


6			
5			
4			
3			
2			
1			
REVIZE	POPIS	DATUM	SCHVÁLIL

<b>Sweco Hydroprojekt a.s. Ústředí Praha</b> Táborská 31, 140 16 Praha 4; praha@sweco.cz; www.sweco.cz						
VYPRACOVAL	Ing. Pargač	HIP	Ing. Veselý	T. KONTROLA	Ing. Veselý	
PROJEKTANT	Ing. Kaňkovský	ŘEDITEL DIVIZE	Ing. Matějček	DATUM	09/2022	
OBJEDNATEL	Povodí Moravy, s.p.			OKRES	Blansko	
AKCE:  <div style="text-align: center;"> <b>VD Letovice</b>  <b>Rekonstrukce VD</b> </div>				ČÍSLO ZAKÁZKY	11 8144 02 00	
				STUPEŇ	RDS - AD	
				FORMÁT	A4	
				ARCHIVNÍ ČÍSLO	-	
				ČÁST STAVBY	Vývařiště	
PŘÍLOHA:  <div style="text-align: center;"> <b>Technická zpráva - zakládání</b> </div>				ČÍSLO PŘÍLOHY	<div style="text-align: center;"> <b>1</b> </div>	<div style="text-align: center;"> a 1 </div>

Tato dokumentace včetně všech příloh (s výjimkou dat poskytnutých objednatelem) je duševním vlastnictvím akciové společnosti Sweco Hydroprojekt a.s. Objednatel této dokumentace je oprávněn ji využít k účelům vyplývajícím z uzavřené smlouvy bez jakéhokoliv omezení. Jiné osoby (jak fyzické, tak právnické) nejsou bez předchozího výslovného souhlasu objednatele oprávněny tuto dokumentaci ani její části jakkoli využívat, kopírovat (ani jiným způsobem rozmnožovat) nebo zpřístupnit dalším osobám.

Poznámka: Podpisy zpracovatelů jsou připojeny pouze k výtisku číslo 01 nebo originálu přílohy (matrici).



## OBSAH / SEZNAM PŘÍLOH

	strana
1	<b>základní charakteristika stavby ..... 4</b>
2	<b>podklady ..... 4</b>
3	<b>IG podmínky ..... 4</b>
4	<b>inženýrské sítě ..... 4</b>
5	<b>postup výstavby ..... 4</b>
6	<b>Předpoklady statického výpočtu ..... 4</b>
7	<b>Přesnost provádění ..... 5</b>
8	<b>Výpis materiálu ..... 5</b>
9	<b>požadavky na materiály ..... 6</b>
10	<b>požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci ..... 6</b>
11	<b>Závěr ..... 6</b>

## 1 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA STAVBY

Předmětem dokumentace jsou práce v rámci zajištění výkopu v levé části vývařiště.

## 2 PODKLADY

- Dokumentace pro výběr zhotovitele, Sweco Hydroprojekt a.s., 11/2019
- Geodetické zaměření, Gefos a.s., 09/2022
- Geologická skladba formou zápisu do stavebního deníku, Ing. František Indra, Safety Pro s.r.o
- Poznatky získané v rámci prohlídky staveniště 09/2022

## 3 IG PODMÍNKY

Kopanou sondou byly ověřené podmínky na staveništi následovně:

Navážky do úrovně +333,00, eluvium skalního podloží do úrovně 331,50 a dále už roste skála třídy pevnosti R4.

## 4 INŽENÝRSKÉ SÍTĚ

Průzkum inženýrských sítí není součástí této dokumentace. Před prováděním zápor a kotev musí být existující inženýrské sítě vytyčeny, resp. sondami odhaleny.

## 5 POSTUP VÝSTAVBY

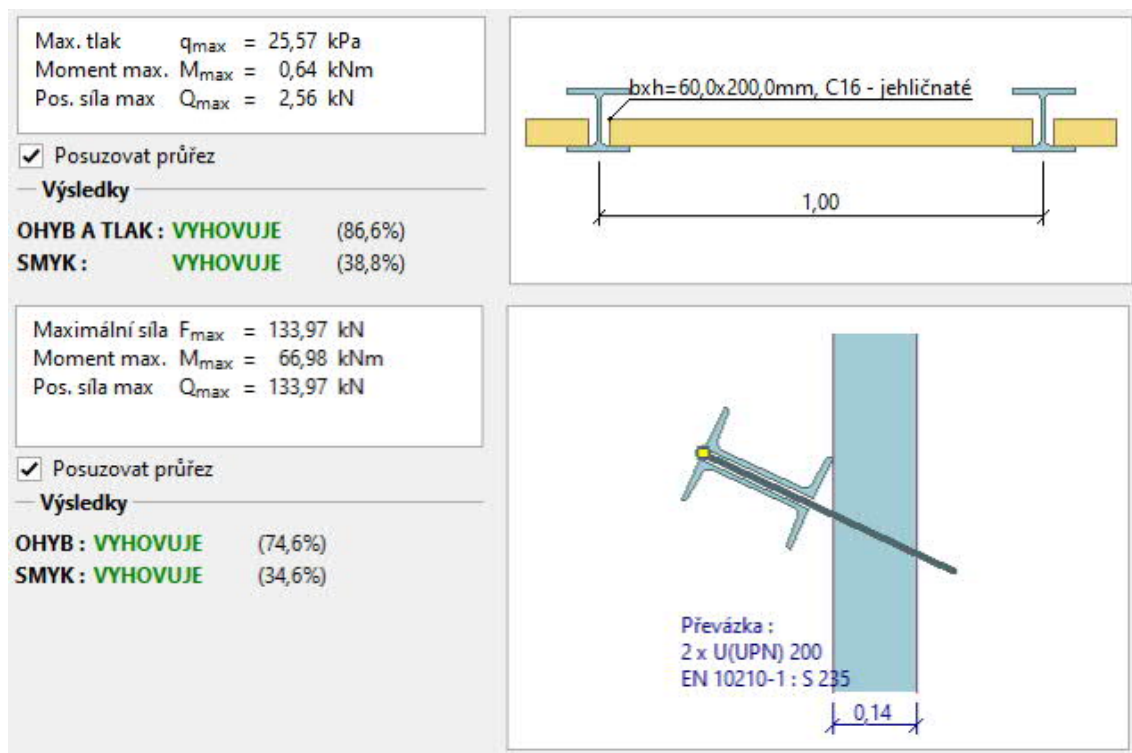
Před samotným vrtáním prvků speciálního zakládání bude provedena příprava staveniště. Ta bude spočívat v nasypání pracovní plošiny, ze které budou probíhat vrtné práce pro ocelové mikrozápory. Ty budou tvořené profily HEB 240 délky 9,0 m do vrtu minimálního průměru 250 mm. Profily budou osazené do hubeného betonu na dně vrtu, který bude ve vrstvách navážky a zvětralého eluvia chráněn ocelovou pažnicí. Horní hrana pažnicí konstrukce bude na úrovni +334,00, dno vrtů na úrovni +325,00. Během odtěžování pracovní plošiny a otevírání výkopu bude postupně instalována výdřeva tl. 60 mm mezi jednotlivé ocelové profily a prostor mezi výkopem a výdřevou dosypán. Z úrovně +331,00 bude provedeno kotvení záporové konstrukce v úrovni +332,00. Bude tvořeno samozavrtávacími tyčovými kotvami (duté závitové tyče R32) délky 8,0 m do vrtů min. Ø51 mm s délkou kořene 6,0 m pod úhlem 25°. Osová vzdálenost kotev a převázek (2 x U200 S235) bude 2,0 m a po vytvrnutí cementové směsi kořene (min. 10 dní) bude hlava přes roznášecí ocelovou desku (200 x 200 x 12 mm) dotažena tak, aby osová síla v kotvě odpovídala 15 kN. Následně zle otevřít výkop v plném rozsahu do úrovně +327,69 za průběžné instalace výdřevy mezi profily (evtl. natažení kari sítě a zajištění stříkaným betonem, dovolí-li to úroveň přítoků do stavební jámy). Během výstavby se počítá se zatrubněním odpadního koryta pod hrází, přesto lze očekávat přítoky do stavební jámy s nutností provozního čerpání po celou dobu otevřeného výkopu v objemu cca 10 l/s. Během zpětného zásypu lze z opěrných konstrukcí sundat kotevní převázky.

## 6 PŘEDPOKLADY STATICKÉHO VÝPOČTU

Posouzení konstrukcí je provedeno v modulech programu GEO5 *pažení posudek a stabilita svahu*. Program pracuje na bázi metody závislých tlaků. Touto metodou je možné vystihnout změny napjatosti vlivem postupu výstavby.

Statické posouzení bylo provedeno na jednom řezu s nevýhodným uspořádáním stabilizujících vlivů z důvodu bezpečnosti.

Profily byly posouzené na smyk a ohyb s vyhovujícími výsledky s očekávanou deformací do 20 mm směrem do výkopu. Kotvy jsou posouzené na přetržení, vytržení ze zeminy a vytržení ze zálivky s vyhovujícími výsledky. Na ohyb i smyk jsou posouzené rovněž ocelové převázky a dřevěné pažiny.



Protokoly výpočtu jsou přílohou této technické zprávy.

## 7 PŘESNOST PROVÁDĚNÍ

- půdorysné umístění zápor  $\pm 50$  mm
- výškové umístění zápor  $\pm 100$  mm
- sklon zápor 1,0%
- umístění hlavy kotvení  $\pm 150$  mm

## 8 VÝPIS MATERIÁLU

- profily HEB 140 S235 dl. 9,0 m	42 ks	378,0 m
- vrtání Ø250 s pažením, třída vrtatelnosti III/IV		378,0 m
- Beton C8/10 na dno vrtů		5,5 m <sup>3</sup>
- Samozavrtávací závitová injektovatelná tyčová kotva R32 dl. 9,0 m vč. příslušenství (vrtná korunka prům. min. 51 mm, injekáž kořenových částí, roznášecí ocelové desky 200 x 200 x 12, matice, spojky, centrátoři, dopnutí na kotevní sílu)	20 ks	180 m
- profily U 200 S235 dl. 1,2 m (převázky 2 x U200)	20 ks	48 m
- výdřeva, jehličnaté dřevo tř. C16, tl. 60 mm		240 m <sup>2</sup>

## 9 POŽADAVKY NA MATERIÁLY

Veškeré ocelové profily jsou navrženy z oceli S235, vzhledem k dočasnému charakteru konstrukce nebudou chráněny proti korozi.

## 10 POŽADAVKY NA BEZPEČNOST A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Při provádění stavebních prací je třeba dodržovat předpisy BOZP, Zákon č. 262/2006 Sb. - Zákoník práce Nařízení vlády č. 591/2006 - o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na staveništích, Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. - o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky a zákon č. 309/2006 Sb., který upravuje další požadavky BOZP v pracovněprávních vztazích a o zajištění BOZP při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy.

Je nutno dodržovat veškeré předpisy týkající se protipožární ochrany, zejména Zákon č. 133/85Sb. - o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů a Vyhlášku č. 246/2001 Sb. - o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru.

Pracoviště musí být vybavena lékárníčkami první pomoci, na vývěskách musí být uvedeny základní bezpečnostní předpisy a dále nezbytná telefonní čísla na záchrannou službu, policii, inspektorát bezpečnosti práce, požárníky.

Je nutné spolupracovat s příslušnými složkami správců vedení a inženýrských sítí a se všemi subdodavateli tak, aby prvořadou otázkou související s výstavbou bylo dodržování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Před zahájením prací v blízkosti vedení je nutné si vyžádat vyjádření a dozor správců těchto vedení k pohybu mechanismů a činnosti stavby.

Poučení pracovníků - před a při zahájení stavby musí vedení stavby zajistit poučení všech zúčastněných pracovníků o zásadách a opatřeních k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci dle příslušných zákonných bezpečnostních předpisů a technologických pravidel zpracovaných pro jednotlivé technologie výstavby.

Školení pracovníků - pracovníci stavby musí být o bezpečnosti práce pravidelně školeni a o tomto musí být pořízen záznam potvrzený jejich vlastnoručním podpisem. Vedení stavby zajistí účinný dohled nad dodržováním zásad bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a stanoví i sankce za jejich nedodržování. Na stavbě musí být jmenován koordinátor BOZP.

## 11 ZÁVĚR

Tato dokumentace je zpracována ve stupni a rozsahu, nezbytném pro provedení stavby. Ostatní podrobnosti a detaily v dokumentaci neuvedené budou řešeny v případné dílenské dokumentaci zhotovitele a odborným dozorem na stavbě. Stavba jako celek splňuje požadavky vyhlášky č. 499/2006 Sb. kladené na mechanickou odolnost a stabilitu. Statickým výpočtem, který je součástí této dokumentace je prokázáno, že stavba je navržena tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek:

- a. zřícení stavby nebo její části,
- b. větší stupeň nepřípustného přetvoření
- c. poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce

## Posouzení pažící konstrukce

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : VD Letovice, rekonstrukce VD  
 Část : SO 06 - Vývažiště  
 Popis : Zajištění výkopu  
 Odběratel : Povodí Moravy, s.p.  
 Vypracoval : Ing. Pargač  
 Datum : 12.09.2022  
 Číslo zakázky : 11 8144 02 00

#### 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)  
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,00$   
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)  
 Dílčí součinitel vlastností dřeva :  $\gamma_M = 1,30$   
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :  $k_{mod} = 0,50$   
 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :  $k_{cr} = 0,67$

#### Výpočet tlaků

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
 Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
 Metoda výpočtu : závislé tlaky  
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe  
 Modul reakce podloží : standardní  
 Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení  
 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 stability kotvy :		$\gamma_{Ris} =$	1,10 [-]
Součinitel redukce zemního odporu :		$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]

#### Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce			
Součinitel spolehlivosti oceli :		$\gamma_s =$	1,35 [-]
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :		$\gamma_e =$	1,35 [-]
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :		$\gamma_c =$	1,35 [-]

**Geometrie konstrukce**

Délka konstrukce = 9,00 m

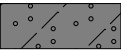


Název průřezu : I-průřez : HE 140 B; a = 1,00 m

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,71

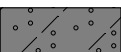


Plocha průřezu  $A = 4,30E-03 \text{ m}^2/\text{m}$ Moment setrvačnosti  $I = 1,51E-05 \text{ m}^4/\text{m}$ Modul pružnosti  $E = 210000,00 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku  $G = 81000,00 \text{ MPa}$ Průřezový modul  $W = 2,156E-04 \text{ m}^3/\text{m}$ Plastický průřezový modul  $W_{pl} = 2,454E-04 \text{ m}^3/\text{m}$ **Materiál konstrukce****Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 235**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**

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

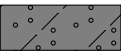


**Základní parametry zemin**

Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Y		15,00	10,00	18,00	8,00	5,00
2	eluvium R4		32,50	5,00	19,00	9,00	10,00
3	R4		32,50	150,00	19,00	9,00	10,00

**Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu**

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\Phi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Y		soudržná	-	0,40	-	-
2	eluvium R4		soudržná	-	0,25	-	-
3	R4		soudržná	-	0,25	-	-

**Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)**

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	Y		0,40	13,50	-
2	eluvium R4		0,25	50,00	-
3	R4		0,25	102,00	-

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

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 5,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
 Edometrický modul :  $E_{oed} = 13,50 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

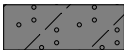


**eluvium R4**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 10,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
 Edometrický modul :  $E_{oed} = 50,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

**R4**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 150,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 10,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
 Edometrický modul :  $E_{oed} = 102,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	Y	
2	1,50	1,00 .. 2,50	eluvium R4	
3	-	2,50 .. ∞	R4	

**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,00 m.

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 2,00 (úhel sklonu je  $26,57^\circ$ ).

Hloubka výkopu je 1,00 m, délka výkopu je 2,00 m.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Celkové nastavení výpočtu**

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

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

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)****Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)**

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.58
1.00	0.00	0.00	0.00	3.60	5.46	19.58
1.00	0.00	-0.00	-11.06	2.56	3.45	26.05
1.56	0.00	-2.54	-37.27	4.08	5.50	37.27
1.95	0.00	-4.26	-55.06	5.11	6.89	55.06
2.50	-2.77	-6.74	-80.73	6.60	8.90	80.73
2.50	0.00	-6.74	-401.20	6.60	8.90	401.20
5.01	0.00	-18.01	-517.58	13.36	18.01	517.58
9.00	0.00	-35.97	-703.16	24.14	35.97	703.16

**Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci**

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-0.29	0.00	-0.00	-0.00
0.45	0.00	0.00	-0.19	1.62	-0.36	0.05
0.90	0.00	0.00	-0.09	3.24	-1.46	0.44
0.99	0.00	0.00	-0.08	3.56	-1.76	0.58
1.00	0.00	0.00	-0.08	-8.67	-1.77	0.61
1.35	186.98	0.00	-0.03	-3.31	0.58	0.73
1.80	186.98	186.98	-0.00	0.99	0.99	0.31
2.25	186.98	186.98	-0.00	1.57	0.29	0.01
2.70	483.77	483.77	-0.00	-0.06	-0.03	-0.01
3.15	483.77	483.77	-0.00	-0.03	-0.00	-0.00
3.60	483.77	483.77	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
4.05	483.77	483.77	-0.00	0.01	-0.00	-0.00
4.50	483.77	483.77	-0.00	0.01	-0.01	0.00
4.95	483.77	483.77	-0.00	-0.05	-0.00	0.00
5.40	483.77	483.77	0.00	0.00	0.01	0.00
5.85	483.77	483.77	0.00	0.00	0.00	-0.00
6.30	483.77	483.77	0.00	0.00	-0.00	-0.00
6.75	483.77	483.77	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
7.20	483.77	483.77	-0.00	-0.00	0.00	0.00
7.65	483.77	483.77	0.00	-0.00	0.00	0.00
8.10	483.77	483.77	0.00	0.00	0.00	-0.00
8.55	483.77	483.77	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
9.00	483.77	483.77	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00



Maximální posouvající síla = 1,79 kN/m

Maximální moment = 0,77 kNm/m

Maximální deformace = 0,3 mm

**Vstupní data (Fáze budování 2)****Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	Y	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
2	1,50	1,00 .. 2,50	eluvium R4	
3	-	2,50 .. ∞	R4	

**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,00 m.

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 2,00 (úhel sklonu je 26,57 °).

Hloubka výkopu je 1,00 m, délka výkopu je 2,00 m.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)****Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)**

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.58
1.00	0.00	0.00	0.00	3.60	5.46	19.58
1.00	0.00	0.00	0.00	3.60	4.85	36.69
1.56	0.00	0.00	0.00	5.74	7.74	52.49
2.50	0.00	0.00	0.00	9.30	12.54	113.71
2.50	0.00	0.00	0.00	9.30	12.54	565.07
3.00	0.00	0.00	0.00	11.20	15.10	597.78
3.00	0.00	-0.00	-331.52	7.95	10.72	424.43
5.01	0.00	-9.02	-424.67	13.36	18.01	517.58
9.00	0.00	-26.98	-610.25	24.14	35.97	703.16

**Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci**

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-18.21	0.00	0.00	0.00
0.45	0.00	0.00	-15.23	1.62	-0.36	0.05
0.90	0.00	0.00	-12.25	3.24	-1.46	0.44
1.35	0.00	0.00	-9.30	4.93	-3.29	1.48
1.80	0.00	0.00	-6.45	6.64	-5.90	3.52
2.25	0.00	0.00	-3.83	8.35	-9.27	6.90
2.70	0.00	0.00	-1.66	10.06	-13.41	11.97
2.97	0.00	0.00	-0.71	11.09	-16.27	15.97
3.00	0.00	0.00	-0.64	11.18	-16.56	16.40
3.00	483.77	0.00	-0.61	-289.24	-15.42	16.53
3.15	483.77	0.00	-0.27	-123.48	14.04	16.34
3.60	0.00	24.19	0.19	17.40	17.83	7.30
4.05	0.00	24.19	0.16	18.37	9.55	1.12
4.50	0.00	24.19	0.04	17.10	1.60	-1.36
4.95	483.77	0.00	-0.01	-1.77	-2.34	-0.77
5.40	483.77	0.00	-0.01	-3.29	-0.82	-0.04

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
5.85	483.77	483.77	-0.01	-0.53	0.11	0.06
6.30	483.77	483.77	-0.01	0.27	0.08	0.01
6.75	483.77	483.77	-0.01	0.07	0.00	-0.01
7.20	483.77	483.77	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
7.65	483.77	483.77	-0.01	-0.01	-0.00	-0.01
8.10	483.77	483.77	-0.01	0.01	-0.00	-0.01
8.55	483.77	483.77	-0.01	0.02	-0.01	-0.00
9.00	483.77	483.77	-0.01	-0.11	-0.00	0.00

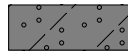


Maximální posouvající síla = 21,92 kN/m

Maximální moment = 16,98 kNm/m

Maximální deformace = 18,2 mm

### Vstupní data (Fáze budování 3)

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	Y	
2	1,50	1,00 .. 2,50	eluvium R4	
3	-	2,50 .. ∞	R4	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,00 m.

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 2,00 (úhel sklonu je 26,57 °).

Hloubka výkopu je 1,00 m, délka výkopu je 2,00 m.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

#### Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	2,00	Kotvy - tyčové - předpjaté (uživatelská)		15,00

#### Seznam nových kotev

##### Kotvy - tyčové - předpjaté (uživatelská)

Typ kotvy : tyčová předpínací

Výrobní řada : uživatelská

Hloubka : z = 2,00 m

Volná délka : l = 2,00 m

Délka kořene : l<sub>k</sub> = 6,00 m

Sklon : α = 25,00 °

Vzd. mezi : b = 2,00 m

Průměr : d<sub>s</sub> = 32,00 mm

Modul pružnosti : E = 210000,00 MPa

Předpínací síla : F = 15,00 kN

Výpočtová pevnost materiálu : f<sub>u</sub> = 1820,00 MPa

Únosnost na vytržení ze zeminy : R<sub>e</sub> = 35,00 kN/m

Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu

Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)

Pevnost betonu v tlaku :  $f_{ck} = 20,00$  MPa  
 Součinitel soudržnosti :  $\eta_1 = 0,50$

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

#### Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.58
1.00	0.00	0.00	0.00	3.60	5.46	19.58
1.00	0.00	0.00	0.00	3.60	4.85	36.69
1.56	0.00	0.00	0.00	5.74	7.74	52.49
2.50	0.00	0.00	0.00	9.30	12.54	113.71
2.50	0.00	0.00	0.00	9.30	12.54	565.07
3.00	0.00	0.00	0.00	11.20	15.10	597.78
3.00	0.00	-0.00	-331.52	7.95	10.72	424.43
5.01	0.00	-9.02	-424.67	13.36	18.01	517.58
9.00	0.00	-26.98	-610.25	24.14	35.97	703.16

#### Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	2.30	-18.11	0.23	-0.00	0.00
0.45	0.00	45.96	-15.16	4.60	-0.92	-0.66
0.90	0.00	45.96	-12.21	5.13	-3.11	0.28
1.35	0.00	263.36	-9.28	9.79	-4.32	-0.70
1.80	0.00	263.36	-6.43	12.40	-9.20	2.54
1.98	0.00	263.36	-5.34	13.44	-11.58	4.51
2.00	0.00	263.36	-5.22	13.45	-11.85	4.74
2.00	0.00	263.36	-5.22	13.45	-5.06	4.74
2.25	0.00	263.36	-3.82	12.69	-8.46	6.55
2.70	0.00	0.00	-1.67	10.06	-15.79	12.12
2.97	0.00	0.00	-0.73	11.09	-18.65	16.76
3.00	0.00	0.00	-0.66	11.18	-18.94	17.25
3.00	483.77	0.00	-0.64	-301.81	-17.76	17.40
3.15	483.77	0.00	-0.31	-144.32	14.11	17.38
3.60	0.00	483.77	0.06	43.37	23.53	5.76
4.05	0.00	483.77	0.03	29.57	4.98	-0.37
4.50	483.77	0.00	-0.01	0.45	-1.45	-0.60
4.95	483.77	0.00	-0.01	-2.64	-0.61	-0.09
5.40	483.77	483.77	-0.01	-0.37	-0.11	0.02
5.85	483.77	483.77	-0.01	-0.04	0.08	0.02
6.30	483.77	483.77	-0.01	0.13	0.03	-0.00
6.75	483.77	483.77	-0.01	0.02	-0.00	-0.01
7.20	483.77	483.77	-0.01	-0.01	-0.00	-0.01
7.65	483.77	483.77	-0.01	-0.00	0.00	-0.01
8.10	483.77	483.77	-0.01	0.01	-0.00	-0.01
8.55	483.77	483.77	-0.01	0.02	-0.01	-0.00
9.00	483.77	483.77	-0.01	-0.11	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 29,56 kN/m

Maximální moment = 17,96 kNm/m

Maximální deformace = 18,1 mm

**Síly v kotvách**

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	2,00	-5,2	15,00

**Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky** $E_A = 37,88 \text{ kN/m}$      $\delta = 62,86^\circ$ Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 0,06 \text{ m}$ 

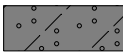


Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	$FK_{MAX}$ [kN]
1	38,18	61,17	240,70	697,84	-13,08		79,35	811,29	1622,57

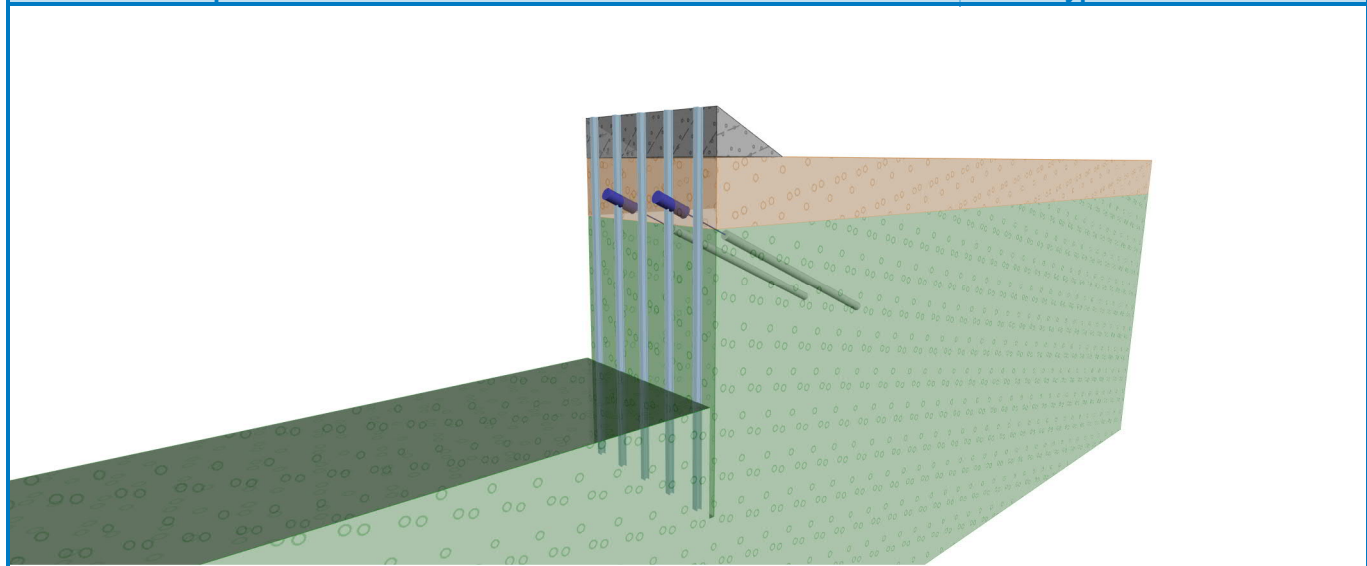
**Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev**

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	15,00	1475,07	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{max} = 1475,07 \text{ kN} > 15,00 \text{ kN} = F_{zad}$ **Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE****Vstupní data (Fáze budování 4)****Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	Y	
2	1,50	1,00 .. 2,50	eluvium R4	
3	-	2,50 .. ∞	R4	

**Název : Profil a přiřazení****Fáze - výpočet : 4 - 0**

**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 6,40 m.

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 2,00 (úhel sklonu je 26,57 °).

Hloubka výkopu je 1,00 m, délka výkopu je 2,00 m.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Zadané kotvy**

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	2,00	Kotvy - tyčové - předpjaté (uživatelská)		133,97

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Výsledky výpočtu (Fáze budování 4)****Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)**

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.58
1.00	0.00	0.00	0.00	3.60	5.46	19.58
1.00	0.00	0.00	0.00	3.60	4.85	36.69
1.56	0.00	0.00	0.00	5.74	7.74	52.49
2.50	0.00	0.00	0.00	9.30	12.54	113.71
2.50	0.00	0.00	0.00	9.30	12.54	565.07
5.01	0.00	0.00	0.00	18.82	25.37	728.99
6.40	0.00	0.00	0.00	24.12	34.20	820.25
6.40	0.00	-0.00	-331.52	17.13	24.28	582.38
9.00	0.00	-11.69	-452.30	24.14	35.97	703.16

**Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci**

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	2.30	-17.93	0.65	-0.00	-0.00
0.45	0.00	45.96	-14.97	13.52	-2.69	-0.41
0.90	0.00	45.96	-12.03	13.47	-8.86	2.23
1.35	0.00	0.00	-9.27	46.49	-24.51	9.64
1.80	0.00	0.00	-7.16	6.64	-28.98	22.01
1.98	0.00	0.00	-6.67	7.32	-30.24	27.34
2.00	0.00	0.00	-6.63	7.40	-30.39	27.95
2.00	0.00	0.00	-6.63	7.40	30.32	27.95
2.25	0.00	0.00	-6.42	8.35	28.35	20.61
2.70	0.00	0.00	-6.98	10.06	24.21	8.75
3.15	0.00	0.00	-8.11	11.77	19.30	-1.06
3.60	0.00	0.00	-9.19	13.48	13.62	-8.50
4.05	0.00	0.00	-9.73	15.19	7.17	-13.21
4.50	0.00	0.00	-9.45	16.90	-0.05	-14.83
4.95	0.00	0.00	-8.24	18.61	-8.04	-13.04
5.40	0.00	0.00	-6.21	20.32	-16.80	-7.48
5.85	0.00	0.00	-3.73	22.03	-26.33	2.20
6.30	0.00	0.00	-1.41	23.74	-36.63	16.33
6.39	0.00	0.00	-1.04	24.08	-38.78	19.73

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
6.40	0.00	0.00	-0.99	-314.57	-37.76	20.27
6.75	483.77	0.00	-0.10	-30.29	32.39	17.37
7.20	0.00	24.19	0.16	31.71	20.54	5.09
7.65	0.00	24.19	0.05	31.20	6.30	-0.94
8.10	483.77	0.00	-0.03	1.76	-2.45	-1.14
8.55	483.77	0.00	-0.04	-4.04	-1.22	-0.23
9.00	483.77	0.00	-0.03	-1.16	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 38,93 kN/m

Maximální moment = 27,95 kNm/m

Maximální deformace = 17,9 mm

#### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	2,00	-6,6	133,97

#### Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 86,64 \text{ kN/m}$        $\delta = 22,90^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 0,13 \text{ m}$

Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	$FK_{MAX}$ [kN]
1	38,18	61,17	390,08	770,37	28,07		-308,14	791,50	1583,01

#### Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	133,97	1439,10	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{max} = 1439,10 \text{ kN} > 133,97 \text{ kN} = F_{zad}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

#### Výpočet stability svahu

#### Vstupní data

##### Projekt

##### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

##### Stabilitní výpočty

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Výpočet zemětřesení : Standard

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 [-]

## Součinitele redukce zatížení (F)

## Trvalá návrhová situace

Zatížení vodou :

 $\gamma_w =$ 

1,35 [-]

## Součinitele redukce odporu (R)

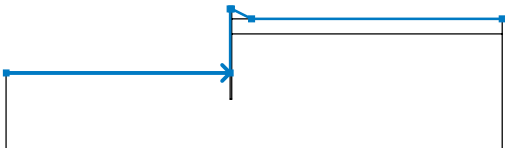
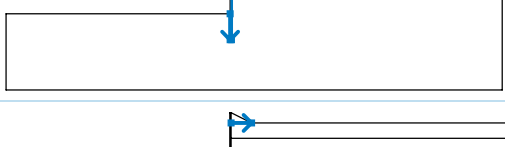
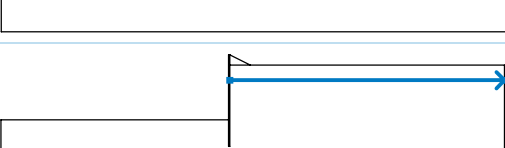
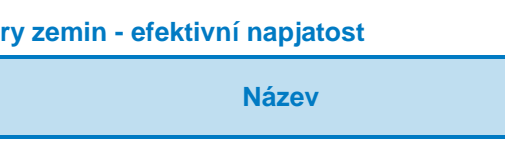
## Trvalá návrhová situace

Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :

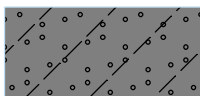
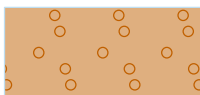
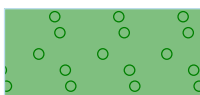
 $\gamma_{Rs} =$ 

1,10 [-]

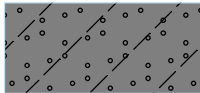
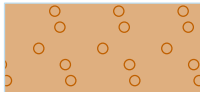
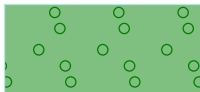
## Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-22,50	-6,40	-0,14	-6,40	-0,14	0,00
		0,00	0,00	2,00	-1,00	27,00	-1,00
2		-0,14	-6,40	-0,14	-9,00	0,00	-9,00
		0,00	-2,50	0,00	-1,00	0,00	0,00
3		0,00	-1,00	2,00	-1,00		
4		0,00	-2,50	27,00	-2,50		

## Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Y		15,00	10,00	18,00
2	eluvium R4		32,50	5,00	19,00
3	R4		32,50	150,00	19,00

## Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
1	Y		18,00		
2	eluvium R4		19,00		
3	R4		19,00		

## Parametry zemin

## Y

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

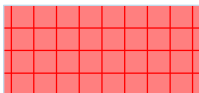
## eluvium R4

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

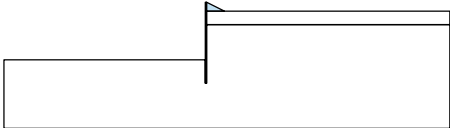
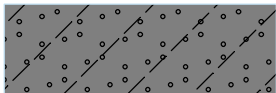
## R4

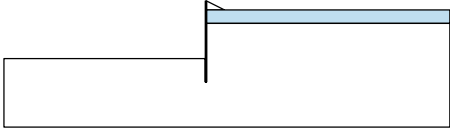

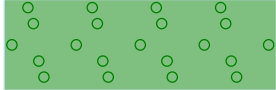
Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 150,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

## Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál konstrukce		23,00

## Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Přiřazená zemina
1		Y 

Číslo	Umístění plochy	Přiřazená zemina
2		eluvium R4 
3		Materiál konstrukce 
4		R4 

**Kotvy**

Číslo	Počátek x [m]	Počátek z [m]	Volná délka l [m]	Délka kořene l <sub>k</sub> [m]	Sklon α [°]	Vzd. kotev b [m]	Síla F [kN]
1	-0,14	-2,00	2,00	6,00	25,00	2,00	133,97

**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****Kruhá smyková plocha**

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-0,59 [m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-46,32 [°]
	z =	-0,53 [m]		$\alpha_2$ =	86,83 [°]
Poloměr :	R =	8,50 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

**Posouzení stability svahu (Bishop)**Sumace aktivních sil : F<sub>a</sub> = 435,63 kN/mSumace pasivních sil : F<sub>p</sub> = 3609,81 kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 3702,87 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující :  $M_p = 27893,97 \text{ kNm/m}$ 

Využití : 13,3 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE****Posouzení pažin č. 1****Vstupní data**

Dřevo : C16 - jehličnaté

Typ průřezu : obdélník

 $b \times h = 60,0 \times 200,0 \text{ mm}$ 

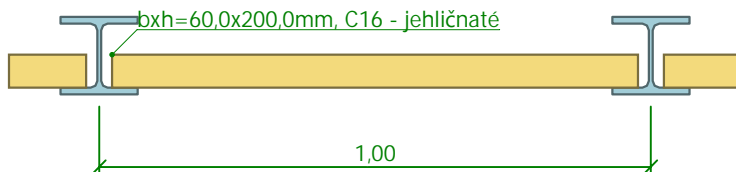
Typ zatížení : obdélník

Součinitel redukce tlaku : 0,55

**Posouzení dřevěného průřezu podle EN 1995-1-1**

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

**Posouzení tlaku a ohybu** $N = 0,00 \text{ kN}; \quad M = 0,64 \text{ kNm}$ Normálové napětí v tlaku  $\sigma_{c,0,d} = 0,00 \text{ MPa}$ Normálové napětí v ohybu  $\sigma_{m,d} = 5,33 \text{ MPa}$  $(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,d}/f_{m,d} = 0,866 \leq 1$  **Vyhovuje****Posouzení smyku** $Q_{\max} = 2,56 \text{ kN}$ Smykové napětí  $\tau_d = 0,32 \text{ MPa}$  $\tau_d/k_{cr}/f_{v,d} = 0,388 \leq 1$  **Vyhovuje****Průřez VYHOVUJE****Schéma pažiny****Posouzení převázky č. 1****Vstupní data**

Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 235

Průřez : 2 x U(UPN) 200

Natočení  $\alpha$  : natočení podle kotvy

Typ nosníku : prostý

Typ zatížení : spojitý

**Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1**

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

**Dimenzační síly na 1 složený profil** $M_{\max} = 66,98 \text{ kNm}; \quad Q = 0,00 \text{ kN}$  $Q_{\max} = 133,97 \text{ kN}; \quad M = 0,00 \text{ kNm}$ **Posouzení max. momentu  $M_{\max} + Q$ :****Posouzení ohybu:** $M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,746 \leq 1$  **Vyhovuje****Posouzení smyku:** $Q/V_{c,Rd} = 0,000 \leq 1$  **Vyhovuje****Posouzení rovinné napjatosti:**

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 155,18 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 0,00 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 = 0,436 \leq 1$  **Vyhovuje**

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

**Posouzení ohybu:**

$M/M_{c,Rd} = 0,000 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení smyku:**

$Q_{max}/V_{c,Rd} = 0,346 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení rovinné napjatosti:**

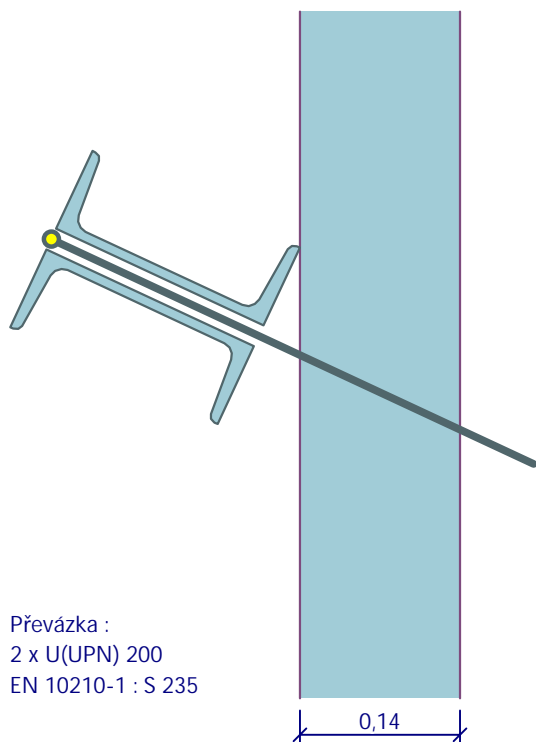
Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 0,00 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 33,54 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 = 0,061 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Průřez VYHOVUJE**

**Schéma převázky**



**Celkové posouzení únosnosti kotev**

Kotva	Fáze	Hloubka z [m]	Maximální síla F [kN]	Přetržení kotvy $R_t$ [kN]	Vytržení ze zeminy $R_e$ [kN]	Vytržení ze zálivky $R_c$ [kN]	Posouzení
1	4	2,00	133,97	1084,25	155,56	276,53	<b>Vyhovuje (86,12 %)</b>

Maximálně využita je kotva č. 1. (Fáze 4; z = 2,00 m)

Využití je 86,12 %

**Únosnost kotev VYHOVUJE**