



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Doprava



Ministerstvo dopravy
Státní fond dopravní
infrastruktury



Sdružení PRODEX-VALBEK



1	Dokumentace po zpracování připomínek	04/2016		Číslo soupravy
Č. změny	Zdůvodnění změny	Datum	Podpis	

Investor  Správa železniční dopravní cesty, státní organizace			 ORGANIZAČNÍ SLOŽKA ČLEN SKUPINY VALBEK-EU	
Odpov. projektant stavby	Ing. Pavol Bartoš		PRODEX spol. s r.o., organizační složka Perucká 2481/5, 120 00 Praha 2 tel.: +420 277 007 726 e-mail: info@prodex-cz.eu	
Odpov. projektant PS, SO, části	Ing. Pavel Kaštánek			
Vypracoval	Ing. Jiří Chodora			
Technická kontrola	Ing. Milan Šístek			
ZVÝŠENÍ TRAŤOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHVICE SO 10-02 PHS V KM 226,145 - 226,358 VPRAVO			Zak. číslo zhotov.	15XP24005
STATICKÝ VÝPOČET			Datum	05/2016
			Stupeň	PROJEKT (DSP)
			Měřítko	-
			Část	Příloha
			E.1.10.2	17

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	3
2. PŘEDMĚT STATICKÉHO VÝPOČTU	4
3. PODKLADY	4
3.1. POUŽITÉ PŘEDPISY A LITERATURA	4
3.2. POUŽITÝ SOFTWARE.....	4
4. ZATÍŽENÍ	5
4.1. VÝPOČET ZATÍŽENÍ VĚTREM DLE ČSN EN 1991-1-4	5
4.2. VÝPOČET ZATÍŽENÍ DYNAMICKÝM TLAKEM PROJÍZDĚJÍCÍHO VLAKU	7
4.3. KOMBINACE	7
5. POSOUZENÍ PHS NA PREFABRIKOVANÉ PATCE	8
5.1. VÝPOČTOVÝ MODEL	8
5.2. VNITŘNÍ SÍLY	8
5.3. PREFABRIKOVANÁ PATKA.....	9
6. POSOUZENÍ PHS NA ÚHLOVÉ STĚNĚ.....	14
6.1. VÝPOČTOVÝ MODEL	14
6.2. VNITŘNÍ SÍLY	14
6.3. PHS SLOUPEK.....	15
6.4. KOTVENÍ.....	16
6.5. ÚHLOVÁ STĚNA.....	17
7. POSOUZENÍ PHS NA MIKROPILOTÁCH	25
7.1. STATICKÝ MODEL	25
7.2. VNITŘNÍ SÍLY	25
7.3. POSOUZENÍ MIKROPILOTY	26
8. ZÁVĚR	28

ZVÝŠENÍ TRAŤOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHVICE
SO 10-02- PHS v km 226,145 - 226,358 vpravo

Projekt stavby
Statický výpočet

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<i>Stavba</i>	Zvýšení traťové rychlosti v úseku Havlíčkův Brod - Okrouhlice
<i>Objekt</i>	SO 10-02 PHS v km 226,145 - 226,358 vpravo
<i>Stupeň dokumentace:</i>	Projekt stavby, dokumentace ke stavebnímu povolení (DSP)
<i>Místo stavby</i>	Železniční trať Havlíčkův Brod – Okrouhlice žkm 226,145 – 226,361 vpravo
<i>Katastrální území</i>	Havlíčkův Brod (637823)
<i>Okres</i>	Havlíčkův Brod
<i>Kraj</i>	Vysočina
<i>Objednatel:</i>	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1 - Nové Město IČ: 70994234 DIČ: CZ 70994234
<i>Zastoupený:</i>	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Stavební správa východ Nerudova 1, Olomouc, PSČ 772 58
<i>Nadřízený orgán:</i>	Ministerstvo dopravy a spojů Nábřeží L. Svobody 12 110 15 Praha 1
<i>Vlastník objektu:</i>	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
<i>Správce objektu:</i>	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace OŘ Brno Kounicova 26, 611 43 Brno
<i>Zpracovatel projektu stavby:</i>	PRODEX spol. s r.o., organizační složka Perucká 2481/5 120 00 Praha 2 Vinohrady Hlavní inženýr projektu: Ing. Pavol Bartoš

Zpracovatel projektu SO: PRODEX spol. s r.o., organizační složka
Perucká 2481/5
120 00 Praha 2 Vinohrady

Projektant SO: Odpovědný projektant SO: Ing. Pavel Kaštánek
Ing. Jiří Chodora

2. PŘEDMĚT STATICKÉHO VÝPOČTU

Návrh sloupků a pilot protihlukové stěny výšky 3,0m.

3. PODKLADY

3.1. POUŽITÉ PŘEDPISY A LITERATURA

- ČSN EN 1990, ed.2 (2011) Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí, část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-4, Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- ČSN EN 1992-1-1, ed.2 (2011) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN 206: Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce
- TKP staveb státních drah, kapitola 16, protihluková opatření
- Metodický pokyn ČD pro protihlukové stěny a valy č.j. 58 604/00-O13 ze dne 4.8.2000

3.2. POUŽITÝ SOFTWARE

- SCIA Engineer 2013
- Geo v19
- Excel

4. ZATÍŽENÍ

4.1. VÝPOČET ZATÍŽENÍ VĚTREM DLE ČSN EN 1991-1-4

Stanovení základní rychlosti větru

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$$

$v_{b,0}$ - Objekt se nachází ve II větrné oblasti, proto je hodnota $v_{b,0}$

$$v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$$

$$c_{dir} = 1 \text{ m/s}$$

$$c_{season} = 1 \text{ m/s}$$

$$v_b = 25 \text{ m/s}$$

1 Stanovení síly od větru

$$F_W = c_s \cdot c_d \cdot c_f \cdot q_p \cdot A_{ref,x}$$

$$F_W = c_s \cdot c_d \cdot c_f \cdot c_e \cdot \frac{1}{2} \rho \cdot v_{bf}^2 \cdot A_{ref,x}$$

$$q_p = c_e \cdot \frac{1}{2} \rho \cdot v_{bf}^2$$

$$c_s = 1$$

$$c_d = 1$$

$$c_f = \text{viz. tabulka}$$

$$q_p =$$

$$\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$$

$$c_e = 1,8 \text{ (Stanoveno podle funkce kategorie terénu (kategorie terénu II))}$$

a podle výšky objektu.

$$A_{ref} = 1 \text{ m}^2$$

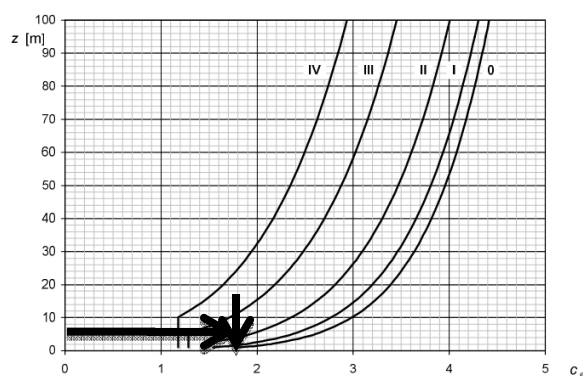
Oblast	c_f
A	3,4
B	2,1
C	1,7
D	1,2

$$\text{osová vzdálenost sloupků} = 4 \text{ m}$$

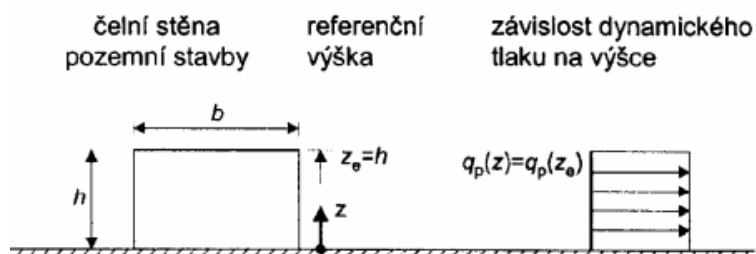
Síla větru:

Oblast	$F_{w,k} [\text{kN/m}^2]$	$f [\text{kN/m}]$
A	2,39	9,56
B	1,48	5,91
C	1,20	4,78
D	0,84	3,38

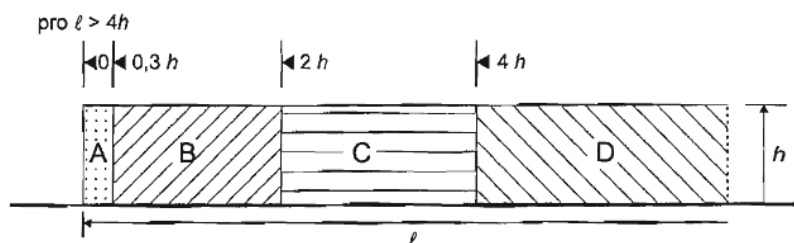
ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHVICE
SO 10-02- PHS v km 226,145 - 226,358 vpravo
PROJEKT STAVBY



Obr. 1 – Součinitel expozice $c_{e(z)}$

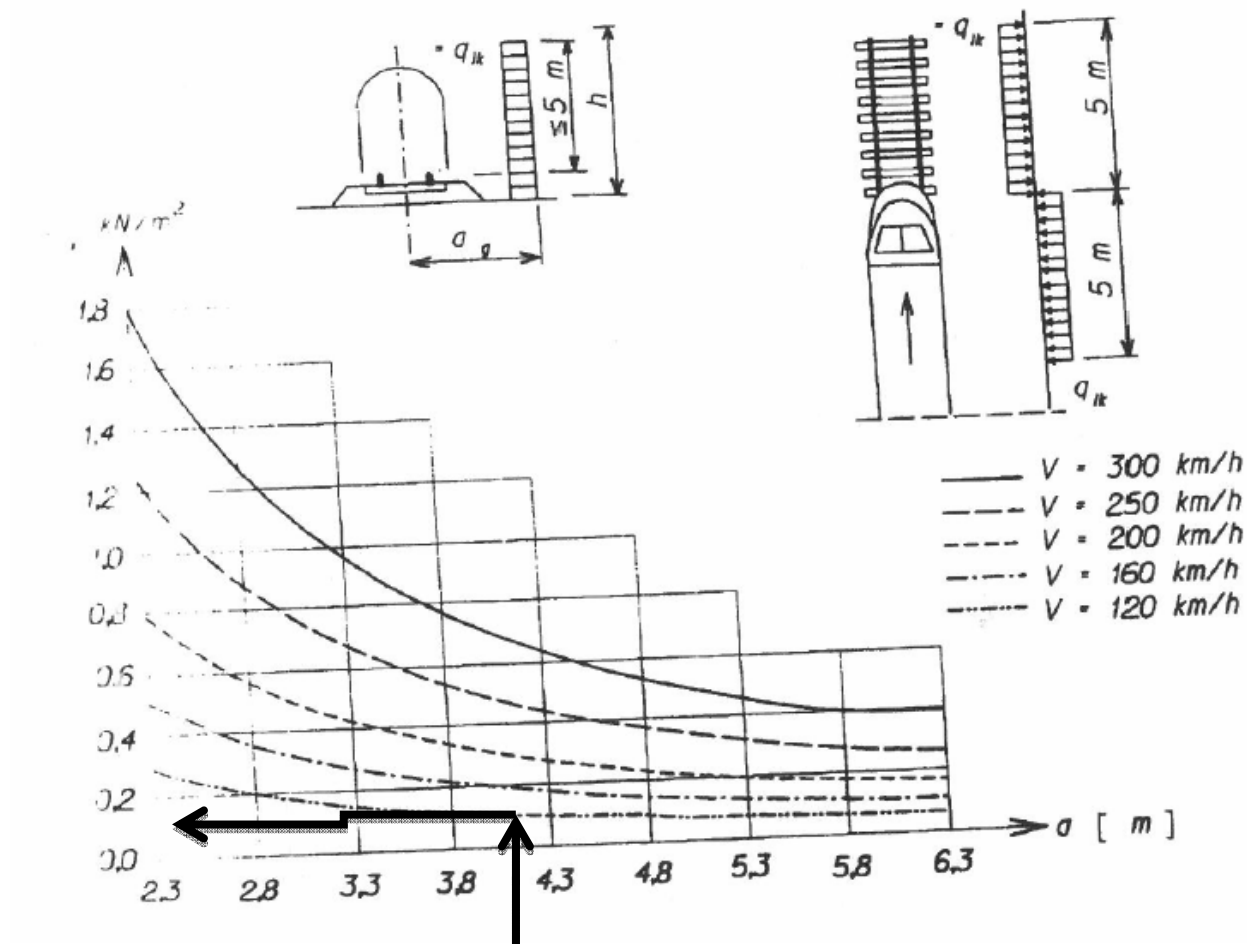


Obr. 2 – Referenční výška z_e závisující na h a b a odpovídající profil dynamického tlaku



Obr. 3 – Rozdělení PHS na jednotlivé oblasti

4.2. VÝPOČET ZATÍŽENÍ DYNAMICKÝM TLAKEM PROJÍŽDĚJÍCÍHO VLAKU



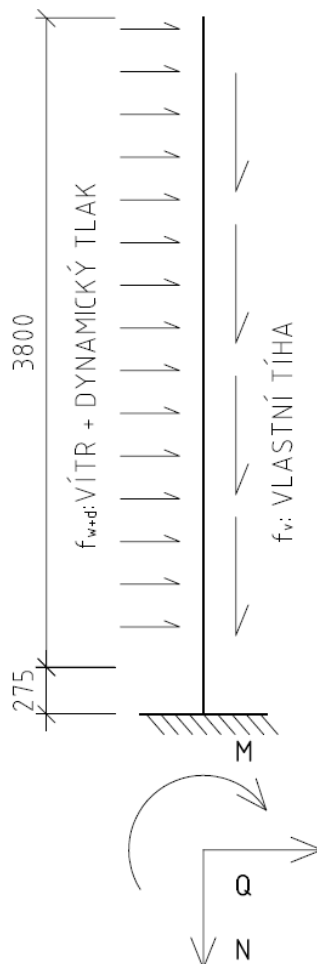
- Uvažována rychlost 120km/hod

4.3. KOMBINACE

Pro posouzení piloty a sloupku je uvažována kombinace od působícího zatížení větrem současně s dynamickým tlakem projížděného vlaku.

5. POSOUZENÍ PHS NA PREFABRIKOVANÉ PATCE

5.1. VÝPOČTOVÝ MODEL



5.2. VNITŘNÍ SÍLY

$$f_w = 3,4 \text{ kN/m}$$

$$f_d = 0,2 \text{ kN/m}^2 \cdot 4\text{m} = 0,8 \text{ kN/m (vzdálenost od osy 4,1m)}$$

$$f_v = 20 \text{ kN/m (zatížení je uvažováno pro nejtěžší dostupné panely)}$$

Zatížení větrem a dynamickým tlakem je vynásobeno součinitelem spolehlivosti 1,50.

Vlastní tíha konstrukce je vynásobena součinitelem 1,35.

$$M = 34,8 \cdot 1,50 = 53 \text{ kNm}$$

$$Q = 16 \cdot 1,50 = 24 \text{ kN}$$

$$N = 76 \cdot 1,35 = 103 \text{ kN}$$

5.3. PREFABRIKOVANÁ PATKA

HBO
SO10-02

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : HBO
Část : SO10-02
Datum : 16.3.2016

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G3, ulehlá		35,50	0,00	19,00	11,00	
2	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00	11,00	

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

Parametry zemín

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 114,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

1

ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHVICE

SO 10-02- PHS v km 226,145 - 226,358 vpravo

PROJEKT STAVBY

HBO
SO10-02

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 10,50 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: centrická patka s náběhem

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,20 \text{ m}$

Hloubka základové spáry $d = 1,20 \text{ m}$

Tloušťka horního stupně $t_v = 0,80 \text{ m}$

Tloušťka základu $t = 0,20 \text{ m}$

Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$

Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

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

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka s náběhem

Délka patky $x = 2,00 \text{ m}$

Šířka patky $y = 1,40 \text{ m}$

Délka horního stupně $a_{vx} = 1,81 \text{ m}$

Šířka horního stupně $a_{vy} = 1,19 \text{ m}$

Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,87 \text{ m}$

Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,77 \text{ m}$

Objem patky = $0,00 \text{ m}^3$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 30/37

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

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

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

Ocel podélná : B500

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

Ocel příčná: B500

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída G3, ulehlá	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové změna	Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
1	ANO	MSU	Návrhové	103,00	0,00	53,00	-24,00	0,00
2	ANO	MSP	Užitné	76,00	0,00	35,00	-15,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHVICE
SO 10-02- PHS v km 226,145 - 226,358 vpravo
PROJEKT STAVBY

HBO
SO10-02

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
MSU	Ano	-0,45	0,00	110,90	848,48	13,07	Ano
MSU	Ne	-0,40	0,00	114,58	916,33	12,50	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 40,92$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 25,37$ kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSU)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 2,66$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 8,76$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 848,48$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 110,90$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,227 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,227 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSU)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 2,45$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 112,01$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 24,00$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 2.(MSP)

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

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 40,92$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 25,37$ kN

Výpočet proveden za vyloučení tahu.

3

ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHVICE

SO 10-02- PHS v km 226,145 - 226,358 vpravo

PROJEKT STAVBY

HBO
SO10-02

Rozměry patky po vyloučení tažených okrajů:

Délka patky (x) = 1,95 m

Šířka patky (y) = 1,40 m

Sednutí středu hrany x - 1 = 0,1 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 0,1 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 0,3 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 0,0 mm

Sednutí středu základu = 0,3 mm

Sednutí charakterist. bodu = 0,2 mm

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 95,00$ MPa

Základ je ve směru délky poddajný ($k=0,35$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=1,01$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,176 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,176 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 0,3 mm

Hloubka deformační zóny = 2,00 m

Natočení ve směru x = 0,166 (tan*1000); (9,4E-03 °)

Natočení ve směru y = 0,000 (tan*1000); (1,1E-18 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Profil vložky = 10,0 mm

Počet vložek = 6

Krytí výztuže = 50,0 mm

Šířka průřezu = 2,00 m

Výška průřezu = 0,20 m

Stupeň výztužení $\rho = 0,16 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,01 \text{ m} < 0,09 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 29,18 \text{ kNm} > 0,51 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 103,00 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 24,64 kN

ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHVICE
SO 10-02- PHS v km 226,145 - 226,358 vpravo
PROJEKT STAVBY

HBO
SO10-02

Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 78,36 kN
Uvažovaný obvod sloupu u_0 = 3,28 m
Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,max}$ = 0,06 MPa
Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd,max}$ = 4,22 MPa

Kritický průřez bez smykové výztuže

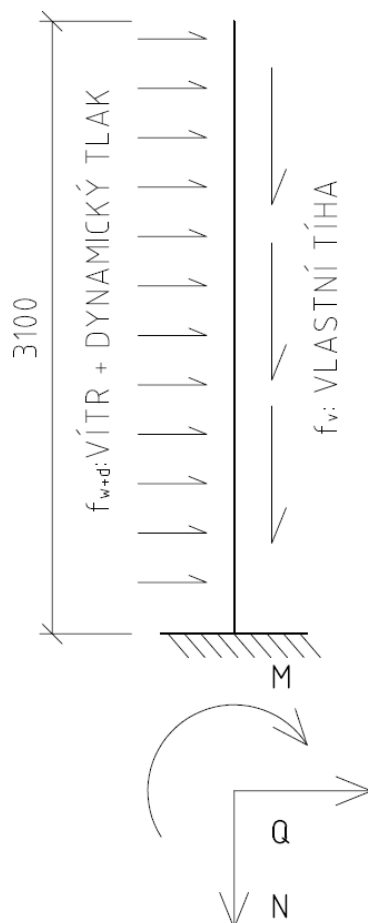
Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 85,11 kN
Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 17,89 kN
Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,39 m
Délka průřezu u = 2,80 m
Smykové napětí na průřezu v_{Ed} = 0,14 MPa
Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd,c}$ = 0,40 MPa

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

Základ na protlačení VYHOVUJE

6. POSOUZENÍ PHS NA ÚHLOVÉ STĚNĚ

6.1. VÝPOČTOVÝ MODEL



6.2. VNITŘNÍ SÍLY

$$f_w = 1,7 \text{ kN/m}$$

$$f_d = 0,2 \text{ kN/m}^2 \cdot 2\text{m} = 0,4 \text{ kN/m}$$

$$f_v = 10 \text{ kN/m (zatížení je uvažováno pro nejtěžší dostupné panely)}$$

Zatížení větrem a dynamickým tlakem je vynásobeno součinitelem spolehlivosti 1,50.

Vlastní tíha konstrukce je vynásobena součinitelem 1,35.

$$M = 10,2 \cdot 1,50 = 15,3 \text{ kNm}$$

$$Q = 6,6 \cdot 1,50 = 9,9 \text{ kN}$$

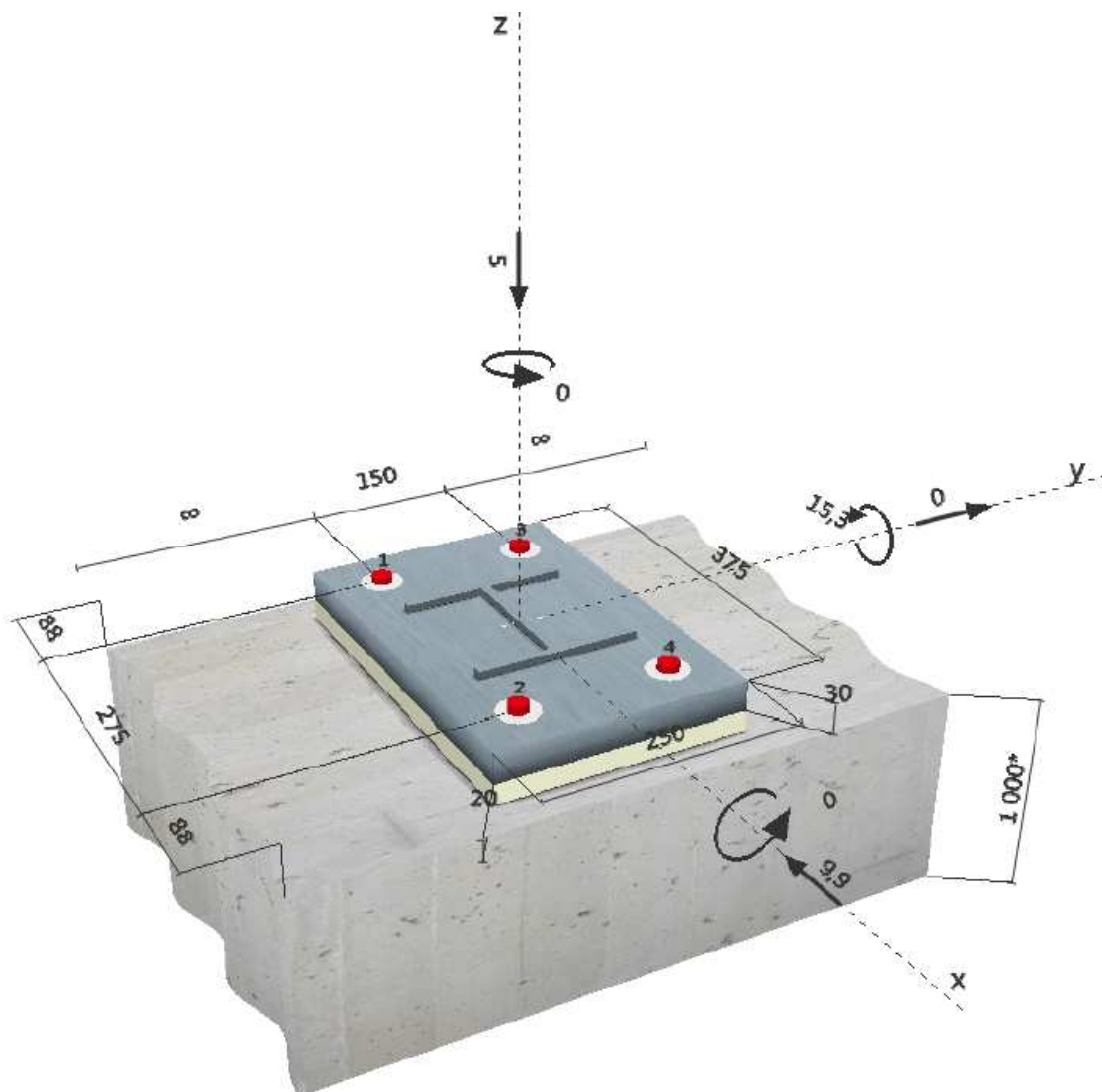
$$N = 31 \cdot 1,35 = 41,9 \text{ kN}$$

ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHVICE
SO 10-02- PHS v km 226,145 - 226,358 vpravo
PROJEKT STAVBY

6.3. PHS SLOUPEK

SLOUP HEA 160									
OCEL	S235	f_{yk}	235	MPa	E	210 000	MPa		
		γ_{M1}	1,0		G	80 700	MPa		
					α	0,000012			
					ρ	7 850	kg/m ³		
					ν	0,3			
$M_{y,Ed}$	16	kNm		N_{Ed}	42	kN			
$M_{z,Ed}$	0	kNm		δ	7	mm			
1. PARAMETRY									
A	3 880	mm ²							
I_y	16 730 000	mm ⁴							
$W_{pl,y}$	245 100	mm ³							
I_z	66	mm							
I_z	6 156 000	mm ⁴							
$W_{pl,z}$	117 600	mm ³							
I_z	40	mm							
I_z	121 900	mm ⁴							
I_w	3,1410E+10	mm ⁶							
2. POSOUZENÍ MSP									
δ	7	mm		$\delta_1 \leq \delta_{lim} = h/150$					
h	3100	mm							
δ_{lim}	20,7	mm		VYHOVUJE					
3. POSOUZENÍ MSÚ									
Profil třídy průřezu 1									
$\epsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}}$	ϵ	1,00							
$\lambda_1 = 93,9 \cdot \epsilon$	λ_1	93,90							
$\lambda_{cr,y}$	$\lambda_{cr,y}$	3100	mm	$\lambda_{cr,z}$	0	mm			
$\lambda_y = \frac{l_{cr,y}}{i_y}$	λ_y	65,70	mm	$\lambda_z = \frac{l_{cr,z}}{i_z}$	λ_z	39,80	mm		
λ_y	λ_y	47,18		λ_y	0,00				
$\bar{\lambda}_y = \frac{\lambda_y}{\lambda_1} \cdot \sqrt{\beta_a}$	$\bar{\lambda}_y$	0,503		$\bar{\lambda}_z = \frac{\lambda_z}{\lambda_1} \cdot \sqrt{\beta_a}$	$\bar{\lambda}_z$	0,000			
křivka vzpěrné pevnosti „A“									
χ_y	χ_y	0,9		křivka vzpěrné pevnosti „B“					
χ_z	χ_z	1							
$M_{y,Rk} = W_{pl,y} \cdot f_y$	$M_{y,Rk}$	57 598 500	Nmm						
$M_{z,Rk} = W_{pl,z} \cdot f_y$	$M_{z,Rk}$	27 636 000	Nmm						
$N_{Rk} = A \cdot f_y$	N_{Rk}	911 800	N						
χ_{L1}	χ_{L1}	0,8							
k_{yy}	k_{yy}	0,609	≤	0,625					
ψ	ψ	0,00							
C_{my}	C_{my}	0,6		$C_{my} = 0,6 + 0,4 \cdot \psi \geq 0,4$					
k_{zy}	k_{zy}	0,366		$k_{zy} = 0,6 \cdot k_{yy}$					
k_{zz}	k_{zz}	0,594	≤	0,622					
ψ	ψ	0							
C_{mz}	C_{mz}	0,6		$C_{mz} = 0,6 + 0,4 \cdot \psi \geq 0,4$					
k_{yz}	k_{yz}	0,357		$k_{yz} = 0,6 \cdot k_{zz}$					
4. SHRNUTÍ									
1.	0,263	≤	1	VYHOVUJE	$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot N_{Rk}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{L1} \cdot M_{y,Rk}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{\chi_{L1} \cdot M_{z,Rk}} \leq 1$				
2.	0,173	≤	1	VYHOVUJE	$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \cdot N_{Rk}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{L1} \cdot M_{y,Rk}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{\chi_{L1} \cdot M_{z,Rk}} \leq 1$				

6.4. KOTVENÍ



2 Posouzení I Využití (Rozhodující stavy)

		Výpočtové hodnoty [kN]		Využití		
Zatížení	Posouzení	Zatížení	Únosnost	β_N / β_V [%]	Stav	
Tah	Porušení vytržením betonového kuželu	48,796	57,392	86 / -	OK	
Smyk	Porušení okraje betonu ve směru x-	9,900	27,606	- / 36	OK	
Zatížení		β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
Kombinace zatížení tah/smyk		0,850	0,359	1,5	100	OK

3 Upozornění

- Prosím berte v úvahu všechny detaily a připomínky/varování uvedené v podrobném protokolu!

Upevnění je bezpečné!

6.5. ÚHLOVÁ STĚNA

HBO
SO10-02

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : HBO
Část : SO10-02
Datum : 16.3.2016

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Tvar zemního klínu : počítat šikmý
Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 20/25
Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$
Ocel podélná : B500
Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHLICE

SO 10-02- PHS v km 226,145 - 226,358 vpravo

PROJEKT STAVBY



HBO
SO10-02

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	2,00
3	0,00	2,45
4	-1,70	2,45
5	-1,70	2,00
6	-0,45	2,00
7	-0,45	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 1,67 m².

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G3, ulehlá		35,50	0,00	19,00	10,00	20,00
2	Třída G2, ulehlá		38,50	0,00	20,00	10,00	20,00

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

Parametry zemin

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00$ kN/m³
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00$ kPa
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 20,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00$ kN/m³

Třída G2, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00$ kN/m³
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00$ kPa
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 20,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00$ kN/m³

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,10	Třída G2, ulehlá	
2	-	Třída G3, ulehlá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

2

[GEO5 - Úlohová zed' | verze 5.19.35.0 | hardwarový klíč 4732 / 1 | Novák & Partner, spol. s r.o. | Copyright © 2015 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHVICE

SO 10-02- PHS v km 226,145 - 226,358 vpravo

PROJEKT STAVBY

HBO
SO10-02

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,01	0,00
3	0,02	0,50
4	1,02	0,50

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		stálé	10,00		0,00	2,50	na terénu
Číslo	Název							
1	automobil							

Odpor na lici konstrukce

Odpor na lici konstrukce: klidový

Zemina na lici konstrukce - Třída G2, ulehlá

Výška zeminy před zdí

h = 1,00 m

Tvar terénu na lici konstrukce

Číslo	Souřadnice x[m]	Hloubka z[m]
1	0,00	0,00
2	0,00	-1,00
3	-0,05	-1,00
4	-0,55	-1,50
5	-1,55	-1,50

Počátek [0,0] je umístěn do levého spodního okraje konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F _x [kN/m]	F _z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	ANO		Síla č. 1	stálé	-10,00	42,00	-16,00	-0,25	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,89	38,30	1,19	1,000	1,000	1,350

3

ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHVICE
SO 10-02- PHS v km 226,145 - 226,358 vpravo
PROJEKT STAVBY

HBO
SO10-02

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Odpor na líci	-6,70	-0,36	0,02	0,62	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	7,96	-0,64	2,90	1,70	1,350	1,350	1,000
automobil	3,90	-0,94	1,42	1,70	1,350	1,350	1,000
Síla č. 1	10,00	-2,45	42,00	1,45	1,350	1,000	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 98,30$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 64,12$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 55,86$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 19,32$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 70,01 kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	5,05	112,74	16,32	0,026	70,01
2	12,21	100,84	19,32	0,071	69,18

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	5,07	84,63	15,17

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,071$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 150,00$ kPa

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 70,01$ kPa

Únosnost základové půdy $R_d = 107,14$ kPa

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHLICE

SO 10-02- PHS v km 226,145 - 226,358 vpravo

PROJEKT STAVBY

HBO
SO10-02

Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-1,00	20,69	0,23	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-2,37	-0,18	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	8,51	-0,50	0,00	0,45	1,350	1,000	1,350
automobil	4,28	-1,21	0,00	0,45	1,350	1,000	1,350
Síla č. 1	10,00	-2,00	42,00	0,20	1,350	1,350	1,350

Posouzení díky zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 10,0 mm

Počet vložek = 6,60

Krytí vyztuže = 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,45 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,13 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,24 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 138,44 \text{ kN} > 28,41 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 87,12 \text{ kNm} > 62,39 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	
Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :		$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]

ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHLICE
SO 10-02- PHS v km 226,145 - 226,358 vpravo
PROJEKT STAVBY

HBO
SO10-02

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-0,95	-2,25	-0,95	-1,75	-1,45
		-1,70	-1,45	-0,45	-1,45	-0,45	0,00
		0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	-0,50
		10,00	-0,50				
2		-1,70	-2,45	0,00	-2,45	0,00	-2,10
		0,00	-2,00	0,00	0,00		
3		-10,00	-2,45	-1,70	-2,45	-1,70	-2,00
		-0,45	-2,00	-0,45	-1,45		
4		0,00	-2,10	10,00	-2,10		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	Třída G3, ulehlá		35,50	0,00	19,00
2	Třída G2, ulehlá		38,50	0,00	20,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m³]	γ_s [kN/m³]	n [-]
1	Třída G3, ulehlá		20,00		
2	Třída G2, ulehlá		20,00		

Parametry zemin

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

6

[GEO5 - Úhlová zed' | verze 5.19.35.0 | hardwarový KIC 4732 / 1 | Novák & Partner, spol. s r.o. | Copyright © 2015 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHVICE

SO 10-02- PHS v km 226,145 - 226,358 vpravo

PROJEKT STAVBY

HBO
SO10-02

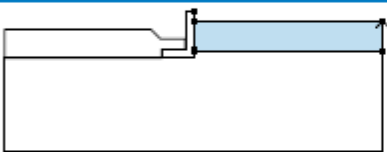

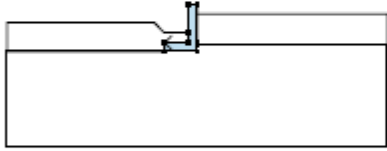

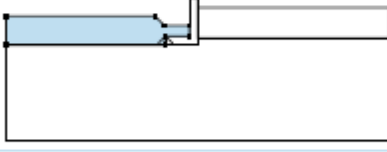

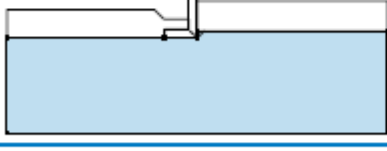

Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G2, ulehlá
Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		23,00

Přirazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přirazená zemina
		x	z	x	z	
1		10,00	-2,10	10,00	-0,50	Třída G2, ulehlá 
		0,02	-0,50	0,01	0,00	
		0,00	0,00	0,00	-2,00	
		0,00	-2,10			
2		-0,45	-2,00	-1,70	-2,00	Materiál zdi 
		-1,70	-2,45	0,00	-2,45	
		0,00	-2,10	0,00	-2,00	
		0,00	0,00	-0,45	0,00	
3		-1,70	-2,45	-1,70	-2,00	Třída G2, ulehlá 
		-0,45	-2,00	-0,45	-1,45	
		-1,70	-1,45	-1,75	-1,45	
		-2,25	-0,95	-10,00	-0,95	
4		0,00	-2,10	0,00	-2,45	Třída G3, ulehlá 
		-1,70	-2,45	-10,00	-2,45	
		-10,00	-7,45	10,00	-7,45	
		10,00	-2,10			

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		jednotka
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 0,00	l = 2,50		0,00	q, q_1, f, F	q_2	kN/m ²

ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHVICE
SO 10-02- PHS v km 226,145 - 226,358 vpravo
PROJEKT STAVBY

	HBO SO10-02
--	----------------

Názvy přitížení

Číslo	Název
1	automobil

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-0,74 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-68,09 [°]
	z =	0,05 [m]		$\alpha_2 =$	78,16 [°]
Poloměr :	R =	2,68 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 36,02$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 149,37$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 96,53$ kNm/m

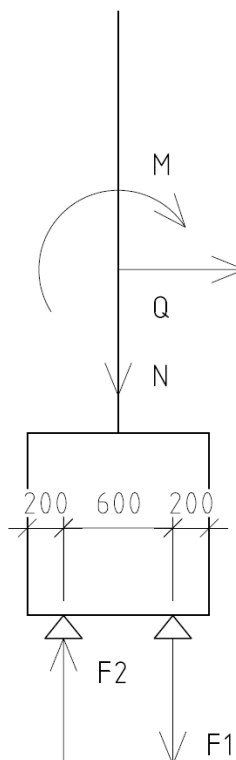
Moment vzdorující : $M_p = 363,92$ kNm/m

Využití : 26,5 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

7. POSOUZENÍ PHS NA MIKROPILOTÁCH

7.1. STATICKÝ MODEL



7.2. VNITŘNÍ SÍLY

Síly od sloupku (osová vzdálenost 4m):

$$M = 34,8 \cdot 1,50 = 53 \text{ kNm}$$

$$Q = 16 \cdot 1,50 = 24 \text{ kN}$$

$$N = 76 \cdot 1,35 = 103 \text{ kN}$$

Síly na dvojici pilot (osová vzdálenost 2m):

$$M = 27 \text{ kNm}$$

$$Q = 12 \text{ kN}$$

$$N = 52 \text{ kN}$$

Síly do hlav mikropilot:

$$F1 = 96 \text{ kN}$$

$$F2 = 6 \text{ kN}$$

7.3. POSOUZENÍ MIKROPILOTY

HBO
SO10-02

Výpočet Mikropiloty

Vstupní data

Projekt

Akce : HBO
 Část : SO10-02
 Datum : 16.3.2016

Nastavení

Standardní - stupně bezpečnosti

Mikropiloty

Výpočet únosnosti dřiku : geometrická (Eulerova) metoda
 Výpočet únosnosti kořene : metoda Lizziho
 Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti			
Trvalá návrhová situace			
Stupeň bezpečnosti kritické síly :	$SF_f =$	1,50	[-]
Stupeň bezpečnosti únosnosti průřezu :	$SF_s =$	1,50	[-]
Stupeň bezpečnosti únosnosti kořene :	$SF_r =$	1,50	[-]

Parametry zemín

Třída G1, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 41,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie

Průměr = 76,0 mm
 Tloušťka stěny = 10,0 mm
 Volná délka mikropiloty $l = 1,00 \text{ m}$
 Délka kořene $l_r = 3,00 \text{ m}$
 Průměr kořene $d_r = 0,25 \text{ m}$
 Odklon mikropiloty od svislice $\alpha = 5,00^\circ$
 Vysazení mikropiloty nad terén $l_a = 0,00 \text{ m}$

Materiál konstrukce:

Cementová směs

Normová pevnost v tlaku = 20,00 MPa
 Modul pružnosti $E_b = 29000,00 \text{ MPa}$

Ocel

Normová pevnost oceli = 210,00 MPa
 Modul pružnosti $E_s = 210000,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída G1, ulehlá	

Zatížení

Číslo	Síla nová	Síla změna	Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
1	ANO		Tlaková kotva	96,00	0,00

1

Posouzení čís. 1

Posouzení průřezu - výpočet číslo 1

Ve výpočtu uvažován vliv koroze
Požadovaná životnost $t = 100$ [rok]
Typ zeminy: zeminy v přírodním uložení

Posouzení vnitřní stability průřezu: geometrická (Eulerova) metoda
Výpočet vzpěrné délky průřezu - uložení (kloub-kloub).

Modul reakce podloží $E_p = 10,00 \text{ MN/m}^3$
Spočtený počet půlvln $n = 1,09$
Vzpěrná délka $l_{cr} = 1,61 \text{ m}$
Kritická normálová síla $N_{cr} = 820,96 \text{ kN}$
Maximální normálová síla $N_{max} = 96,00 \text{ kN}$

Stupeň bezpečnosti $= 8,55 > 1,50$

Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE

Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:

Plocha ideálního průřezu $A_i = 2,13E+03 \text{ mm}^2$
Moment setrvačnosti ideálního průřezu $J_i = 1,02E+06 \text{ mm}^4$
Štíhlost prutu $\lambda = 73,359$
Součinitel vzpěrnosti $\kappa = 0,764$

Napětí v oceli $= 62,00 \text{ MPa}$
Výpočtová pevnost oceli $= 210,00 \text{ MPa}$

Stupeň bezpečnosti $= 3,39 > 1,50$

Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Posouzení kořene - výpočet číslo 1

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.
Součinitel vlivu průměru kořene $= 0,80$
Průměrné mezní plášťové tření $q_{sav} = 80,00 \text{ kPa}$

Posouzení tlačené mikropiloty

Únosnost pláště mikropiloty $R_s = 150,80 \text{ kN}$

Maximální normálová síla $N_{max} = 96,00 \text{ kN}$

Stupeň bezpečnosti $= 1,57 > 1,50$

Svislá únosnost mikropiloty VYHOVUJE

8. ZÁVĚR

Byl proveden statický výpočet založení PHS sloupků. Konstrukce byly posouzeny dle platných norem ČSN EN na působící zatížení.

V Praze 04 / 2016

Ing. Jiří Chodora