



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 10-01 PHS V KM 226,013 - 226,358 VLEVO			Zak. číslo zhotov.	15XP24005
STATICKÝ VÝPOČET			Datum	05/2016
			Stupeň	PROJEKT (DSP)
			Měřítko	-
			Část	Příloha
			E.1.10.1	11

DOKUMENT LZE UŽÍVAT POUZE DLE USTANOVENÍ PŘÍSLUŠNÉ SMLOUVY O DÍLO. ŽÁDNÁ JEHO ČÁST NEMŮŽE BYT DLE ZÁKONA č.121/2000 Sb. (autorský zákon) KOPIJOVÁNA NEBO JINÝM ZPŮSOBEM ROZŠÍŘOVÁNA BEZ SOUHLASU PRODEX spol. s r.o., organizační složka

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 VÝŠKY 3,0M NAD TERÉNEM	8
5.1. VÝPOČTOVÝ MODEL	8
5.2. VNITŘNÍ SÍLY	8
5.3. POSOUZENÍ ZALOŽENÍ.....	9
5.4. DEFORMACE V HLAVĚ SLOUPKU	15
6. POSOUZENÍ PHS VÝŠKY 2,5M NAD TERÉNEM	16
6.1. VÝPOČTOVÝ MODEL	16
6.2. VNITŘNÍ SÍLY	16
6.3. POSOUZENÍ ZALOŽENÍ.....	17
6.4. DEFORMACE V HLAVĚ SLOUPKU	23
7. POSOUZENÍ GABIONU	24
8. ZÁVĚR	33

ZVÝŠENÍ TRAŤOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHLICE
SO 10-01-PHS v km 226,013 – 226,358 vlevo

Projekt stavby
Statický výpočet

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<i>Stavba</i>	Zvýšení traťové rychlosti v úseku Havlíčkův Brod - Okrouhlice
<i>Objekt</i>	SO 10-01 PHS v km 226,013 – 226,358 vlevo
<i>Stupeň dokumentace:</i>	Projekt stavby, dokumentace ke stavebnímu povolení (DSP)
<i>Místo stavby</i>	Železniční trať Havlíčkův Brod – Okrouhlice žkm 226,015 – 226,358 vlevo
<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 2,5m a 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.

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

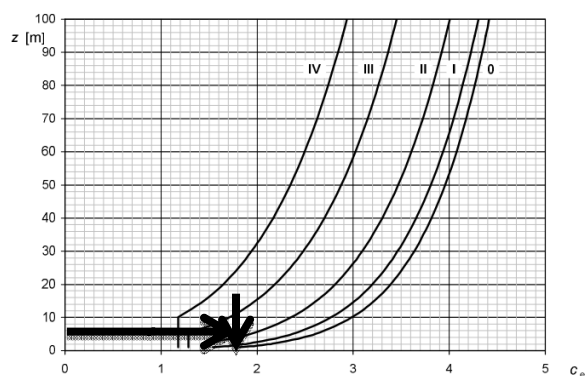
Oblast	c_f
A	3,4
B	2,1
C	1,7
D	1,2

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

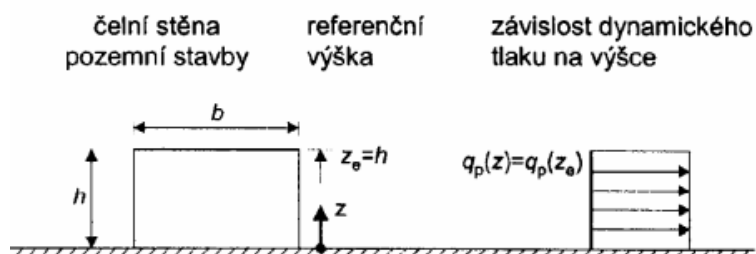
Síla větru:

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

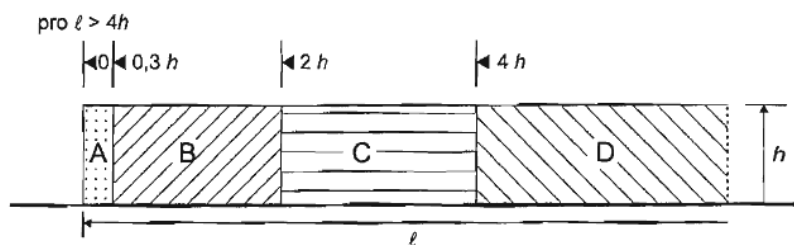
ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHLICE
SO 10-01- PHS v km 226,013 – 226,358 vlevo
PROJEKT STAVBY



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

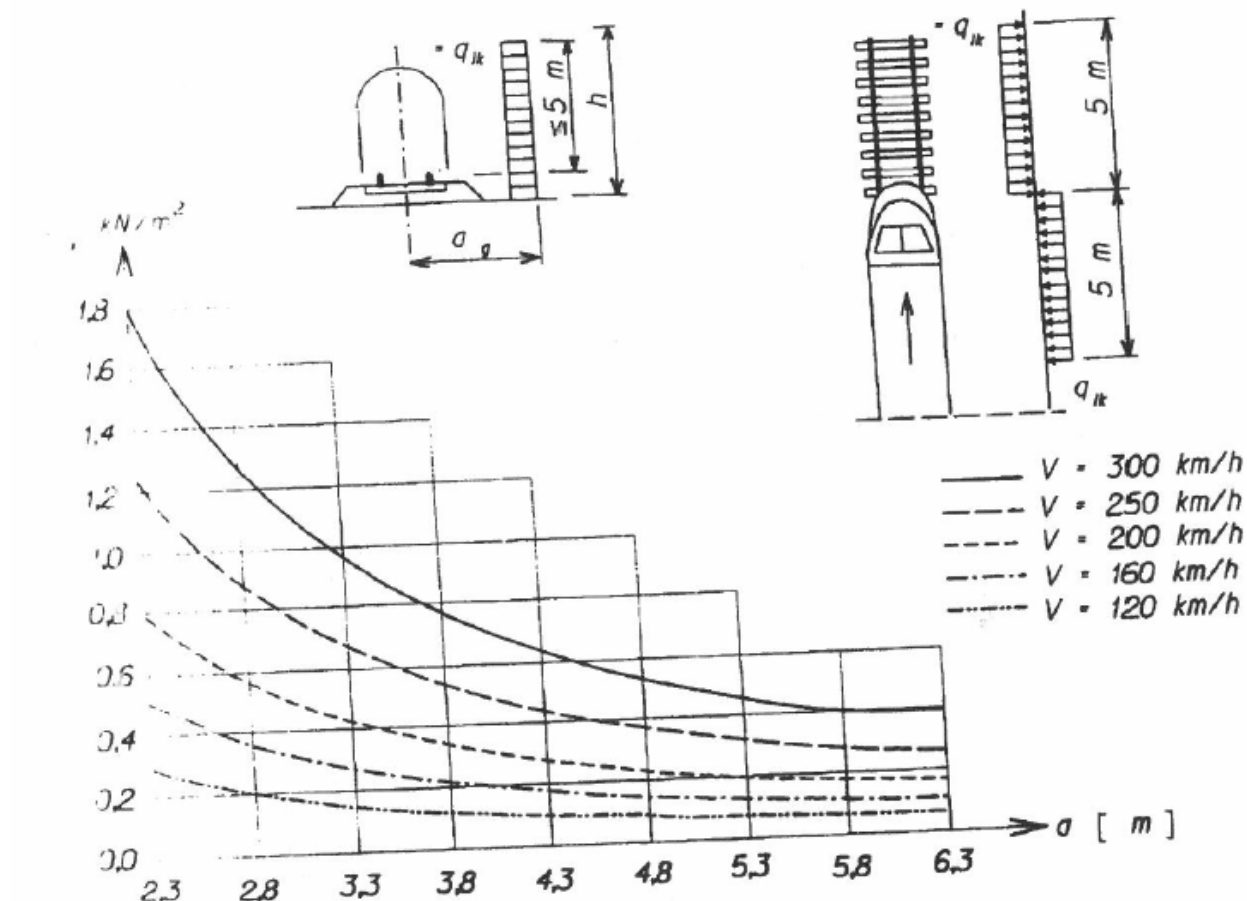


Obr. 2 – Referenční výška z_e závisující na h a b a odpovídající profil dynamického tlaku



Obr. 3 – Rozdělení PHS na jednotlivé oblasti

4.2. VÝPOČET ZATÍŽENÍ DYNAMICKÝM TLAKEM PROJÍŽDĚJÍCÍHO VLAKU



- Uvažována rychlost 120km/hod

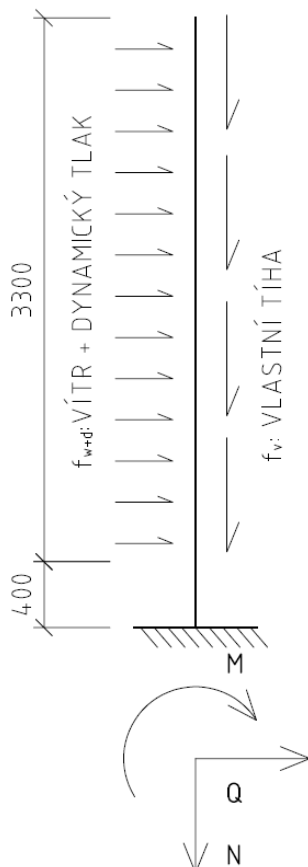
4.3. KOMBINACE

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

5. POSOUZENÍ PHS VÝŠKY 3,0M NAD TERÉNEM

5.1. VÝPOČTOVÝ MODEL

PHS výšky 3,0m nad terén



5.2. VNITŘNÍ SÍLY

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

f_d = není uvažováno, PHS je dále od osy koleje než 6,3m

$f_v = 20 \text{ kN/m}$ (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.

$$M = 23,2 * 1,50 = 35 \text{ kNm}$$

$$Q = 11,3 * 1,50 = 17 \text{ kN}$$

$$N = 66 * 1,35 = 90 \text{ kN}$$

5.3. POSOUZENÍ ZALOŽENÍ

HBO
SO 10-01

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : HBO
Část : SO 10-01
Datum : 15.3.2016

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Piloty

Výpočet pro odvozené podmínky : NAVFAC DM 7.2
Zatěžovací křivka : lineární (Poulos)
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
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 odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída F3, konzistence tuhá		18,00	0,35
2	Třída F6, konzistence měkká		21,00	0,40


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

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F3, konzistence tuhá		10,50	-	20,00	-	-
2	Třída F6, konzistence měkká		4,50	-	22,00	-	-



Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	δ [°]	K [-]	c_u [kPa]	α [-]
1	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	20,00	1,00	-	-

1

ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHVICE
SO 10-01- PHS v km 226,013 – 226,358 vlevo
PROJEKT STAVBY

							HBO SO 10-01
Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	δ [°]	K [-]	c_u [kPa]	α [-]
2	Třída F6, konzistence měkká		19,00	20,00	1,00	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	β
1	Třída F3, konzistence tuhá		13,00
2	Třída F6, konzistence měkká		13,00

Parametry zemin

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 10,50 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel roznášení : $\beta = 13,00^\circ$
 Třecí úhel na plášti piloty : $\delta = 20,00^\circ$
 Součinitel bočního tlaku : $K = 1,00$
 zeminy :

Třída F6, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 4,50 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel roznášení : $\beta = 13,00^\circ$
 Třecí úhel na plášti piloty : $\delta = 20,00^\circ$
 Součinitel bočního tlaku : $K = 1,00$
 zeminy :

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,75 \text{ m}$

Délka $l = 3,30 \text{ m}$

Umístění

Vysazení $h = 0,00 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,00 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

Materiál konstrukce

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

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 $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G = 12500,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHVICE

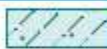


SO 10-01- PHS v km 226,013 – 226,358 vlevo

PROJEKT STAVBY

HBO
SO 10-01

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	Třída F3, konzistence tuhá	
2	2,50	Třída F6, konzistence měkká	
3	-	Třída F6, konzistence měkká	

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	90,00	0,00	35,00	-17,00	0,00
2	ANO	MSP	Užitné	66,00	0,00	23,20	-11,30	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 4,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty, metoda NAVFAC DM 7.2 - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Zemina pod patou piloty je nesoudržná

Součinitel únosnosti

$$N_q = 3,65$$

Plocha příčného řezu piloty

$$A_p = 4,42E-01 \text{ m}^2$$

Únosnost na plášti piloty:

Hloubka [m]	Mocnost [m]	c_{ud} [kPa]	α [°]	k_{dc} [°]	δ [°]	σ_{or} [kPa]	R_{si} [kN]
0,75	0,75	-	-	1,00	20,00	6,75	3,95
1,20	0,45	-	-	1,00	20,00	13,50	4,74
3,30	2,10	-	-	1,00	20,00	13,50	22,10

Posouzení svislé únosnosti : NAVFAC DM 7.2

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 1. (MSU)

Součinitel výpočtu kritické hloubky $k_{dc} = 1,00$

Posouzení tlačené piloty:

Únosnost piloty na plášti $R_s = 30,79 \text{ kN}$

Únosnost piloty v patě $R_b = 96,41 \text{ kN}$

Únosnost piloty $R_c = 127,20 \text{ kN}$

ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHVICE

SO 10-01- PHS v km 226,013 – 226,358 vlevo

PROJEKT STAVBY

HBO
SO 10-01

Extrémní svislá síla $V_d = 90,00 \text{ kN}$

$R_c = 127,20 \text{ kN} > 90,00 \text{ kN} = V_d$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	E_s [MPa]
1	15,00
2	15,00

Limitní sedání piloty $s_{lim} = 10,0 \text{ mm}$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Opravný součinitel tuhosti piloty $C_k = 0,99$
 Opravný součinitel Poissonova čísla $C_v = 0,86$
 Opravný součinitel tuhosti zeminy $C_b = 0,50$
 Součinitel přenosu zat. nestl. piloty $\beta_0 = 0,28$
 Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,12$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru l/d $I_0 = 0,22$
 Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,00$
 Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$
 Korekční součinitel Poissonova čísla $R_v = 0,95$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření $R_{yu} = 38,43 \text{ kN}$
 Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 0,7 \text{ mm}$
 Celková únosnost $R_c = 95,40 \text{ kN}$
 Maximální sednutí $s_{lim} = 10,0 \text{ mm}$

Pro maximální užité svislé zatížení $V = 66,00 \text{ kN}$ je sednutí piloty $5,2 \text{ mm}$.

Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 2. (MSP)

Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	5.08	-3.55	-45.50	11.30	-23.20
0.16	8.95	4.50	-3.55	-40.25	5.99	-24.62
0.16	8.95	4.50	-3.55	-40.25	5.99	-24.62
0.33	8.95	3.91	-3.54	-35.02	1.34	-25.21
0.33	8.95	3.91	-3.54	-35.02	1.34	-25.21
0.49	8.95	3.33	-3.53	-29.80	-2.67	-25.09
0.49	8.95	3.33	-3.53	-29.80	-2.67	-25.09
0.66	8.95	2.75	-3.52	-24.60	-6.04	-24.37

4

[GEO5 - Piloty | verze 5.19.37.0 | 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 10-01- PHS v km 226,013 – 226,358 vlevo
PROJEKT STAVBY

HBO SO 10-01						
Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.66	8.95	2.75	-3.52	-24.60	-6.04	-24.37
0.82	8.95	2.17	-3.51	-19.41	-8.76	-23.14
0.82	8.95	2.17	-3.51	-19.41	-8.76	-23.14
0.99	8.95	1.59	-3.50	-14.23	-10.84	-21.51
0.99	8.95	1.59	-3.50	-14.23	-10.84	-21.51
1.16	8.95	1.01	-3.50	-7.52	-12.28	-19.59
1.16	8.95	1.01	-3.50	-7.52	-12.28	-19.59
1.20	8.95	0.85	-3.49	-5.99	-12.43	-19.03
1.20	2.87	0.85	-3.49	-5.99	-12.43	-19.03
1.32	2.87	0.44	-3.49	-1.91	-12.81	-17.52
1.32	2.87	0.44	-3.49	-1.91	-12.81	-17.52
1.49	2.87	-0.14	-3.48	0.40	-12.87	-15.40
1.49	2.87	-0.14	-3.48	0.40	-12.87	-15.40
1.65	2.87	-0.71	-3.48	2.05	-12.71	-13.28
1.65	2.87	-0.71	-3.48	2.05	-12.71	-13.28
1.82	2.87	-1.29	-3.47	3.70	-12.36	-11.21
1.82	2.87	-1.29	-3.47	3.70	-12.36	-11.21
1.98	2.87	-1.86	-3.47	5.35	-11.80	-9.22
1.98	2.87	-1.86	-3.47	5.35	-11.80	-9.22
2.15	2.87	-2.43	-3.47	6.99	-11.03	-7.33
2.15	2.87	-2.43	-3.47	6.99	-11.03	-7.33
2.31	2.87	-3.00	-3.47	8.63	-10.07	-5.59
2.31	2.87	-3.00	-3.47	8.63	-10.07	-5.59
2.48	2.87	-3.58	-3.46	10.28	-8.90	-4.02
2.48	2.87	-3.58	-3.46	10.28	-8.90	-4.02
2.64	2.87	-4.15	-3.46	11.92	-7.52	-2.66
2.64	2.87	-4.15	-3.46	11.92	-7.52	-2.66
2.81	2.87	-4.72	-3.46	13.56	-5.95	-1.55
2.81	2.87	-4.72	-3.46	13.56	-5.95	-1.55
2.97	2.87	-5.29	-3.46	15.20	-4.17	-0.71
2.97	2.87	-5.29	-3.46	15.20	-4.17	-0.71
3.14	2.87	-5.86	-3.46	16.84	-2.19	-0.18
3.14	2.87	-5.86	-3.46	16.84	-2.19	-0.18
3.30	2.87	-6.43	-3.46	18.48	-0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Deformace hlavy piloty = 5,1 mm
 Max.deformace piloty = 6,4 mm
 Max.posouvající síla = 12,87 kN
 Maximální moment = 25,21 kNm

Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 8 ks profil 20,0 mm; krytí 80,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení $\rho = 0,569 \% > 0,500 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = -66,00$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 25,21$ kNm
 Únosnost : $N_{Rd} = -1375,31$ kN; $M_{Rd} = 525,41$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHVICE
SO 10-01- PHS v km 226,013 – 226,358 vlevo
PROJEKT STAVBY

HBO
SO 10-01

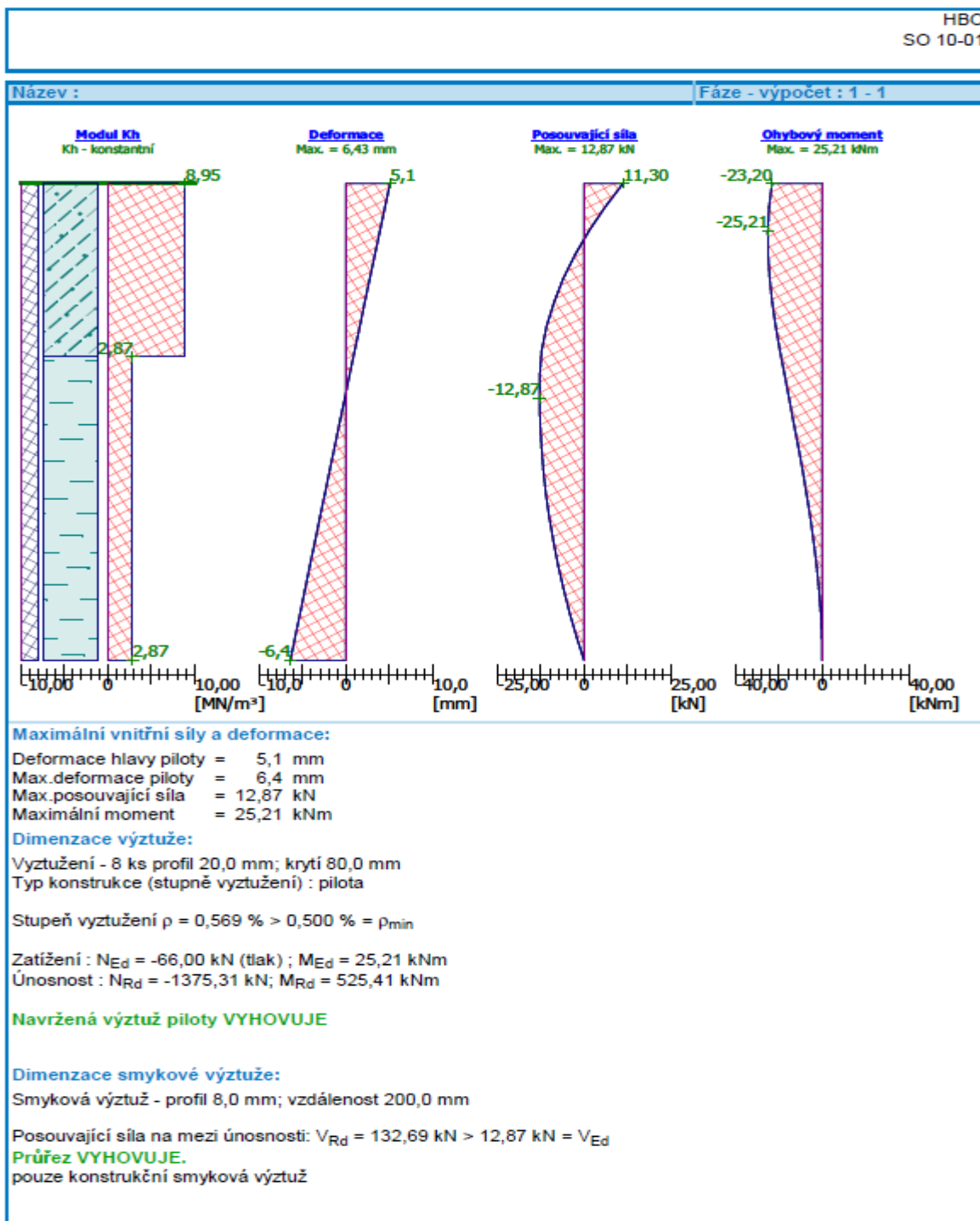
Dimenzace smykové výztuže:

Smyková výztuž - profil 8,0 mm; vzdálenost 200,0 mm

Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 132,69 \text{ kN} > 12,87 \text{ kN} = V_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

pouze konstrukční smyková výztuž



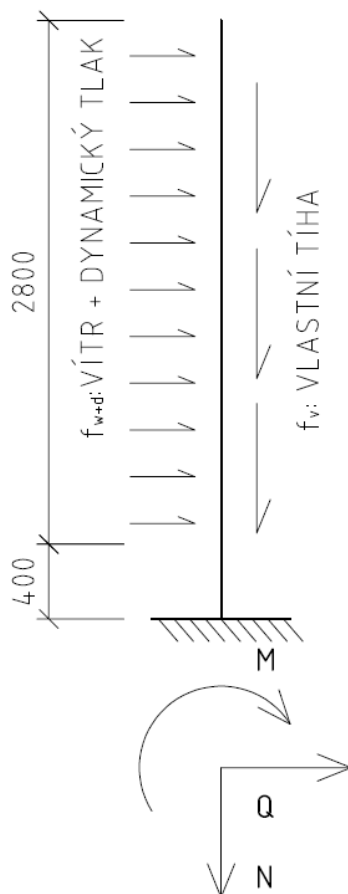
5.4. DEFORMACE V HLAVĚ SLOUPKU

Z náklonu piloty byla dopočítána deformace v hlavě sloupku $def = 17$ mm, limitní deformace je $h/150 = 3300/150 = 22$ mm. Vyhovuje na mezní stav použitelnosti.

6. POSOUZENÍ PHS VÝŠKY 2,5M NAD TERÉNEM

6.1. VÝPOČTOVÝ MODEL

PHS výšky 2,5m nad terén



6.2. VNITŘNÍ SÍLY

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

f_d = není uvažováno, PHS je dále od osy koleje než 6,3m

$f_v = 20 \text{ kN/m}$ (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.

$$M = 17,2 \cdot 1,50 = 26 \text{ kNm}$$

$$Q = 9,6 \cdot 1,50 = 15 \text{ kN}$$

$$N = 56 \cdot 1,35 = 76 \text{ kN}$$

6.3. POSOUZENÍ ZALOŽENÍ

HBO
SO 10-01

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : HBO
Část : SO 10-01
Datum : 15.3.2016

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Piloty

Výpočet pro odvozené podmínky : NAVFAC DM 7.2
Zatěžovací křivka : lineární (Poulos)
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
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 odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída F3, konzistence tuhá		18,00	0,35
2	Třída F6, konzistence měkká		21,00	0,40


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

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F3, konzistence tuhá		10,50	-	20,00	-	-
2	Třída F6, konzistence měkká		4,50	-	22,00	-	-



Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	δ [°]	K [-]	c_u [kPa]	α [-]
1	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	20,00	1,00	-	-

1

ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHVICE
SO 10-01- PHS v km 226,013 – 226,358 vlevo
PROJEKT STAVBY

							HBO SO 10-01
Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	δ [°]	K [-]	c_u [kPa]	α [-]
2	Třída F6, konzistence měkká		19,00	20,00	1,00	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	β
1	Třída F3, konzistence tuhá		13,00
2	Třída F6, konzistence měkká		13,00

Parametry zemin

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Edometrický modul : $E_{ped} = 10,50 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel roznášení : $\beta = 13,00^\circ$
 Třecí úhel na plášti piloty : $\delta = 20,00^\circ$
 Součinitel bočního tlaku : $K = 1,00$
 zeminy :

Třída F6, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Edometrický modul : $E_{ped} = 4,50 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel roznášení : $\beta = 13,00^\circ$
 Třecí úhel na plášti piloty : $\delta = 20,00^\circ$
 Součinitel bočního tlaku : $K = 1,00$
 zeminy :

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,75 \text{ m}$

Délka $l = 3,00 \text{ m}$

Umístění

Vysazení $h = 0,00 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,00 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

Materiál konstrukce

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

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 $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G = 12500,00 \text{ MPa}$




Ocel podélná : B500

ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHVICE
SO 10-01- PHS v km 226,013 – 226,358 vlevo
PROJEKT STAVBY

HBO
SO 10-01

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	Třída F3, konzistence tuhá	
2	2,50	Třída F6, konzistence měkká	
3	-	Třída F6, konzistence měkká	

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	76,00	0,00	26,00	-15,00	0,00
2	ANO	MSP	Užitné	56,00	0,00	17,20	-9,60	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 4,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty, metoda NAVFAC DM 7.2 - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Zemina pod patou piloty je nesoudržná

Součinitel únosnosti

$$N_q = 3,65$$

Plocha příčného řezu piloty

$$A_p = 4,42E-01 \text{ m}^2$$

Únosnost na plášti piloty:

Hloubka [m]	Mocnost [m]	C _{ud} [kPa]	α [-]	k _{dc} [-]	δ [°]	σ _{or} [kPa]	R _{si} [kN]
0,75	0,75	-	-	1,00	20,00	6,75	3,95
1,20	0,45	-	-	1,00	20,00	13,50	4,74
3,00	1,80	-	-	1,00	20,00	13,50	18,94

Posouzení svislé únosnosti : NAVFAC DM 7.2

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 1. (MSU)

Součinitel výpočtu kritické hloubky k_{dc} = 1,00

Posouzení tlačené piloty:

Únosnost piloty na plášti R_s = 27,63 kN

Únosnost piloty v patě R_b = 87,17 kN

Únosnost piloty R_c = 114,80 kN

3

ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHVICE

SO 10-01- PHS v km 226,013 – 226,358 vlevo

PROJEKT STAVBY

HBO
SO 10-01

Extrémní svislá síla $V_d = 76,00 \text{ kN}$

$R_c = 114,80 \text{ kN} > 76,00 \text{ kN} = V_d$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	E_s [MPa]
1	15,00
2	15,00

Limitní sedání piloty $s_{lim} = 10,0 \text{ mm}$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Opravný součinitel tuhosti piloty $C_k = 0,99$
 Opravný součinitel Poissonova čísla $C_v = 0,86$
 Opravný součinitel tuhosti zeminy $C_b = 0,47$
 Součinitel přenosu zat. nestl. piloty $\beta_0 = 0,34$
 Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,14$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru l/d $I_0 = 0,23$
 Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,00$
 Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$
 Korekční součinitel Poissonova čísla $R_v = 0,94$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláštětření $R_{yu} = 35,16 \text{ kN}$
 Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 0,7 \text{ mm}$
 Celková únosnost $R_c = 96,35 \text{ kN}$
 Maximální sednutí $s_{lim} = 10,0 \text{ mm}$

Pro maximální užité svislé zatížení $V = 56,00 \text{ kN}$ je sednutí piloty $3,9 \text{ mm}$.

Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 2. (MSP)

Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	4.62	-3.54	-41.39	9.60	-17.20
0.15	8.95	4.09	-3.54	-36.64	5.21	-18.30
0.15	8.95	4.09	-3.54	-36.64	5.21	-18.30
0.30	8.95	3.56	-3.53	-31.89	1.36	-18.79
0.30	8.95	3.56	-3.53	-31.89	1.36	-18.79
0.45	8.95	3.03	-3.52	-27.16	-1.97	-18.74
0.45	8.95	3.03	-3.52	-27.16	-1.97	-18.74
0.60	8.95	2.51	-3.52	-22.43	-4.76	-18.23

4

ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHVICE
SO 10-01- PHS v km 226,013 – 226,358 vlevo
PROJEKT STAVBY

HBO SO 10-01						
Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.60	8.95	2.51	-3.52	-22.43	-4.76	-18.23
0.75	8.95	1.98	-3.51	-17.71	-7.01	-17.34
0.75	8.95	1.98	-3.51	-17.71	-7.01	-17.34
0.90	8.95	1.45	-3.51	-13.00	-8.74	-16.15
0.90	8.95	1.45	-3.51	-13.00	-8.74	-16.15
1.05	8.95	0.93	-3.50	-8.30	-9.94	-14.74
1.05	8.95	0.93	-3.50	-8.30	-9.94	-14.74
1.20	8.95	0.40	-3.50	-2.38	-10.61	-13.19
1.20	2.87	0.40	-3.50	-2.38	-10.61	-13.19
1.35	2.87	-0.12	-3.49	0.35	-10.65	-11.60
1.35	2.87	-0.12	-3.49	0.35	-10.65	-11.60
1.50	2.87	-0.65	-3.49	1.86	-10.53	-10.01
1.50	2.87	-0.65	-3.49	1.86	-10.53	-10.01
1.65	2.87	-1.17	-3.49	3.36	-10.24	-8.45
1.65	2.87	-1.17	-3.49	3.36	-10.24	-8.45
1.80	2.87	-1.69	-3.48	4.86	-9.77	-6.94
1.80	2.87	-1.69	-3.48	4.86	-9.77	-6.94
1.95	2.87	-2.21	-3.48	6.36	-9.14	-5.52
1.95	2.87	-2.21	-3.48	6.36	-9.14	-5.52
2.10	2.87	-2.74	-3.48	7.86	-8.34	-4.21
2.10	2.87	-2.74	-3.48	7.86	-8.34	-4.21
2.25	2.87	-3.26	-3.48	9.36	-7.37	-3.03
2.25	2.87	-3.26	-3.48	9.36	-7.37	-3.03
2.40	2.87	-3.78	-3.48	10.86	-6.24	-2.01
2.40	2.87	-3.78	-3.48	10.86	-6.24	-2.01
2.55	2.87	-4.30	-3.48	12.36	-4.93	-1.17
2.55	2.87	-4.30	-3.48	12.36	-4.93	-1.17
2.70	2.87	-4.82	-3.48	13.86	-3.46	-0.54
2.70	2.87	-4.82	-3.48	13.86	-3.46	-0.54
2.85	2.87	-5.34	-3.48	15.36	-1.81	-0.14
2.85	2.87	-5.34	-3.48	15.36	-1.81	-0.14
3.00	2.87	-5.87	-3.48	16.86	0.00	0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Deformace hlavy piloty = 4,6 mm
 Max.deformace piloty = 5,9 mm
 Max.posouvající síla = 10,65 kN
 Maximální moment = 18,79 kNm

Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 8 ks profil 20,0 mm; krytí 80,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení $\rho = 0,569 \% > 0,500 \% = \rho_{min}$

Zatížení : $N_{Ed} = -56,00$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 18,79$ kNm
 Únosnost : $N_{Rd} = -1645,71$ kN; $M_{Rd} = 552,19$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHLICE
SO 10-01- PHS v km 226,013 – 226,358 vlevo
PROJEKT STAVBY

HBO
SO 10-01

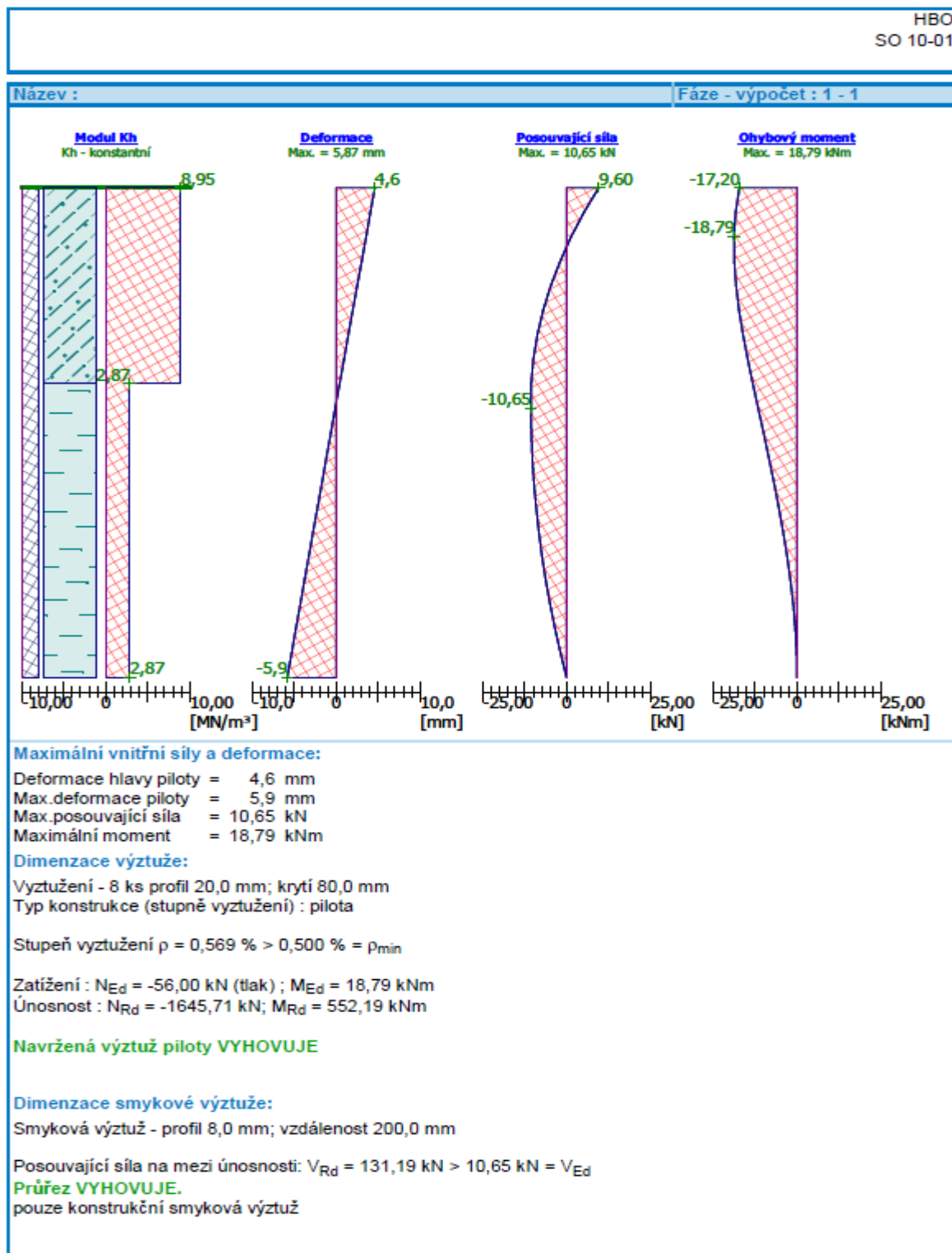
Dimenzace smykové výztuže:

Smyková výztuž - profil 8,0 mm; vzdálenost 200,0 mm

Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 131,19 \text{ kN} > 10,65 \text{ kN} = V_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

pouze konstrukční smyková výztuž



6.4. DEFORMACE V HLAVĚ SLOUPKU

Z náklonu piloty byla dopočítána deformace v hlavě sloupku $def = 14$ mm, limitní deformace je $h/150 = 2800/150 = 19$ mm. Vyhovuje na mezní stav použitelnosti.

7. POSOUZENÍ GABIONU

HBO SO10-01

Výpočet gabionu

Vstupní data

Projekt

Akce : HBO
Část : SO10-01
Datum : 15.3.2016

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Tvar zemního klínu : počítat šikmý
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 [-]	
Součinitel redukce namáhání sítě :	$\gamma_{Rn1} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce spoje sítě :	$\gamma_{Rn2} =$	1,10 [-]	

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 [-]	

Materiály bloků - výplň

Číslo	Název	γ [kN/m ³]	φ [°]	c [kPa]
1	Materiál č. 1	20,00	30,00	0,00
2	Materiál č. 2	20,00	30,00	0,00

Materiály bloků - pletivo

Číslo	Název	Pevnost sítě R_t [kN/m]	Vzdálenost svislých sítí v [m]	Únosnost čelního spoje R_s [kN/m]
1	Materiál č. 1	40,00	1,00	40,00
2	Materiál č. 2	50,00	1,00	50,00

1

ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHVICE
SO 10-01- PHS v km 226,013 – 226,358 vlevo
PROJEKT STAVBY

HBO
SO10-01

Geometrie konstrukce

Číslo	Šířka b [m]	Výška h [m]	Odskok a [m]	Materiál
3	0,50	1,00	0,00	Materiál č. 1
2	1,00	0,50	0,10	Materiál č. 1
1	1,20	0,20	-	Materiál č. 1

Sklon gabionu = 5,00 °
Celková výška = 1,68 m
Celk. objem zdi = 1,24 m³/m

Parametry zemín

F3 MSY

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 25,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 21,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 9,00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

R6 (S4 SM)

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 29,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 12,00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

F4 CS

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 25,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 21,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 9,00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,50	F3 MSY	
2	1,00	F4 CS	
3	-	R6 (S4 SM)	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

2

ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHLICE

SO 10-01- PHS v km 226,013 – 226,358 vlevo

PROJEKT STAVBY

HBO
SO10-01

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,48 (úhel sklonu je 34,05 °).
Výška náspu je 1,25 m, délka náspu je 1,85 m.

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		2,50	5,00	na terénu
Číslo	Název							
1	užitné							

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový
Zemina na líci konstrukce - F3 MSY

Výška zeminy před zdí h = 0,30 m

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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.- zeď	0,00	-0,64	24,80	0,56	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-0,36	-0,10	0,07	0,11	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,14	11,74	0,98	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	2,37	-0,02	0,49	1,21	1,000	1,350	1,350
užitné	0,70	-0,02	2,14	1,21	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující M_{res} = 20,39 kNm/m

Moment klopící M_{ovr} = 0,02 kNm/m

Zeď na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující H_{res} = 25,39 kN/m

Vodor. síla posunující H_{act} = 0,09 kN/m

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 44,24 kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

ZVÝŠENÍ TRAŤOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHVICE
SO 10-01- PHS v km 226,013 – 226,358 vlevo
PROJEKT STAVBY

HBO SO10-01					
Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-6,85	53,09	-0,98	0,000	44,24
2	-5,08	39,40	0,10	0,000	32,77

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-5,08	39,32	-0,72

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,000$

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

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 150,00 \text{ kPa}$

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

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 44,24 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy $R_d = 107,14 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace 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.- zeď	0,00	-0,59	20,00	0,43	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-0,05	-0,04	0,01	0,00	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,99	9,63	0,82	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	0,34	0,07	0,04	1,00	1,000	1,350	1,350
užitné	0,11	0,07	1,49	1,04	1,000	1,000	1,350

Posouzení pracovní spáry nad blokem čís.: 1

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 12,92 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = -0,03 \text{ kNm/m}$

Spára na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 16,33 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = -2,20 \text{ kN/m}$

Spára na posunutí VYHOVUJE

Maximální napětí na spodní blok $= 41,98 \text{ kPa}$

Souč.redukce odskokem hor.bloku $= 0,13$

Průměrná hodnota tlaku na čelo $= 3,17 \text{ kPa}$

Smyková síla přenášená třením $= 24,24 \text{ kN/m}$

Únosnost na boční tlak:

Únosnost spoje $= 36,36 \text{ kN/m}$

ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHLICE
SO 10-01- PHS v km 226,013 – 226,358 vlevo
PROJEKT STAVBY

HBO
SO10-01

Spočtené namáhání = 0,53 kN/m

Posouzení na boční tlak VYHOVUJE

Posouzení spáry mezi bloky:

Únosnost materiálu sítě = 36,36 kN/m

Spočtené namáhání = 0,53 kN/m

Spára mezi bloky 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	[-]

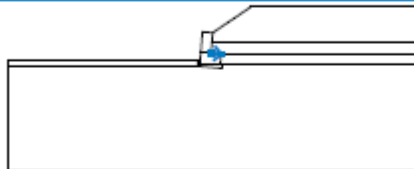
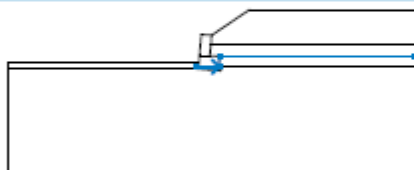
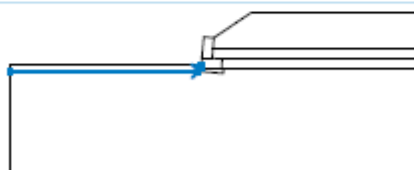
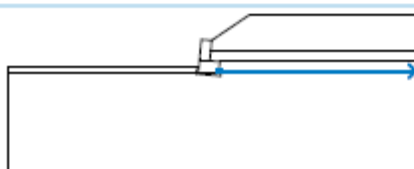
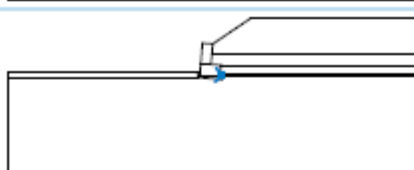
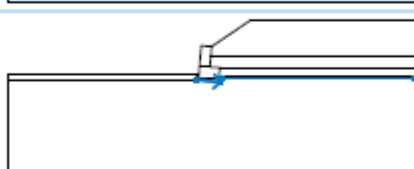
Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-1,34	-0,75	-1,34	-0,62	-1,34
		-0,59	-1,00	-0,59	-0,95	-0,50	0,04
		0,00	0,00	1,85	1,25	10,00	1,25
2		-0,59	-1,00	-0,09	-1,00	-0,04	-0,50
		0,00	0,00				
3		-0,04	-0,50	10,00	-0,50		



5

ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHLICE
SO 10-01- PHS v km 226,013 – 226,358 vlevo
PROJEKT STAVBY

HBO
SO10-01


Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
4		-0,09	-1,00	0,41	-1,04		
5		-0,74	-1,54	0,37	-1,54	0,37	-1,50
		0,41	-1,04	10,00	-1,04		
6		-10,00	-1,64	-0,75	-1,64	-0,74	-1,54
		-0,73	-1,44	-0,63	-1,45	-0,62	-1,34
7		0,37	-1,50	10,00	-1,50		
8		0,37	-1,54	0,47	-1,55		
9		-0,75	-1,64	0,45	-1,75	0,47	-1,55
		10,00	-1,55				

Parametry zemin - efektivní napjatost


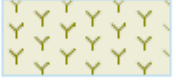
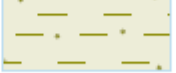
Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	F3 MSY		25,00	21,00	18,50
2	R6 (S4 SM)		29,00	5,00	18,00

ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHLICE
SO 10-01- PHS v km 226,013 – 226,358 vlevo
PROJEKT STAVBY

HBO SO10-01

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
3	F4 CS		25,00	21,00	18,50

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	F3 MSY		18,50		
2	R6 (S4 SM)		19,00		
3	F4 CS		20,50		

Parametry zemin

F3 MSY

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 21,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

R6 (S4 SM)

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

F4 CS

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 21,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

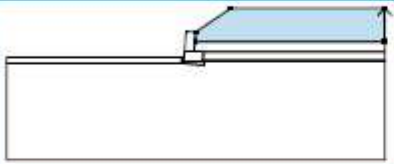

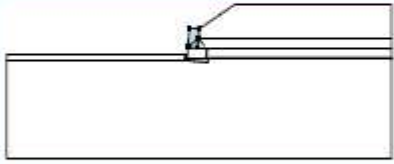

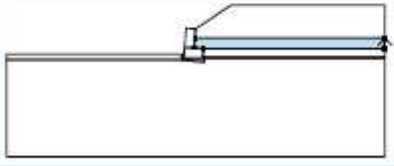

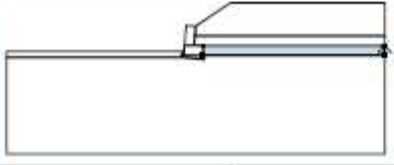

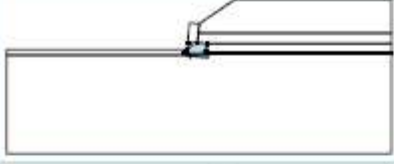
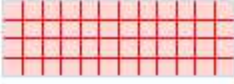
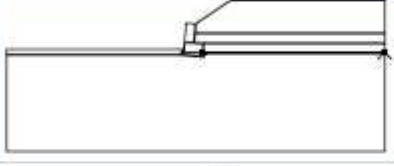

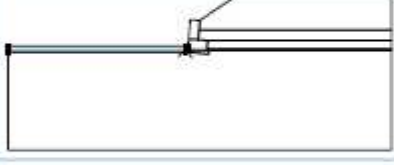

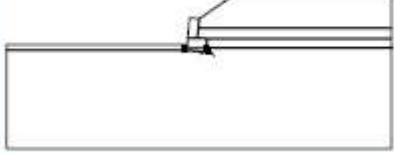

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		20,00

ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHLICE
SO 10-01- PHS v km 226,013 – 226,358 vlevo
PROJEKT STAVBY

HBO
SO10-01

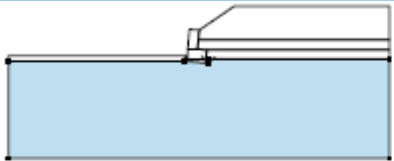

Přirazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přirazená zemina
		x	z	x	z	
1		10,00	-0,50	10,00	1,25	F3 MSY 
		1,85	1,25	0,00	0,00	
		-0,04	-0,50			
2		-0,09	-1,00	-0,04	-0,50	Materiál zdi 
		0,00	0,00	-0,50	0,04	
		-0,59	-0,95	-0,59	-1,00	
3		10,00	-1,04	10,00	-0,50	F4 CS 
		-0,04	-0,50	-0,09	-1,00	
		0,41	-1,04			
4		10,00	-1,50	10,00	-1,04	F4 CS 
		0,41	-1,04	0,37	-1,50	
5		-0,63	-1,45	-0,73	-1,44	Materiál zdi 
		-0,74	-1,54	0,37	-1,54	
		0,37	-1,50	0,41	-1,04	
		-0,09	-1,00	-0,59	-1,00	
		-0,62	-1,34			
6		10,00	-1,55	10,00	-1,50	R6 (S4 SM) 
		0,37	-1,50	0,37	-1,54	
		0,47	-1,55			
7		-0,75	-1,64	-0,74	-1,54	F3 MSY 
		-0,73	-1,44	-0,63	-1,45	
		-0,62	-1,34	-0,75	-1,34	
		-10,00	-1,34	-10,00	-1,64	
8		0,45	-1,75	0,47	-1,55	Materiál zdi 
		0,37	-1,54	-0,74	-1,54	
		-0,75	-1,64			

8

ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU HAVLÍČKŮV BROD - OKROUHVICE
SO 10-01- PHS v km 226,013 – 226,358 vlevo
PROJEKT STAVBY

HBO SO10-01

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
9		0,47	-1,55	0,45	-1,75	R6 (S4 SM)
		-0,75	-1,64	-10,00	-1,64	
		-10,00	-6,75	10,00	-6,75	
		10,00	-1,55			
						

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 2,50	l = 5,00		0,00	q, q1, f, F	q2	jednotka
								10,00		kN/m2

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	užitné

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 =	-0,50 [m]	Úhly :	α ₁ =	-33,05 [°]
	z =	2,65 [m]		α ₂ =	72,90 [°]
Poloměr :	R =	4,76 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 104,08 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 238,60 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 495,44 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 1032,47 \text{ kNm/m}$

Využití : 48,0 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

8. ZÁVĚR

Byl proveden statický výpočet založení PHS sloupku a gabionové stěny podél únikových východů. Konstrukce byly posouzeny dle platných norem ČSN EN na působící zatížení.

V Praze 04 / 2016

Ing. Jiří Chodora