

Revize	Datum	Jméno	Podpis	Popis revize

Generální projektant:				<b>P</b>	<b>Δ</b>	<b>K</b>	PROJEKČNÍ ARCHITEKTONICKÁ KANCELÁŘ SPOL. S R.O.	ING. ARCH. V. STEINHAUSEROVÁ GORKHO 11 602 00 BRNO	PAK@SKY.CZ WWW.ARCH.CZ T +420 541 642 238 F +420 541 217 951
Hlavní projektant	Ing.arch.K.Steinhauserová	<i>Steinhausen</i>		Projektant profese					
Zástupce hl.projektanta	Ing.Hana Svobodová	<i>Svobodová</i>		 <b>HURYTA</b> s.r.o. STATIKA A PROJEKOVÁNÍ STAVĚB BRNO, STAŘKOVA 557/18a tel.: 541420711 e-mail: lhuryta@huryta.cz					
Vypracoval	Ing.Libor Helán								
Objednatel	Masarykova univerzita								
Stavba				Stupeň	DVD				
<b>DOBUDOVÁNÍ CETOCOEN OP VVV</b>				Datum	2017/01/27				
				Zak. č.	3270				
Objekt	SO 304 SB SPECIMEN BANK			Formát	32 x A4				
Část	02 - BETONOVÉ KONSTRUKCE			Měřítko	-				
Název výkresu				Č. výkresu	Revize				
<b>STATICKÝ VÝPOČET - ZAJIŠTĚNÍ STAVEBNÍ JÁMY</b>				<b>004</b>	<b>00</b>				

Stavba	Stupeň	Číslo PS-SO	Část	Výkres	Revize
<b>REC SB</b>	<b>DVD</b>	<b>S 304 SB</b>	<b>02</b>	<b>004</b>	<b>00</b>

## 1. Úvod

### *1.1. Obecné informace projektu*

Předložený statický výpočet obsahuje výstupy ze statického posouzení konstrukcí pro zajištění stavební jámy pro dobudování objektu Cetocoen v Brně – Bohunicích a areálu kampusu Masarykovi Univerzity.

Přístavba je projektována ve „dvorní“ části mezi objekty A25, A29 a INBIT. Objekty půdorysně vyplňují většinu dvorní plochy a budou v blízkém sousedství se stávajícími objekty. Objekt má dvě podzemní podlaží, zasahující do větší hloubky než je úroveň stávajících objektů.

S ohledem na stísněné prostory a možnosti dopravy materiálu a mechanizace bylo zajištění stavební jámy navrženo převážně pomocí mikrozáporového pažení a hřebíkování. V části stávajícího podkopávaného koridoru bylo zvoleno jeho podchycení pomocí mikropilot.

### *1.2. Pro zpracování této projektové dokumentace byly použity tyto podklady:*

- (1) Stavební část dokumentace (půdorysy a řezy), Projektční a architektonická kancelář Ing. Arch. V. Steinhauserová, DVZ, 11/2016
- (2) Dokumentace části D1.2 Betonové konstrukce, Huryta, s.r.o., DSP, 06/2016
- (3) IG zprávy sousedních objektů kampusu MU, archiv řešitele

### *1.3. Použité normy, literatura, software:*

- (4) ČSN EN 1992 – Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
- (5) ČSN EN 1993 - Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
- (6) ČSN EN 1997 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
- (7) ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy
- (8) ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce
- (9) ČSN EN 1537 – Provádění speciálních geotechnických prací – Injektované horninové kotvy
- (10) ČSN EN 14199 – Provádění speciálních geotechnických prací – Mikropiloty
- (11) ČSN EN 14487-1 Stříkaný beton – Část 1: Definice, specifikace a shoda
- (12) ČSN EN 206-1 – Beton – Část 1, Specifikace, vlastnosti, výroba, shoda
- (13) Soubor programů GEO 5 firmy Fine spol. s r.o.

## 2. Geologické poměry stavby

Informace o IG poměrech vycházejí z průzkumů provedených pro sousední objekty v rámci areálu kampusu a osobní zkušenosti řešitele. V horní části IG profilu se vyskytují navážky převážně prachovité hlíny případně znečištěné o úlomky ze stavební činnosti po úpravě terénu. Podél stávajících objektů se budou vyskytovat i zpětné zásypy v prostorech bývalých stavebních jam. Rostlá zemina je tvořena převážně sprašovou hlínou respektive hlínou jílovitou pevné konzistence. Od hloubky cca 9 m se nachází předkvartérní podloží tvořené neogenními jíly tuhé až pevné konzistence. V rámci širšího okolí byly v různých výškách nalezeny zahliněné písky, které byly zvodněné. Tato vrstva byla zastižena vrtem J2 v prostoru severní části staveniště v hloubce 12 m pod terénem.

### **3. Zajištění stavební jámy**

#### **3.1. Návrh technického řešení**

Zajištění stavební jámy je v jižní části navrženo pomocí kotveného mikrozáporového pažení se stříkaným betonem. V severní části z důvodu omezeného prostoru navrženo hřebíkování. Stávající ŽB konstrukce koridoru bude podchycena dvojicí mikropilot s ŽB hlavicí. Stávající úhlová opěrná stěna bude podchycena mikropilotami a zapažena mikrozáporami.

#### **3.2. Popis výpočtu**

Návrh a posouzení pažících konstrukcí byl proveden v programu GEO5 – modulu „pažení posudek“ a modulu „hřebíkové svahy“ od firmy FINE spol. s r.o. V programu pažení posudek je počítáno metodou závislých tlaků, kdy dané deformaci konstrukce odpovídá příslušný zemní tlak. Program dále umožňuje modelovat jednotlivé fáze výstavby stavební jámy, při kterých jsou zároveň sledovány deformace a vnitřní síly v jednotlivých prvcích pažící konstrukce, na které jsou následně tyto prvky navrženy. Ocelový prvek mikrozápor je posuzován současně s pažením, převážky a rozpěry jsou posuzovány v programu „Ocel EC3“ od firmy FINE spol. s r.o.

Pažící konstrukce jsou navrženy a uvažovány jako dočasné konstrukce, které slouží pro výstavbu projektovaného objektu. Pro trvalé zachycení zemních tlaků bude sloužit železobetonová konstrukce nového objektu. Pažící konstrukce jsou navrženy jako přisazené a budou využity jako jednostranné bednění. Z tohoto plyne požadavek na přesné provedení těchto konstrukcí.

#### **3.3. Mikrozáporové pažení kotvené (řezy 1, 2, 3 a 4)**

Pažení v jižní části jámy je navrženo jako mikrozáporové s kotvami v jedné respektive dvou úrovních. Pažení je navrženo jako „přisazené“ k ŽB konstrukci. Vzhledem k hloubce jámy a úrovních stropní konstrukce je nutné kotevní převážky realizovat jako skryté. V odkopané ploše pažení bude proveden stříkaný beton vyztužený sítí KARI. Mikrozápory (MZ) jsou navrženy z válcovaných profilů HEB 140 z oceli S235 vkládaných do vrtu průměru 250 mm, jsou navrženy v osové vzdálenosti 1,1 až 1,5 m a délka je 6,5 až 9,0 m. V pohledové ploše pažení je navrženo stříkaný beton v tl. 100 mm vyztužený sítí KARI 100/100/6 (např. KH 30). MZ budou kotveny dočasnými dvou pramencovými kotvami s injektovaným kořenem přes ocelové převážky. Převážky budou vsazené a bude je tvořit dvojice profilů U č. 200 z oceli S235.

#### **3.4. Hřebíková stěna (řezy 5 a 6)**

Zajištění jámy v úseku mezi objekty A25 a INBIT je z důvodu prostorového omezení navrženo pomocí zemních hřebíků a stříkaného betonu v líci stěny.

Zemní hřebíky jsou navrženy buď jako prut betonářské výztuže ØR20 nebo jako tyč CKT 20. Vzhledem k pracovnímu prostoru šířky 3,3 m a délkám hřebíků bude nutné hřebíky do vrtu vkládat dělené. Vrt pro hřebíky bude min. průměru 110 mm. V odkopané ploše stěny bude na stěnu provedena vrstva stříkaného betonu tl. 100 mm s výztužnou sítí KARI 100/100/6.

#### **3.5. Pažení stěny a podchycení objektu v úseku koridoru INBIT (řezy 7a 8)**

Z důvodu podkopání koridoru mezi objekty A25 a INBIT a nutnosti vybourání dvojice pilot bude konstrukce koridoru vynesena na dvou dvojicích mikropilot v hlavách opatřených ŽB hlavicí a pažení stěny pod objektem INBIT bude provedeno pomocí hřebíkování.

Pro zajištění svahu pod objektem INBIT bude provedeno pomocí hřebíkování, u kterého platí požadavky viz. bod. 3. 4. s tím rozdílem, že vlivem stísněných podmínek budou hřebíky dělené a bude pravděpodobně nutná změna systému vrtání a postupu prací (viz. TZ).

Mikropiloty pro podchycení objektu budou trubkové z TR 89/10 s injektovaným kořenem. Průměr vrtu bude 150 mm. Mikropiloty budou délky 8,0 m a z toho kořen bude délky 4,5 m s perforací á 0,5 m. Beton hlavice bude C25/30 XC3 a ocel B500B. Dvojice pilot pod koridorem je možné odbourat až po provedení mikropilot a hlavic.

### ***3.6. Zajištění stavební jámy mezi horní OZ a objektem INBIT (řez 9)***

Zajištění jámy mezi stávající horní OZ a objektem INBIT je navrženo kombinací několika prvků z důvodu nemožnosti kotvení a svahování z důvodu majetkoprávních vztahů (cizí pozemek).

Stávající opěrná stěna bude v části nad plánovaným objektem CETOCOEN bude odbourána při současném odtěžení zeminy. Na jejím odbouraném konci bude provedeno zajištění výkopu pomocí systému mikrozápor a trubkových mikropilot, které budou spojeny pomocí nadbetonávky a natrnování do paty stávající paty opěrné zdi. Přesný postup výstavby viz. TZ.

Mikrozápory v lici stěny budou z profilu HEB 140 vkládaných do vrtu průměru 250 mm s výplní paty cementovou zálivkou. Vynesení opěrné zdi bude provedeno pomocí trubkových mikropilot z TR 89/10 délky 7,0 m s injektovaným kořenem. Stabilitu proti vodorovnému posunu budou zajišťovat šikmé mikropiloty z TR 89/10. Na patu nadbetonávky bude následně vybetonována stěna tl. 300 mm sloužící pro zachycení zpětných zásypů, stěna bude dočasně rozepřena pomocí ocelových rozpěr a převázek proti objektu A25.

### ***3.7. Mikrozáporové pažení rozepřené (řezy 9, 10 a 11)***

Zajištění stávající opěrné zdi bude provedeno pomocí mikrozáporového pažení, které bude vzhledem k nemožnosti kotvení MZ stěny rozepřeno do betonového základového pasu pomocí ocelových rozpěr.

Podél stávající opěrné zdi budou provedeny mikrozápory profilu HEB 140 délky 5,5 m, které budou vkládány do vrtu průměru 250 mm s výplní paty cementovou zálivkou. V dalších fázích budou MZ postupně rozpírány ve dvou úrovních vzpěrami přes předsazené ocelové převázky. Převázky i vzpěry budou z dvojice ocelových profilů U 140 svařených do krabice. Rozpěry budou na druhé straně kotveny do pasivního betonového bloku, který se vybetonuje před stávající přední opěrnou stěnu. Instalace vzpěr a jejich následná demontáž bude odpovídat postupu demolice přední opěrné zdi a následně výstavbě nových ŽB konstrukcí CETOCOEN. Tomuto postupu budou přizpůsobeny i pracovní spáry v ŽB kci.

## **4. Závěr**

Konstrukce jsou navrženy na základě poskytnutých podkladů. Pro realizaci je nutné vyhotovit realizační projekt. Prováděcí projekt a samotná realizace bude v souladu s platnými normami EC a ČSN.

Listopad 2016,

vypracoval: Ing. Libor Helán

kontroloval: Ing. Petr Lamparter

Posouzení pažicí konstrukce

Vstupní data

Projekt

Akce : DOBUDOVANÍ CETOCOEN OP VVV  
Část : SO 304 SB SPECIMEN BANK - Zajištění stavební jámy  
Datum : 10.9.2011

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
Standardní  
Součinitele EN 1992-1-1 :  
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)  
Dílicí součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{MO} = 1,00$

Výpočet tlaku

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe  
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení  
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
Stálé zatížení :	Nepříznivé	Příznivé	
$\gamma_G =$	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 stability kotvy :	$\gamma_{RIS} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Geometrie konstrukce

Delka konstrukce = 9,00 m

Název průřezu : I-průřez : HE 140 B; a = 1,10 m

Koef.redukce tlaku před stěnou = 0,40

Plocha průřezu

$A = 3,91E-03 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment setrvačnosti

$I = 1,37E-05 \text{ m}^4/\text{m}$

Modul pružnosti

$E = 210000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku

$G = 81000,00 \text{ MPa}$

Průřezový modul

$W = 1,960E-04 \text{ m}^3/\text{m}$

Plastický průřezový modul

$W_{pl} = 2,231E-04 \text{ m}^3/\text{m}$

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu

$f_y = 235,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

$E = 210000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku

$G = 81000,00 \text{ MPa}$

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Sprašová hlína, pevná		20,00	16,00	21,00	11,00	10,00
2	Hlína jílovitá, pevná		18,00	16,00	21,00	11,00	10,00
3	Jíl středně plastický, pevný		17,00	16,00	21,00	11,00	10,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v křidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\phi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Sprašová hlína, pevná		soudržná	-	0,40	-	-
2	Hlína jílovitá, pevná		nesoudržná	18,00	-	-	-
3	Jíl středně plastický, pevný		soudržná	-	0,40	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	Sprašová hlína, pevná		0,40	-	4,50
2	Hlína jílovitá, pevná		0,40	-	8,00
3	Jíl středně plastický, pevný		0,40	-	4,50

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,50	Sprašová hlína, pevná	
2	2,50	Hlína jílovitá, pevná	
3	2,00	Sprašová hlína, pevná	
4	-	Jíl středně plastický, pevný	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,50 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přítěžení						
Číslo	Přítěžení nové	Působ. změna	Působ. [kN/m²]	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř. x
1	ANO	změna	stálé	5,00		x [m]
Číslo	Název					
1	Provoz					

**Celkové nastavení výpočtu**

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou  $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

### Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)





Maximální posouvající síla = 13,04 kN/m

Maximální moment = 14,91 kNm/m

Maximální deformace = 30,0 mm

### Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přítěžení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přítěžení zemina	Vzorek
1	4.50	Sprašová hlína, pevná	
2	2.50	Hlína jílovitá, pevná	
3	2.00	Sprašová hlína, pevná	
4	-	Jin středně plastický, pevný	

### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,50 m.

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Zadaná plošná přítěžení

Číslo	Přítěžení nové	změna	Působ. stálé	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř. x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	ANO			5,00				na terénu
Číslo	Název							
1	Provoz							

Zadané kotvy						
Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l <sub>k</sub> [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	ANO	2,00	6,00	5,00	40,00	2,20
Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm²]	Modul E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]	
1		280,000	210000,00		120,00	

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

### Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Maximální posouvající síla = 31,49 kN/m

Maximální moment = 13,02 kNm/m

Maximální deformace = 28,6 mm

### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	2,00	-9,5	120,00

### Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky

$E_A = 20,76 \text{ kN/m}$        $\delta = 4,67^\circ$

Hloubka teoretické pały pod dnem jámy  $H_0 = 0,46 \text{ m}$

Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	$F_{Kmax}$ [kN]
1	170,16	17,16	744,88	126,72	-34,70		838,18	707,76	1557,07

### Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	120,00	1415,51	Vyhovuje





Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{max} = 1415,51 \text{ kN} > 120,00 \text{ kN} = F_{zad}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

### Vstupní data (Fáze budování 3)

Geologický profil a přítěžení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přítěžení zemina	Vzorek
1	4.50	Sprašová hlína, pevná	
2	2.50	Hlína jílovitá, pevná	
3	2.00	Sprašová hlína, pevná	
4	-	Jin středně plastický, pevný	



Hloubení  
Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5,20 m.

Tvar terénu  
Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody  
Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	změna	Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	ANO		stálé	5,00				na terénu
Číslo	Název							
1	Provoz							

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l <sub>k</sub> [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	NE	2,00	6,00	5,00	40,00	2,20

Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm <sup>2</sup> ]	Modul E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1		280.000	210000,00		170,51

Nastavení výpočtu fáze  
Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Maximální posouvající síla = 34,86 kN/m  
Maximální moment = 26,81 kN/m  
Maximální deformace = 25,3 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	2,00	-14,7	170,51

Posouzení vnitřní stability kotveného systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	170,51	906,84	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1  
Max. dovolená síla F<sub>max</sub> = 906,84 kN > 170,51 kN = F<sub>zad</sub>  
Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 4)

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,50	Sprašová hlína, pevná	
2	2,50	Hlína jílovitá, pevná	
3	2,00	Sprašová hlína, pevná	
4	-	Jiní středně plastický, pevný	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5,20 m.

Tvar terénu  
Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	změna	Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	ANO		stálé	5,00				na terénu

Číslo	Název							
1	Provoz							

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l <sub>k</sub> [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	NE	2,00	6,00	5,00	40,00	2,20
2	ANO	4,70	4,00	4,00	35,00	2,20

Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm <sup>2</sup> ]	Modul E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1		280.000	210000,00		206,56
2		280.000	210000,00		120,00

Nastavení výpočtu fáze  
Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 4)

Maximální posouvající síla = 43,03 kN/m  
Maximální moment = 22,82 kN/m  
Maximální deformace = 27,9 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	2,00	-18,2	205,56

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
2	4.70	-15.4	120.00

Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.přip.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	205.56	753.65	Vyhovuje
2	120.00	791.57	Vyhovuje

Rozhodující řada kotví : 1

Max. dovolená síla  $F_{max} = 753.65 \text{ kN} > 205.56 \text{ kN} = F_{zad}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

Vstupní data (Fáze budování 5)

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4.50	Sprašová hlína, pevná	
2	2.50	Hlína jílovitá, pevná	
3	2.00	Sprašová hlína, pevná	
4	-	Jiní středně plastický, pevný	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 6.70 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přítěž

Číslo	Přítěžení nově změna	Působ. stálé	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř. x	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	ANO		5.00				na terénu

Číslo	Název
1	Provoz

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen lk [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	NE	2.00	6.00	5.00	40.00	2.20
2	NE	4.70	4.00	4.00	35.00	2.20

Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm²]	Modul E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1		280.000	210000.00		200.09
2		280.000	210000.00		212.01

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 5)

Maximální posouvající síla = 52.26 kN/m

Maximální moment = 26.38 kNm/m

Maximální deformace = 28.0 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	2.00	-17.7	200.09
2	4.70	-21.7	212.01

Název : Výpočet

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 9.00m

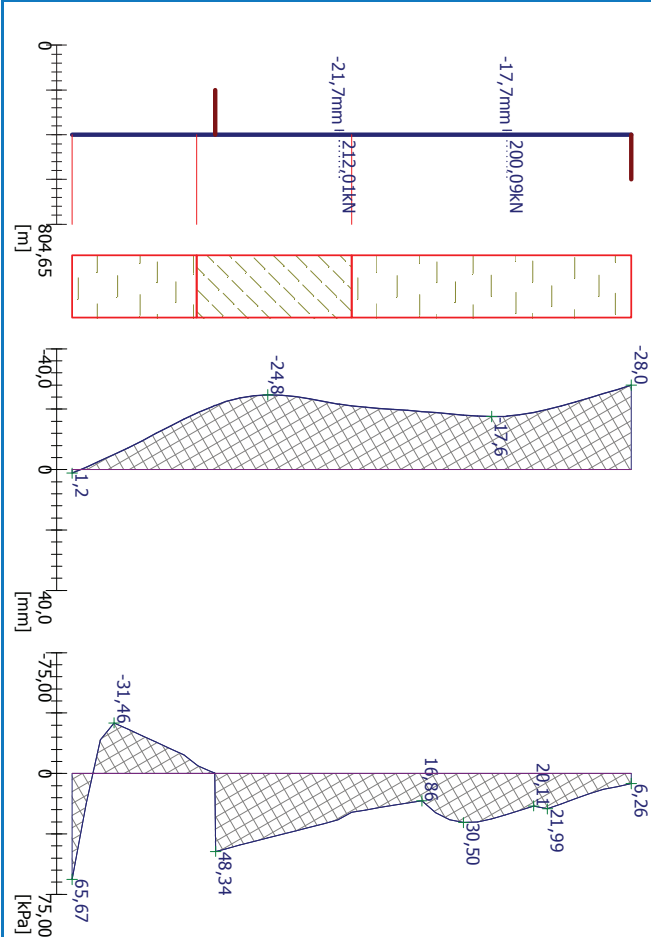
Deformace konstrukce

Max. def. = 28.0 mm

Fáze - výpočet : 5 - -1

Tlak na konstrukci

Max. tlak = 65.67 kPa





Název : Výpočet

Geometrie konstrukce

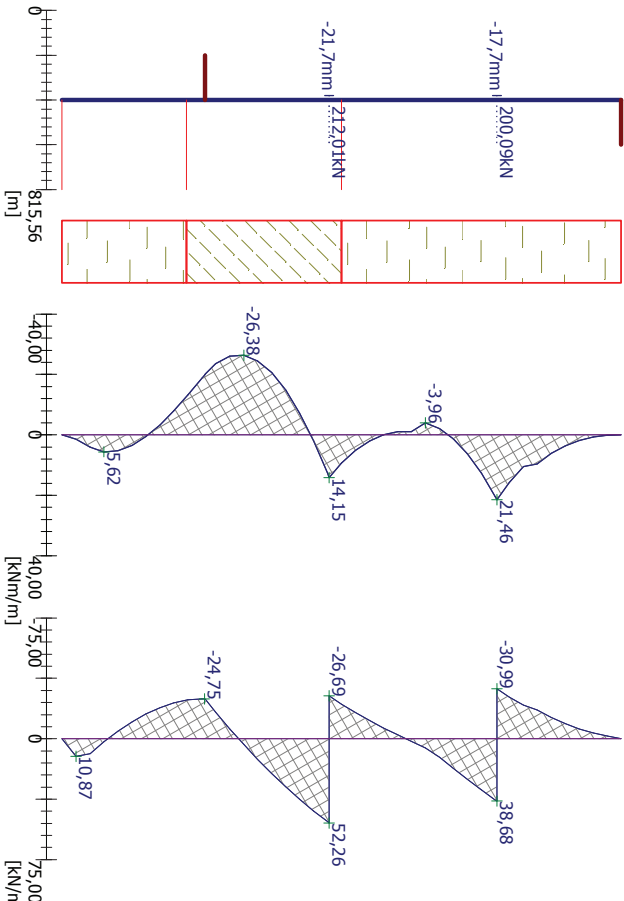
Delka konstrukce = 9,00m

Ohybový moment

Max. M = 26,38 kNm/m

Posouvající síla

Max. Q = 52,26 kN/m

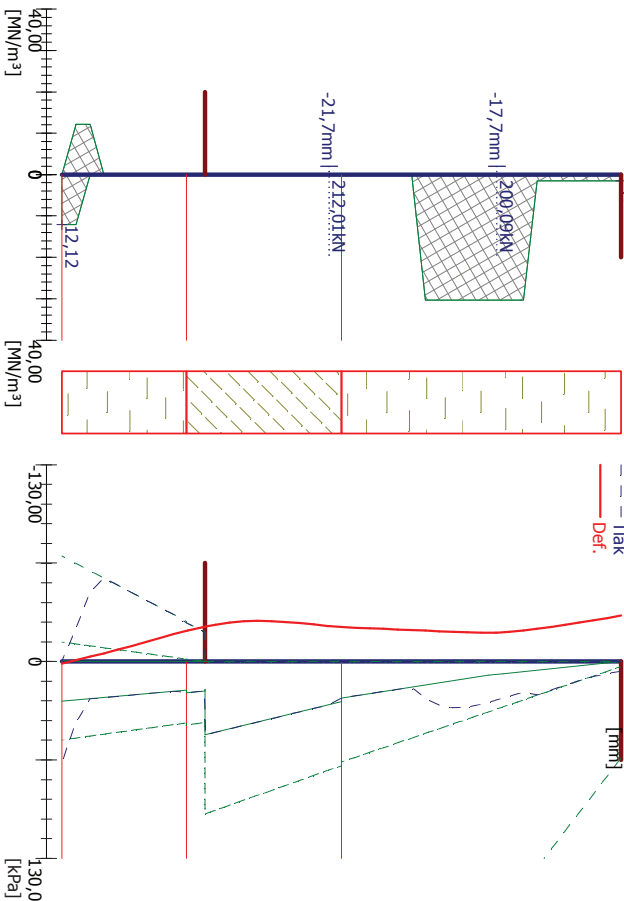


Název : Výpočet

Modul reakce podloží

Delka konstrukce = 9,00m

Zemní tlaky + deformace



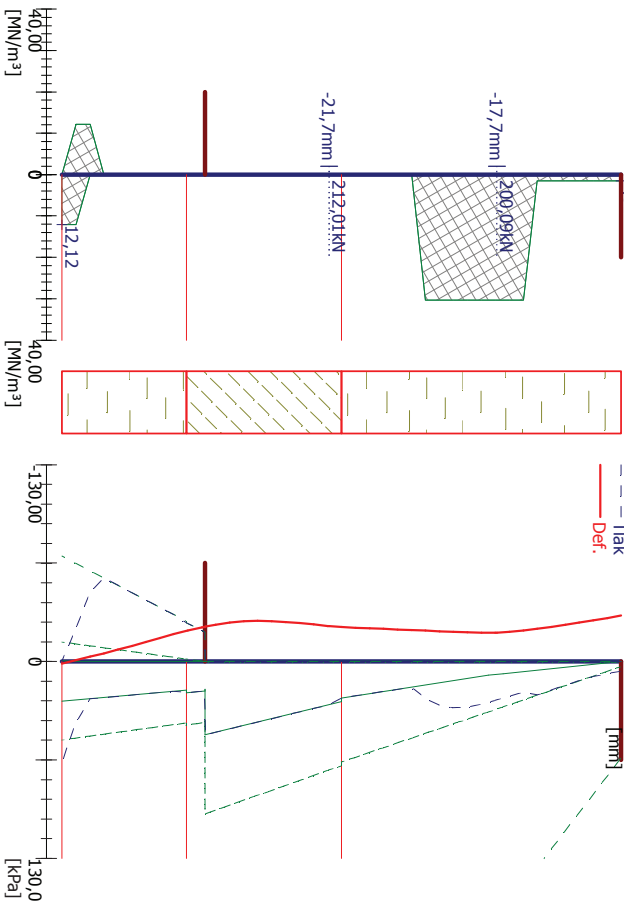
Fáze - výpočet : 5 - 1

Název : Výpočet

Modul reakce podloží

Delka konstrukce = 9,00m

Zemní tlaky + deformace



Fáze - výpočet : 5 - 1

Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky

$E_A = 264,76 \text{ kN/m}$   $\delta = 9,43^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 2,30 \text{ m}$

Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	$F_{Kmax}$ [kN]
1	170,16	17,16	1158,17	107,04	13,28	2	892,20	263,55	579,82
2	206,57	17,66	909,19	79,83	9,91		1184,54	331,93	730,25

Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	200,09	527,11	Vyhovuje
2	212,01	663,86	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{max} = 527,11 \text{ kN} > 200,09 \text{ kN} = F_{zad}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

Dimenzace č. 1

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -30,0 mm  
Minimální deformace = 1,2 mm  
Maximální ohybový moment = 26,81 kNm/m  
Minimální ohybový moment = -26,38 kNm/m  
Maximální posouvající síla = 52,26 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.  
Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,35

Dimenzační síly na 1 l-profil

M<sub>max</sub> = 39,81 kNm; Q = 51,76 kN  
Q<sub>max</sub> = 77,60 kN; M = 21,02 kNm

Posouzení max. momentu M<sub>max</sub> + Q:

Posouzení ohybu:

M<sub>max</sub>/M<sub>c,Rd</sub> = 0,786 ≤ 1

Posouzení smyku:

Q/V<sub>c,Rd</sub> = 0,443 ≤ 1

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí σ<sub>x,Ed</sub> = 153,01 MPa  
Smykové napětí τ<sub>Ed</sub> = 52,69 MPa

Posudek: (σ<sub>x,Ed</sub>/f<sub>y</sub>/γ<sub>M0</sub>)<sup>2</sup> + 3\*(τ<sub>Ed</sub>/f<sub>y</sub>/γ<sub>M0</sub>)<sup>2</sup> = 0,575 ≤ 1

Posouzení max. posouvající síly Q<sub>max</sub> + M:

Posouzení ohybu:

M/M<sub>c,Rd</sub> = 0,415 ≤ 1

Posouzení smyku:

Q<sub>max</sub>/V<sub>c,Rd</sub> = 0,664 ≤ 1

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí σ<sub>x,Ed</sub> = 80,79 MPa  
Smykové napětí τ<sub>Ed</sub> = 78,99 MPa

Posudek: (σ<sub>x,Ed</sub>/f<sub>y</sub>/γ<sub>M0</sub>)<sup>2</sup> + 3\*(τ<sub>Ed</sub>/f<sub>y</sub>/γ<sub>M0</sub>)<sup>2</sup> = 0,457 ≤ 1

Průřez VYHOVUJE

Vyhovuje

Vyhovuje

Vyhovuje

Vyhovuje

Vyhovuje

Vyhovuje

Posouzení pažicí konstrukce

Vstupní data

Projekt

Áke : DOBUDOVÁNÍ CETOCOEN OP VVV  
Čast : SO 304 SB SPECIMEN BANK - Zajištění stavební jámy  
Datum : 10.9.2011

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní  
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)  
Dílicí součinitel únosnosti ocelového průřezu : γ<sub>M0</sub> = 1,00

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kensel (ČSN 730037)  
Výpočet zemětlášení : Mononobe-Okabe  
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení  
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
Stálé zatížení :	γ <sub>G</sub> =	Neprfznivé	Přifznivé
	1,35 [-]		1,00 [-]
Proměnné zatížení :	γ <sub>Q</sub> =	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	γ <sub>w</sub> =	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce stability kotvy :	γ <sub>Rs</sub> =	1,10 [-]	
Součinitel redukce zemního odporu :	γ <sub>Re</sub> =	1,40 [-]	

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 6,50 m

Název průřezu : l-průřez : HE 140 B; a = 1,50 m

Koef. redukce tlaku před stěnou = 0,30

Plocha průřezu A = 2,86E-03 m<sup>2</sup>/m  
Moment setrvačnosti I = 1,01E-05 m<sup>4</sup>/m  
Modul pružnosti E = 210000,00 MPa  
Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa  
Průřezový modul W = 1,437E-04 m<sup>3</sup>/m  
Plastický průřezový modul W<sub>pl</sub> = 1,636E-04 m<sup>3</sup>/m

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu

f<sub>y</sub> = 235,00 MPa

Modul pružnosti

E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku

G = 81000,00 MPa

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemín							
Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Sprašová hlína, pevná		20,00	16,00	21,00	11,00	10,00
2	Hlína jílovitá, pevná		18,00	16,00	21,00	11,00	10,00
3	Jíl středně plastický, pevný		17,00	16,00	21,00	11,00	10,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v kldu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Sprašová hlína, pevná		soudržná	-	0,40	-	-
2	Hlína jílovitá, pevná		nesoudržná	18,00	-	-	-
3	Jíl středně plastický, pevný		soudržná	-	0,40	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schnitit)

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{ged}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	Sprašová hlína, pevná		0,40	-	4,50
2	Hlína jílovitá, pevná		0,40	-	8,00
3	Jíl středně plastický, pevný		0,40	-	4,50

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	Sprašová hlína, pevná	
2	2,40	Hlína jílovitá, pevná	
3	2,00	Sprašová hlína, pevná	
4	-	Jíl středně plastický, pevný	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,70 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení							
Číslo	Přítížení nové změna	Působ. stálé	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	ANO		10,00		3,70	10,00	na terénu
Číslo	Název						
1	Základová spára						

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou  $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

Maximální posouvající síla = 6,01 kN/m

Maximální moment = 4,82 kNm/m

Maximální deformace = 7,0 mm

### Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	Sprašová hlína, pevná	
2	2,40	Hlína jílovitá, pevná	
3	2,00	Sprašová hlína, pevná	
4	-	Jíl středně plastický, pevný	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,70 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové změna	Působ. stálé	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	ANO	stálé	10,00		3,70	10,00	na terénu
Název							
1	Základová spára						

Zadané kotvy

Číslo kotva	Nová z [m]	Hloubka l [m]	Délka l <sub>k</sub> [m]	Kořen l <sub>k</sub> [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	ANO	1,20	4,00	4,00	30,00	3,00
Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm²]	Modul E [MPa]	Dopnutí F [kN]	Síla	
1		280,000	210000,00		120,00	

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)





Maximální posouvající síla = 20,29 kN/m  
Maximální moment = 7,24 kNm/m  
Maximální deformace = 7,0 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,20	-2,4	120,00

Vstupní data (Fáze budování 3)

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	Sprašová hlína, pevná	
2	2,40	Hlína jílovitá, pevná	
3	2,00	Sprašová hlína, pevná	
4	-	Jiní středně plastický, pevný	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,40 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přítěž

Číslo	Přítěžení nové	Působ. změna	Působ. stálé	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř. x	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	ANO			10,00		3,70	10,00	na terénu
Číslo	Název							
1	Základová spára							

Zadané kotvy

Číslo kotva	Nová z [m]	Hloubka l [m]	Délka l <sub>k</sub> [m]	Kořen l <sub>k</sub> [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	NE	1,20	4,00	4,00	30,00	3,00
Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm²]	Modul E [MPa]	Dopnutí F [kN]	Síla	
1		280,000	210000,00		174,44	

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Maximální posouvající síla = 27,53 kN/m  
Maximální moment = 20,50 kNm/m  
Maximální deformace = 18,9 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,20	-6,1	174,44

Název : Výpočet

Geometrie konstrukce

Delka konstrukce = 6,50m

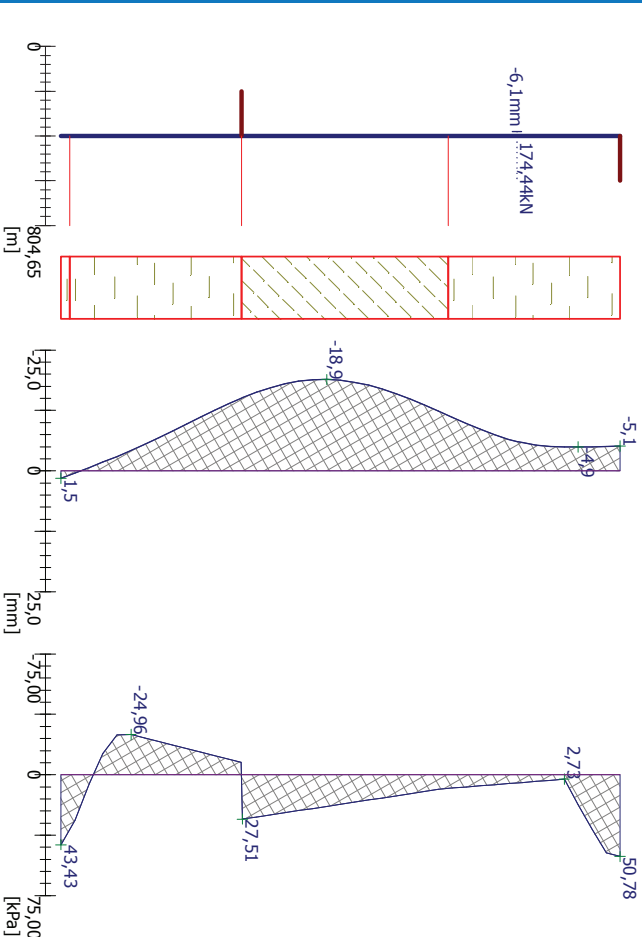
Deformace konstrukce

Max. def. = 18,9 mm

Fáze - výpočet : 3 - - 1

Tlak na konstrukci

Max. tlak = 50,78 kPa



Název : Výpočet

Geometrie konstrukce

Delka konstrukce = 6,50m

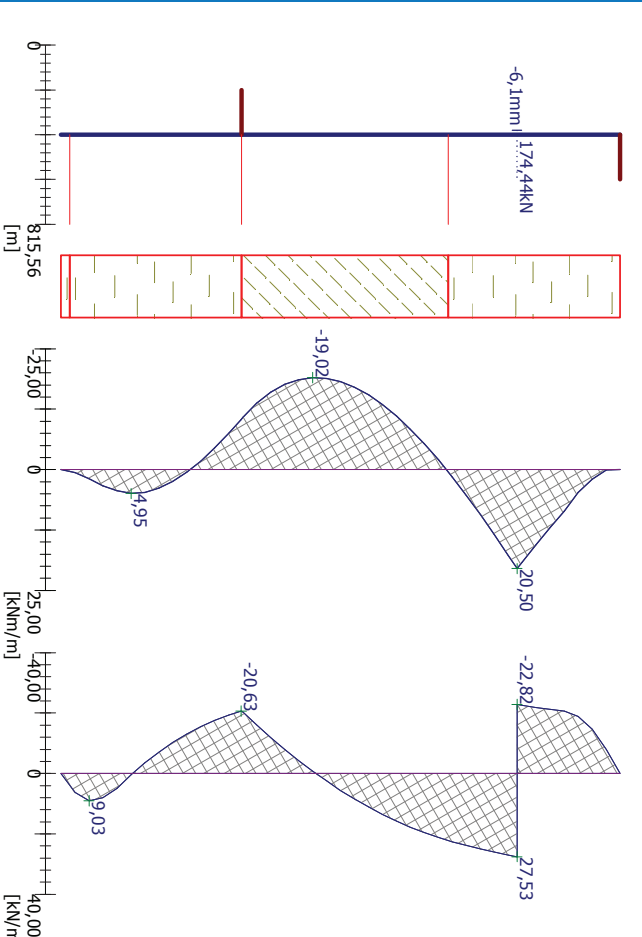
Ohybový moment

Max. M = 20,50 kNm/m

Fáze - výpočet : 3 - - 1

Posouvající síla

Max. Q = 27,53 kN/m

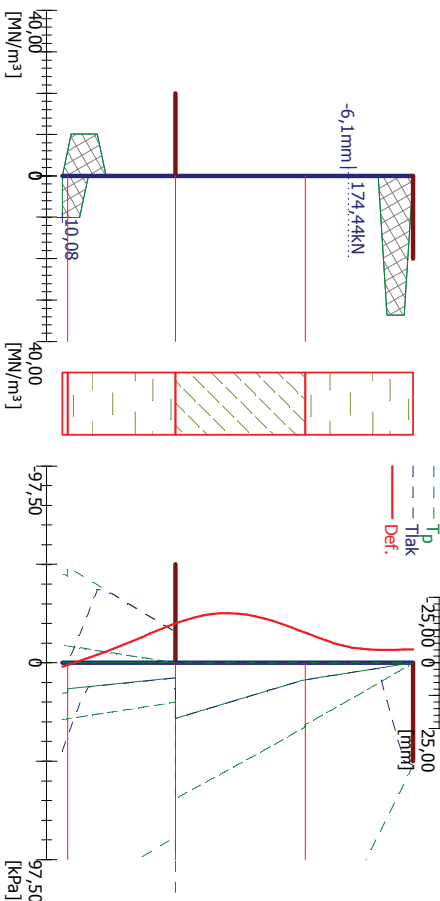


Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 3 - -1

Modul reakce podloží

Delka konstrukce = 6,50m



Posouzení vnitřní stability kotveního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	174,44	338,84	Vyhovuje

Rozhodující řada kotvě : 1

Max. dovolená síla  $F_{max} = 338,84 \text{ kN} > 174,44 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Dimenzace č. 1

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -18,9 mm  
Minimální deformace = 1,5 mm  
Maximální ohybový moment = 20,50 kNm/m  
Minimální ohybový moment = -19,02 kNm/m  
Maximální posouvající síla = 27,53 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.  
Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,35

Dimenzační síly na 1 l-profil

$M_{max} = 41,51 \text{ kNm}$ ;  $Q = 56,76 \text{ kN}$   
 $Q_{max} = 55,76 \text{ kN}$ ;  $M = 41,51 \text{ kNm}$

Posouzení max. momentu  $M_{max} + Q$ :

Posouzení ohybu:

$M_{max}/M_{c,Rd} = 0,819 \leq 1$

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,477 \leq 1$

Posouzení rovinné napjatosti:

Řez 3 v 4.4m HEB140 dl. 6.5 m á 1.5m+kotva gp2

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 159,54 \text{ MPa}$   
Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 56,76 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/f_y \cdot \gamma_{m0})^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/f_y \cdot \gamma_{m0})^2 = 0,636 \leq 1$

Posouzení max. posouvající síly  $Q_{max} + M$ :

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,819 \leq 1$

Posouzení smyku:

$Q_{max}/V_{c,Rd} = 0,477 \leq 1$

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 159,54 \text{ MPa}$   
Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 56,76 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/f_y \cdot \gamma_{m0})^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/f_y \cdot \gamma_{m0})^2 = 0,636 \leq 1$

Průřez VYHOVUJE

Průřez VYHOVUJE

Řez 3 v 4.4m HEB140 dl. 6.5 m á 1.5m+kotva gp2



Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Akce : DOBUDOVANÍ CETOCOEN OP VVV  
Část : SO 304 SB SPECIMEN BANK - Zajištění stavební jámy  
Datum : 10.9.2011

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
Standardní  
Součinitele EN 1992-1-1 : EN 1993-1-1 (EC3)  
Ocelové konstrukce :  
Dílicí součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{MO} = 1,00$

Výpočet tlaku

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe  
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení  
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
Stálé zatížení :	Nepřiznivě	Přiznivě	
$\gamma_G =$	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 stability kotvy :	$\gamma_{RIS} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Geometrie konstrukce

Delka konstrukce = 6,50 m

Název průřezu : I-průřez : HE 140 B; a = 1,50 m

Koef.redukce tlaku před stěnou = 0,30

Plocha průřezu

A = 2,86E-03 m<sup>2</sup>/m

Moment setrvačnosti

I = 1,01E-05 m<sup>4</sup>/m

Modul pružnosti

E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku

G = 81000,00 MPa

Průřezový modul

W = 1,437E-04 m<sup>3</sup>/m

Plastický průřezový modul

W<sub>pl</sub> = 1,636E-04 m<sup>3</sup>/m

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu

f<sub>y</sub> = 235,00 MPa

Modul pružnosti

E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku

G = 81000,00 MPa

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Sprašová hlína, pevná		20,00	16,00	21,00	11,00	10,00
2	Hlína jílovitá, pevná		18,00	16,00	21,00	11,00	10,00
3	Jíl středně plastický, pevný		17,00	16,00	21,00	11,00	10,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v kladu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\phi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	K <sub>r</sub> [-]
1	Sprašová hlína, pevná		soudržná	-	0,40	-	-
2	Hlína jílovitá, pevná		nesoudržná	18,00	-	-	-
3	Jíl středně plastický, pevný		soudržná	-	0,40	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	E <sub>oed</sub> [MPa]	E <sub>def</sub> [MPa]
1	Sprašová hlína, pevná		0,40	-	4,50
2	Hlína jílovitá, pevná		0,40	-	8,00
3	Jíl středně plastický, pevný		0,40	-	4,50

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	Sprašová hlína, pevná	
2	2,40	Hlína jílovitá, pevná	
3	2,00	Sprašová hlína, pevná	
4	-	Jíl středně plastický, pevný	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,70 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přítěžení

Číslo	Přítěžení nové	Působ. změna	Působ. stálé	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř. x	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	ANO		stálé	10,00		3,70	10,00	na terénu
Číslo	Název							
1	Základová spára							

**Celkové nastavení výpočtu**

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou  $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)**

Maximální posouvající síla = 6,01 kN/m

Maximální moment = 4,82 kNm/m

Maximální deformace = 7,0 mm

**Vstupní data (Fáze budování 2)**

Geologický profil a přítěžení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přítěžená zemina	Vzorek
1	2,00	Sprašová hlína, pevná	
2	2,40	Hlína jílovitá, pevná	
3	2,00	Sprašová hlína, pevná	
4	-	Jin středně plastický, pevný	

**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,70 m.

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přítěžení

Číslo	Přítěžení nové	Působ. změna	Působ. stálé	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř. x	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	ANO		stálé	10,00		3,70	10,00	na terénu
Číslo	Název							
1	Základová spára							

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l <sub>k</sub> [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	ANO	1,20	4,00	4,00	30,00	3,00
Číslo	Příměr d [mm]	Plocha A [mm²]	Modul E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]	
1		280,000	210000,00		120,00	

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)**

Maximální posouvající síla = 20,29 kN/m

Maximální moment = 7,24 kNm/m

Maximální deformace = 7,0 mm

**Síly v kotvách**

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,20	-2,4	120,00

Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky

$E_A = 7,53 \text{ kN/m}$       $\delta = 3,17^\circ$

Hloubka teoretické pały pod dnem jámy  $H_0 = 0,19 \text{ m}$

Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	$G$ [kN/m]	$C$ [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	$Q$ [kN/m]	$F$ [kN/m]	$F_{Kmax}$ [kN]
1	50,47	15,28	347,34	90,97	-23,95		452,56	315,14	945,42

Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.připř. síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	120,00	859,47	Výhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{max} = 859,47 \text{ kN} > 120,00 \text{ kN} = F_{zad}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

**Vstupní data (Fáze budování 3)**

Geologický profil a přítěžení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přítěžená zemina	Vzorek
1	2,00	Sprašová hlína, pevná	
2	2,40	Hlína jílovitá, pevná	
3	2,00	Sprašová hlína, pevná	
4	-	Jin středně plastický, pevný	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,40 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přítěž

Číslo	Přítěžení nové	změna	Působ. stálé	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř. x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	ANO		stálé	10,00		3,70	10,00	na terénu

Číslo	Název							
1	Základová spára							

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l <sub>k</sub> [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	NE	1,20	4,00	4,00	30,00	3,00

Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm <sup>2</sup> ]	Modul E [MPa]	Dopnutí F [kN]	Síla
1		280,000	210000,00		174,44

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Maximální posouvající síla = 27,53 kN/m  
Maximální moment = 20,50 kNm/m  
Maximální deformace = 18,9 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,20	-6,1	174,44

Název : Výpočet

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 6,50m

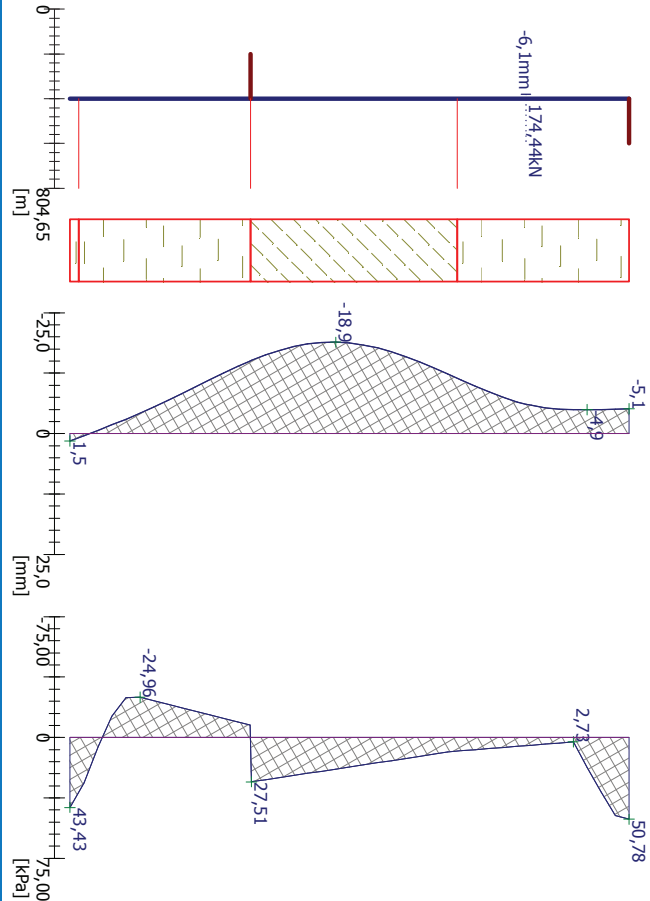
Deformace konstrukce

Max. def. = 18,9 mm

Fáze - výpočet : 3 - -1

Tlak na konstrukci

Max. tlak = 50,78 kPa



Název : Výpočet

Geometrie konstrukce

Delka konstrukce = 6,50m

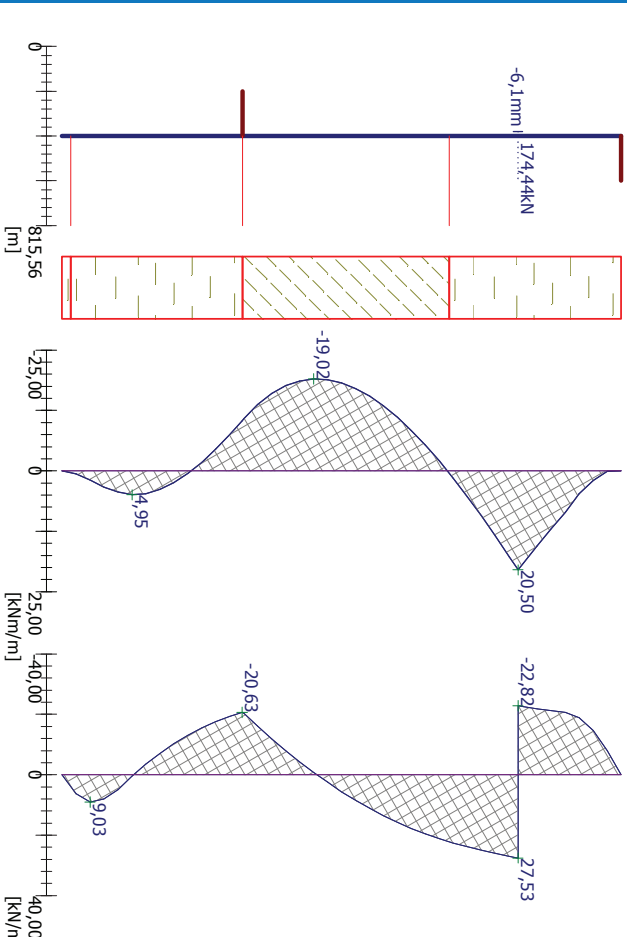
Ohybový moment

Max. M = 20,50 kNm/m

Posouvající síla

Max. Q = 27,53 kN/m

Fáze - výpočet : 3 - -1



Název : Výpočet

Modul reakce podloží

Delka konstrukce = 6,50m

Zemní tlaky + deformace

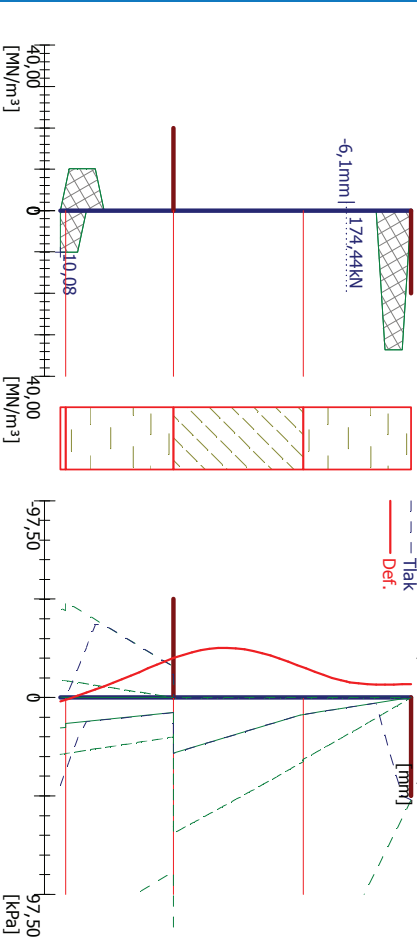
Ta

Tk

Tp

Tlak

Def.



Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	174.44	338.84	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{max} = 338.84 \text{ kN} > 174.44 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Dimenzace č. 1

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -18.9 mm

Minimální deformace = 1.5 mm

Maximální ohybový moment = 20.50 kNm/m

Minimální ohybový moment = -19.02 kNm/m

Maximální posouvající síla = 27.53 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažován všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,35

Dimenzační síly na 1 l-profil

$M_{max} = 41.51 \text{ kNm}$ ;  $Q = 55.76 \text{ kN}$

$M_{max} = 41.51 \text{ kNm}$ ;  $Q = 55.76 \text{ kN}$

Posouzení max. momentu  $M_{max} + Q$ :

Posouzení ohybu:

$M_{max}/M_{c,Rd} = 0.819 \leq 1$  Vyhovuje

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0.477 \leq 1$  Vyhovuje

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed}$  = 159,54 MPa  
Smykové napětí  $\tau_{Ed}$  = 56,76 MPa

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{m0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{m0}))^2 = 0,636 \leq 1$  **Vyhovuje**

Posouzení max. posouvající síly  $Q_{max} + M$ :

Posouzení ohybu:

$M/M_{k,Rd} = 0,819 \leq 1$  **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{max}/V_{k,Rd} = 0,477 \leq 1$  **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed}$  = 159,54 MPa

Smykové napětí  $\tau_{Ed}$  = 56,76 MPa

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{m0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{m0}))^2 = 0,636 \leq 1$

**Průřez VYHOVUJE** **Vyhovuje**

Výpočet hřebíkovaného svahu

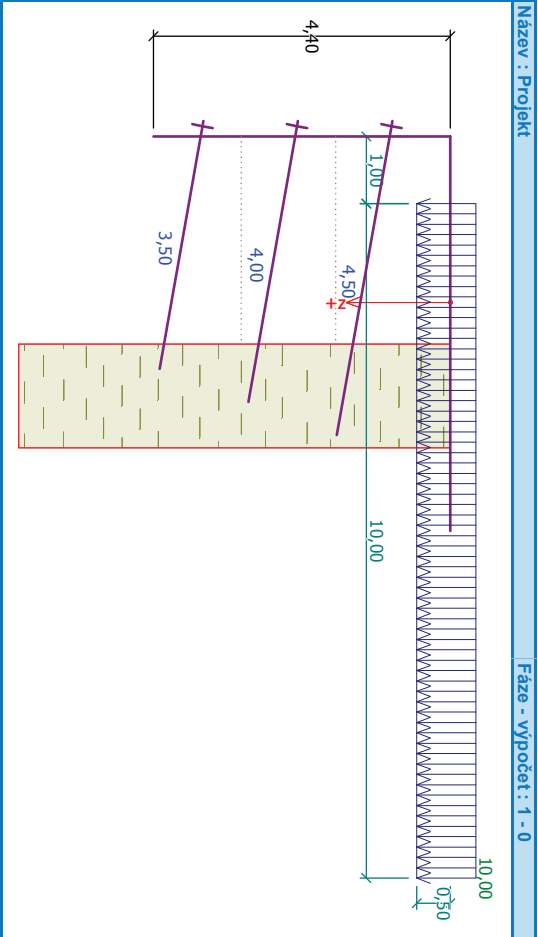
Vstupní data

Projekt

Ake : DOBUDOVÁNÍ CETOCOEN OP VVV

Část : SO 304 SB SPECIMEN BANK - Zajištění stavební jámy

Datum : 10.9.2011



Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kersel (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)			
Dočasná návrhová situace		Přetrvávající situace	
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

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

Stabilitní výpočty

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti			
Dočasná návrhová situace			
Stupeň bezpečnosti pro rovnou smykovou plochu :	$SF_{pl}$ =	1,30 [-]	
Stupeň bezpečnosti pro zalomenou smykovou plochu :	$SF_{br}$ =	1,30 [-]	

Geometrie konstrukce

Tloušťka betonového krytu = 0,10 m

Číslo	Hloubka z [m]	Pořadnice x [m]
1	0,00	0,00
2	4,40	0,00

Typy hřebů

Číslo	Název	Únos. přetřžení $R_t$ [kN]	Únos. vytřžení $T_p$ [kN/m]	Únos. hlavy $R_t$ [kN]
1	Typ hřebu č. 1	128,52	20,00	100,00

Geometrie hřebů

Celkový počet hřebů - 3

Sklon hřebů od vodorovné = 10,00 °


Hřeb	Hloubka [m]	Hloubka etáže [m]	Délka [m]	Vzdál. [m]	Typ hřebu
1	0,90	0,80	4,50	1,50	Typ hřebu č. 1
2	2,30	0,80	4,00	1,50	Typ hřebu č. 1
3	3,70	0,70	3,50	1,50	Typ hřebu č. 1

Material konstrukce

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

Betón : C 16/20  
Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck}$  = 16,00 MPa  
Pevnost v tahu  $f_{ctm}$  = 1,90 MPa  
Ocel podélná : Sítě (SZ)  
Mez kluzu  $f_{yk}$  = 500,00 MPa

Geologický profil a přilazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přilazená zemina	Vzorek
1	-	Sprašová hlína, pevná	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovinný.

Řez 5 v 4.4m 3x hřeb.ghr

Vliv vody						
Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.						
Zadaná plošná přilazení						
Číslo	Přilazení nové změna	Působ.	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]
1	ANO	stálé	10,00		1,00	10,00
Číslo	Název					
1	Základová spára					

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Posouzení čís. 1

Lomená smyková plocha po optimalizaci :

Úhel smykové plochy = 36,00 °  
Počátek smykové plochy v hloubce = 4,40 m  
Tlaková síla = 293,98 kN/m  
Celková síla v hřebcích za sm. pl. = 65,53 kN/m  
Síly na sm. ploše posun. (tlh.síla) = 172,80 kN/m  
Síly na sm. ploše posun. (tlak) = 2,63 kN/m  
Síly na sm. ploše vzdor. (zemina) = 191,37 kN/m  
Síly na sm. ploše vzdor. (hřeby) = 45,52 kN/m  
Stupně stability = 1,35 > 1,30

Stabilita smykové plochy VYHOVUJE

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
Tlaková síla	0,00	-2,30	380,38	2,07	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	2,03	-0,27	-0,02	3,51	1,350	1,350	1,000
Základová spára	4,85	-0,61	1,55	4,47	1,000	1,350	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující  $M_{res}$  = 567,94 kNm/m  
Moment klopící  $M_{ovr}$  = 3,68 kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res}$  = 176,18 kN/m  
Vodor. síla posunující  $H_{act}$  = 9,28 kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 151,10 kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Řez 5 v 4.4m 3x hřeb.ghr



Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-189,27	515,59	8,57	0,000	151,10
2	-140,31	382,45	9,28	0,000	111,92

Normové síly působící ve středu zákládové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-140,05	381,92	6,88

Síly působící ve středu zákládové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-189,27	515,59	8,57	0,000	151,10
2	-140,31	382,45	9,28	0,000	111,92

Normové síly působící ve středu zákládové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-140,05	381,92	6,88

Posouzení únosnosti zákládové pudy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly  $e = 0,000$   
Maximální dovolená excentricita  $e_{allw} = 0,333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti zákládové spáry

Návrhová únosnost zákládové pudy  $R = 220,00 \text{ kPa}$   
Součinitel redukce odporu zákládové pudy  $\gamma_{Rv} = 1,40$   
Max. napětí v zákládové spáře  $\sigma = 151,10 \text{ kPa}$   
Únosnost zákládové pudy  $R_d = 157,14 \text{ kPa}$

Únosnost zákládové pudy VYHOVUJE

Čeklové posouzení - únosnost zákládové pudy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Dimenzace betonového krytí v řezu 3,70 m. (max.moment)

Výpočet proveden pro svislou výtlač.

Výtlačení a rozměry průřezu:

Profil vložky = 6,0 mm

Počet vložek = 10

Krytí výtlaču = 30,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,10 m

Slupeň výtlačení

Poloha neutrálné osy

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 30,39 \text{ kN/m}$  >  $19,95 \text{ kN/m} = X_{max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 7,53 \text{ kNm/m}$  >  $7,05 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti	
Dočasná návrhová situace	
Stupeň bezpečnosti :	SF <sub>s</sub> = 1,50 [-]

Parametry zemín - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m³]
1	Sprašová hlína, pevná		20,00	16,00	21,00

Parametry zemín - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m³]	$\gamma_s$ [kN/m³]	n [-]
1	Sprašová hlína, pevná		21,00		

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m³]
1	Material zdi		23,00

Výtlačny

Číslo	Bod vlevo x [m] z [m]	Bod vpravo x [m] z [m]	Délka L [m]	Pevnost R <sub>t</sub> [kN/m]	Ún. na výtřž. T <sub>p</sub> = 13,33 kN/m² T <sub>p</sub> = 13,33 kN/m² T <sub>p</sub> = 13,33 kN/m²	Uložení výtlačny
1	0,00 -0,90	4,43 -1,68	4,50	85,68	T <sub>p</sub> = 13,33 kN/m²	Pevné
2	0,00 -2,30	3,94 -2,99	4,00	85,68	T <sub>p</sub> = 13,33 kN/m²	Pevné
3	0,00 -3,70	3,45 -4,31	3,50	85,68	T <sub>p</sub> = 13,33 kN/m²	Pevné

Přetížení

Číslo	Typ	Působení z [m] x [m]	Umístění z [m] x [m]	Počátek l [m] b [m]	Šířka b [m]	Sklon $\alpha$ [°]	Velikost q <sub>1</sub> , q <sub>2</sub> , f, F q <sub>2</sub>	jednotka kN/m²
1	pásové	stále	z = -0,50 x = 1,00	l = 10,00		0,00	10,00	

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Zákládová spára

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smykavá plocha

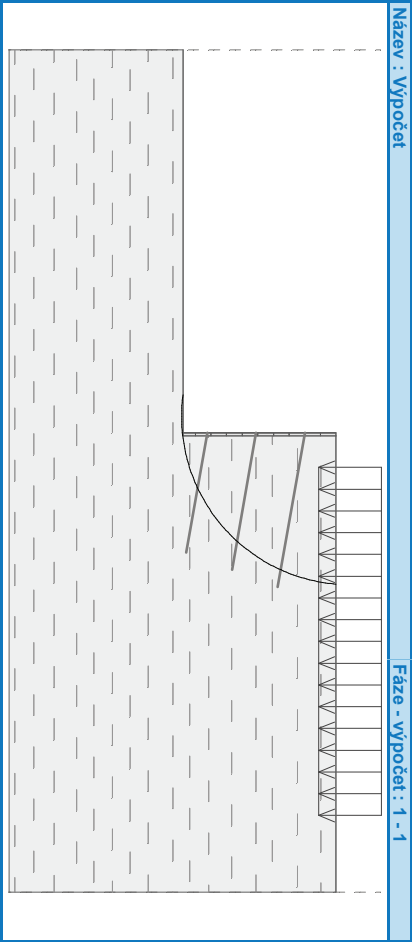
Parametry smykavé plochy			
Sřídění :	x =	-0,47 [m]	α <sub>1</sub> = -7,37 [°]
	z =	0,40 [m]	α <sub>2</sub> = 85,26 [°]
Poloměr :	R =	4,84 [m]	
Smyková plocha po optimalizaci.			

Síly ve výztuhách

Výztuha	Síla [kN/m]
1	6,79
2	11,17
3	25,24

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : F<sub>a</sub> = 160,93 kN/m  
Sumace pasivních sil : F<sub>p</sub> = 264,62 kN/m  
Moment sesouvající : M<sub>a</sub> = 778,92 kNm/m  
Moment vzdorující : M<sub>p</sub> = 1280,76 kNm/m  
Stupeň bezpečnosti = 1,64 > 1,50  
**Stabilita svahu VYHOVUJE**



Posouzení pažicí konstrukce

Vstupní data

Projekt

Akce : DOBUDOVÁNÍ CETOCOEN OP VVV  
Část : SO 304 SB SPECIMEN BANK - Zajištění stavební jámy  
Datum : 10.9.2011

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní  
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)  
Dílní součinitel únosnosti ocelového průřezu : γ<sub>M0</sub> = 1,00

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kensel (ČSN 730037)  
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe  
Redukovat modul reakce podloží pro záporné pažení  
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)		
Trvalá návrhová situace		
Stálé zatížení :	γ <sub>G</sub> =	1,35 [-]
Proměnné zatížení :	γ <sub>Q</sub> =	1,50 [-]
Zatížení vodou :	γ <sub>w</sub> =	1,35 [-]

Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce stability kotvy :	γ <sub>RS</sub> =	1,10 [-]
Součinitel redukce zemního odporu :	γ <sub>Re</sub> =	1,40 [-]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 6,60 m

Název průřezu : I-průřez : HE 140 B; a = 0,70 m

Koef. redukce tlaku před stěnou = 1,00

Plocha průřezu A = 6,14E-03 m<sup>2</sup>/m  
Moment setrvačnosti I = 2,16E-05 m<sup>4</sup>/m  
Modul pružnosti E = 210000,00 MPa  
Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa  
Průřezový modul W = 3,080E-04 m<sup>3</sup>/m  
Plastický průřezový modul W<sub>pl</sub> = 3,506E-04 m<sup>3</sup>/m

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360  
Mez kluzu f<sub>y</sub> = 235,00 MPa  
Modul pružnosti E = 210000,00 MPa  
Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa  
Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Sprašová hlína, pevná		20.00	16.00	21.00	11.00	10.00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$v$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Sprašová hlína, pevná		soudržná	-	0.40	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	$v$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	Sprašová hlína, pevná		0.40	-	4.50

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Sprašová hlína, pevná	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4, 10 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 0,07 (úhel sklonu je 86, 19 °).

Hloubka výkopu je 0, 75 m, délka výkopu je 0, 05 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přítěž

Číslo	Přítěžení nové	Působ. změna	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Por. x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	ANO	stálé	75,00	-	5,00	10,00	na terénu

Číslo	Název						
1	Základová spára OZ						

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	ANO	0.00	1.00

Číslo	Typ posunutí	Pružina [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pružina	Pružina [kN/m/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pevné	-	5000.00	Pevné	-	0.00

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

Řez 9 v 4.1m\_HEB140.dl. 6.6 m á 1.0m.gp2

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou  $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová síluace : trvalá

Výsledky výpočtu

Maximální posouvající síla = 38, 14 kN/m

Maximální moment = 40, 82 kN/m

Maximální deformace = 12, 4 mm

Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	0.00	0.0	30.03

Název : Výpočet

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 6,60m

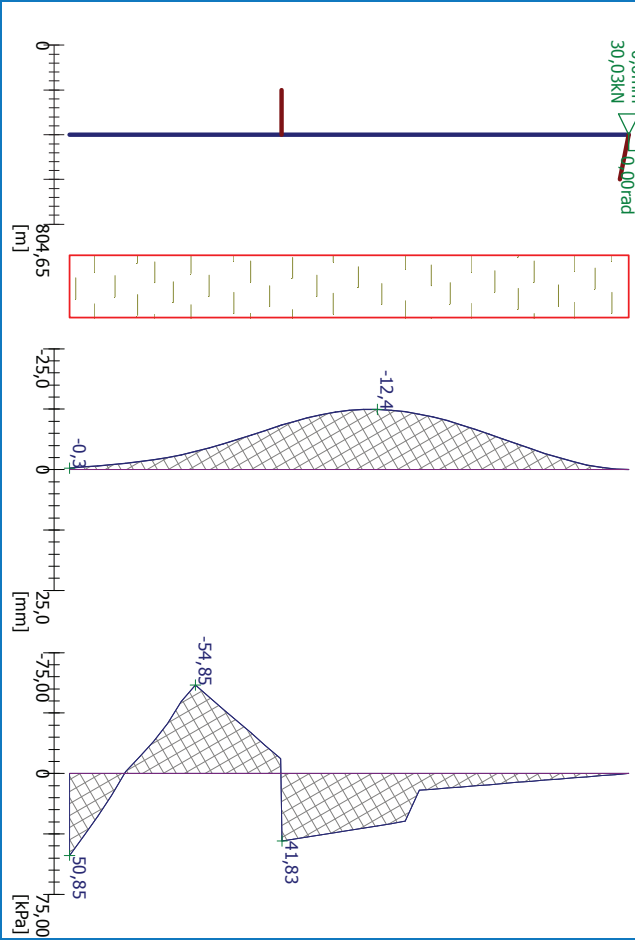
Deformace konstrukce

Max. def. = 12,4 mm

Fáze - výpočet : 1 - -1

Tlak na konstrukci

Max. tlak = 54,85 kPa



Řez 9 v 4.1m\_HEB140.dl. 6.6 m á 1.0m.gp2

Název : Výpočet

Geometrie konstrukce

Delka konstrukce = 6,60m

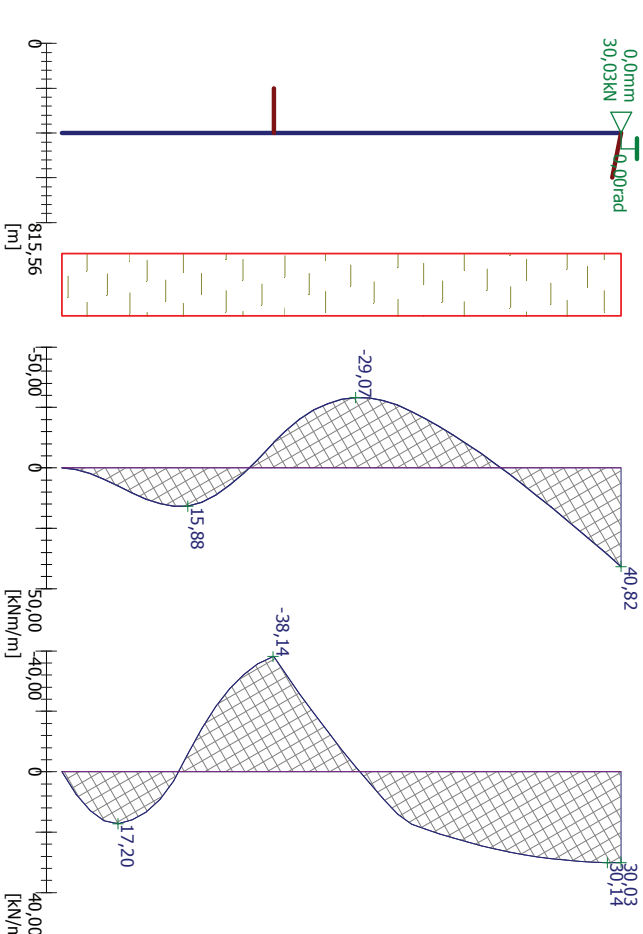
Ohybový moment

Max. M = 40,82 kNm/m

Posouvající síla

Max. Q = 38,14 kN/m

Fáze - výpočet : 1 - -1



Název : Výpočet

Modul reakce podloží

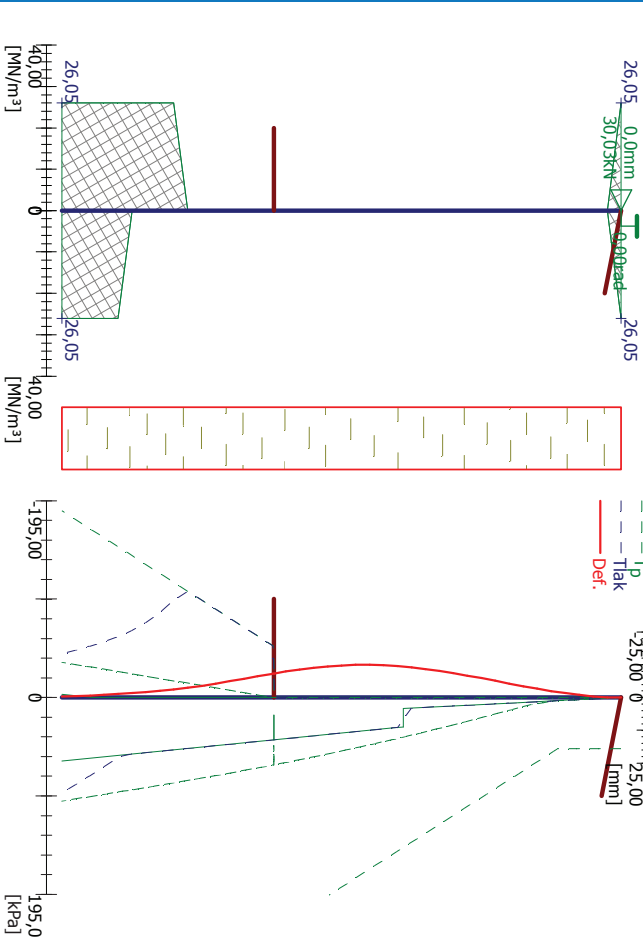
Delka konstrukce = 6,60m

Zemní tlaky + deformace

Max. M = 40,82 kNm/m

Max. Q = 38,14 kN/m

Fáze - výpočet : 1 - -1



Dimenzace č. 1

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -12,4 mm

Minimální deformace = 0,0 mm

Maximální ohybový moment = 40,82 kNm/m

Minimální ohybový moment = -29,07 kNm/m

Maximální posouvající síla = 30,14 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,35

Dimenzační síly na 1-l-profil

M<sub>max</sub> = 38,57 kNm; Q = 28,38 kN

Q<sub>max</sub> = 36,04 kN; M = 9,59 kNm

Posouzení max. momentu M<sub>max</sub> + Q:

Posouzení ohybu: M<sub>max</sub>/M<sub>c,Rd</sub> = 0,761 ≤ 1 Vyhovuje

Posouzení smyku: Q/V<sub>c,Rd</sub> = 0,243 ≤ 1 Vyhovuje

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí σ<sub>x,Ed</sub> = 148,26 MPa

Smyková napětí  $\tau_{Ed} = 28.89 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{MO}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{MO}))^2 = 0.443 \leq 1$  **Vyhovuje**

Posouzení max. posouvající síly  $Q_{max} + M$ :  
Posouzení ohybu:  $M/M_{c,Rd} = 0.189 \leq 1$  **Vyhovuje**

Posouzení smyku:  $Q_{max}/V_{c,Rd} = 0.309 \leq 1$  **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 36.85 \text{ MPa}$

Smyková napětí  $\tau_{Ed} = 36.69 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{MO}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{MO}))^2 = 0.098 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Průřez VYHOVUJE**

Posouzení pažicí konstrukce

Vstupní data

Projekt

Ake : DOBUDOVÁNÍ CETOCOEN OP VVV

Část : SO 304 SB SPECIMEN BANK - Zajištění stavební jámy

Datum : 10.9.2011

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 :

Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)

Dílicí součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{MO} = 1.00$

Výpočet tlaku

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kensel (ČSN 730037)

Výpočet zemětlášení : Mononobe-Okabe

Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce stability kotvy :	$\gamma_{RIS} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{RE} =$	1,40 [-]	

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 5,50 m

Název průřezu : I-průřez : HE 140 B; a = 0,70 m

Koef. redukce tlaku před stěnou = 1,00

Plocha průřezu

Modul setrvačnosti  $I = 6.14E-03 \text{ m}^2/\text{m}$

Modul pružnosti  $E = 210000.00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 81000.00 \text{ MPa}$

Průřezový modul  $W = 3.080E-04 \text{ m}^3/\text{m}$

Plastický průřezový modul  $W_{pl} = 3.506E-04 \text{ m}^3/\text{m}$

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu


Modul pružnosti  $f_y = 235.00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $E = 210000.00 \text{ MPa}$


Modul pružnosti ve smyku  $G = 81000.00 \text{ MPa}$

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.


Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Sprašová hlína, pevná		20.00	16.00	21.00	11.00	10.00


Parametry zemín pro výpočet tlaku v křidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Sprašová hlína, pevná		soudržná	-	0.40	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	Sprašová hlína, pevná		0.40	-	4.50

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Sprašová hlína, pevná	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,50 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přetížení

Číslo	nové změna	Působ. [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř. x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	ANO	stálé	150.00	70.00	1.20	2.20	0.95
2	ANO	stálé	70.00	3.50	3.50	5.50	na terénu
Číslo							
1	Zakladová spára OZ						
2	Náhrada za zeminu						

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou  $\sigma_{a,min} = 0.20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá


Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

Maximální posouvající síla = 22.75 kN/m

Maximální moment = 29.23 kNm/m  
Maximální deformace = 40.7 mm

Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Sprašová hlína, pevná	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,50 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přetížení

Číslo	nové změna	Působ. [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř. x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	NE	NE	stálé	150.00	1.20	2.20	0.95
2	NE	NE	stálé	70.00	3.50	5.50	na terénu
Číslo							
1	Zakladová spára OZ						
2	Náhrada za zeminu						

Zadané rozpěry

Číslo	Nová rozpěra	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Vzdálenost b [m]	Změna tuhosti	Modul E [MPa]	Plocha A [mm <sup>2</sup> ]
1	ANO	1.00	5.50	2.00	NE	210000.00	4000.000

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Maximální posouvající síla = 21.70 kN/m

Maximální moment = 28.69 kNm/m


Maximální deformace = 40.7 mm

Reakce v rozpěrách

Číslo	Hloubka [m]	Reakce [kN]
1	1.00	3.02

Vstupní data (Fáze budování 3)

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Sprašová hlína, pevná	



Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,60 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	změna	Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	NE	NE	stálé	150,00		1,20	2,20	0,95
2	NE	NE	stálé	70,00		3,50	5,50	na terénu

Číslo	Název							
1	Zakladová spára OZ							
2	Náhrada za zemínu							

Zadané rozpěry

Číslo	Nová rozpěra	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Vzdálenost b [m]	Změna tuhosti	Modul E [MPa]	Plocha A [mm <sup>2</sup> ]
1	NE	1,00	5,50	2,00	NE	210000,00	4000,000

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)


Maximální posouvající síla = 76,90 kN/m  
Maximální moment = 35,81 kN/m  
Maximální deformace = 32,9 mm

Reakce v rozpěřích

Číslo	Hloubka [m]	Reakce [kN]
1	1,00	242,95

Vstupní data (Fáze budování 4)

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přítážená zemina	Vzorek
1	-	Sprašová hlína, pevná	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,60 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	změna	Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	NE	NE	stálé	150,00		1,20	2,20	0,95
2	NE	NE	stálé	70,00		3,50	5,50	na terénu

Číslo	Název							
1	Zakladová spára OZ							
2	Náhrada za zemínu							

Zadané rozpěry

Číslo	Nová rozpěra	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Vzdálenost b [m]	Změna tuhosti	Modul E [MPa]	Plocha A [mm <sup>2</sup> ]
1	NE	1,00	5,50	2,00	NE	210000,00	4000,000
2	ANO	2,10	5,50	2,00	NE	210000,00	4000,000

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 4)


Maximální posouvající síla = 77,06 kN/m  
Maximální moment = 35,38 kN/m  
Maximální deformace = 33,1 mm

Reakce v rozpěřích

Číslo	Hloubka [m]	Reakce [kN]
1	1,00	251,57
2	2,10	4,70

Vstupní data (Fáze budování 5)

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přítážená zemina	Vzorek
1	-	Sprašová hlína, pevná	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,20 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	změna	Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	NE	NE	stálé	150,00		1,20	2,20	0,95
2	NE	NE	stálé	70,00		3,50	5,50	na terénu

Číslo	Název							
1	Zakladová spára OZ							

Číslo	Název
2	Náhrada za zeminu

Zadané rozpěry

Číslo	Nová rozpěra	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Vzdálenost b [m]	Změna tuhosti	Modul E [MPa]	Plocha A [mm²]
1	NE	1,00	5,50	2,00	NE	210000,00	4000,000
2	NE	2,10	5,50	2,00	NE	210000,00	4000,000

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 5)

Maximální posouvající síla = 73,37 kN/m  
Maximální moment = 37,36 kNm/m  
Maximální deformace = 32,7 mm

Reakce v rozpěřích

Číslo	Hloubka [m]	Reakce [kN]
1	1,00	207,62
2	2,10	163,99

Název : Výpočet

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 5,50m

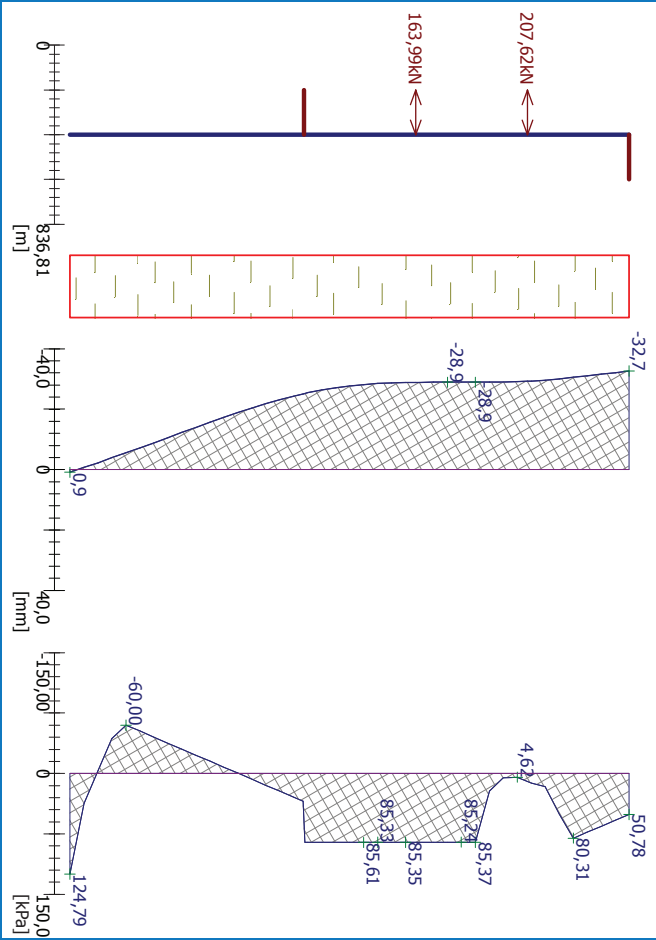
Deformace konstrukce

Max. def. = 32,7 mm

Fáze - výpočet : 5 - 1

Tlak na konstrukci

Max. tlak = 124,79 kPa



Název : Výpočet

Geometrie konstrukce

Delka konstrukce = 5,50m

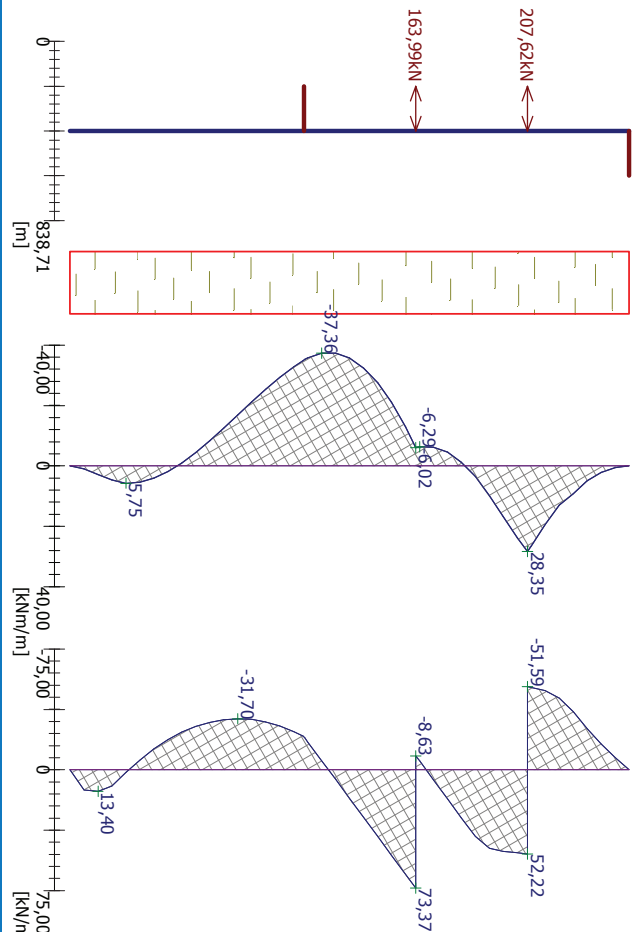
Ohybový moment

Max. M = 37,36 kNm/m

Posouvající síla

Max. Q = 73,37 kN/m

Fáze - výpočet : 5 - -1



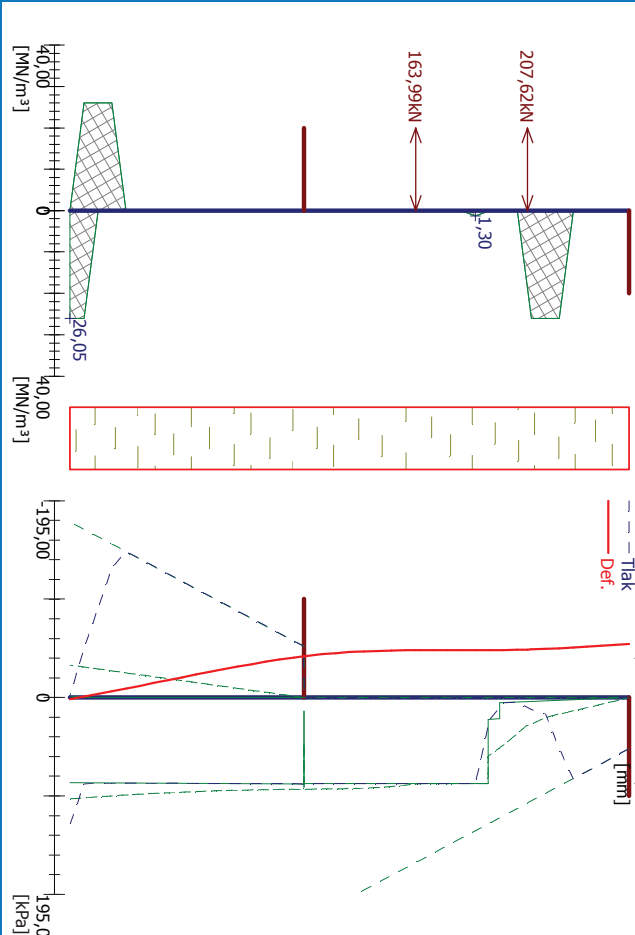
Název : Výpočet

Modul reakce podloží

Delka konstrukce = 5,50m

Zemní tlaky + deformace

Ta  
Tk  
Tp  
Tlak  
Def.



Dimenzace č. 1

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -40,7 mm

Minimální deformace = 1,4 mm

Maximální ohybový moment = 29,53 kNm/m

Minimální ohybový moment = -37,36 kNm/m

Maximální posouvající síla = 77,06 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,35

Dimenzační síly na 1-l-profil

M<sub>max</sub> = 35,30 kNm; Q = 5,34 kN

Q<sub>max</sub> = 72,83 kN; M = 27,90 kNm

Posouzení max. momentu M<sub>max</sub> + Q:

Posouzení ohybu: M<sub>max</sub>/M<sub>c,Rd</sub> = 0,697 ≤ 1 Vyhovuje

Posouzení smyku: Q/V<sub>c,Rd</sub> = 0,046 ≤ 1 Vyhovuje

Posouzení rovinné napjatosti: Normálové napětí σ<sub>x,Ed</sub> = 135,69 MPa





