 kN/m	vodorovná složka
M	34.6 kNm/m	moment ve středu základu ve směru překlopení přes líc
	24.7 kNm/m	(pro příznivé působení vl. tíhy)

Výslednice klidového tlaku v úrovni paty stěny

H	55.3 kN/m	vodorovná složka
M	61.1 kNm/m	moment v patě stěny

Název do syodi'dla

Záčen' dle TP 164 pro sčítání' syodi'dla st. sydi' H2
TP 191 (max. síla)



$$m = 33 \text{ kNm/m}$$

$$h = 44 \text{ kN/m}$$

Č2. KOMBINACE ZATÍŽENÍ

Přehled zatížení, přepočet k ose základu

Vlastní tíha	h=1.5m	h=2.25m
1.35 Gmax	77.6	97.9 kN/m
1 Gmin	57.5	72.5 kN/m
Mmax	29.7	52.0 kNm/m
Mmin	22.0	38.5 kNm/m
Zemina		
1.35 Vmax	56.4	92.3 kN/m
1 Vmin	43.0	71.6 kN/m
H	6.3	12.8 kN/m
Mmax	-17.6	-21.2 kNm/m
Mmin	-14.1	-17.6 kNm/m
Pohybl.zat		
1.5 V	8.6	14.0 kN/m
H	8.0	11.1 kN/m
M	0.1	3.8 kNm/m
Náraz do svodidla		
1 V	6.5	10.5 kN/m
H	50.0	52.3 kN/m
M	115.6	134.9 kNm/m
Kombinace zatížení		
Vmax	140.5	200.7 kN/m
Vmin	107.0	154.6 kN/m
H	56.3	65.1 kN/m
Mmax	127.7	165.7 kNm/m
Mmin	123.5	155.8 kNm/m

C/11

Přehled zatížení, přepočet k mikropilotě

Vlastní tíha	h=1.5m	h=2.25m
1.35 Gmax	77.6	97.9 kN/m
1 Gmin	57.5	72.5 kN/m
Mmax	55.6	70.2 kNm/m
Mmin	41.2	52.0 kNm/m
Zemina		
1.35 Vmax	56.4	92.3 kN/m
1 Vmin	43.0	71.6 kN/m
H	6.3	12.8 kN/m
Mmax	-79.6	-122.8 kNm/m
Mmin	-61.4	-96.4 kNm/m
Pohybl.zat		
1.5 V	8.6	14.0 kN/m
H	8.0	11.1 kN/m
M	-9.3	-11.6 kNm/m
Náraz do svodidla		
1 V	6.5	10.5 kN/m
H	50.0	52.3 kN/m
M	108.5	123.3 kNm/m
Kombinace zatížení		
Vmax	140.5	200.7 kN/m
Vmin	107.0	154.6 kN/m
H	56.3	65.1 kN/m
Mmax	84.6	70.7 kNm/m
Mmin	88.4	78.9 kNm/m

23. MIKROPILOTA

2/12

SVISLÁ ÚNOSNOST MIKROPILOTY - DLE LIZZIHO

$D_k = 0.150$ m průměr kořene (=průměr vrtu)
 $D_a = 108$ mm průměr trubky
 $t_a = 12$ mm tloušťka trubky
 $A_a = 3\,619$ mm² plocha trubky

vrstva	ozn.	rozhraní vrstvy z_i [m]	plášťové tření τ_i [MPa]	délka kořene L_{ti} [m]	$\pi \cdot D_k$ [m]	A_{ti} [m ²]	únosnost U_{ep} [kN]
G2		2.000	0.15	1.000	0.471	0.471	70.7
G3		4.000	0.15	4.000	0.471	1.885	282.7
					0.471	0.000	0.0
							0.0
SUMA				5.000			353.4

$F_{Ed} = 107$ kN < 353.4
 VYHOVUJE

Tab.1 - Přípustné velikosti plášťového tření mikropilot (podle Masopusta 02/2002)

vrstva	Typické vlastnosti	Počet injektáží	Konečný inj. tlak [Mpa]	Plášťové tření τ [Mpa]
Skalní horniny R1-	$\sigma_f > 50$ Mpa	0	-	0.6 - 1.0
Poloskalní horniny	$\sigma_f < 50$ Mpa	0 - 1	0.5 - 3.0	0.2 - 0.6
Štěrk pískité	$35^\circ < \varphi' < 45^\circ$ $c' = 0$	1 - 2	1.0	0.15 - 0.20
Štěrk jílovité	-	1-2	2.0 - 4.0	0.15
Písky	$25^\circ < \varphi' < 35^\circ$ $c' = 0$	2 - 3	1.5 - 4.0	0.1 - 0.15
Soudržné zeminy	$10^\circ < \varphi' < 30^\circ$ $c' > 100$ kPa	1 - 3	1.5 - 3.0	0.08 - 0.14
Soudržné zeminy	$\varphi' < 10^\circ$ $50 < c' < 150$	2 - 3	1.0 - 2.5	0.06 - 0.08
Soudržné zeminy	$\varphi_u = 0^\circ$ $25 < c_u < 50$	3 - 4	0.5 - 2.0	0.04 - 0.06

VNITŘNÍ ÚNOSNOST MIKROPILOTY - SVISLÁ A VODOROVNÁ

vrstva	ozn.	Edef	kh	fi	beta	b	tuhost disk. pružiny k
		[MPa]	[MPa]		°	[m]	[MN/m]
G2		70.000	311.11	30.00	15.00	-0.107	-16.613
G3		70.000	311.11	30.00	15.00	-0.107	-16.613

Průběh ohybového momentu:

pružiny po 0.5 m
 $M_{Ed} = 88.4 \text{ kNm}$
 $f_y = 355 \text{ MPa}$ $\alpha_{\text{Neutr osa}} = \alpha_C$
 $\gamma_{aC} = 1.1$ 1.799706 1.890028
 $r_a = 0.054 \text{ m}$ $= \text{ARCCOS}(t/r_a) * 2$ $= \text{ARCCOS}(t_z/r_k) * 2$
 $r_k = 0.075 \text{ m}$
 $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$
 $t = 0.033573163 \text{ m}$

levá strana

pravá strana (ps)

 $0.144289 - 0.144289 = 4.83E-05$
 $= f_y / \gamma_{aC} * \alpha_N * r_a * t / 1000 * t / (r_a + t)$ $= r_k^2 * (\alpha_C - \sin(\alpha_C)) * f_{ck} / \gamma_{aC}$
 $t_z = 0.043929872 \text{ m}$ $= r_k - 3 * (r_k - t) / 4$
 $I_a = 4.23436E-06 \text{ m}^4$
 $A_a = 0.003619115 \text{ m}^2$
 $\text{těžiště tlačené oblasti betonu } T_k = 0.018391 \text{ m}$ $= r_k * (1 - 4/3 * \sin(\alpha_C/2)^3 / (\alpha_C - \sin(2 * \alpha_C/2)))$
 $M_{pl, Rd} = 38.80585781 \text{ kNm} < 88.4 \text{ kNm}$ NEVYHOVUJE
 $= (f_y / \gamma_{aC} * (I_a + A_a * t^2) / (r_a + t) * 1000000 + \psi_s * 1000000 * (r_k - T_k)) / 1000$
 $N_{Rd, in} = 1.470634158 \text{ MN}$ $= A_a * f_y / 1.15 + \pi * D_k^2 / 4 * f_{ck} / 1.5$ PROSTÁ ÚNOSNOST V TLAKU

 $E_a = 210 \text{ GPa}$ $E_z = 70.000 \text{ MPa}$
 $E_{cm} = 30 \text{ GPa}$
 $I_c = 2.48505E-05 \text{ m}^4$
 $E_{le} = 1.3116748 \text{ MPa}$ $= E_a * I_a + 0.85 * E_{cm} / 1.5 * I_c$
 $N_{cr} = 19.16426216 \text{ MN}$ $= 2 * (E_{le} * E_z)^{1/2}$

VZPĚRNÁ ÚNOSNOST

 $N_{Rd} = 1.470634158 = \min(N_{cr}, N_{Rd, in}) < 0.107 \text{ MN}$ VYHOVUJE

CELKOVÁ ÚNOSNOST V TLAKU

CH. PLOŠNÉ ZALOŽENÍ

C/14

Posouzení základové spáry

Nazev:

Základová puda:

fi[deg] 30.000 c 0.006 fi[rad] 0.52360
gama1 0.0190 gama2 0.019 0.018

Podzemní voda:

gamav 0.000 hv 0.000 S13,G13? a hlim 6.000

Základová spára:

psi[deg] 30.000 a 0.006 psi[rad] 0.52360

Geometrie založení:

d 0.600 b 3.000 l 1.000 A 3.000 1.000
L
sklon α [deg] 0.000 sklon α [rad] 0.00000 1.000 (pozor!!! Na šířku základu)

b'	1.182	0.692	1.349	0.984
l'	0.999	0.998	0.999	0.999
L'	0.999	0.998	0.999	0.999
Aef	1.181	0.690	1.347	0.983

Zatížení:

Vd	0.141	0.107	0.201	0.155
Hxd	0.056	0.056	0.065	0.065
Hyd	0.000	0.000	0.000	0.000
Myd	0.128	0.124	0.166	0.156
Mxd	0.000	0.000	0.000	0.000
H	0.056	0.056	0.065	0.065

tandel	0.40071	0.52617	0.32437	0.42109
tandelx	0.40071	0.52617	0.32436	0.42109
tandely	0.00071	0.00093	0.00050	0.00065
ex	0.909	1.154	0.826	1.008
ey	0.001	0.001	0.000	0.001

del[deg]	21.837	27.752	17.971	22.835
delx[deg]	21.837	27.752	17.971	22.835
dely[deg]	0.041	0.054	0.029	0.037

vyhovuje? X	ano!	ne!	ano!	ano!
vyhovuje? Y	ano!	ano!	ano!	ano!
vyhovuje? X	ano!	ne!	ano!	ne!
vyhovuje? Y	ano!	ano!	ano!	ano!

del[rad]	0.38112	0.48436	0.31366	0.39855
delx[rad]	0.38112	0.48436	0.31366	0.39855
dely[rad]	0.00071	0.00093	0.00050	0.00065

Soucinitele:

unosnosti zakladu

Nq	18.4011	18.4011	18.4011	18.4011
Nc	30.1396	30.1396	30.1396	30.1396
N _γ	20.0931	20.0931	20.0931	20.0931

sklon zákl.spáry

bq	1	1	1	1
bc	1	1	1	1
b _γ	1	1	1	1

tvaru zakladu

sq	1.5919	1.3464	1.6751	1.4929
sc	1.6260	1.3664	1.7139	1.5212
s _γ	0.6448	0.7921	0.5950	0.7043

sikmosti zatizeni

mB	1.4579	1.5907	1.4255	1.5036
mL	1.5421	1.4093	1.5745	1.4964
úhel θ	0.001776	0.001776	0.001536	0.001536
m	1.5421	1.4093	1.5745	1.4964
iq	0.4922	0.3838	0.5662	0.4714
ic	0.4630	0.3484	0.5413	0.4411
i _γ	0.3108	0.1946	0.3945	0.2852

Svisla unosnost:

R1	0.1361	0.0861	0.1678	0.1213
R2	0.1644	0.1084	0.1990	0.1476
R3	0.0452	0.0203	0.0604	0.0378
Rk/A	0.3457	0.2148	0.4271	0.3067
Rd/A (kPa)	246.9	153.5	305.1	219.1
Vd/Aef (kPa)	119.0	155.0	148.9	157.2
využití	48.2%	101.0%	48.8%	71.8%
vyhovuje?	ano!	ne!	ano!	ano!

Vodorovna unosnost:

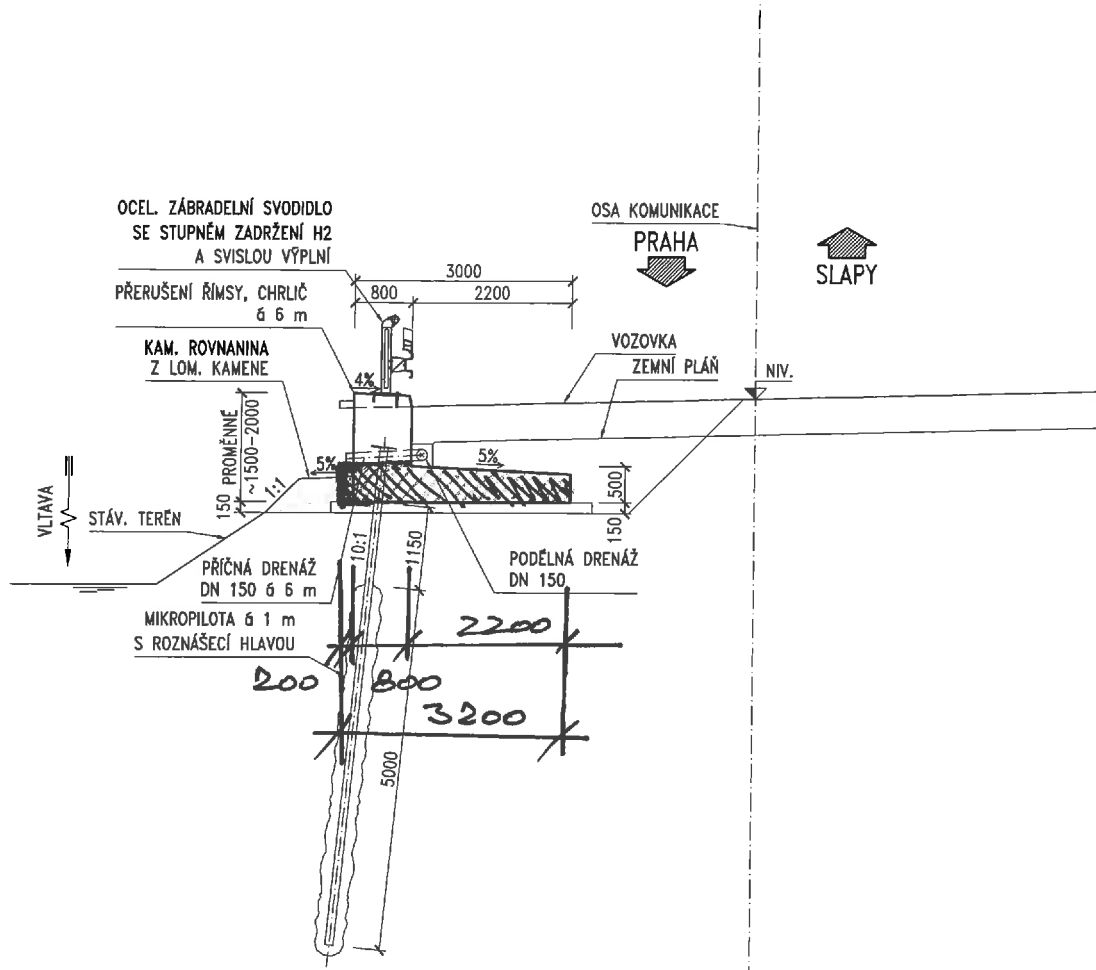
Rh,k	0.08820	0.06592	0.12396	0.09516
Rh,d (kN)	80.2	59.9	112.7	86.5
H (kN)	56.3	56.3	65.1	65.1
využití	70.2%	93.9%	57.8%	75.3%
vyhovuje?	ano!	ano!	ano!	ano!

OPĚRNÁ ZEĎ TYP C1 1:50

C5. VARIANTA ÚPRAVY 1

C/15

VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ



ZMENŠENO NA 50 %

Akce:

II/102 HR. HL. M. PRAHY –
– ŠTĚCHOVICE, REKONSTRUKCE

Objednatel:

STŘEDOČESKÝ KRAJ
ZBOROVSKÁ 11
150 21 PRAHA 5

Středočeský kraj

Souřadnicový systém: S-JTSK
Výškový systém: Bpv

ČÁST C

MATERIÁLY:

BETON:

PODKLADNÍ BETON: C 12/15 X0
ZÁKLADOVÁ DESKA: C 35/45 XF4/XD3/XC4
DRÍK: C 35/45 XF4/XD3/XC4

BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ:

B 500B [10 505 (R)]

Číslo zakázky: 16 269 00	HIP: Ing. David DVORÁČEK	
Schválil: Ing. Václav HÝŽDAL	Zodp. projektant: Ing. Marcel MIMRA	
24462219, vhw@pontex.cz	241096752, mm@pontex.cz	
Tech. kontrola: Ing. Petr DRBOHLAV	Vypracoval: Ing. Jakub ZIMA	
241096753, pdr@pontex.cz	241096751, jzm@pontex.cz	Praha 4, Bazovč 1658, 147 14 tel: +420 24408215 fax: +420 24401038

Objednatel: Středočeský kraj	Obec: Městská část Praha 5, Trnová, Měchenice, Dvůr, Hradištko, Slapy, Kralupy nad Vltavou	Kraj: Středočeský kraj
Akce: II/102 HR. HL. M. PRAHY – ŠTĚCHOVICE, REKONSTRUKCE	Datum: 4/2017	Stupeň: DSP
Objekt: SO 251 – OP. ZDI – PRAHA-MĚCHENICE – VLEVO	Souprava: Č. přílohy	
Příloha: OPĚRNÁ ZEĎ TYP C1		3

ZATÍŽENÍ OPĚRNÉ ZDI ZEMNÍM TLAKEM

ČSN 73 0037 včetně změny Z1 (7.2010)

Stavba:

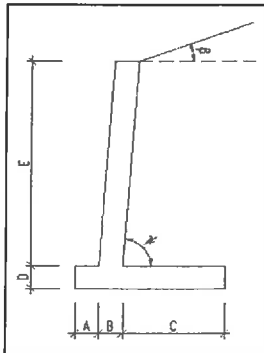
Část: **Opěrná zeď typ C1 a C2**

Průběh ozub
vpřed
vypustit
mikropilota

A. Zásyp nesoudržnou zeminou

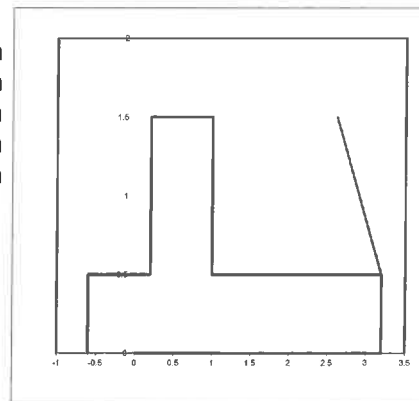
γ	20 kN/m ³	tíha	γ_m	X_d
			1.35	27.0
			1.00	20.0
φ'	30 °	efektivní úhel vnitřního tření	1.00	30.0 (redukce $\tan \varphi$)
c	0 kPa	soudržnost	1.00	0.0

B. Tvar opěrné zdi



A	0.200 m
B	0.800 m
C	2.200 m
D	0.500 m
E	1.000 m
ψ	90.0 °

výška opěrné zdi 1.500 m
šířka zákl. spáry 3.200 m



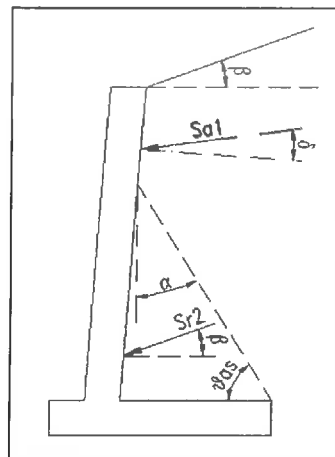
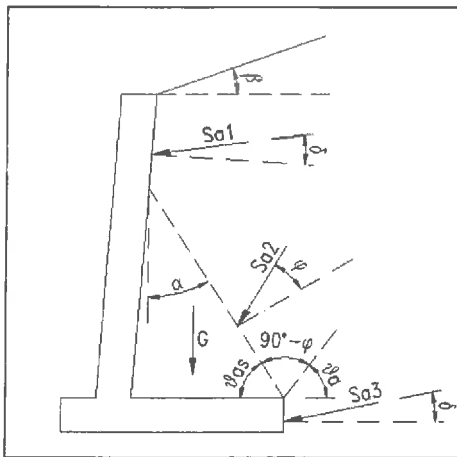
C. Zatížení zemním tlakem

β 0 ° sklon terénu nad zdí

Dle ČSN 73 0037 rozlišujeme následující návrhové situace

Pro návrh založení

Pro návrh stěny



1) zatížení nad přitěžujícím zeminovým klínem (S_{a1})

α	0.0 °	úhel odklonu konstrukce od svislice
δ	20.0 °	úhel tření zemina-beton ($2/3\varphi$)
K_a	0.284	aktivní tlak (ČSN EN 1997-1, příl. C)
H_1	0.000 m	výška oblasti 1)
γ_1	0.0 kN/m ³	tlak na hranici oblasti 1)
S_{a1}	0.0 kN/m	
	20.0 °	úhel odklonu síly od vodorovné roviny
S_{a1}^H	0.0 kN/m	vodorovná síla
S_{a1}^V	0.0 kN/m	třecí složka

2) zatížení v oblasti přítěžovacího zeminového klínu (S_{a2})

ϑ_{as}	60.0 °	ϑ_a	60.0 °
α	30.0 °		
δ	30.0 °		úhel tření zemina-zemina
K_a	0.269		aktivní tlak (ČSN EN 1997-1, příl. C)
K_r	0.500		klidový tlak (ČSN EN 1997-1, čl. 9.5.2)
H_2	1.000 m		výška oblasti 2)
γ_2	27.0 kN/m ³		tlak na hranici oblasti 2)
<i>aktivní tlak</i>			
S_{a2}	3.6 kN/m		
	60.0 °		úhel odklonu síly od vodorovné roviny
S_{a2}^H	1.8 kN/m		vodorovná síla
S_{a2}^V	3.1 kN/m		svislá složka
<i>klidový tlak</i>			
S_{r2}	6.8 kN/m		
	0.0 °		úhel odklonu síly od vodorovné roviny
S_{r2}^H	6.8 kN/m		vodorovná síla
<i>přetížení zemním klínem</i>			
G	51.6 kN/m		přetížení zemním klínem
	38.2 kN/m		(pro příznivé působení)

3) zatížení v oblasti základu (S_{a3})

α	0.0 °		
δ	20.0 °		úhel tření zemina-beton ($2/3\varphi$)
K_a	0.284		aktivní tlak (ČSN EN 1997-1, příl. C)
H_3	0.500 m		výška oblasti 3)
γ_3	40.5 kN/m ³		tlak na hranici oblasti 3)
S_{a3}	4.8 kN/m		
	20.0 °		úhel odklonu síly od vodorovné roviny
S_{a3}^H	4.5 kN/m		vodorovná síla
S_{a3}^V	1.6 kN/m		třecí složka

Výslednice aktivního tlaku v úrovni základové spáry

V	56.4 kN/m	svislá složka
	43.0 kN/m	svislá složka (příznivé působení přetížení zemního klínu)
H	6.3 kN/m	vodorovná složka
M	-23.2 kNm/m	moment ve středu základu ve směru překlopení přes líc
	-18.4 kNm/m	(pro příznivé působení přetížení zemního klínu)

Výslednice S_{a1} a S_{r2} v úrovni paty stěny

H	6.8 kN/m	vodorovná složka
M	2.3 kNm/m	moment v patě stěny

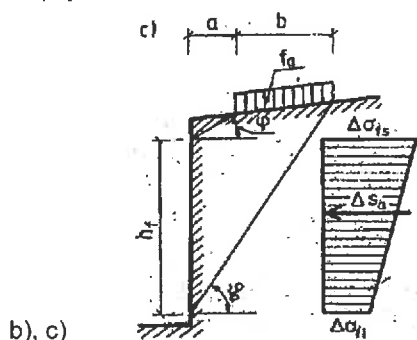
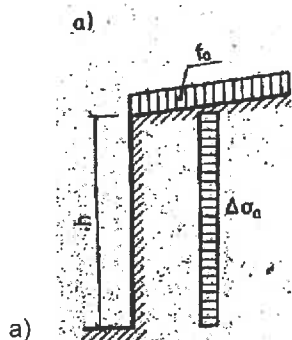
D. Zemní tlak od nahodilého zatížení

Dvounáprava LM1 v zatěžovacím pruhu 1 podél stěny + spoj. zat.

viz ČSN 73 0037 čl. 52

γ návrhová hod.

a)	q	0 kN/m ²	svislé rovnoměrné zatížení	1.5	0.0
b)	f	9 kN/m ²	nekonečné pásové zatížení	1.5	13.5
	b (kolmo)	3.00 m	šířka a	0.00 m	vzdálenost od k-ce
c)	F	600 kN	omezené plošné zatížení	1.5	900.0
	b (kolmo)	3.00 m	l (podél)	5.00 m	rozměr plošného zatížení
	a	0.50 m	vzdálenost od k-ce		
	f _d	21.4 kN/m ²	odpovídající spojité zatížení		



aktivní tlak

	α	30.0 °	
	δ	30.0 °	úhel tření zemina-zemina (φ)
a)	K_a	0.269	aktivní tlak (ČSN EN 1997-1, příl. C)
	$\Delta\sigma_a$	0.0 kN/m ²	výslednice zemního tlaku (q)
b)	K_{af}	0.500	aktivní tlak přetížení (ČSN 73 0037 čl. 51)
	S_{af}	10.9 kN/m	výslednice přírůstku zemního tlaku (f) (ČSN 73 0037 čl. 52)
	$h_{f,1}$	0.00 m	$\Delta\sigma_{fs}$ 2.10 kN/m ² horní mez
	$h_{f,2}$	5.20 m	$\Delta\sigma_{fi}$ 2.10 kN/m ² spodní mez
c)	S_{aF}	37.5 kN/m	výslednice přírůstku zemního tlaku (F) (ČSN 73 0037 čl. 52)
	h_F	6.06 m	$\Delta\sigma_F$ 6.19 kN/m ² výška oblasti - konst. napětí

1) nad zeminovým klínem

H_1	0.000 m	výška oblasti 1)
S_{a1}	0.0 kN/m	
	20.0 °	úhel odklonu síly od vodorovné roviny
S_{aV}^H	0.0 kN/m	vodorovná síla
S_{aV}^V	0.0 kN/m	třecí složka

2) v zeminovém klínu

H_2	1.000 m	výška oblasti 2)
S_{a2}	8.3 kN/m	
	60.0 °	úhel odklonu síly od vodorovné roviny
S_{aV}^H	4.1 kN/m	vodorovná síla
S_{aV}^V	7.2 kN/m	svislá složka

3) rub základu

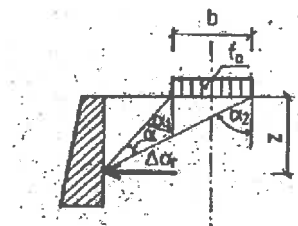
H_3	0.500 m	výška oblasti 3)
S_{a3}	4.1 kN/m	
	20.0 °	úhel odklonu síly od vodorovné roviny
S_{aV}^H	3.9 kN/m	vodorovná síla
S_{aV}^V	1.4 kN/m	třecí složka

Výslednice aktivního tlaku v úrovni základové spáry

V	8.6 kN/m	svislá složka
H	8.0 kN/m	vodorovná složka
M	-0.7 kNm/m	moment ve středu základu ve směru překlopení přes líc

klidový tlak

	0.0 °	úhel odklonu od vodorovné roviny
a)	K_r 0.500	klidový tlak (ČSN 73 0037 čl. 41 - pro svislou stěnu)
	S_r 0.0 kN/m	výslednice přírůstku zemního tlaku
b)	S_{rf} 10.4 kN/m	výslednice přírůstku zemního tlaku (f) (ČSN 73 0037 čl. 45)
c)	S_{rF} 11.1 kN/m	výslednice přírůstku zemního tlaku (F) (ČSN 73 0037 čl. 45)

**Výslednice klidového tlaku v úrovni paty stěny**

H	21.5 kN/m	vodorovná složka
M	21.1 kNm/m	moment v patě stěny

E. Vlastní tíha opěry

A	2.400 m²	plocha příčného řezu opěry
t	1.267 m	vzd. těžiště od osy uložení (kl. k lici opěry)
γ	25 kN/m³	tíha betonu
		γ_m návrhová hod.
		1.35 33.8
		1.0 25.0
G	81.0 kN/m	svislá složka
	60.0 kN/m	svislá složka (příznivé působení vl. tíhy)
M	27.0 kNm/m	moment ve středu základu ve směru překlopení přes líc
	20.0 kNm/m	(pro příznivé působení vlastní tíhy)

F. Celkové účinky**Výslednice aktivního tlaku v úrovni základové spáry**

V	146.0 kN/m	svislá složka
	111.6 kN/m	svislá složka (příznivé působení vl. tíhy)
H	14.4 kN/m	vodorovná složka
M	3.0 kNm/m	moment ve středu základu ve směru překlopení přes líc
	0.9 kNm/m	(pro příznivé působení vl. tíhy)

Výslednice klidového tlaku v úrovni paty stěny

H	28.2 kN/m	vodorovná složka
M	23.3 kNm/m	moment v patě stěny

ZATÍŽENÍ OPĚRNÉ ZDI ZEMNÍM TLAKEM

ČSN 73 0037 včetně změny Z1 (7.2010)

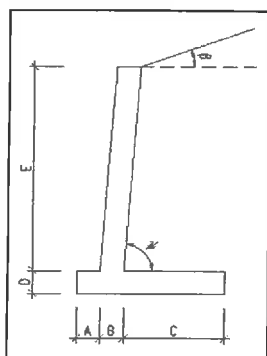
Stavba:

Část: **Opěrná zeď typ C1 a C2**

A. Zásyp nesoudržnou zeminou

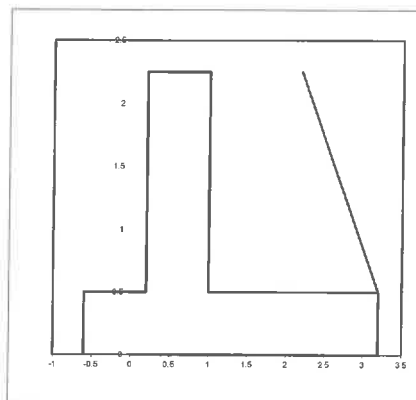
γ	20 kN/m ³	tíha	γ_m	X_d
			1.35	27.0
			1.00	20.0
φ'	30 °	efektivní úhel vnitřního tření	1.00	30.0 (redukce $\tan \varphi$)
c	0 kPa	soudržnost	1.00	0.0

B. Tvar opěrné zdi



A	0.200 m
B	0.800 m
C	2.200 m
D	0.500 m
E	1.750 m
ψ	90.0 °

výška opěrné zdi 2.250 m
šířka zákl. spáry 3.200 m



C. Zatížení zemním tlakem

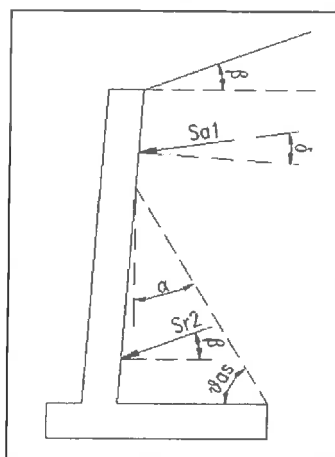
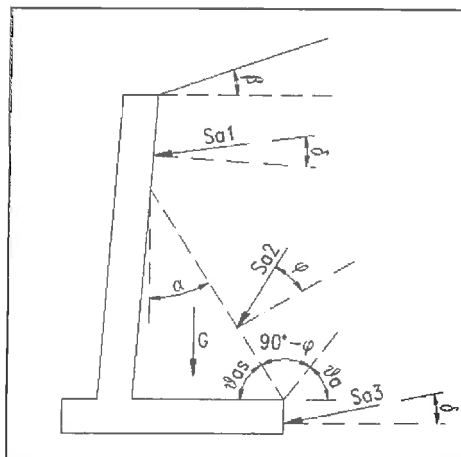
β 0 °

sklon terénu nad zdí

Dle ČSN 73 0037 rozlišujeme následující návrhové situace

Pro návrh založení

Pro návrh stěny



1) zatížení nad přetěžujícím zeminovým klínem (S_{a1})

α	0.0 °	úhel odklonu konstrukce od svislice
δ	20.0 °	úhel tření zemina-beton ($2/3\varphi$)
K_a	0.284	aktivní tlak (ČSN EN 1997-1, příl. C)
H_1	0.000 m	výška oblasti 1)
γ_1	0.0 kN/m ³	tlak na hranici oblasti 1)
S_{a1}	0.0 kN/m	
	20.0 °	úhel odklonu síly od vodorovné roviny
S_{a1}^H	0.0 kN/m	vodorovná síla
S_{a1}^V	0.0 kN/m	třecí složka

2) zatížení v oblasti přítěžovacího zeminového klínu (S_{a2})

ϑ_{as}	60.0 °	ϑ_a	60.0 °
α	30.0 °		
δ	30.0 °		úhel tření zemina-zemina
K_a	0.269		aktivní tlak (ČSN EN 1997-1, příl. C)
K_r	0.500		klidový tlak (ČSN EN 1997-1, čl. 9.5.2)
H_2	1.750 m		výška oblasti 2)
γ_2	47.3 kN/m ³		tlak na hranici oblasti 2)
<i>aktivní tlak</i>			
S_{a2}	11.1 kN/m		
	60.0 °		úhel odklonu síly od vodorovné roviny
S_{a2}^H	5.6 kN/m		vodorovná síla
S_{a2}^V	9.6 kN/m		svislá složka
<i>klidový tlak</i>			
S_{r2}	20.7 kN/m		
	0.0 °		úhel odklonu síly od vodorovné roviny
S_{r2}^H	20.7 kN/m		vodorovná síla
<i>přetížení zemním klínem</i>			
G	80.1 kN/m		přetížení zemním klínem
	59.3 kN/m		(pro příznivé působení)

3) zatížení v oblasti základu (S_{a3})

α	0.0 °		
δ	20.0 °		úhel tření zemina-beton ($2/3\varphi$)
K_a	0.284		aktivní tlak (ČSN EN 1997-1, příl. C)
H_3	0.500 m		výška oblasti 3)
γ_3	60.8 kN/m ³		tlak na hranici oblasti 3)
S_{a3}	7.7 kN/m		
	20.0 °		úhel odklonu síly od vodorovné roviny
S_{a3}^H	7.2 kN/m		vodorovná síla
S_{a3}^V	2.6 kN/m		třecí složka

Výslednice aktivního tlaku v úrovni základové spáry

V	92.3 kN/m	svislá složka
	71.6 kN/m	svislá složka (příznivé působení přetížení zemního klínu)
H	12.8 kN/m	vodorovná složka
M	-30.4 kNm/m	moment ve středu základu ve směru překlacení přes líc
	-24.8 kNm/m	(pro příznivé působení přetížení zemního klínu)

Výslednice S_{a1} a S_{r2} v úrovni paty stěny

H	20.7 kN/m	vodorovná složka
M	12.1 kNm/m	moment v patě stěny

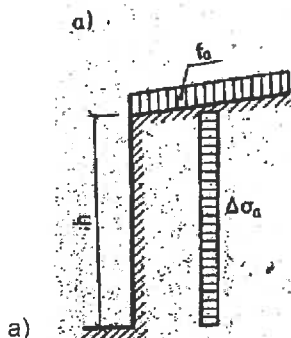
D. Zemní tlak od nahodilého zatížení

Dvounáprava LM1 v zatěžovacím pruhu 1 podél stěny + spoj. zat.

viz ČSN 73 0037 čl. 52

 γ návrhová hod.

a)	q	0 kN/m ²	svislé rovnoměrné zatížení	1.5	0.0
b)	f	9 kN/m ²	nekonečné pásové zatížení	1.5	13.5
	b (kolmo)	3.00 m	šířka a	0.00 m	vzdálenost od k-ce
c)	F	600 kN	omezené plošné zatížení	1.5	900.0
	b (kolmo)	3.00 m	l (podél)	5.00 m	rozměr plošného zatížení
	a	0.50 m	vzdálenost od k-ce		
	f _d	21.4 kN/m ²	odpovídající spojitě zatížení		



a)

aktivní tlak

 α 30.0 ° δ 30.0 °úhel tření zemina-zemina (φ)a) K_a 0.269

aktivní tlak (ČSN EN 1997-1, příl. C)

 $\Delta\sigma_a$ 0.0 kN/m²

výslednice zemního tlaku (q)

b) K_{af} 0.500

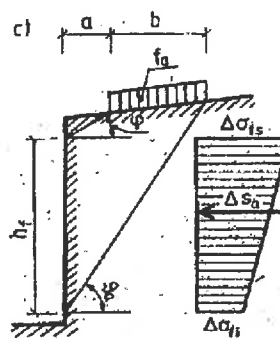
aktivní tlak přitížení (ČSN 73 0037 čl. 51)

 S_{af} 10.9 kN/m

výslednice přírůstku zemního tlaku (f) (ČSN 73 0037 čl. 52)

 $h_{f,1}$ 0.00 m $\Delta\sigma_{fs}$ 2.10 kN/m² horní mez $h_{f,2}$ 5.20 m $\Delta\sigma_{fi}$ 2.10 kN/m² spodní mezc) S_{aF} 37.5 kN/m

výslednice přírůstku zemního tlaku (F) (ČSN 73 0037 čl. 52)

 h_F 6.06 m $\Delta\sigma_F$ 6.19 kN/m² výška oblasti - konst. napětí

b), c)

1) nad zeminovým klínem

 H_1 0.000 m

výška oblasti 1)

 S_{a1} 0.0 kN/m

20.0 °

úhel odklonu síly od vodorovné roviny

 S_{aV}^H 0.0 kN/m

vodorovná síla

 S_{aV}^V 0.0 kN/m

třecí složka

2) v zeminovém klínu

 H_2 1.750 m

výška oblasti 2)

 S_{a2} 14.5 kN/m

60.0 °

úhel odklonu síly od vodorovné roviny

 S_{aV}^H 7.2 kN/m

vodorovná síla

 S_{aV}^V 12.6 kN/m

svislá složka

3) rub základu

 H_3 0.500 m

výška oblasti 3)

 S_{a3} 4.1 kN/m

20.0 °

úhel odklonu síly od vodorovné roviny

 S_{aV}^H 3.9 kN/m

vodorovná síla

 S_{aV}^V 1.4 kN/m

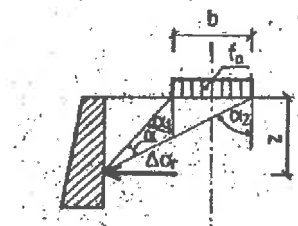
třecí složka

Výslednice aktivního tlaku v úrovni základové spáry

V	14.0 kN/m	svislá složka
H	11.1 kN/m	vodorovná složka
M	2.4 kNm/m	moment ve středu základu ve směru překlopení přes líc

klidový tlak

	0.0 °	úhel odklonu od vodorovné roviny
a)	K_r 0.500	klidový tlak (ČSN 73 0037 čl. 41 - pro svislou stěnu)
	S_r 0.0 kN/m	výslednice přírůstku zemního tlaku
b)	S_{rf} 15.1 kN/m	výslednice přírůstku zemního tlaku (f) (ČSN 73 0037 čl. 45)
c)	S_{rF} 19.5 kN/m	výslednice přírůstku zemního tlaku (F) (ČSN 73 0037 čl. 45)

**Výslednice klidového tlaku v úrovni paty stěny**

H	34.6 kN/m	vodorovná složka
M	49.1 kNm/m	moment v patě stěny

E. Vlastní tíha opěry

A	3.000 m²	plocha příčného řezu opěry
t	1.133 m	vzd. těžiště od osy uložení (kl. k líci opěry)
γ	25 kN/m³	tíha betonu
		γ_m návrhová hod.
		1.35 33.8
		1.0 25.0
G	101.3 kN/m	svislá složka
	75.0 kN/m	svislá složka (příznivé působení vl. tíhy)
M	47.3 kNm/m	moment ve středu základu ve směru překlopení přes líc
	35.0 kNm/m	(pro příznivé působení vlastní tíhy)

F. Celkové účinky**Výslednice aktivního tlaku v úrovni základové spáry**

V	207.6 kN/m	svislá složka
	160.5 kN/m	svislá složka (příznivé působení vl. tíhy)
H	23.9 kN/m	vodorovná složka
M	19.2 kNm/m	moment ve středu základu ve směru překlopení přes líc
	12.6 kNm/m	(pro příznivé působení vl. tíhy)

Výslednice klidového tlaku v úrovni paty stěny

H	55.3 kN/m	vodorovná složka
M	61.1 kNm/m	moment v patě stěny

Přehled zatížení, přepočet k ose základu

Vlastní tíha	h=1.5m	h=2.25m
1.35 Gmax	81.0	101.3 kN/m
1 Gmin	60.0	75.0 kN/m
Mmax	27.0	47.3 kNm/m
Mmin	20.0	35.0 kNm/m
Zemina		
1.35 Vmax	56.4	92.3 kN/m
1 Vmin	43.0	71.6 kN/m
H	6.3	12.8 kN/m
Mmax	-23.2	-30.4 kNm/m
Mmin	-18.4	-24.8 kNm/m
Pohybl.zat		
1.5 V	8.6	14.0 kN/m
H	8.0	11.1 kN/m
M	-0.7	2.4 kNm/m
Náraz do svodidla		
1 V	6.5	10.5 kN/m
H	50.0	52.3 kN/m
M	115.0	133.8 kNm/m
Kombinace zatížení		
Vmax	143.9	204.1 kN/m
Vmin	109.5	157.1 kN/m
H	56.3	65.1 kN/m
Mmax	118.8	150.7 kNm/m
Mmin	116.6	144.0 kNm/m

C/25

Posouzení základové spary

Nazev:

Základová puda:

fi[deg] 30.000 c 0.006 fi[rad] 0.52360

gama1 0.0190 gama2 0.019 0.018

Podzemní voda:

gamav 0.000 hv 0.000 S13,G13? a hlím 6.400

Základová spara:

psi[deg] 30.000 a 0.006 psi[rad] 0.52360

Geometrie založení:

d 0.600 b 3.200 l 1.000 A 4.8 3.200 1.067

sklon α [deg] 0.000 sklon α [rad] 0.00000 1.000 (pozor!!! Na šířku základu)

b'	1.549	1.070	1.723	1.367
l'	0.999	0.998	0.999	0.999
L'	0.999	0.998	0.999	0.999
Aef	1.547	1.068	1.722	1.365

Zatížení:

Vd	0.144	0.110	0.204	0.157
Hxd	0.056	0.056	0.065	0.065
Hyd	0.000	0.000	0.000	0.000
Myd	0.119	0.117	0.151	0.144
Mxd	0.000	0.000	0.000	0.000
H	0.056	0.056	0.065	0.065

tandel	0.39124	0.51416	0.31896	0.41439
tandelx	0.39124	0.51416	0.31896	0.41439
tandely	0.00069	0.00091	0.00049	0.00064
ex	0.826	1.065	0.738	0.917
ey	0.001	0.001	0.000	0.001

del[deg]	21.368	27.210	17.691	22.508
delx[deg]	21.368	27.210	17.691	22.508
dely[deg]	0.040	0.052	0.028	0.036

vyhovuje? X	ano!	ano!	ano!	ano!
vyhovuje? Y	ano!	ano!	ano!	ano!
vyhovuje? X	ano!	ano!	ano!	ano!
vyhovuje? Y	ano!	ano!	ano!	ano!

del[rad]	0.37294	0.47491	0.30876	0.39285
delx[rad]	0.37294	0.47491	0.30876	0.39285
dely[rad]	0.00069	0.00091	0.00049	0.00064

Soucinitele:

unosnosti základu

Nq	18.4011	18.4011	18.4011	18.4011
Nc	30.1396	30.1396	30.1396	30.1396
N _γ	20.0931	20.0931	20.0931	20.0931

sklon zákl.spáry

bq	1	1	1	1
bc	1	1	1	1
b _γ	1	1	1	1

tvaru základu

sq	1.7755	1.5361	1.8625	1.6843
sc	1.8201	1.5669	1.9120	1.7236
s _γ	0.5347	0.6783	0.4825	0.5894

sikmosti zatížení

mB	1.3920	1.4826	1.3670	1.4222
mL	1.6080	1.5174	1.6330	1.5778
úhel Θ	0.001776	0.001776	0.001536	0.001536
m	1.6080	1.5174	1.6330	1.5778
iq	0.4978	0.3851	0.5673	0.4703
ic	0.4690	0.3497	0.5425	0.4398
l _γ	0.3226	0.2053	0.4010	0.2915

Svislá unosnost:

R1	0.1544	0.0991	0.1876	0.1371
R2	0.1854	0.1241	0.2217	0.1662
R3	0.0510	0.0285	0.0636	0.0448
Rk/A	0.3908	0.2516	0.4729	0.3481
Rd/A (kPa)	279.1	179.7	337.8	248.6
Vd/Aef (kPa)	93.0	102.5	118.6	115.1
využití	33.3%	57.0%	35.1%	46.3%
vyhovuje?	ano!	ano!	ano!	ano!

Vodorovná unosnost:

Rh,k	0.09236	0.06963	0.12817	0.09889
Rh,d (kN)	84.0	63.3	116.5	89.9
H (kN)	56.3	56.3	65.1	65.1
využití	67.1%	88.9%	55.9%	72.4%
vyhovuje?	ano!	ano!	ano!	ano!

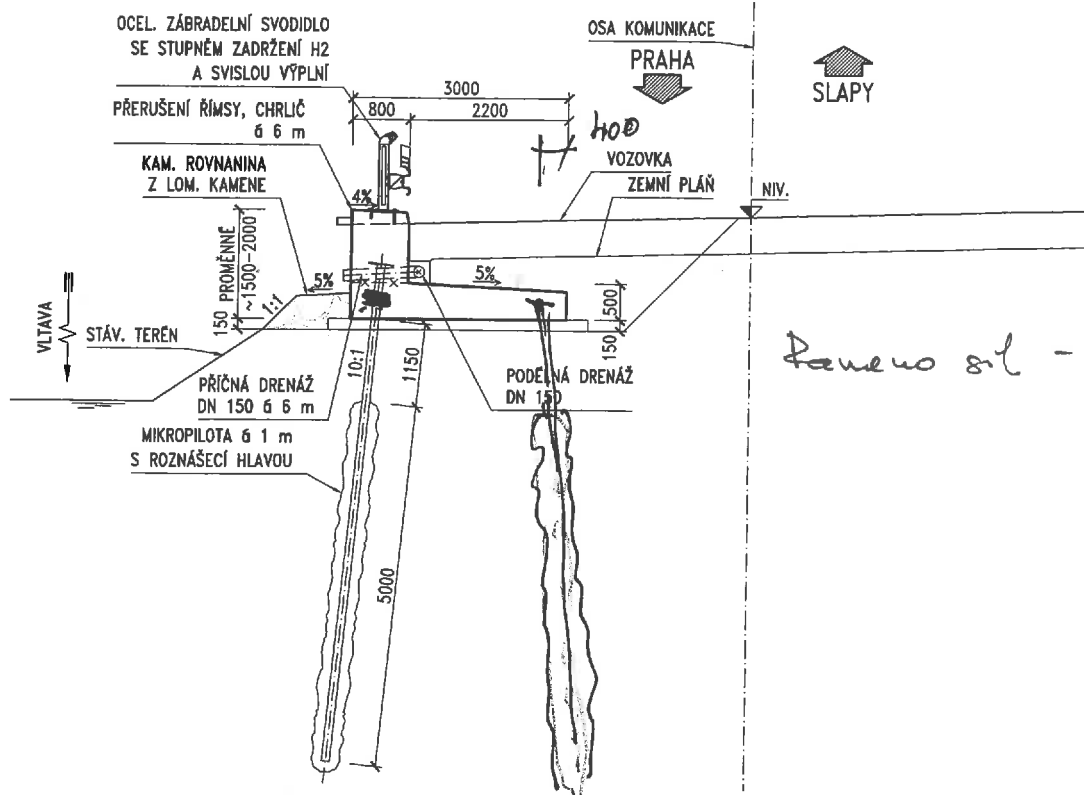
Vyhovuje

OPĚRNÁ ZEĎ TYP C1 1:50

VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ

CG. VARIANTA UPRAVY 2

- pindeln 2 indy mikroskopisch



Đanevo srl - 2,20 m

ZMENŠENO NA 50 %

Akce:

II/102 HR. HL. M. PRAHY –
– ŠTĚCHOVICE, REKONSTRUKCE

Obiednate!

STŘEDOČESKÝ KRAJ
ZBOROVSKÁ 11
150 21 PRAHA 5

Středočeský kraj

Souřadnicový systém: S-JTSK
Výškový systém: Bpv

ČÁST C


MATERIÁLÝ:

BETON:

PODKLADNÍ BETON:	C 12/15	X0
ZÁKLADOVÁ DESKA:	C 35/45	XF4/XD3/XC4
DŘÍK:	C 35/45	XF4/XD3/XC4

BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ:

B 500B [10 505 (R)]

Číslo zakázky: 16 269 00		HIP: Ing. David DVORÁČEK	
Schválil: Ing. Václav HYZDAL		Zodp. projektant: Ing. Marcel MÍRA	
24462219, vvh@pontex.cz		24460672, mmi@pontex.cz	
Tech. kontrola: Ing. Petr DRBOHLAV		Vypracoval: Ing. Jakub ZÍMA	
24406873, pmi@pontex.cz		24460751, jzm@pontex.cz	

Objednatel: Středočeský kraj		Obec: Žitná, Wost a. V., Travné, Měchovice, Borůvka, Hradištko, Sloup, Sloup, Sloup		Kraj: Středočeský	
Akce:	II/102 HR. HL. M. PRAHY – ŠTĚCHOVICE, REKONSTRUKCE			Datum	Stupeň
Objekt:	SO 251 – OP. ZDI – PRAHA-MĚCHOVICE – VLEVO			4/2017	DSP
				Souprava	Č. přílohy
Příloha:	OPĚRNÁ ZEĎ TYP C1				3

Přehled zatížení, přepočet k ose základu

Vlastní tíha	h=1.5m	h=2.25m
1.35 Gmax	77.6	97.9 kN/m
1 Gmin	57.5	72.5 kN/m
Mmax	29.7	52.0 kNm/m
Mmin	22.0	38.5 kNm/m
Zemina		
1.35 Vmax	56.4	92.3 kN/m
1 Vmin	43.0	71.6 kN/m
H	6.3	12.8 kN/m
Mmax	-17.6	-21.2 kNm/m
Mmin	-14.1	-17.6 kNm/m
Pohybl.zat		
1.5 V	8.6	14.0 kN/m
H	8.0	11.1 kN/m
M	0.1	3.8 kNm/m
Náraz do svodidla		
1 V	6.5	10.5 kN/m
H	50.0	52.3 kN/m
M	115.6	134.9 kNm/m
Kombinace zatížení		
Vmax	140.5	200.7 kN/m
Vmin	107.0	154.6 kN/m
H	56.3	65.1 kN/m
Mmax	127.7	165.7 kNm/m
Mmin	123.5	155.8 kNm/m
Přepočet na dvojici pilot		
Vmax	128.3	175.6 kN/m
Vmin	-4.6	2.0 kN/m
H	28.2	32.6 kN/m

SVISLÁ ÚNOSNOST MIKROPILOTY - DLE LIZZIHO

$D_k =$	0.150	m	průměr kořene (=průměr vrtu)
$D_a =$	108	mm	průměr trubky
$t_a =$	12	mm	tloušťka trubky
$A_a =$	3 619	mm ²	plocha trubky

vrstva	ozn.	rozhraní vrstvy z_i [m]	plášťové tření τ_i [MPa]	délka kořene L_{ti} [m]	$\pi \cdot D_k$ [m]	A_{ti} [m ²]	únosnost U_{ep} [kN]
G2		2.000	0.15	1.000	0.471	0.471	70.7
G3		4.000	0.15	4.000	0.471	1.885	282.7
					0.471	0.000	0.0
							0.0
SUMA				5.000			353.4

FE_d= 176 kN < 353.4

VYHOVUJE

únoska po 2m → 352 kN/2m

Tab.1 - Příпустné velikosti plášťového tření mikropilot (podle Masopusta 02/2002)

vrstva	Typické vlastnosti	Počet injektáží	Konečný inj. tlak [Mpa]	Plášťové tření τ [Mpa]
Skalní horniny R1-	$\sigma_f > 50$ Mpa	0	-	0.6 - 1.0
Poloskalní horniny	$\sigma_f < 50$ Mpa	0 - 1	0.5 - 3.0	0.2 - 0.6
Štěrký písčité	$35^\circ < \varphi' < 45^\circ$ $c' = 0$	1 - 2	1.0	0.15 - 0.20
Štěrký jílovité	-	1-2	2.0 - 4.0	0.15
Písky	$25^\circ < \varphi' < 35^\circ$ $c' = 0$	2 - 3	1.5 - 4.0	0.1 - 0.15
Soudržné zeminy	$10^\circ < \varphi' < 30^\circ$ $c' > 100$ kPa	1 - 3	1.5 - 3.0	0.08 - 0.14
Soudržné zeminy	$\varphi' < 10^\circ$ $50 < c' < 150$	2 - 3	1.0 - 2.5	0.06 - 0.08
Soudržné zeminy	$\varphi_u = 0^\circ$ $25 < c_u < 50$	3 - 4	0.5 - 2.0	0.04 - 0.06

VNITŘNÍ ÚNOSNOST MIKROPILOTY - SVISLÁ A VODOROVNÁ

vrstva	ozn.	Edef	kh	fi	beta	b	tuhost disk. pružiny k
		[MPa]	[MPa]		°	[m]	[MN/m]
G2		70.000	311.11	30.00	15.00	0.150	23.333
G3		70.000	311.11	30.00	15.00	0.150	23.333

Průběh ohybového momentu:

pružiny po 0.5 m

MEd= 10.8 kNm

fy= 355 MPa

gamaC 1.1 -

ra= 0.054 m

rk= 0.075 m

fck= 30 MPa

t= 0.033573163 m

alfa Neutr osa

alfaC

1.799706

1.890028

=ARCCOS(t/ra)*2

=ARCCOS(tz/rk)*2

$$M_{ed} = 2 \times 10.8 = 21.6 \text{ kNm} / 2m$$

levá strana

pravá strana (ps)

0.144289

-

0.144289

=

4.83E-05

=fy/gamaC*alfaN*ra*ta/1000*t/(ra+t)

=rk^2*(alfaC-SIN(alfaC))*fck/gamaC

tz= 0.043929872 m

=rk-3*(rk-t)/4

la= 4.23436E-06 m4

Aa= 0.003619115 m2

těžiště tlačené oblasti betonu Tk=

0.018391 m

=rk*(1-4/3*SIN(alfaC/2)^3/(alfaC-SIN(2*alfaC/2)))

Mpl, Rd= 38.80585781 kNm

<

10.8 kNm VYHOVUJE

21.6 kNm - - vyhovuje

=(fy/gamaC*(la+Aa*t^2)/(ra+t)*1000000+ps*1000000*(rk-Tk))/1000

NRd,in= 1.470634158 MN

=Aa*fy/1.15+PI()*Dk^2/4*fck/1.5

PROSTÁ ÚNOSNOST V TLAKU

Ea= 210 GPa

Ez=

70.000 MPa

Ecm= 30 GPa

Ic= 2.48505E-05 m4

Ele= 1.3116748 MPa

=Ea*la+0.85*Ecm/1.5*Ic

Ncr= 19.16426216 MN

=2*(Ele*Ez)^(1/2)

VZPĚRNÁ ÚNOSNOST

NRd= 1.470634158 =min(Ncr, NRd,in) < 0.176 MN VYHOVUJE

CELKOVÁ ÚNOSNOST V TLAKU

D1. ZATÍŽENÍ OPĚRNÉ ZDI ZEMNÍM TLAKEM

ČSN 73 0037 včetně změny Z1 (7.2010)

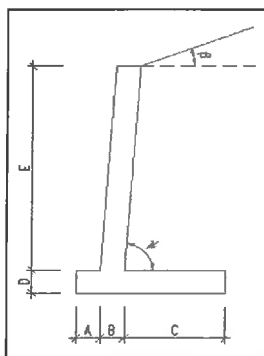
Stavba:

Část: Opěrná zed' typ C2.3 - část

A. Zásyp nesoudržnou zeminou

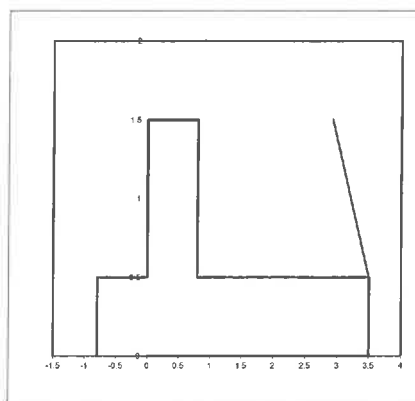
	γ_m	X_d
γ 20 kN/m ³ tíha	1.35	27.0
	1.00	20.0
φ' 30 ° efektivní úhel vnitřního tření	1.00	30.0 (redukce $\tan \varphi$)
c 0 kPa soudržnost	1.00	0.0

B. Tvar opěrné zdi



A	0.000 m
B	0.800 m
C	2.700 m
D	0.500 m
E	1.000 m
ψ	90.0 °

výška opěrné zdi 1.500 m
šířka zákl. spáry 3.500 m



C. Zatížení zemním tlakem

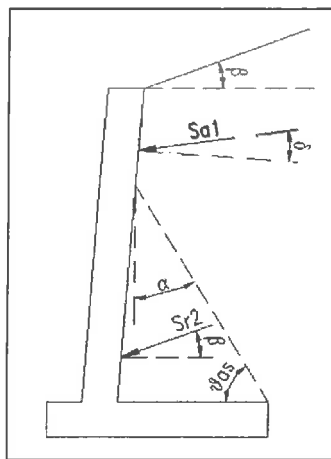
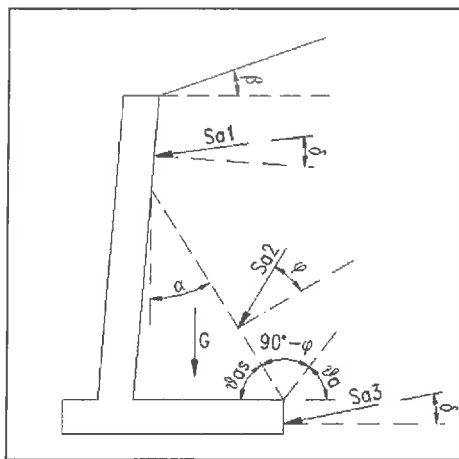
β 0 °

sklon terénu nad zdí

Dle ČSN 73 0037 rozlišujeme následující návrhové situace

Pro návrh založení

Pro návrh stěny



1) zatížení nad přitěžujícím zeminovým klínem (S_{a1})

α	0.0 °	úhel odklonu konstrukce od svislice
δ	20.0 °	úhel tření zemina-beton ($2/3\varphi$)
K_a	0.284	aktivní tlak (ČSN EN 1997-1, příl. C)
H_1	0.000 m	výška oblasti 1)
γ_1	0.0 kN/m ³	tlak na hranici oblasti 1)
S_{a1}	0.0 kN/m	
	20.0 °	úhel odklonu síly od vodorovné roviny
S_{a1}^H	0.0 kN/m	vodorovná síla
S_{a1}^V	0.0 kN/m	třecí složka

2) zatížení v oblasti přítěžovacího zeminového klínu (S_{a2})

ϑ_{as}	60.0 °	ϑ_a	60.0 °
α	30.0 °		
δ	30.0 °	úhel tření zemina-zemina	
K_a	0.269	aktivní tlak (ČSN EN 1997-1, příl. C)	
K_r	0.500	klidový tlak (ČSN EN 1997-1, čl. 9.5.2)	
H_2	1.000 m	výška oblasti 2)	
γ_2	27.0 kN/m ³	tlak na hranici oblasti 2)	

aktivní tlak

S_{a2}	3.6 kN/m		
	60.0 °	úhel odklonu síly od vodorovné roviny	
S_{a2}^H	1.8 kN/m	vodorovná síla	
S_{a2}^V	3.1 kN/m	svislá složka	

klidový tlak

S_{r2}	6.8 kN/m		
	0.0 °	úhel odklonu síly od vodorovné roviny	
S_{r2}^H	6.8 kN/m	vodorovná síla	

přetížení zemním klínem

G	65.1 kN/m	přetížení zemním klínem	
	48.2 kN/m	(pro příznivé působení)	

3) zatížení v oblasti základu (S_{a3})

α	0.0 °		
δ	20.0 °	úhel tření zemina-beton ($2/3\varphi$)	
K_a	0.284	aktivní tlak (ČSN EN 1997-1, příl. C)	
H_3	0.500 m	výška oblasti 3)	
γ_3	40.5 kN/m ³	tlak na hranici oblasti 3)	
S_{a3}	4.8 kN/m		
	20.0 °	úhel odklonu síly od vodorovné roviny	
S_{a3}^H	4.5 kN/m	vodorovná síla	
S_{a3}^V	1.6 kN/m	třecí složka	

Výslednice aktivního tlaku v úrovni základové spáry

V	69.9 kN/m	svislá složka	
	53.0 kN/m	svislá složka (příznivé působení přetížení zemního klínu)	
H	6.3 kN/m	vodorovná složka	
M	-22.2 kNm/m	moment ve středu základu ve směru překlopení přes líc	
	-17.8 kNm/m	(pro příznivé působení přetížení zemního klínu)	

Výslednice S_{a1} a S_{r2} v úrovni paty stěny

H	6.8 kN/m	vodorovná složka	
M	2.3 kNm/m	moment v patě stěny	

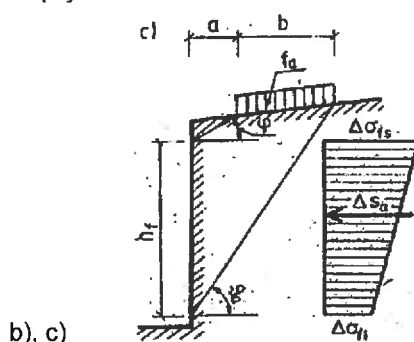
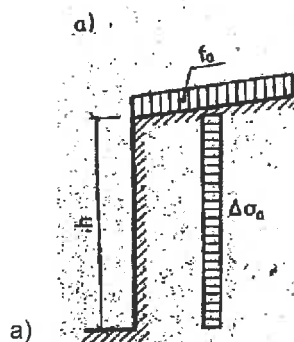
D. Zemní tlak od nahodilého zatížení

Dvounáprava LM1 v zatěžovacím pruhu 1 podél stěny + spoj. zat.

viz ČSN 73 0037 čl. 52

γ návrhová hod.

a)	q	0 kN/m ²	svislé rovnoměrné zatížení	1.5	0.0
b)	f	9 kN/m ²	nekonečné pásové zatížení	1.5	13.5
	b (kolmo)	3.00 m	šířka a	0.00 m	vzdálenost od k-ce
c)	F	600 kN	omezené plošné zatížení	1.5	900.0
	b (kolmo)	3.00 m	l (podél)	2.20 m	rozměr plošného zatížení
	a	0.50 m	vzdálenost od k-ce		
	f _d	28.0 kN/m ²	odpovídající spojitě zatížení		



aktivní tlak

	α	30.0 °		
	δ	30.0 °	úhel tření zemina-zemina (φ)	
a)	K_a	0.269	aktivní tlak (ČSN EN 1997-1, příl. C)	
	$\Delta\sigma_a$	0.0 kN/m ²	výslednice zemního tlaku (q)	
b)	K_{af}	0.500	aktivní tlak přetížení (ČSN 73 0037 čl. 51)	
	S_{af}	10.9 kN/m	výslednice přírůstku zemního tlaku (f) (ČSN 73 0037 čl. 52)	
	$h_{f,1}$	0.00 m	$\Delta\sigma_{fs}$	2.10 kN/m ² horní mez
	$h_{f,2}$	5.20 m	$\Delta\sigma_{fi}$	2.10 kN/m ² spodní mez
c)	S_{aF}	48.9 kN/m	výslednice přírůstku zemního tlaku (F) (ČSN 73 0037 čl. 52)	
	h_F	6.06 m	$\Delta\sigma_F$	8.07 kN/m ² výška oblasti - konst. napětí

1) nad zeminovým klínem

H_1	0.000 m	výška oblasti 1)
S_{a1}	0.0 kN/m	
	20.0 °	úhel odklonu síly od vodorovné roviny
S_{av}^H	0.0 kN/m	vodorovná síla
S_{av}^V	0.0 kN/m	třecí složka

2) v zeminovém klínu

H_2	1.000 m	výška oblasti 2)
S_{a2}	10.2 kN/m	
	60.0 °	úhel odklonu síly od vodorovné roviny
S_{av}^H	5.1 kN/m	vodorovná síla
S_{av}^V	8.8 kN/m	svislá složka

3) rub základu

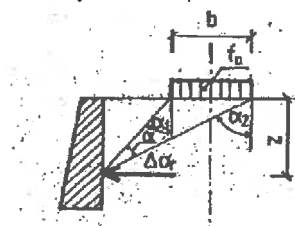
H_3	0.500 m	výška oblasti 3)
S_{a3}	5.1 kN/m	
	20.0 °	úhel odklonu síly od vodorovné roviny
S_{av}^H	4.8 kN/m	vodorovná síla
S_{av}^V	1.7 kN/m	třecí složka

Výslednice aktivního tlaku v úrovni základové spáry

V	10.5 kN/m	svislá složka
H	9.9 kN/m	vodorovná složka
M	-0.3 kNm/m	moment ve středu základu ve směru překlopení přes líc

klidový tlak

	0.0 °	úhel odklonu od vodorovné roviny
a)	K_r 0.500	klidový tlak (ČSN 73 0037 čl. 41 - pro svislou stěnu)
	S_r 0.0 kN/m	výslednice přírůstku zemního tlaku
b)	S_{rf} 10.4 kN/m	výslednice přírůstku zemního tlaku (f) (ČSN 73 0037 čl. 45)
c)	S_{rF} 14.5 kN/m	výslednice přírůstku zemního tlaku (F) (ČSN 73 0037 čl. 45)



Výslednice klidového tlaku v úrovni paty stěny

H	24.8 kN/m	vodorovná složka
M	24.2 kNm/m	moment v patě stěny

E. Vlastní tíha opěry

A	2.550 m ²	plocha příčného řezu opěry
t	1.326 m	vzd. těžiště od osy uložení (kl. k líci opěry)
γ	25 kN/m ³	tíha betonu
γ_m návrhová hod.		
		1.35 33.8
		1.0 25.0
G	86.1 kN/m	svislá složka
	63.8 kN/m	svislá složka (příznivé působení vl. tíhy)
M	36.5 kNm/m	moment ve středu základu ve směru překlopení přes líc
	27.0 kNm/m	(pro příznivé působení vlastní tíhy)

F. Celkové účinky

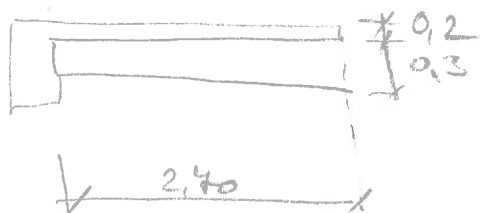
Výslednice aktivního tlaku v úrovni základové spáry

V	166.5 kN/m	svislá složka
	127.3 kN/m	svislá složka (příznivé působení vl. tíhy)
H	16.2 kN/m	vodorovná složka
M	13.9 kNm/m	moment ve středu základu ve směru překlopení přes líc
	8.9 kNm/m	(pro příznivé působení vl. tíhy)

Výslednice klidového tlaku v úrovni paty stěny

H	31.6 kN/m	vodorovná složka
M	26.4 kNm/m	moment v patě stěny

PŘÍPODSTAVY



M budi = di

1. Vlastní křídlo $V = (0,25 + 0,3) / 2 \times 2,4 \times 25 = 18,6 \text{ kN/m'}$
 $M = 18,6 \times 2,4 / 2 = 25,1 \text{ kNm/m'}$

2. Odtahové síly $V = (0,2 \times 3,55 + 0,65 \times 0,3) \times 25 + 1 = 23,6 \text{ kN/m'}$
 $M = 22,6 \times 3,85 / 2 + 1 \times 2,4 = 46,2 \text{ kNm/m'}$

3. Zátěž chodce $V = 3,55 \times 5 = 17,75 \text{ kN/m'}$
 $M = 2,45 \times 5 \times 2,45 / 2 = 18,9 \text{ kNm/m'}$

4. Klimatické zatížení (zohledněno podle) $V = 80 / (2 + 1,3 + 2) = 15,1 \text{ kN/m'}$
 $M = 15,1 \times 2,65 = 40 \text{ kNm/m'}$

D2. KOMBINACE ZATÍŽENÍ

D/6

Přehled zatížení, přepočet k ose základu

Vlastní tíha	zed	konzola	celkem
1.35 Gmax	86.1	57.0	143.1 kN/m
1 Gmin	63.8	42.2	106.0 kN/m
Mmax	36.5	176.6	213.1 kNm/m
Mmin	27.0	130.8	157.8 kNm/m
Zemina			
1.35 Vmax	69.9	0.0	69.9 kN/m
1 Vmin	53.0	0.0	53.0 kN/m
H	6.3	0.0	6.3 kN/m
Mmax	-22.2	0.0	-22.2 kNm/m
Mmin	-17.8	0.0	-17.8 kNm/m
Pohybl.zat na komunikaci			
1.5 V	8.6		8.6 kN/m
H	8.0		8.0 kN/m
M	-0.7		-0.7 kNm/m
Chodci			
1.5 V		26.6	26.6 kN/m
H			0.0 kN/m
M		69.9	69.9 kNm/m
Mimořádné vozidlo			
1 V		15.1	15.1 kN/m
H			0.0 kN/m
M		66.4	66.4 kNm/m
Kombinace zatížení			
Vmax			248.2 kN/m
Vmin			194.2 kN/m
H			14.3 kN/m
Mmax			260.1 kNm/m
Mmin			209.2 kNm/m
Přepočet na dvojici pilot			
Vmax			220.4 kN/m
Vmin			19.6 kN/m
H			7.15 kN/m

D3. MIKROPILOTA

SVISLÁ ÚNOSNOST MIKROPILOTY - DLE LIZIHO

$D_k =$	0.150	m	průměr kořene (=průměr vrtu)
$D_a =$	108	mm	průměr trubky
$t_a =$	12	mm	tloušťka trubky
$A_a =$	3 619	mm ²	plocha trubky

vrstva	ozn.	rozhraní vrstvy z_i [m]	plášťové tření τ_i [MPa]	délka kořene L_{ti} [m]	$\pi \cdot D_k$ [m]	A_{ti} [m ²]	únosnost U_{ep} [kN]
G2		2.000	0.15	1.000	0.471	0.471	70.7
G3		4.000	0.15	4.000	0.471	1.885	282.7
					0.471	0.000	0.0
							0.0
SUMA				5.000			353.4

FE_d= 220.4 kN < 353.4
VYHOVUJE

Tab.1 - Přípustné velikosti plášťového tření mikropilot (podle Masopusta 02/2002)

vrstva	Typické vlastnosti	Počet injektáží	Konečný inj. tlak [Mpa]	Plášťové tření τ [Mpa]
Skalní horniny R1	$\sigma_f > 50$ Mpa	0	-	0.6 - 1.0
Poloskalní horniny	$\sigma_f < 50$ Mpa	0 - 1	0.5 - 3.0	0.2 - 0.6
Šterky písčité	$35^\circ < \phi' < 45^\circ$ $c' = 0$	1 - 2	1.0	0.15 - 0.20
Šterky jílovité	-	1-2	2.0 - 4.0	0.15
Písky	$25^\circ < \phi' < 35^\circ$ $c' = 0$	2 - 3	1.5 - 4.0	0.1 - 0.15
Soudržné zeminy	$10^\circ < \phi' < 30^\circ$ $c' > 100$ kPa	1 - 3	1.5 - 3.0	0.08 - 0.14
Soudržné zeminy	$\phi' < 10^\circ$ $50 < c' < 150$	2 - 3	1.0 - 2.5	0.06 - 0.08
Soudržné zeminy	$\phi_u = 0^\circ$ $25 < c_u < 50$	3 - 4	0.5 - 2.0	0.04 - 0.06

VNITŘNÍ ÚNOSNOST MIKROPILOTY - SVISLÁ A VODOROVNÁ

vrstva	ozn.	Edef	kh	fi	beta	b	tuhost disk. pružiny k
		[MPa]	[MPa]		°	[m]	[MN/m]
G2		70.000	311.11	30.00	15.00	0.150	23.333
G3		70.000	311.11	30.00	15.00	0.150	23.333

Průběh ohybového momentu:

pružiny po 0.5 m
 MEd= 7.15 kNm
 fy= 355 MPa alfa Neutr osa alfaC
 gamaC 1.1 - 1.799706 1.890028
 ra= 0.054 m =ARCCOS(t/ra)*2 =ARCCOS(tz/rk)*2
 rk= 0.075 m
 fck= 30 MPa
 t= 0.033573163 m

levá strana

pravá strana (ps)

0.144289

0.144289

= 4.83E-05

=fy/gamaC*alfaN*ra*ta/1000*t/(ra+t)

=rk^2*(alfaC-SIN(alfaC))*fck/gamaC

tz= 0.043929872 m =rk-3*(rk-t)/4

la= 4.23436E-06 m4

Aa= 0.003619115 m2

těžiště tlačené oblasti betonu Tk= 0.018391 m =rk*(1-4/3*SIN(alfaC/2)^3/(alfaC-SIN(2*alfaC/2)))

Mpl, Rd= 38.80585781 kNm < 7.15 kNm VYHOVUJE

=(fy/gamaC*(la+Aa*t^2)/(ra+t)*1000000+ps*1000000*(rk-Tk))/1000

NRd,in= 1.470634158 MN =Aa*fy/1.15+PI()*Dk^2/4*fck/1.5

PROSTÁ ÚNOSNOST V TLAKU

Ea= 210 GPa

Ez= 70.000 MPa

Ecm= 30 GPa

Ic= 2.48505E-05 m4

Ele= 1.3116748 MPa =Ea*la+0.85*Ecm/1.5*Ic

Ncr= 19.16426216 MN =2*(Ele*Ez)^(1/2)

VZPĚRNÁ ÚNOSNOST

NRd= 1.470634158 =min(Ncr, NRd,in) < 0.2204 MN VYHOVUJE

CELKOVÁ ÚNOSNOST V TLAKU

OHYB ŽLB. PRVKU

Poloha				Konzola
Materiál	Beton	η	[1]	1
		λ	[1]	0.8
		γ_c	[1]	1.5
		α_{cc}	[1]	0.85
		f_{ck}	[MPa]	30
		f_{cd}	[MPa]	17
		E_c	[GPa]	33.0
		ε_{cu3}	[‰]	3.5
	Ocel	γ_s	[1]	1.15
		f_{yk}	[MPa]	500
		f_{yd}	[MPa]	435
		E_s	[GPa]	200
		ε_{yd}	[‰]	2.174
		ε_{ud}	[‰]	45.0
Parametry průřezu	B. prvek	b	[m]	1.000
		h	[m]	0.300
		A_{c1}	[m ²]	0.054
	Výztužné vložky	d_1	[m]	0.070
		d	[m]	0.230
		\varnothing	[mm]	18
		N	[ks]	6.6666667
		A_{s1}	[mm ²]	1696
			[m ²]	0.001696
	$A_{s,min}$			347
	$A_{s1} > A_{s,min}$			OK
Posouzení MSÚ - Ohyb	x			[m] 0.054
	z			[m] 0.208
	F_{c1}			[kN] 737.6
	F_{s1}			[kN] 737.6
	ε_{s1}			[‰] 11.343
	M_{Rd}			[kNm] 153.6
	M_{Ed}			[kNm] 136.3
	$\varepsilon_{s1} > \varepsilon_{yd}$			OK
	$\varepsilon_{s1} < \varepsilon_{ud}$			OK
	M_{Ed}/M_{Rd}			89%
	$M_{Ed} < M_{Rd}$			OK
Posouzení MSP - Omezení napětí	$n=$			[-] 6.0606061
	$x=$			[m] 0.0592543
	$M_{char}=$			[kNm] 111.3
	$\sigma_c=$			[MPa] 17.867852
	$0.6 \cdot f_{ck}=$			[MPa] 18
	$\sigma_c < 0.6 \cdot f_{ck}$			OK
	$M_{kvaz}=$			[kNm] 71.3
	$\sigma_c=$			[MPa] 11.446342
	$0.45 \cdot f_{ck}=$			[MPa] 13.5
	$\sigma_c < 0.45 \cdot f_{ck}$			OK
	$\sigma_s=$			[MPa] 312.0459
	$0.8 \cdot f_{yk}=$			[MPa] 400
	$\sigma_s < 0.8 \cdot f_{yk}$			OK
Posouzení MSP - Omezení tržlin	Vzd. prutů [mm]			150
	Dle ČSN 1992-1-1 TAB 7.1 N			
	$\sigma_s=$			[MPa] 199.90002
	Max vzd. prutů [mm]			250
	Vzd. < max Vzd.			OK

Zatížení:

$$M = 1,35 \times 28,1 + 1,35 \times 46,2 + 1,40 \times 2$$

$$\approx 136,3 \text{ kNm/m}$$

E. OPERNÁ ŽEŠ ČY.1 AA

E1. ŽATÍ ŽENÍ

Vloží' kLa V $5,92 \times 25 = 148 \text{ kN/m'}$
 ke stědú M $0,471 \times 25 \times (5,47/2) = 52,4 \text{ kNm/m'}$
 k ose pítol. M $= 0,771 \times 25 \times 2,075 = 40,0 \text{ kNm/m'}$

Ostatn' stěla'

vornúke V $= 5,02 \times 0,135 \times 24 = 16,3 \text{ kN/m'}$
 ke stědú M $= 16,3 \times 0,80 = 13,0 \text{ kNm/m'}$
 k ose M $= 16,3 \times 0,14 = 2,28 \text{ kNm/m'}$

Přímúce V $= 0,352 \times 25 = 8,8 \text{ kN/m'}$
 ke stědú M $= 8,8 \times 3,71 = 32,6 \text{ kNm/m'}$
 k ose M $= 8,8 \times 3,05 = 26,8 \text{ kNm/m'}$

Polýblíne' zatížen' LM1 (roznos 1,5+1,2+1,5=4,2)

V $= (300 \times 2) / 4,2 + 9 \times 5,02 = 188,0 \text{ kN/m'}$
 ke stědú M $= 300 \times 2,81 / 4,2 + 300 \times 0,8 / 4,2 + 9 \times 5,02 \times 0,8 = 294,0 \text{ kNm/m'}$
 k ose pítol. M $= 300 \times 2,15 / 4,2 + 300 \times 0,14 / 4,2 + 9 \times 5,02 \times 0,14 = 169,9 \text{ kNm/m'}$

Žení' kLa

H $= 12,16 \text{ kN/m'}$
 M $= 12,16 \times 2,16 / 2 = 6,5 \text{ kNm/m'}$

E2. KOMBINACE ZATÍŽENÍ

8/2

Přehled zatížení, přepočet k ose základu

Vlastní tíha	ke středu	k ose pilot
1.35 Gmax	199.8	199.8 kN/m
1 Gmin	148.0	148.0 kN/m
Mmax	71.1	54.0 kNm/m
Mmin	52.7	40.0 kNm/m
Ostatní stále		
1.35 Vmax	33.9	33.9 kN/m
1 Vmin	25.1	25.1 kN/m
Mmax	61.6	39.3 kNm/m
Mmin	45.6	29.1 kNm/m
Pohybl.zat		
1.5 V	282.0	282.0 kN/m
M	441.0	254.9 kNm/m
Zemní tlak		
13.5 V	0.0	0.0 kN/m
1 H	16.4	16.4 kN/m
M	8.8	8.8 kNm/m
Kombinace zatížení		
Vmax	515.7	515.7 kN/m
Vmin	455.1	455.1 kN/m
H	16.4	16.4 kN/m
Mmax	582.5	356.9 kNm/m
Mmin	548.1	332.7 kNm/m
Přepočet na dvojici pilot		
Vmax		582.3 kN/m
Vmin		-96.9 kN/m
H		8.2 kN/m

53. MIKROPILOTASVISLÁ ÚNOSNOST MIKROPILOTY - DLE LIZIHO

$D_k =$	0.150	m	průměr kořene (=průměr vrtu)
$D_a =$	108	mm	průměr trubky
$t_a =$	12	mm	tloušťka trubky
$A_a =$	3 619	mm ²	plocha trubky

vrstva	ozn.	rozhraní vrstvy z_i [m]	plášťové tření τ_i [MPa]	délka kořene L_{ij} [m]	$\pi \cdot D_k$ [m]	A_{ij} [m ²]	únosnost U_{ep} [kN]
G2		2.000	0.15	1.000	0.471	0.471	70.7
G3		7.500	0.15	7.500	0.471	3.534	530.1
					0.471	0.000	0.0
							0.0
SUMA				8.500			600.8

FE_d= 582.3 kN < 600.8
VYHOVUJE

Tab.1 - Přípustné velikosti plášťového tření mikropilot (podle Masopusta 02/2002)

vrstva	Typické vlastnosti	Počet injektáží	Konečný inj. tlak [Mpa]	Plášťové tření τ [Mpa]
Skalní horniny R1-	$\sigma_f > 50$ Mpa	0	-	0.6 - 1.0
Poloskalní horniny	$\sigma_f < 50$ Mpa	0 - 1	0.5 - 3.0	0.2 - 0.6
Štěrk pískité	$35^\circ < \varphi' < 45^\circ$ $c' = 0$	1 - 2	1.0	0.15 - 0.20
Štěrk jílovité	-	1-2	2.0 - 4.0	0.15
Písky	$25^\circ < \varphi' < 35^\circ$ $c' = 0$	2 - 3	1.5 - 4.0	0.1 - 0.15
Soudržné zeminy	$10^\circ < \varphi' < 30^\circ$ $c' > 100$ kPa	1 - 3	1.5 - 3.0	0.08 - 0.14
Soudržné zeminy	$\varphi' < 10^\circ$ $50 < c' < 150$	2 - 3	1.0 - 2.5	0.06 - 0.08
Soudržné zeminy	$\varphi_u = 0^\circ$ $25 < c_u < 50$	3 - 4	0.5 - 2.0	0.04 - 0.06

Prokázáno přetřím ve šlaku dl. 8,5 m,

E4. Posouzení základové spary

E/4

Nazev:

Základová puda:

fi[deg] 30.000 c 0.006 fi[rad] 0.52360

gama1 0.0190 gama2 0.019 0.018

Podzemní voda:

gamav 0.000 hv 0.000 S13,G13? a hlim 6.840

Základová spara:

psi[deg] 30.000 a 0.006 psi[rad] 0.52360

Geometrie založení:

d 0.600 b 3.420 l 1.000 A 4.8 3.420 1.140

sklon α [deg] 0.000 sklon α [rad] 0.00000 1.000 (pozor!!! Na šířku základu)

b' 1.161 1.161 1.011 1.011

l' 1.000 1.000 1.000 1.000

L' 1.000 1.000 1.000 1.000

Aef 1.160 1.160 1.011 1.011

Zatížení:

Vd 0.516 0.516 0.455 0.455

Hxd 0.016 0.016 0.016 0.016

Hyd 0.000 0.000 0.000 0.000

Myd 0.583 0.583 0.548 0.548

Mxd 0.000 0.000 0.000 0.000

H 0.016 0.016 0.016 0.016

tandel 0.03180 0.03180 0.03604 0.03604

tandelx 0.03180 0.03180 0.03604 0.03604

tandely 0.00019 0.00019 0.00022 0.00022

ex 1.130 1.130 1.204 1.204

ey 0.000 0.000 0.000 0.000

del[deg] 1.822 1.822 2.064 2.064

delx[deg] 1.821 1.821 2.064 2.064

dely[deg] 0.011 0.011 0.013 0.013

vyhovuje? X ano! ano! ne! ne!

vyhovuje? Y ano! ano! ano! ano!

vyhovuje? X ano! ano! ne! ne!

vyhovuje? Y ano! ano! ano! ano!

del[rad] 0.03179 0.03179 0.03602 0.03602

delx[rad] 0.03179 0.03179 0.03602 0.03602

dely[rad] 0.00019 0.00019 0.00022 0.00022

Soucinitele:

unosnosti základu

Nq 18.4011 18.4011 18.4011 18.4011

Nc 30.1396 30.1396 30.1396 30.1396

N_γ 20.0931 20.0931 20.0931 20.0931

sklon zákl.spáry

bq 1 1 1 1

bc 1 1 1 1

b_γ 1 1 1 1

tvaru základu

sq 1.5807 1.5807 1.5059 1.5059

sc 1.6141 1.6141 1.5349 1.5349

s_γ 0.6516 0.6516 0.6965 0.6965

sikmosti zatížení

mB 1.4627 1.4627 1.4971 1.4971

mL 1.5373 1.5373 1.5029 1.5029

úhel θ 0.006097 0.006097 0.006097 0.006097

m 1.5373 1.5373 1.5029 1.5029

iq 0.9526 0.9526 0.9475 0.9475

ic 0.9499 0.9499 0.9445 0.9445

i_γ 0.9230 0.9230 0.9142 0.9142

Svislá unosnost:

R1 0.2773 0.2773 0.2622 0.2622

R2 0.3159 0.3159 0.2993 0.2993

R3 0.1333 0.1333 0.1229 0.1229

Rk/A 0.7264 0.7264 0.6844 0.6844

Rd/A (kPa) 518.9 518.9 488.9 488.9

Vd/Aef (kPa) 444.4 444.4 450.2 450.2

využití 85.6% 85.6% 92.1% 92.1%

vyhovuje? ano! ano! ano! ano!

Vodorovná unosnost:

Rh,k 0.30470 0.30470 0.26882 0.26882

Rh,d (kN) 277.0 277.0 244.4 244.4

H (kN) 16.4 16.4 16.4 16.4

využití 5.9% 5.9% 6.7% 6.7%

vyhovuje? ano! ano! ano! ano!

→ upravit šířku na 3,45 m → o.k

→ upravit na 3,65 m → o.k

E5, NÁVRH A POSOUZENÍ KONZOLY KONZOLA

$$\text{VL. LČ} \quad 0,771 \times 25 \times 2,05/2 = 19,8 \text{ kNm/m'}$$

$$\text{obř. st. - vnitř} \quad 1,6 \times 0,135 \times 24 \times 1,6/2 = 4,1 \text{ kNm/m'}$$

$$\text{níma} \quad 0,352 \times 25 \times 2,2 = 19,4 \text{ kNm/m'}$$

$$\text{LM1} \quad 300 \times 1,1 / (1,1 + 1,2 + 1,1) = 98,1 \text{ kNm/m'}$$

$$1,6 \times 9 \times 1,6/2 = 11,5 \text{ kNm/m'}$$

Kombinace

$$1,35 \times (19,8 + 4,1 + 19,4) + 1,5 (98,1 + 11,5) = 221,4 \text{ kNm/m'}$$

Návrh

Ø 16 po 150 mm : yhoří.

OHYB ŽLB. PRVKU

Poloha				Konzola
Materiál	Beton	η	[1]	1
		λ	[1]	0.8
		γ_c	[1]	1.5
		α_{cc}	[1]	0.85
		f_{ck}	[MPa]	30
		f_{cd}	[MPa]	17
		E_c	[GPa]	33.0
		ε_{cu3}	[‰]	3.5
	Ocel	γ_s	[1]	1.15
		f_{yk}	[MPa]	500
		f_{yd}	[MPa]	435
		E_s	[GPa]	200
		ε_{yd}	[‰]	2.174
		ε_{ud}	[‰]	45.0
Parametry průřezu	B. prvek	b	[m]	1.000
		h	[m]	0.550
		A_{c1}	[m ²]	0.043
	Výztužné vložky	d_1	[m]	0.070
		d	[m]	0.480
		\varnothing	[mm]	16
		N	[ks]	6.6666667
		A_{s1}	[mm ²]	1340
			[m ²]	0.001340
		$A_{s,min}$		724
		$A_{s1} > A_{s,min}$		OK
Posouzení MSÚ - Ohyb		x	[m]	0.043
		z	[m]	0.463
		F_{c1}	[kN]	582.8
		F_{s1}	[kN]	582.8
		ε_{s1}	[‰]	35.705
		M_{Rd}	[kNm]	269.7
		M_{Ed}	[kNm]	221.4
		$\varepsilon_{s1} > \varepsilon_{yd}$		OK
		$\varepsilon_{s1} < \varepsilon_{ud}$		OK
		M_{Ed}/M_{Rd}		82%
		$M_{Ed} < M_{Rd}$		OK
Posouzení MSP - Omezení napětí		$n=$	[-]	6.0606061
		$x=$	[m]	0.0805598
		$M_{char}=$	[kNm]	151.9
		$\sigma_c=$	[MPa]	8.322057
		$0.6 \cdot f_{ck}=$	[MPa]	18
		$\sigma_c < 0.6 \cdot f_{ck}$		OK
		$M_{kvaz}=$	[kNm]	43.3
		$\sigma_c=$	[MPa]	2.3722519
		$0.45 \cdot f_{ck}=$	[MPa]	13.5
		$\sigma_c < 0.45 \cdot f_{ck}$		OK
		$\sigma_s=$	[MPa]	250.08078
		$0.8 \cdot f_{yk}=$	[MPa]	400
		$\sigma_s < 0.8 \cdot f_{yk}$		OK
Posouzení MSP - Omezení tlutin		Vzd. prutů [mm]		150
		Dle ČSN 1992-1-1 TAB 7.1 N		
		$\sigma_s=$	[MPa]	71.287018
		Max vzd. prutů [mm]		300
		Vzd. < max Vzd.		OK

F. OPĚRNOU ŽEŤ CJ.1 B-B

F1. ZATÍŽENÍ

vl. hla $V = 3,608 \times 25 = 90,2 \text{ kN/m'}$

ke skled $M = 0,864 \times 25 \times 2,735 = 59,4 \text{ kNm/m'}$

k p. $M = 2,443 \times 25 \times -2,735 = -166,1 \text{ kNm/m'}$

Del. sl.

rozsova $V = 5,02 \times 2,135 \times 24 = 26,3 \text{ kN/m'}$

ke skled $M = 0$

k p. $M = 26,3 \times 2,585 = 67,9 \text{ kNm/m'}$

Divsa $V = 0,352 \times 25 = 8,8 \text{ kN/m'}$

$M = 8,8 \times 2,96 = 26,0 \text{ kNm/m'}$

k p. $M = 8,8 \times 0,325 = 2,8 \text{ kN/m'}$

Polyblina' mltim' L111 (max 9,6+12+9,6=2,4)

$V = (300 \times 2) / 2,4 + 9 \times 5,02 = 295,2 \text{ kN/m'}$

ke skled $M = 300 \times (1,785 - 0,215) / 2,4 - 9 \times 5,02 \times 0,225 = 186,1 \text{ kNm/m'}$

k p. $M = 300 \times (0,575 + 2,575) / 2,4 + 9 \times 5,02 \times 2,885 = -510,5 \text{ kNm/m'}$

zom' 16k $M = 12,16 \text{ kN/m'}$

$M = 12,16 \times 1,6 / 3 = 6,5 \text{ kNm/m'}$

F2. KOMBINACE ZATÍŽENÍ

Přehled zatížení, přepočet k ose základu

Vlastní tíha	ke středu	k ose pilot
1.35 Gmax	121.8	121.8 kN/m
1 Gmin	90.2	90.2 kN/m
Mmax	68.0	-216.1 kNm/m
Mmin	50.4	-160.1 kNm/m
Ostatní stáje		
1.35 Vmax	33.9	33.9 kN/m
1 Vmin	25.1	25.1 kN/m
Mmax	35.1	4.5 kNm/m
Mmin	26.0	3.3 kNm/m
Pohybl.zat		
1.5 V	442.8	442.8 kN/m
M	279.2	-765.8 kNm/m
Zemní tlak		
13.5 V	0.0	0.0 kN/m
1 H	16.4	16.4 kN/m
M	8.8	8.8 kNm/m
Kombinace zatížení		
Vmax	598.5	598.5 kN/m
Vmin	558.1	558.1 kN/m
H	16.4	16.4 kN/m
Mmax	391.1	-968.7 kNm/m
Mmin	364.3	-913.8 kNm/m

F3. Posouzení základové spáry

Název:

Základová puda:				
fi[deg]	30.000 c	0.006 fi[rad]	0.52360	
gama1	0.0190 gama2	0.019 0.018		
Podzemní voda:				
gamav	0.000 hv	0.000 S13,G13? a	hlim	10.940
Základová spára:				
psi[deg]	30.000 a	0.006 psi[rad]	0.52360	
Geometrie založení:				
d	0.600 b	5.470 l	1.000 A	4.8
		L	1.000 (pozor!!! Na šířku základu)	5.470 1.823
sklon α [deg]	0.000	sklon α [rad]	0.00000	

b'	4.163	4.163	4.164	4.164
l'	1.000	1.000	1.000	1.000
L'	1.000	1.000	1.000	1.000
Aef	4.162	4.162	4.163	4.163

Zatížení:				
Vd	0.599	0.599	0.558	0.558
Hxd	0.016	0.016	0.016	0.016
Hyd	0.000	0.000	0.000	0.000
Myd	0.391	0.391	0.364	0.364
Mxd	0.000	0.000	0.000	0.000
H	0.016	0.016	0.016	0.016

tandel	0.02740	0.02740	0.02939	0.02939
tandelx	0.02740	0.02740	0.02939	0.02939
tandely	0.00017	0.00017	0.00018	0.00018
ex	0.653	0.653	0.653	0.653
ey	0.000	0.000	0.000	0.000

del[deg]	1.570	1.570	1.683	1.683
delx[deg]	1.570	1.570	1.683	1.683
dely[deg]	0.010	0.010	0.010	0.010

vyhovuje? X	ano!	ano!	ano!	ano!
vyhovuje? Y	ano!	ano!	ano!	ano!
vyhovuje? X	ano!	ano!	ano!	ano!
vyhovuje? Y	ano!	ano!	ano!	ano!

del[rad]	0.02740	0.02740	0.02938	0.02938
delx[rad]	0.02739	0.02739	0.02938	0.02938
dely[rad]	0.00017	0.00017	0.00018	0.00018

Součinitele:

unosnosti základu

Nq	18.4011	18.4011	18.4011	18.4011
Nc	30.1396	30.1396	30.1396	30.1396
N _γ	20.0931	20.0931	20.0931	20.0931

sklon zákl.spáry

bq	1	1	1	1
bc	1	1	1	1
b _γ	1	1	1	1

tvaru základu

sq	3.0822	3.0822	3.0830	3.0830
sc	3.2019	3.2019	3.2027	3.2027
s _γ	-0.2493	-0.2493	-0.2498	-0.2498

sikmosti zatížení

mB	1.1936	1.1936	1.1936	1.1936
mL	1.8064	1.8064	1.8064	1.8064
úhel ☉	0.006097	0.006097	0.006097	0.006097
m	1.8063	1.8063	1.8064	1.8064
iq	0.9543	0.9543	0.9513	0.9513
ic	0.9517	0.9517	0.9485	0.9485
i _γ	0.9299	0.9299	0.9253	0.9253

Svislá unosnost:

R1	0.5510	0.5510	0.5493	0.5493
R2	0.6170	0.6170	0.6152	0.6152
R3	-0.1843	-0.1843	-0.1837	-0.1837
Rk/A	0.9838	0.9838	0.9808	0.9808
Rd/A (kPa)	702.7	702.7	700.6	700.6
Vd/Aef (kPa)	143.8	143.8	134.1	134.1
využití	20.5%	20.5%	19.1%	19.1%
vyhovuje?	ano!	ano!	ano!	ano!

Vodorovná unosnost:

Rh,k	0.37051	0.37051	0.34720	0.34720
Rh,d (kN)	336.8	336.8	315.6	315.6
H (kN)	16.4	16.4	16.4	16.4
využití	4.9%	4.9%	5.2%	5.2%
vyhovuje?	ano!	ano!	ano!	ano!

vyhovuje i bez mikropilaf.

Mikropilaf zamechne

jen s ohledem na usne

stodolaf!

Konec statického výpočtu.

	str.:
Rozpiska	1
A: Technická zpráva	3
B: Obecná část	
B1 - Přehledné výkresy	4
B2 - Materiály	2
B3 – Geotechnické parametry	1
C: Opěrná zed' C1 a C2	
C1 – Zatížení	9
C2 – Kombinace zatížení	2
C3 – Mikropilota	2
C4 – Plošné založení	1
C5 – Varianta úpravy 1	11
C6 – Varianta úpravy 2	4
D: Opěrná zed' C 2.3	
D1 – Zatížení	5
D2 – Kombinace zatížení	1
D3 – Mikropilota	2
D4 – Návrh a posouzení konzoly	1
E: Opěrná zed' C 3.1 A-A	
E1 – Zatížení	1
E2 – Kombinace zatížení	1
E3 – Mikropilota	1
E4 – Plošné založení	1
E5 – Návrh a posouzení konzoly	2
F: Opěrná zed' C 3.1 B-B	
F1 – Zatížení	1
F2 – Kombinace zatížení	1
F3 – Plošné založení	1
Poslední strana	1

Statický výpočet obsahuje celkem stran: 59

Vypracoval: 21. 10. 2017

Ing. Kamil Pejchal

Kontroloval

