

\*\*\*\*\*

## **Opěrné zdi – zajištění svahu Konstrukční část – statika**

# **Statický výpočet**

### **1.   Obsah**

<b>1.   Obsah</b>	<b>1</b>
<b>2.   Akce</b>	<b>2</b>
<b>3.   Podklady</b>	<b>2</b>
<b>4.   Použité normy a programy</b>	<b>2</b>
<b>5.   Statický výpočet – úvod</b>	<b>2</b>
<b>6.   Statický výpočet</b>	<b>4</b>
6.1.   zajištění svahu řez A	4
6.2.   zajištění svahu řez B	17
6.3.   zajištění svahu řez C	30
6.4.   žb.převázka mikrozápor	42
<b>7.   Shrnutí výsledků statických výpočtů</b>	<b>45</b>
<b>8.   Závěr</b>	<b>45</b>

## 2. Akce

Jáchymov , Mincovní ulice (Svojsíkova cesta) – opěrné zdi  
Statické zajištění svahu – mikrozáporová stěna  
Konstrukční – statická část  
Projekt pro stavební povolení

## 3. Podklady

jednání s investorem dne 19.08.2010  
geodetické zaměření „Jáchymov – svah nad Mincovní ulicí, opěrná zeď č.03“, září 2010

## 4. Použité normy a programy

ČSN 73 0031 Stavební konstrukce a základy ,základní ustanovení pro výpočet  
ČSN 73 0035 Zatížení stavebních konstrukcí  
ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce  
ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy  
ČSN 73 1201 Navrhování betonových konstrukcí + komentář k ČSN  
ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb  
ČSN EN 1991-2 Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou  
ČSN EN 206-1 Beton – část 1 : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda  
ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí – část 1-1 : Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby  
ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí – část 1: Obecná pravidla  
ČSN EN 1998-5 Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 5: Základy, opěrné a zárubní zdi a geotechnická hlediska  
ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty  
ČSN EN 1537 Provádění speciálních geotechnických prací – Injektované horninové kotvy  
ČSN EN 12715 Provádění speciálních geotechnických prací – Injektáže  
GEO 5,0 komplexní systém geotechnických výpočtů – FINE Praha  
FIN 10 kompletní statický SW v prostředí 2D  
technický průvodce 51 - statické tabulky

## 5. Statický výpočet – úvod

Na základě objednávky jsme vypracovali statické a stabilitní posouzení svahu a návrh řešení zabezpečení svahu . Navržené řešení – mikrozáporová stěna kotvená bude posouzena na stávající platné normy ČSN EN a dále bude přesněji specifikováno přitížení rubu opěrné zdi , koruny svahu . Statický výpočet – posouzení bude provedeno ve vytypovaných charakteristických řezech svahem – řezy A až C .

Zajištění svahu pomocí mikrozáporové kotvené stěny bude posouzeno v obecném vrstevnatém zemním prostředí . Je uvažován původní rostlý geologický profil . Ve statickém výpočtu – posouzení bude uvažován základní geologický profil :

- Geologický profil :
  - 0,00 – 1,00 m navážka , vyrovnání terénu , hlíny
  - 1,00 – 2,50 m hlína až jíla se střední plasticitou, konzistence tuhá
  - 2,50 – 3,00 m písčité hlína , konzistence tuhá
  - 3,00 – 4,00 m štěrkovitá hlína , konzistence tuhá
  - 4,00 – 4,50 m zvětralé skalní podloží charakteru hlinitého štěrku
  - 4,50 – --- m skalní podloží , svor
  - bez přítomnosti hladiny podzemní vody
  - únosnost základové spáry opěrné zdi  $R_{dt} = 175 \text{ kPa}$

Dále budou uvažovány přitížení v rubu opěrné zdi, v koruně svahu – přitížení terénu za hranou svahu případně terén ve sklonu (pritížení zeminou) . Ve statickém výpočtu – posouzení budou uvažovány následující přitížení :

- $2,50 \text{ kN/m}^2$  ( bez přitížení speciálního přitížení – běžné využití , násyp nad opěrkou do výšky 1,20 m nebo dle ČSN EN 1991-1-1 tabulky 6.7 a 6.8 užité zatížení dopravních ploch pro vozidla do 30 kN – kategorie „F“ )
- $5,00 \text{ kN/m}^2$  ( dle ČSN EN 1991-1-1 tabulky 6.7 a 6.8 - užité zatížení dopravních ploch pro vozidla 30 – 160 kN – kategorie „G“ , nebo dle ČSN EN 1991-2 , model zatížení 4 )
- $9,00 \text{ kN/m}^2$  ( přitížení dopravním provozem dle ČSN EN 1991-2 , model zatížení 1 – nápravová síla 300 kN, dvounáprava – rovnoměrné zatížení)
- $12,00 \text{ a } 16,00 \text{ kN/m}^2$  ( přitížení dopravním provozem dle ČSN EN 1991-2 , model zatížení 2 – jednonápravová síla 400 kN, náhradní rovnoměrné zatížení)

Posouzení mikrozáporové stěny bude provedeno dle ČSN EN. Dále se provede posouzení materiálu respektive průřezu . Nakonec bude provedeno posouzení celkové stability konstrukce . Smyková plocha je předpokládána kruhová i polygonální ( výpočet proveden dle metody Bishopa , Pettersena resp.Sarma , Spencra ) .

Ve výpočtech se neuvažuje s podzemní vodou (na konstrukci zajištění svahu – mikrozáporovou stěnu nebude působit hydrostatický tlak) . Dále se neuvažuje se seizmickým zatížením dle ČSN EN 1998-5 .

Předmětem dokumentu je :

- stanovení rozměrů hlavních prvků nosné konstrukce a zatěžovacích údajů
- statický výpočet (výpočet vnitřních sil) hlavních prvků nosné konstrukce
- posouzení opěrné zdi jako celku i posouzení průřezu nosné konstrukce
- posouzení stability zajišťovaného zemního odřezu

Dokumentace byla zpracována v rozsahu dokumentace k žádosti o stavební povolení podle § 110 odst. 2 písm. b stavebního zákona, který je definován Příl.1. odst. 1.2. Stavebně konstrukční část.

Nedílnou součástí dokumentu je TECHNICKÁ ZPRÁVA .

## 6. Statický výpočet

### 6.1. zajištění svahu řez A

#### Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 7.00 m

Typ konstrukce : Ocelový I-průřez

Průřez : HE 180 B

Osová vzdálenost průřezů a = 1.20 m

Koef.redukce tlaku před stěnou = 1.00

Plocha průřezu	A = 5.442E-03 m <sup>2</sup> /m
Moment setrvačnosti	I = 3.192E-05 m <sup>4</sup> /m
Modul pružnosti	E = 210000.00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G = 81000.00 MPa
Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.	

#### Parametry zemin

##### navážka

Objemová tíha :	$\gamma$ = 18,00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ = 3,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ = 1,00 kPa
Třecí úhel aktivní :	$\delta_{act}$ = 1,00 °
Třecí úhel pasivní :	$\delta_{pas}$ = 1,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu$ = 0,30
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$ = 1,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$ = 0,30
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ = 18,00 kN/m <sup>3</sup>

##### Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha :	$\gamma$ = 20,00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ = 19,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ = 8,00 kPa
Třecí úhel aktivní :	$\delta_{act}$ = 3,00 °
Třecí úhel pasivní :	$\delta_{pas}$ = 4,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu$ = 0,40
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$ = 3,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$ = 0,40
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ = 20,00 kN/m <sup>3</sup>

##### Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha :	$\gamma$ = 18,00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ = 24,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ = 8,00 kPa
Třecí úhel aktivní :	$\delta_{act}$ = 4,00 °
Třecí úhel pasivní :	$\delta_{pas}$ = 5,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu$ = 0,35

Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

#### Třída F1, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel aktivní :  $\delta_{act} = 6,00^\circ$   
 Třecí úhel pasivní :  $\delta_{pas} = 8,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 15,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$


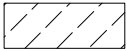
#### Třída G4

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 32,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel aktivní :  $\delta_{act} = 10,00^\circ$   
 Třecí úhel pasivní :  $\delta_{pas} = 12,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 70,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

#### Třída G3/R4, ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 38,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 45,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel aktivní :  $\delta_{act} = 18,00^\circ$   
 Třecí úhel pasivní :  $\delta_{pas} = 22,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 150,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1.00	navážka	
2	1.50	Třída F5, konzistence tuhá	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	0.50	Třída F3, konzistence tuhá	
4	1.00	Třída F1, konzistence tuhá	
5	0.50	Třída G4	
6	-	Třída G3/R4, ulehlá	

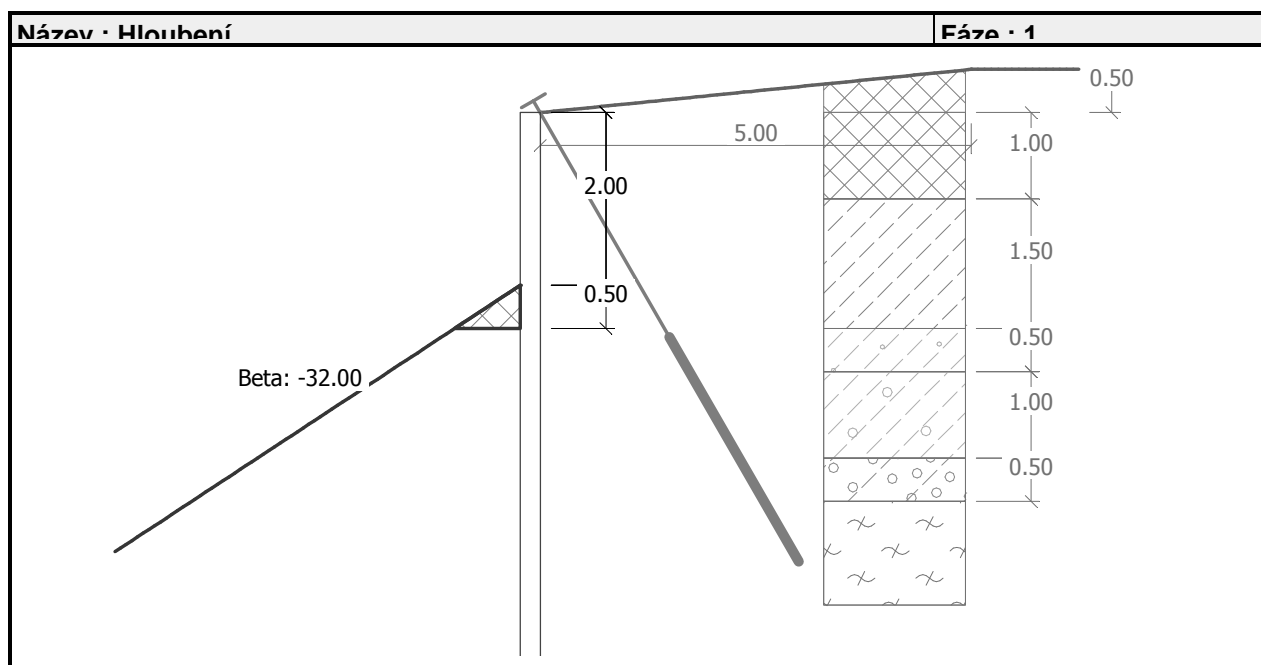
### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2.00 m.

Sklon zeminy před zdí  $\beta = -32.00^\circ$

Navážka zeminy: navážka

Mocnost vrstvy = 0.50 m



### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 10.00 (úhel sklonu je  $5.71^\circ$ ).

Výška náspu je 0.50 m, délka náspu je 5.00 m.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### 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	0.00	3.00	3.00	60.00	3.60
Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm²]	Modul E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]	
1	32.0		210000.00		70.00	

**Celkové nastavení výpočtu**

Metodika posouzení : automatický výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Číslo kombinace : 1

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Kombinace 1 [-]		Kombinace 2 [-]	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení	$\gamma_G$	1,35	1,00	1,00	1,00
Proměnné zatížení	$\gamma_Q$	1,50	0,00	1,30	0,00
Zatížení vodou	$\gamma_w$	1,30		1,00	
Součinitelé redukce materiálu (M)			Souč.	Kombinace 1 [-]	Kombinace 2 [-]
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření			$\gamma_{m\phi}$	1,00	1,25
Součinitel redukce efektivní soudržnosti			$\gamma_{mc}$	1,00	1,25
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti			$\gamma_{mcu}$	1,00	1,40
Součinitel redukce Poissonova čísla			$\gamma_{mv}$	1,00	1,00

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Počet dělení stěny na konečné prvky = 20

**Nastavení výpočtu fáze**

Kombinace : základní

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

Hloubka [m]	$T_{a,p}$ [kPa]	$T_{k,p}$ [kPa]	$T_{p,p}$ [kPa]	$T_{a,z}$ [kPa]	$T_{k,z}$ [kPa]	$T_{p,z}$ [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	1.97
0.11	0.00	0.00	0.00	0.39	1.20	3.88
1.00	-0.00	-0.00	-0.00	21.55	21.55	21.55
1.00	0.00	0.00	0.00	3.60	16.54	70.38
1.20	0.00	0.00	0.00	4.41	20.28	80.56
2.00	-0.00	-0.00	-0.00	11.38	34.92	120.48
2.00	-0.00	-0.00	-0.14	11.38	34.93	120.49
2.41	-0.15	-0.15	-0.17	17.28	42.52	141.20
2.50	-0.18	-0.18	-0.18	18.51	44.11	145.53
2.50	-1.80	-3.72	-11.16	13.98	35.59	183.88
3.00	-3.60	-7.44	-13.75	19.27	42.26	208.72
3.00	-3.60	-9.01	-29.82	14.30	42.02	279.03
3.57	-5.77	-14.44	-38.98	19.41	50.03	319.86
4.00	-7.40	-18.51	-45.85	23.24	56.03	350.46
4.00	-7.40	-16.37	-83.26	19.35	44.52	455.96
4.50	-9.30	-20.58	-99.34	23.18	50.09	502.98
4.50	-9.30	-16.38	-326.27	17.10	38.79	1150.53
7.00	-19.80	-34.88	-511.07	27.60	62.61	1642.35

Akce : Jáchymov , Mincovní ulice (Svojsíkova cesta) – opěrné zdi

Statické zajištění svahu – mikrozáporová stěna

zakázkové číslo 54 - 09/2010

## 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	-11.50	0.00	9.72	0.00
0.35	0.00	0.00	-10.90	6.11	8.65	-3.28
0.70	0.00	0.00	-10.23	14.42	5.06	-5.76
1.05	0.00	0.00	-9.46	3.80	1.87	-6.87
1.40	0.00	0.00	-8.57	6.13	0.13	-7.24
1.75	0.00	0.00	-7.54	9.19	-2.55	-6.85
1.99	0.00	0.00	-6.77	11.29	-5.01	-5.95
2.01	0.00	0.00	-6.70	11.38	-5.23	-5.85
2.10	0.00	0.00	-6.39	12.66	-6.31	-5.33
2.45	0.00	3.77	-5.15	23.61	-12.25	-2.57
2.80	0.00	5.06	-3.87	7.26	-17.51	2.82
3.15	0.00	0.00	-2.65	-16.58	-16.42	9.40
3.50	0.00	0.00	-1.60	-19.07	-10.19	14.08
3.85	21.91	21.91	-0.80	1.80	-4.27	15.57
4.20	135.18	0.00	-0.29	-35.77	5.02	15.49
4.55	320.40	320.40	-0.05	-7.76	20.45	9.80
4.90	320.40	320.40	0.01	29.00	14.47	3.32
5.25	320.40	320.40	-0.01	20.79	5.21	-0.04
5.60	320.40	320.40	-0.03	7.65	0.35	-0.88
5.95	320.40	320.40	-0.04	0.90	-0.95	-0.71
6.30	320.40	320.40	-0.04	-0.72	-0.88	-0.38
6.65	320.40	320.40	-0.04	-0.97	-0.60	-0.12
7.00	320.40	320.40	-0.05	-2.91	-0.00	-0.00

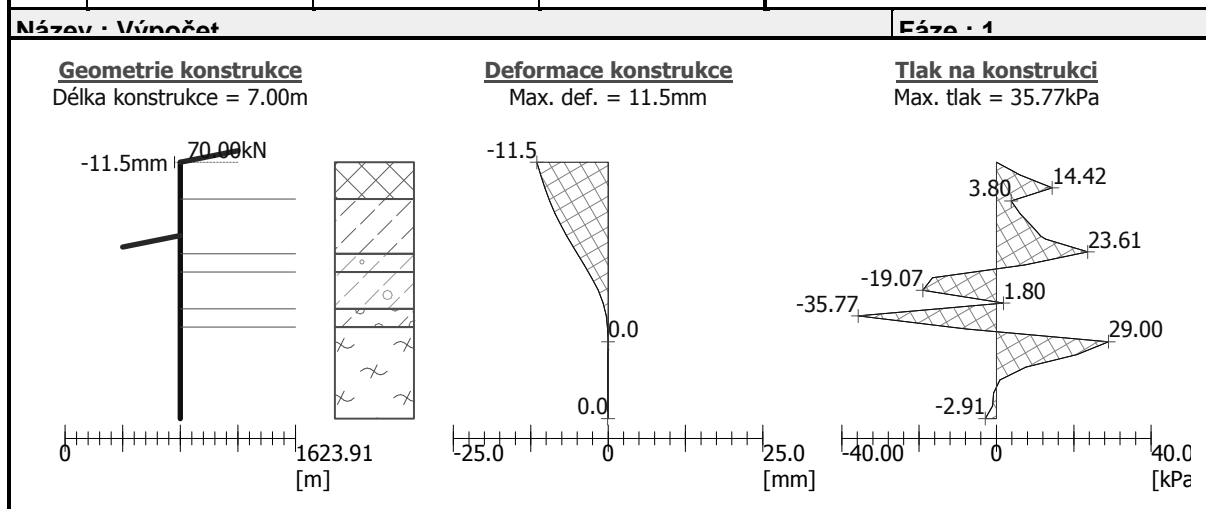
Maximální posouvající síla = 20.45 kN/m

Maximální moment = 15.57 kNm/m

Maximální deformace = 11.5 mm

## Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0.00	-11.5	70.00





**Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky**
 $E_A = 42.76 \text{ kN/m}$        $\delta = 3.85^\circ$ 

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 <sub>MAX</sub> [kN]
1	46.85	17.52	176.56	18.11	6.41		140.82	112.26	404.15

**Posouzení vnitřní stability kotevního systému**

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	70.00	404.15	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 404.15 \text{ kN} > 70.00 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$ **Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE****Vstupní data (Fáze budování 2)****Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1.00	navážka	
2	1.50	Třída F5, konzistence tuhá	
3	0.50	Třída F3, konzistence tuhá	
4	1.00	Třída F1, konzistence tuhá	
5	0.50	Třída G4	
6	-	Třída G3/R4, ulehlá	

**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2.00 m.

Sklon zeminy před zdí  $\beta = -32.00^\circ$ 

Navážka zeminy: navážka

Mocnost vrstvy = 0.50 m

**Tvar terénu**Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 10.00 (úhel sklonu je  $5.71^\circ$ ).

Výška náspu je 0.50 m, délka náspu je 5.00 m.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Zadaná plošná přitížení**

Číslo	Přetížení		Název	Působ.	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		užívání plochy	proměnné	2.50				na terénu
2	ANO		komunikace	proměnné	20.00		1.50	4.00	na terénu
3	ANO		dům	stálé	100.00		5.70	0.90	1.00

## 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	0.00	3.00	3.00	60.00	3.60
Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm <sup>2</sup> ]	Modul E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]	
1	32.0		210000.00		235.61	

## Nastavení výpočtu

Kombinace : základní

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

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

Hloubka [m]	T <sub>a,p</sub> [kPa]	T <sub>k,p</sub> [kPa]	T <sub>p,p</sub> [kPa]	T <sub>a,z</sub> [kPa]	T <sub>k,z</sub> [kPa]	T <sub>p,z</sub> [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.79	4.45	4.45
0.00	0.00	0.00	0.00	26.69	26.69	26.69
0.11	0.00	0.00	0.00	29.41	29.41	29.41
0.11	0.00	0.00	0.00	29.43	29.43	29.43
0.33	0.00	0.00	0.00	25.33	25.33	25.33
0.67	0.00	0.00	0.00	19.24	20.96	20.96
1.00	-0.00	-0.00	-0.00	13.14	26.62	26.62
1.00	0.00	0.00	0.00	49.04	49.04	70.38
1.08	0.00	0.00	0.00	13.08	34.96	74.29
1.20	0.00	0.00	0.00	14.95	38.01	80.56
1.20	0.00	0.00	0.00	14.96	38.01	80.56
1.33	0.00	0.00	0.00	16.71	41.19	87.08
1.67	0.00	0.00	0.00	21.18	48.44	103.78
2.00	-0.00	-0.00	-0.00	25.66	55.11	120.48
2.00	-0.00	-0.00	-0.14	25.66	55.11	120.49
2.33	-0.12	-0.12	-0.16	30.13	61.41	137.18
2.41	-0.15	-0.15	-0.17	31.20	62.88	141.20
2.50	-0.18	-0.18	-0.18	32.37	64.46	145.53
2.50	-1.80	-3.72	-11.16	25.38	55.44	183.88
2.67	-2.40	-4.96	-12.02	27.03	57.60	192.16
3.00	-3.60	-7.44	-13.75	30.34	61.78	208.72
3.00	-3.60	-9.01	-29.82	23.26	61.54	279.03
3.12	-4.06	-10.17	-31.78	24.29	63.10	287.76
3.12	-4.06	-10.17	-31.78	38.81	63.10	287.76
3.33	-4.87	-12.18	-35.16	40.25	65.81	302.84

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
3.57	-5.77	-14.44	-38.98	41.89	68.78	319.86
3.67	-6.13	-15.34	-40.51	42.54	69.97	326.65
4.00	-7.40	-18.51	-45.85	44.82	74.05	350.46
4.00	-7.40	-16.37	-83.26	37.87	62.12	455.96
4.33	-8.67	-19.17	-93.98	24.02	65.18	487.31
4.50	-9.30	-20.58	-99.34	17.10	66.69	502.98
4.50	-9.30	-16.38	-326.27	40.85	55.03	1150.53
4.67	-10.00	-17.62	-338.59	39.96	56.26	1183.32
5.00	-11.40	-20.08	-363.23	38.20	58.71	1248.89
5.33	-12.80	-22.55	-387.87	36.43	61.15	1314.47
5.67	-14.20	-25.01	-412.51	34.66	63.58	1380.05
6.00	-15.60	-27.48	-437.15	32.90	66.02	1445.62
6.33	-17.00	-29.95	-461.79	31.13	68.49	1511.20
6.67	-18.40	-32.41	-486.43	29.37	70.97	1576.78
7.00	-19.80	-34.88	-511.07	27.60	73.49	1642.35

**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	-14.45	4.45	32.72	-0.00
0.35	0.00	0.00	-15.15	25.03	27.57	-10.76
0.70	0.00	0.00	-15.67	18.63	19.93	-19.01
1.05	0.00	0.00	-15.84	26.01	12.11	-24.69
1.40	0.00	0.00	-15.56	17.60	4.48	-27.51
1.75	0.00	0.00	-14.79	22.30	-2.50	-27.90
1.99	0.00	0.00	-13.96	25.52	-8.24	-26.63
2.01	0.00	0.00	-13.88	25.65	-8.75	-26.46
2.10	0.00	0.00	-13.50	26.85	-11.11	-25.57
2.45	0.00	0.00	-11.76	31.52	-21.33	-19.94
2.80	0.00	0.00	-9.66	15.64	-29.58	-10.87
3.15	0.00	0.00	-7.36	6.78	-33.50	0.27
3.50	0.00	0.00	-5.07	3.56	-35.31	12.34
3.85	0.00	0.00	-3.00	0.35	-36.00	24.85
4.20	0.00	0.00	-1.39	-60.13	-25.54	36.24
4.55	320.40	0.00	-0.41	-107.67	28.21	32.89
4.90	320.40	320.40	-0.02	28.13	46.49	17.68
5.25	0.00	320.40	0.04	61.79	26.29	4.53
5.60	320.40	320.40	-0.00	37.63	7.22	-0.96
5.95	320.40	320.40	-0.04	11.19	-0.91	-1.80
6.30	320.40	320.40	-0.06	-0.23	-2.45	-1.09
6.65	320.40	320.40	-0.07	-3.43	-1.71	-0.33
7.00	320.40	320.40	-0.07	-6.89	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 46.49 kN/m

Maximální moment = 36.24 kNm/m

Maximální deformace = 15.8 mm

## Síly v kotvách

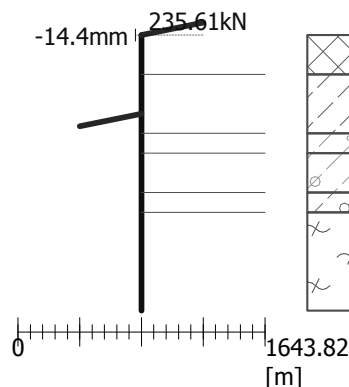
Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0.00	-14.4	235.61

Název : Výpočet

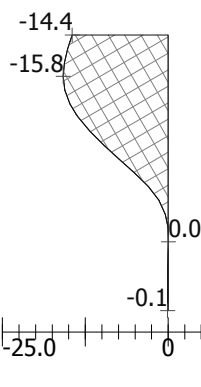
Fáze : 2

Geometrie konstrukce

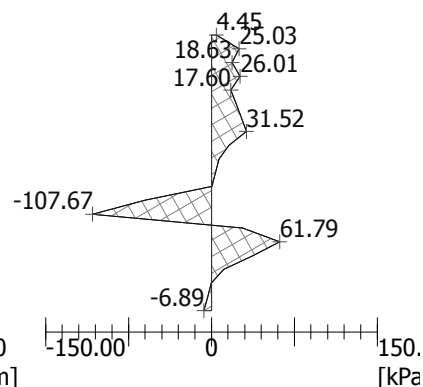
Délka konstrukce = 7.00m

Deformace konstrukce

Max. def. = 15.8mm

Tlak na konstrukci

Max. tlak = 107.67kPa



## Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky

 $E_A = 106.30 \text{ kN/m}$      $\delta = 4.59^\circ$ 

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	124.23	16.51	188.43	41.13	19.64		278.95	104.69	376.87

## Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	235.61	376.87	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{max} = 376.87 \text{ kN} > 235.61 \text{ kN} = F_{zad}$ Celkové posouzení vnitřní stability **VYHOVUJE**

## Výpočet stability svahu

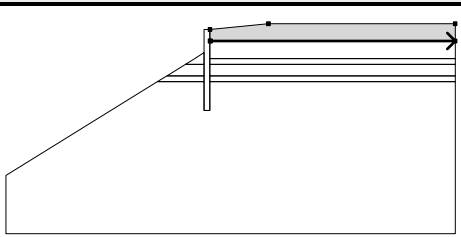

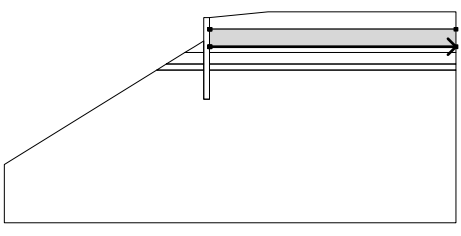

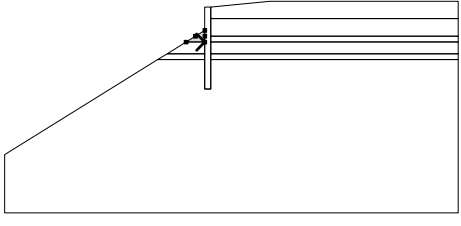

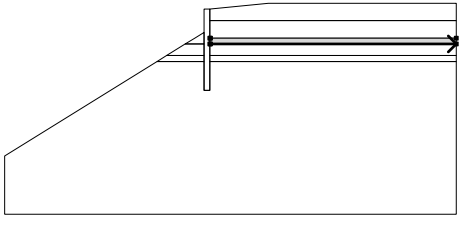

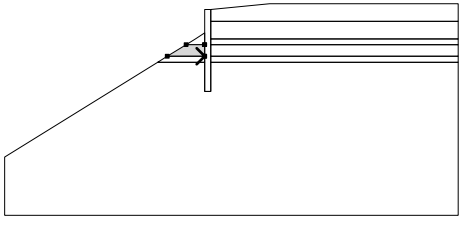

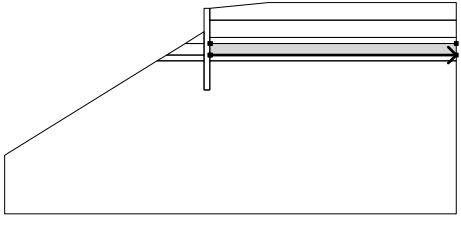

## Vstupní data

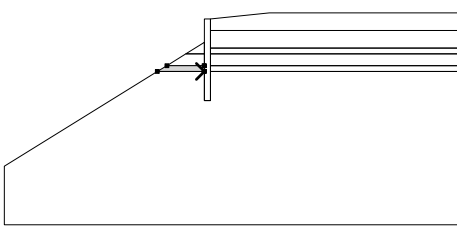

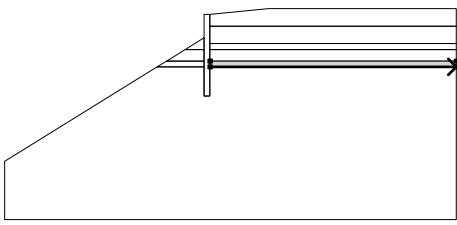

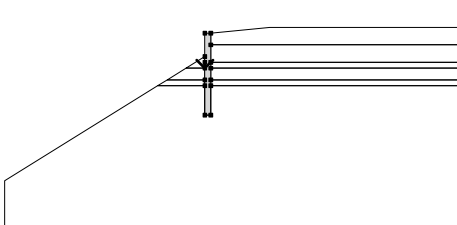
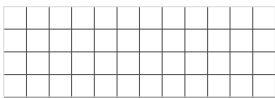
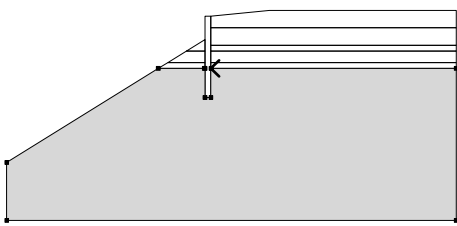

## Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m³]
1	Tuhé těleso		23,00

## Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		0,05	-1,00	21,00	-1,00	navážka
		21,00	0,50	5,00	0,50	
		0,00	0,00	0,00	-1,00	
2		0,05	-2,50	21,00	-2,50	Třída F5, konzistence tuhá
		21,00	-1,00	0,05	-1,00	
		0,00	-1,00	0,00	-2,50	
3		-0,55	-3,00	-0,50	-3,00	navážka
		-0,50	-2,50	-0,50	-2,00	
		-1,30	-2,50	-2,10	-3,00	
4		0,05	-3,00	21,00	-3,00	Třída F3, konzistence tuhá
		21,00	-2,50	0,05	-2,50	
		0,00	-2,50	0,00	-3,00	
5		-0,55	-4,00	-0,50	-4,00	Třída F1, konzistence tuhá
		-0,50	-3,00	-0,55	-3,00	
		-2,10	-3,00	-3,70	-4,00	
6		0,05	-4,00	21,00	-4,00	Třída F1, konzistence tuhá
		21,00	-3,00	0,05	-3,00	
		0,00	-3,00	0,00	-4,00	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
7		-0,55	-4,50	-0,50	-4,50	Třída G4
		-0,50	-4,00	-0,55	-4,00	
		-3,70	-4,00	-4,50	-4,50	
8		0,05	-4,50	21,00	-4,50	Třída G4
		21,00	-4,00	0,05	-4,00	
		0,00	-4,00	0,00	-4,50	
9		-0,50	-2,50	-0,50	-3,00	Tuhé těleso
		-0,50	-4,00	-0,50	-4,50	
		-0,50	-7,00	0,00	-7,00	
		0,00	-4,50	0,00	-4,00	
		0,00	-3,00	0,00	-2,50	
		0,00	-1,00	0,00	0,00	
		-0,50	0,00	-0,50	-2,00	
10		0,05	-4,50	0,00	-4,50	Třída G3/R4, ulehlá
		0,00	-7,00	-0,50	-7,00	
		-0,50	-4,50	-0,55	-4,50	
		-4,50	-4,50	-17,50	-12,62	
		-17,50	-17,62	21,00	-17,62	
		21,00	-4,50			

## Kotvy

Číslo	Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev b [m]	Průměr / plocha d [mm] / A [mm²]	Modul pružnosti E [MPa]	Síla na m.přetrž. F <sub>c</sub> [kN]	Působí v tlaku	Síla F [kN]
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
1	0,00	0,00	l = 3,00	α = 60,00	3,60	d =			Ne	235,61

## Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
								q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub>	jednotka
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 0,00	l = 21,00		0,00	2,50		kN/m²
2	pásové	stálé	na povrchu	x = 1,50	l = 4,00		0,00	20,00		kN/m²
3	pásové	stálé	z = -1,00	x = 5,70	l = 0,90		0,00	100,00		kN/m²

## Názvy přetížení

Číslo	Název
1	užívání plochy

Číslo	Název
2	komunikace
3	dům

**Voda**

Typ vody : Voda není

**Tahová trhlina**

Tahová trhlina není zadána.

**Zemětřesení**

Se zemětřesením se nepočítá.

**Celkové nastavení výpočtu**

Metodika posouzení : automatický výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Číslo kombinace : 1

Součinitel redukce zatížení (F)	Souč.	Kombinace 1 [-]		Kombinace 2 [-]	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení	$\gamma_G$	1,35	1,00	1,00	1,00
Proměnné zatížení	$\gamma_Q$	1,50	0,00	1,30	0,00
Součinitel redukce materiálu (M)			Souč.	Kombinace 1 [-]	Kombinace 2 [-]
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření			$\gamma_{m\phi}$	1,00	1,25
Součinitel redukce efektivní soudržnosti			$\gamma_{mc}$	1,00	1,25
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti			$\gamma_{mcu}$	1,00	1,40
Kombinační součinitel pro proměnná zatížení				Souč.	[-]
Součinitel kombinační hodnoty				$\psi_0$	0,70
Součinitel časté hodnoty				$\psi_1$	0,50
Součinitel kvazistále hodnoty				$\psi_2$	0,30

Typ výpočtu : v efektivních parametrech

**Nastavení výpočtu fáze**

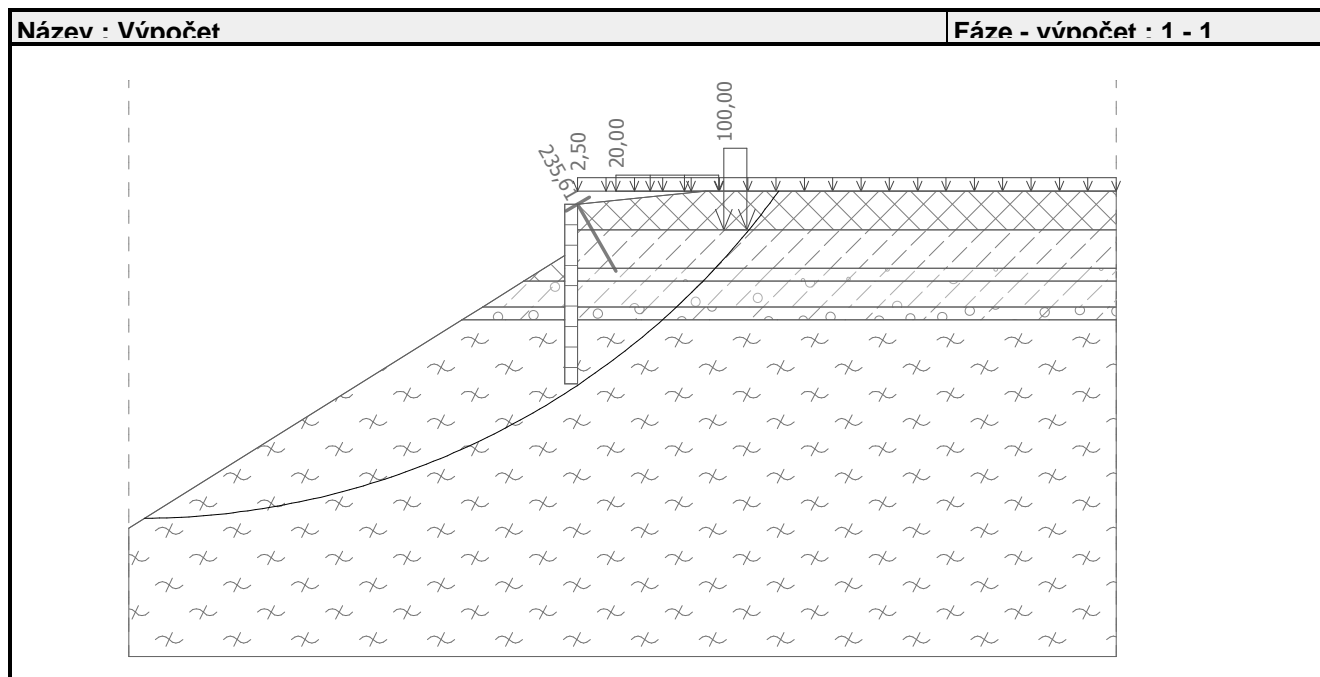
Kombinace : základní

**Výsledky (Fáze budování 1)****Výpočet 1****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy							
Střed :	x =	-17,11	[m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	0,42	[°]
	z =	18,56	[m]		$\alpha_2 =$	54,10	[°]
Poloměr :	R =	30,80	[m]				
Smyková plocha po optimalizaci.							

**Posouzení stability svahu (Bishop)**Sumace aktivních sil :  $F_a = 1128,00$  kN/mSumace pasivních sil :  $F_p = 2525,23$  kN/mMoment sesouvající :  $M_a = 34742,53$  kNm/mMoment vzdorující :  $M_p = 77777,00$  kNm/m

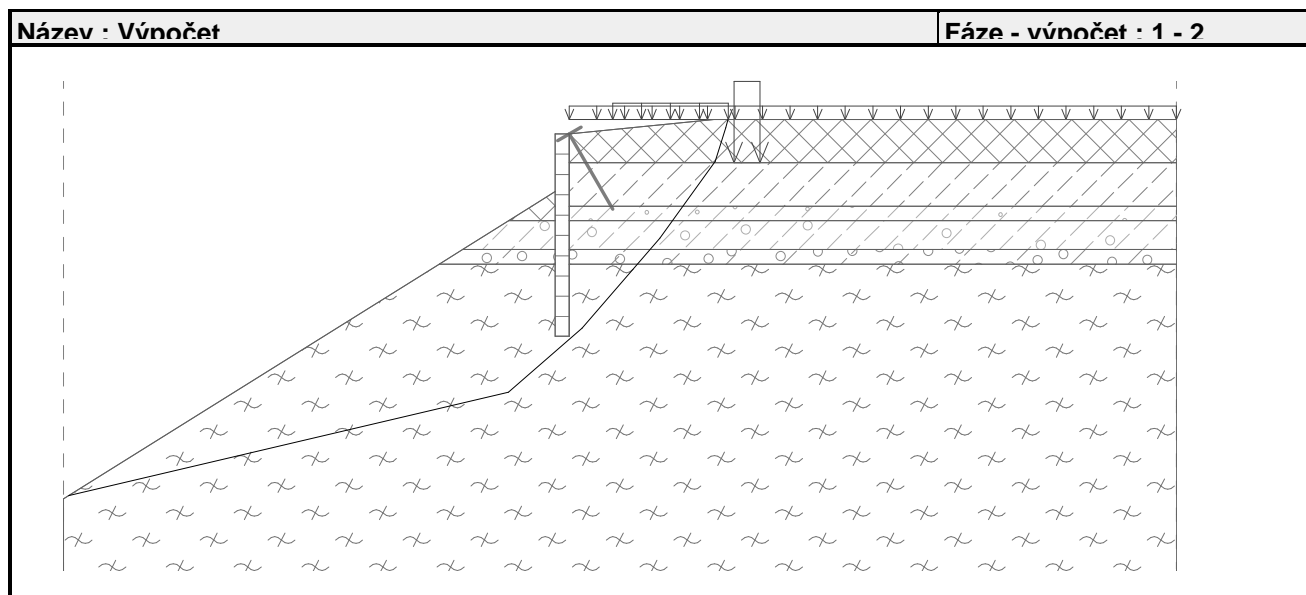
Využití : 44,7 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE****Výpočet 2****Polygonální smyková plocha**

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
-17,32	-12,51	-2,11	-8,93	0,44	-6,72	3,13	-3,61	5,04	-0,96
5,41	0,20	5,49	0,50						
Smyková plocha po optimalizaci.									

**Posouzení stability svahu (Sarma)**

Využití : 43,4 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**



## 6.2. zajištění svahu řez B

### Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 7.00 m

Typ konstrukce : Ocelový I-průřez

Průřez : HE 180 B

Osová vzdálenost průřezů  $a = 1.20$  m

Koef.redukce tlaku před stěnou = 1.00

Plocha průřezu	$A = 5.442E-03 \text{ m}^2/\text{m}$
Moment setrvačnosti	$I = 3.192E-05 \text{ m}^4/\text{m}$
Modul pružnosti	$E = 210000.00 \text{ MPa}$
Modul pružnosti ve smyku	$G = 81000.00 \text{ MPa}$

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

### Parametry zemín

#### navážka

Objemová tíha :	$\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{\text{ef}} = 3,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{\text{ef}} = 1,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel aktivní :	$\delta_{\text{act}} = 1,00^\circ$
Třecí úhel pasivní :	$\delta_{\text{pas}} = 1,00^\circ$
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,30$
Modul přetvárnosti :	$E_{\text{def}} = 1,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,30$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

#### Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha :	$\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{\text{ef}} = 19,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{\text{ef}} = 8,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel aktivní :	$\delta_{\text{act}} = 3,00^\circ$
Třecí úhel pasivní :	$\delta_{\text{pas}} = 4,00^\circ$
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,40$
Modul přetvárnosti :	$E_{\text{def}} = 3,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,40$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

#### Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha :	$\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{\text{ef}} = 24,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{\text{ef}} = 8,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel aktivní :	$\delta_{\text{act}} = 4,00^\circ$
Třecí úhel pasivní :	$\delta_{\text{pas}} = 5,00^\circ$
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,35$
Modul přetvárnosti :	$E_{\text{def}} = 5,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

**Třída F1, konzistence tuhá**

Objemová tíha :	$\gamma$ = 19,00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ = 29,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ = 8,00 kPa
Třecí úhel aktivní :	$\delta_{act}$ = 6,00 °
Třecí úhel pasivní :	$\delta_{pas}$ = 8,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu$ = 0,35
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$ = 15,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$ = 0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ = 19,00 kN/m <sup>3</sup>

**Třída G4**

Objemová tíha :	$\gamma$ = 19,00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ = 32,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ = 8,00 kPa
Třecí úhel aktivní :	$\delta_{act}$ = 10,00 °
Třecí úhel pasivní :	$\delta_{pas}$ = 12,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu$ = 0,30
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$ = 70,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$ = 0,30
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ = 19,00 kN/m <sup>3</sup>

**Třída G3/R4, ulehlá**

Objemová tíha :	$\gamma$ = 21,00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ = 38,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ = 45,00 kPa
Třecí úhel aktivní :	$\delta_{act}$ = 18,00 °
Třecí úhel pasivní :	$\delta_{pas}$ = 22,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu$ = 0,25
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$ = 150,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$ = 0,25
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ = 21,00 kN/m <sup>3</sup>

**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1.00	navážka	
2	1.50	Třída F5, konzistence tuhá	
3	0.50	Třída F3, konzistence tuhá	
4	1.00	Třída F1, konzistence tuhá	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
5	0.50	Třída G4	
6	-	Třída G3/R4, ulehlá	

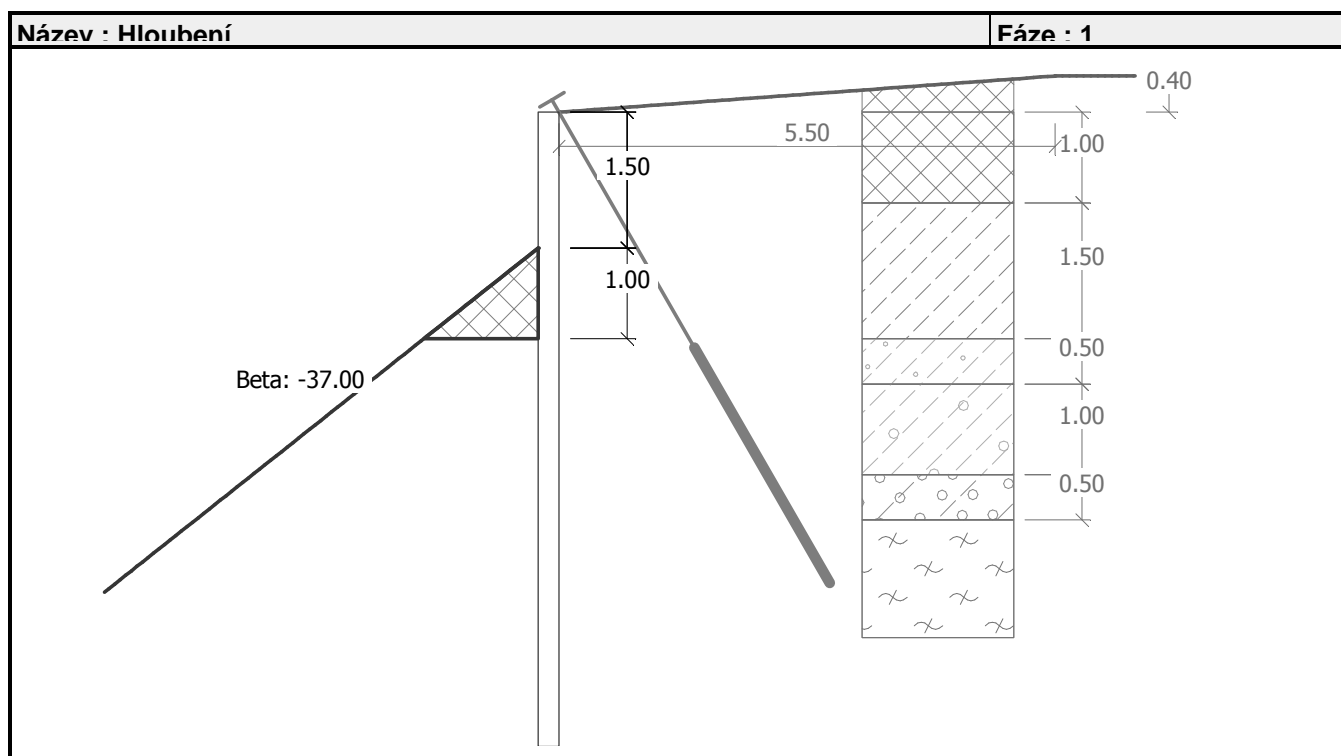
**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1.50 m.

Sklon zeminy před zdí  $\beta = -37.00^\circ$

Navážka zeminy: navážka

Mocnost vrstvy = 1.00 m

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 13.75 (úhel sklonu je  $4.16^\circ$ ).

Výška náspu je 0.40 m, délka náspu je 5.50 m.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**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	0.00	3.00	3.00	60.00	2.40
Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm²]	Modul E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]	
1	32.0		210000.00		50.00	

**Celkové nastavení výpočtu**

Metodika posouzení : automatický výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Číslo kombinace : 1

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Kombinace 1 [-]		Kombinace 2 [-]	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení	$\gamma_G$	1,35	1,00	1,00	1,00
Proměnné zatížení	$\gamma_Q$	1,50	0,00	1,30	0,00
Zatížení vodou	$\gamma_w$	1,30		1,00	
Součinitelé redukce materiálu (M)			Souč.	Kombinace 1 [-]	Kombinace 2 [-]
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření			$\gamma_{m\phi}$	1,00	1,25
Součinitel redukce efektivní soudržnosti			$\gamma_{mc}$	1,00	1,25
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti			$\gamma_{mcu}$	1,00	1,40
Součinitel redukce Poissonova čísla			$\gamma_{mv}$	1,00	1,00

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Počet dělení stěny na konečné prvky = 20

**Nastavení výpočtu fáze**

Kombinace : základní

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

Hloubka [m]	T <sub>a,p</sub> [kPa]	T <sub>k,p</sub> [kPa]	T <sub>p,p</sub> [kPa]	T <sub>a,z</sub> [kPa]	T <sub>k,z</sub> [kPa]	T <sub>p,z</sub> [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	1.97
0.11	0.00	0.00	0.00	0.39	1.20	3.88
1.00	-0.00	-0.00	-0.00	21.55	21.55	21.55
1.00	0.00	0.00	0.00	3.60	16.38	68.39
1.21	0.00	0.00	0.00	4.44	20.19	78.52
1.50	-0.00	-0.00	-0.00	5.60	25.48	92.58
1.50	-0.00	-0.00	-0.09	5.60	25.48	92.58
2.00	-0.07	-0.07	-0.11	11.80	34.55	116.70
2.50	-0.13	-0.13	-0.13	18.03	43.68	140.95
2.50	-3.60	-6.17	-8.34	13.60	35.26	178.91
3.00	-5.40	-9.25	-9.57	18.77	41.87	203.75
3.00	-5.40	-11.20	-20.83	13.98	41.74	272.26
3.41	-6.96	-14.44	-23.94	17.58	47.46	301.59
4.00	-9.20	-19.09	-28.41	22.76	55.66	343.70
4.00	-9.20	-16.88	-51.00	18.96	44.26	447.05
4.50	-11.10	-20.36	-58.60	22.72	49.79	494.07
4.50	-11.10	-18.79	-316.48	17.10	38.64	1133.67
7.00	-21.60	-36.56	-473.90	27.60	62.37	1625.49

Akce : Jáchymov , Mincovní ulice (Svojsíkova cesta) – opěrné zdi

Statické zajištění svahu – mikrozáporová stěna

zakázkové číslo 54 - 09/2010

## 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	-11.80	0.00	10.42	0.00
0.35	0.00	0.00	-11.32	6.11	9.35	-3.52
0.70	0.00	0.00	-10.77	14.42	5.75	-6.25
1.05	0.00	0.00	-10.11	3.80	2.57	-7.60
1.40	0.00	0.00	-9.31	5.20	0.99	-8.23
1.49	0.00	0.00	-9.08	5.56	0.51	-8.30
1.51	0.00	0.00	-9.03	5.63	0.39	-8.31
1.75	0.00	0.00	-8.36	8.60	-1.31	-8.21
2.10	0.00	0.00	-7.27	12.94	-5.08	-7.14
2.45	0.00	3.77	-6.04	19.87	-10.42	-4.91
2.80	0.00	0.00	-4.74	7.63	-15.65	0.17
3.15	0.00	0.00	-3.45	-6.67	-15.82	5.82
3.50	0.00	0.00	-2.25	-6.25	-13.56	10.96
3.85	0.00	21.91	-1.26	-1.37	-10.40	14.54
4.20	0.00	0.00	-0.54	-33.58	-5.77	18.21
4.55	320.40	0.00	-0.13	-44.17	17.78	14.96
4.90	320.40	320.40	0.01	26.57	21.95	6.98
5.25	320.40	320.40	0.02	31.42	10.44	1.26
5.60	320.40	320.40	-0.01	15.18	2.21	-0.78
5.95	320.40	320.40	-0.03	3.60	-0.84	-0.91
6.30	320.40	320.40	-0.04	-0.57	-1.21	-0.51
6.65	320.40	320.40	-0.04	-1.55	-0.81	-0.16
7.00	320.40	320.40	-0.05	-3.48	0.00	0.00

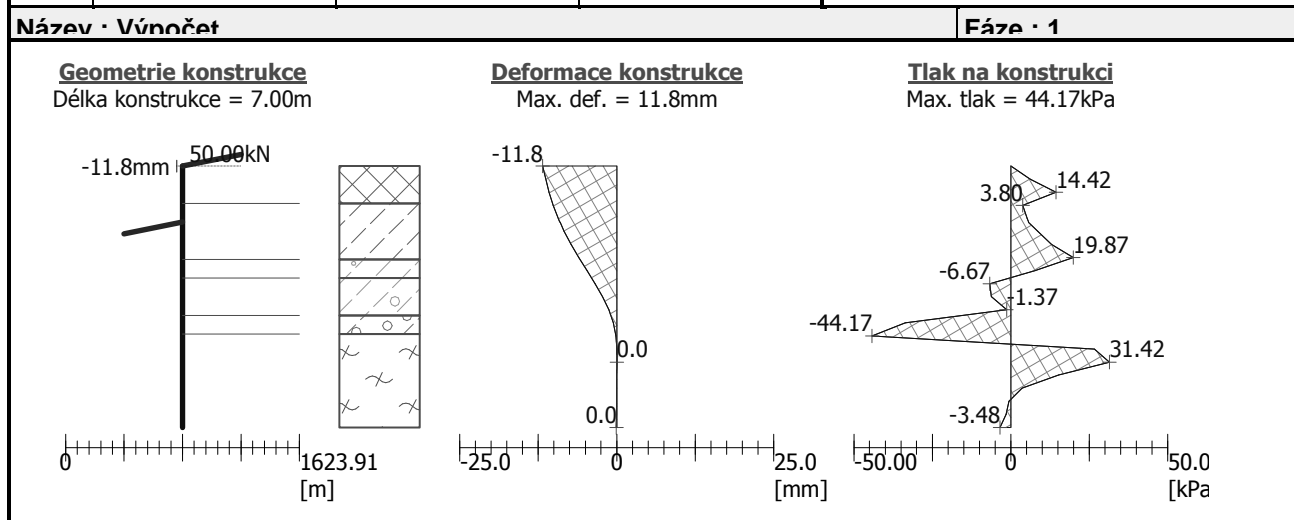
Maximální posouvající síla = 21.95 kN/m

Maximální moment = 18.21 kNm/m

Maximální deformace = 11.8 mm

## Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0.00	-11.8	50.00



**Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky**
 $E_A = 48.41 \text{ kN/m}$        $\delta = 4.49^\circ$ 

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	43.90	17.34	183.34	22.13	15.59		172.60	108.95	261.49

**Posouzení vnitřní stability kotevního systému**

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	50.00	261.49	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{max} = 261.49 \text{ kN} > 50.00 \text{ kN} = F_{zad}$ **Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE****Vstupní data (Fáze budování 2)****Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1.00	navážka	
2	1.50	Třída F5, konzistence tuhá	
3	0.50	Třída F3, konzistence tuhá	
4	1.00	Třída F1, konzistence tuhá	
5	0.50	Třída G4	
6	-	Třída G3/R4, ulehlá	

**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1.50 m.

Sklon zeminy před zdí  $\beta = -37.00^\circ$ 

Navážka zeminy: navážka

Mocnost vrstvy = 1.00 m

**Tvar terénu**Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 13.75 (úhel sklonu je  $4.16^\circ$ ).

Výška náspu je 0.40 m, délka náspu je 5.50 m.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Zadaná plošná přitížení**

Číslo	Přetížení		Název	Působ.	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		užívání plochy	proměnné	2.50				na terénu
2	ANO		komunikace	proměnné	20.00		2.00	4.00	na terénu
3	ANO		dům	stálé	100.00		5.70	0.90	1.00

## 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	0.00	3.00	3.00	60.00	2.40

Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm <sup>2</sup> ]	Modul E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1	32.0		210000.00		161.55

## Nastavení výpočtu

Kombinace : základní

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

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

Hloubka [m]	T <sub>a,p</sub> [kPa]	T <sub>k,p</sub> [kPa]	T <sub>p,p</sub> [kPa]	T <sub>a,z</sub> [kPa]	T <sub>k,z</sub> [kPa]	T <sub>p,z</sub> [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.79	3.54	3.54
0.00	0.00	0.00	0.00	25.67	25.67	25.67
0.11	0.00	0.00	0.00	28.38	28.38	28.38
0.11	0.00	0.00	0.00	28.40	28.40	28.40
0.33	0.00	0.00	0.00	24.41	24.41	24.41
0.67	0.00	0.00	0.00	18.47	18.47	18.47
1.00	-0.00	-0.00	-0.00	12.54	23.72	23.72
1.00	0.00	0.00	0.00	47.95	47.95	68.39
1.08	0.00	0.00	0.00	12.47	32.14	72.47
1.21	0.00	0.00	0.00	14.30	35.37	78.52
1.21	0.00	0.00	0.00	14.30	35.37	78.52
1.33	0.00	0.00	0.00	15.93	38.57	84.52
1.50	-0.00	-0.00	-0.00	18.11	42.57	92.58
1.50	-0.00	-0.00	-0.09	18.12	42.57	92.58
1.67	-0.02	-0.02	-0.10	20.30	46.39	100.64
2.00	-0.07	-0.07	-0.11	24.64	53.56	116.70
2.00	-0.07	-0.07	-0.11	24.66	53.59	116.76
2.33	-0.11	-0.11	-0.13	29.02	60.32	132.89
2.50	-0.13	-0.13	-0.13	31.20	63.54	140.95
2.50	-3.60	-6.17	-8.34	24.44	54.63	178.91
2.67	-4.20	-7.19	-8.75	26.05	56.94	187.19
3.00	-5.40	-9.25	-9.57	29.28	61.37	203.75
3.00	-5.40	-11.20	-20.83	22.48	61.24	272.26
3.12	-5.86	-12.17	-21.76	23.50	62.88	281.00
3.12	-5.86	-12.17	-21.76	38.01	62.88	281.00

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
3.33	-6.67	-13.83	-23.36	39.42	65.69	296.07
3.41	-6.96	-14.44	-23.94	39.94	66.68	301.59
3.67	-7.93	-16.46	-25.89	41.65	69.97	319.88
4.00	-9.20	-19.09	-28.41	43.88	74.12	343.70
4.00	-9.20	-16.88	-51.00	37.08	62.31	447.05
4.33	-10.47	-19.20	-56.07	23.76	65.41	478.40
4.50	-11.10	-20.36	-58.60	17.10	66.93	494.07
4.50	-11.10	-18.79	-316.48	39.98	55.42	1133.67
4.67	-11.80	-19.97	-326.98	39.15	56.66	1166.46
5.00	-13.20	-22.34	-347.97	37.50	59.11	1232.03
5.33	-14.60	-24.71	-368.96	35.85	61.54	1297.61
5.67	-16.00	-27.08	-389.95	34.20	63.96	1363.18
6.00	-17.40	-29.45	-410.94	32.55	66.38	1428.76
6.33	-18.80	-31.82	-431.93	30.90	68.81	1494.34
6.67	-20.20	-34.19	-452.92	29.25	71.26	1559.91
7.00	-21.60	-36.56	-473.90	27.60	73.74	1625.49

#### 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	-13.78	3.54	33.66	-0.00
0.35	0.00	0.00	-14.80	24.11	28.82	-11.14
0.70	0.00	0.00	-15.62	17.88	21.47	-19.88
1.05	0.00	0.00	-16.08	26.92	13.63	-26.11
1.40	0.00	0.00	-16.06	16.80	5.98	-29.44
1.49	0.00	0.00	-15.98	17.98	4.41	-29.91
1.51	0.00	0.00	-15.95	18.15	4.05	-30.00
1.75	0.00	0.00	-15.52	21.28	-0.68	-30.42
2.10	0.00	0.00	-14.42	25.85	-8.93	-28.78
2.45	0.00	0.00	-12.79	30.42	-18.77	-23.98
2.80	0.00	0.00	-10.74	18.27	-27.29	-15.79
3.15	0.00	0.00	-8.40	16.23	-33.33	-5.16
3.50	0.00	0.00	-5.97	15.92	-38.96	7.49
3.85	0.00	0.00	-3.68	15.60	-44.47	22.09
4.20	0.00	0.00	-1.79	-24.95	-42.84	37.79
4.55	320.40	0.00	-0.57	-163.06	20.86	38.94
4.90	320.40	320.40	-0.04	11.20	54.14	22.97
5.25	0.00	320.40	0.06	67.51	33.65	6.97
5.60	320.40	320.40	0.02	50.05	11.06	-0.48
5.95	320.40	320.40	-0.03	16.81	-0.23	-2.03
6.30	320.40	320.40	-0.06	0.83	-2.85	-1.33
6.65	320.40	320.40	-0.06	-4.18	-2.11	-0.41
7.00	320.40	320.40	-0.07	-8.31	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 54.14 kN/m

Maximální moment = 38.94 kNm/m



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]
----------------	------------------------------	------------------------------	-------------------	---------------	--------------------	-------------------

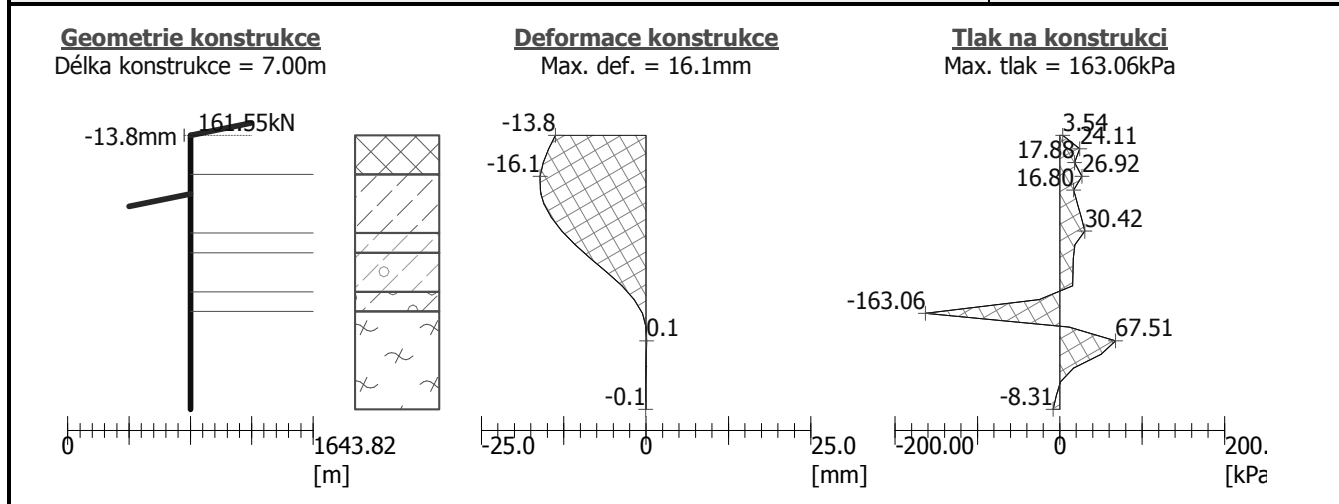
Maximální deformace = 16.1 mm

### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0.00	-13.8	161.55

Název : Výpočet

Fáze : 2



### Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky

$E_A = 105.24 \text{ kN/m}$      $\delta = 4.67^\circ$

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 <sub>MAX</sub> [kN]
1	122.57	17.36	189.44	49.20	21.86		326.79	110.68	265.63

### Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	161.55	265.63	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 265.63 \text{ kN} > 161.55 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

### Výpočet stability svahu

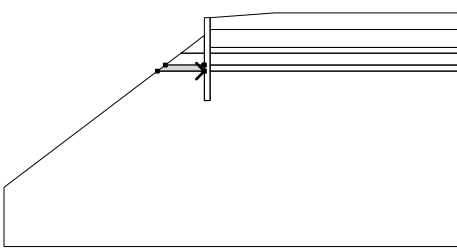

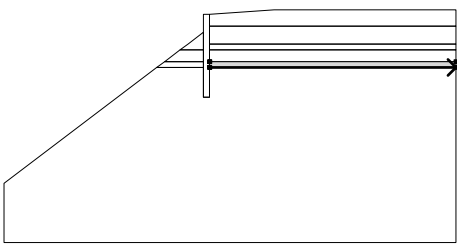

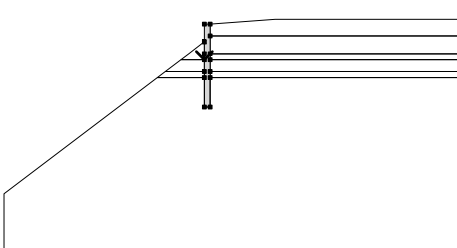
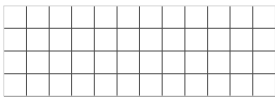
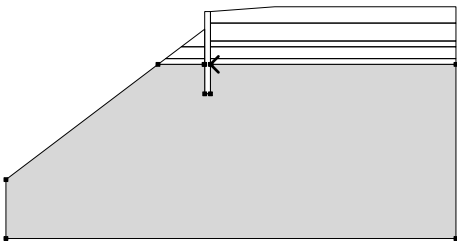

### Vstupní data

#### Tuhá tělesa

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

## Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		0,05	-1,00	21,00	-1,00	navážka
		21,00	0,40	5,50	0,40	
		0,00	0,00	0,00	-1,00	
2		0,05	-2,50	21,00	-2,50	Třída F5, konzistence tuhá
		21,00	-1,00	0,05	-1,00	
		0,00	-1,00	0,00	-2,50	
3		-0,55	-3,00	-0,50	-3,00	navážka
		-0,50	-2,50	-0,50	-1,50	
		-1,83	-2,50	-2,49	-3,00	
4		0,05	-3,00	21,00	-3,00	Třída F3, konzistence tuhá
		21,00	-2,50	0,05	-2,50	
		0,00	-2,50	0,00	-3,00	
5		-0,55	-4,00	-0,50	-4,00	Třída F1, konzistence tuhá
		-0,50	-3,00	-0,55	-3,00	
		-2,49	-3,00	-3,82	-4,00	
6		0,05	-4,00	21,00	-4,00	Třída F1, konzistence tuhá
		21,00	-3,00	0,05	-3,00	
		0,00	-3,00	0,00	-4,00	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
7		-0,55	-4,50	-0,50	-4,50	Třída G4
		-0,50	-4,00	-0,55	-4,00	
		-3,82	-4,00	-4,48	-4,50	
8		0,05	-4,50	21,00	-4,50	Třída G4
		21,00	-4,00	0,05	-4,00	
		0,00	-4,00	0,00	-4,50	
9		-0,50	-2,50	-0,50	-3,00	Tuhé těleso
		-0,50	-4,00	-0,50	-4,50	
		-0,50	-7,00	0,00	-7,00	
		0,00	-4,50	0,00	-4,00	
		0,00	-3,00	0,00	-2,50	
		0,00	-1,00	0,00	0,00	
		-0,50	0,00	-0,50	-1,50	
10		0,05	-4,50	0,00	-4,50	Třída G3/R4, ulehlá
		0,00	-7,00	-0,50	-7,00	
		-0,50	-4,50	-0,55	-4,50	
		-4,48	-4,50	-17,50	-14,31	
		-17,50	-19,31	21,00	-19,31	
		21,00	-4,50			

## Kotvy

Číslo	Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev b [m]	Průměr / plocha d [mm] / A [mm²]	Modul pružnosti E [MPa]	Síla na m.přetrž. F <sub>c</sub> [kN]	Působí v tlaku	Síla F [kN]
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
1	0,00	0,00	l = 3,00	α = 60,00	2,40	d =			Ne	161,55

## Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost	
								q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub> jednotka
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 0,00	l = 21,00		0,00	2,50	kN/m²
2	pásové	stálé	na povrchu	x = 2,00	l = 4,00		0,00	20,00	kN/m²
3	pásové	stálé	z = -1,00	x = 5,70	l = 0,90		0,00	100,00	kN/m²

## Názvy přetížení

Číslo	Název
-------	-------

Číslo	Název
1	užívání plochy
2	komunikace
3	dům

**Voda**

Typ vody : Voda není

**Tahová trhlina**

Tahová trhlina není zadána.

**Zemětřesení**

Se zemětřesením se nepočítá.

**Celkové nastavení výpočtu**

Metodika posouzení : automatický výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Číslo kombinace : 1

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Kombinace 1 [-]		Kombinace 2 [-]	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení	$\gamma_G$	1,35	1,00	1,00	1,00
Proměnné zatížení	$\gamma_Q$	1,50	0,00	1,30	0,00
Součinitelé redukce materiálu (M)			Souč.	Kombinace 1 [-]	Kombinace 2 [-]
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření			$\gamma_{m\phi}$	1,00	1,25
Součinitel redukce efektivní soudržnosti			$\gamma_{mc}$	1,00	1,25
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti			$\gamma_{mcu}$	1,00	1,40
Kombinační součinitelé pro proměnná zatížení				Souč.	[-]
Součinitel kombinační hodnoty				$\psi_0$	0,70
Součinitel časté hodnoty				$\psi_1$	0,50
Součinitel kvazistále hodnoty				$\psi_2$	0,30

Typ výpočtu : v efektivních parametrech

**Nastavení výpočtu fáze**

Kombinace : základní

**Výsledky (Fáze budování 1)****Výpočet 1****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy							
Střed :	x =	-17,47	[m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	0,36	[°]
	z =	10,76	[m]		$\alpha_2$ =	65,39	[°]
Poloměr :	R =	24,93	[m]				
Smyková plocha po optimalizaci.							

**Posouzení stability svahu (Bishop)**

Sumace aktivních sil :  $F_a = 1271,61$  kN/m

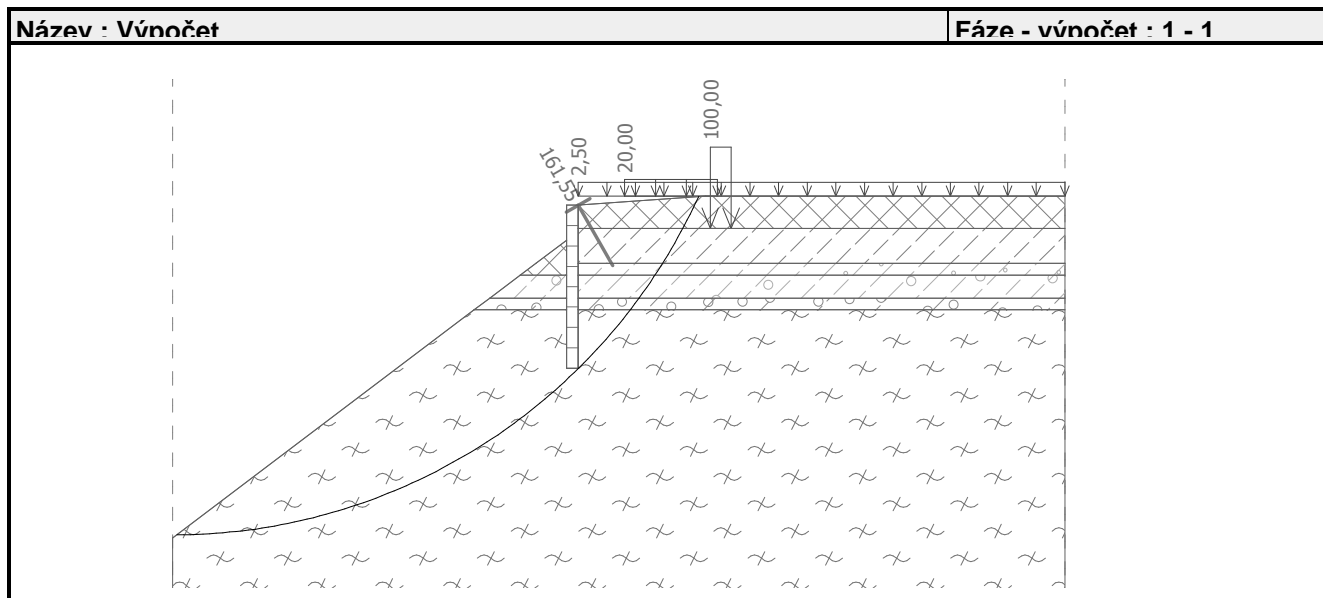
Sumace pasivních sil :  $F_p = 2606,79$  kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 31701,32$  kNm/m

Moment vzdorující :  $M_p = 64987,16 \text{ kNm/m}$

Využití : 48,8 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**



## Výpočet 2

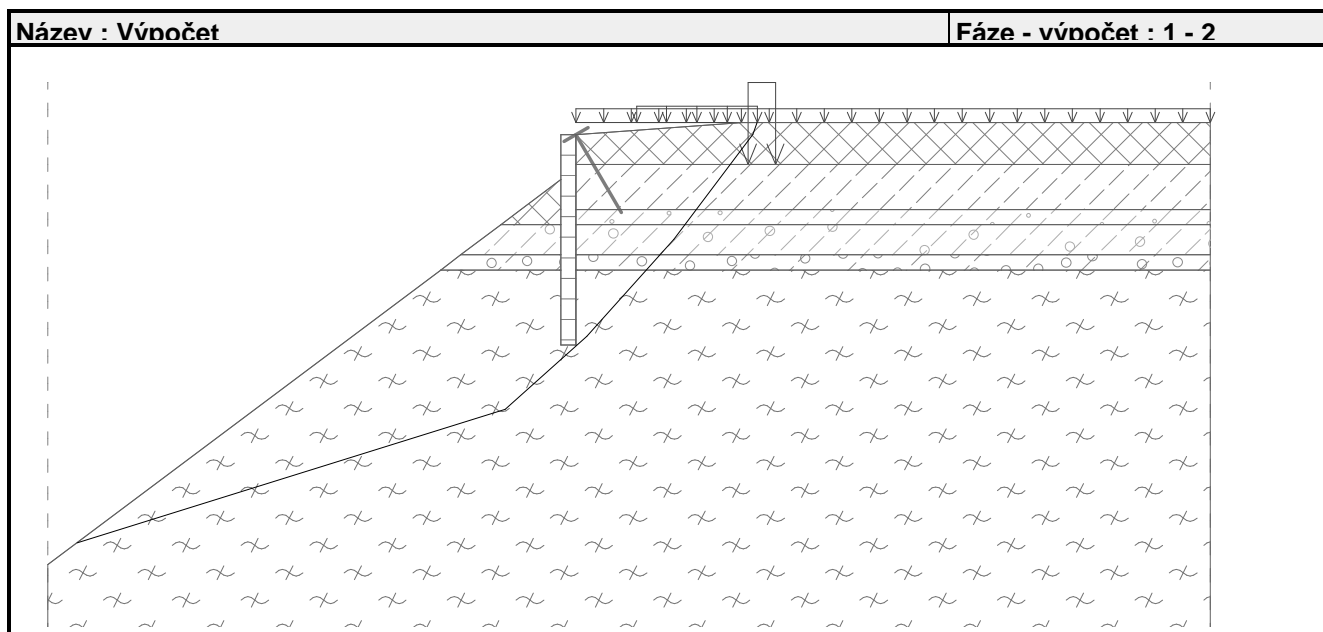
### Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
-16,51	-13,57	-2,34	-9,14	0,36	-6,71	3,24	-3,48	5,86	0,01
5,99	0,40								
Smyková plocha po optimalizaci.									

### Posouzení stability svahu (Sarma)

Využití : 47,4 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**



### 6.3. zajištění svahu řez C

#### Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 7.00 m

Typ konstrukce : Ocelový I-průřez

Průřez : HE 180 B

Osová vzdálenost průřezů a = 1.20 m

Koef.redukce tlaku před stěnou = 1.00

Plocha průřezu  $A = 5.442E-03 \text{ m}^2/\text{m}$


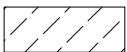
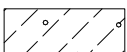
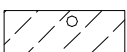
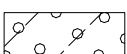
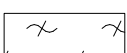
Moment setrvačnosti  $I = 3.192E-05 \text{ m}^4/\text{m}$

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

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

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1.00	navážka	
2	1.50	Třída F5, konzistence tuhá	
3	0.50	Třída F3, konzistence tuhá	
4	1.00	Třída F1, konzistence tuhá	
5	0.50	Třída G4	
6	-	Třída G3/R4, ulehlá	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1.70 m.

#### Tvar dna jámy

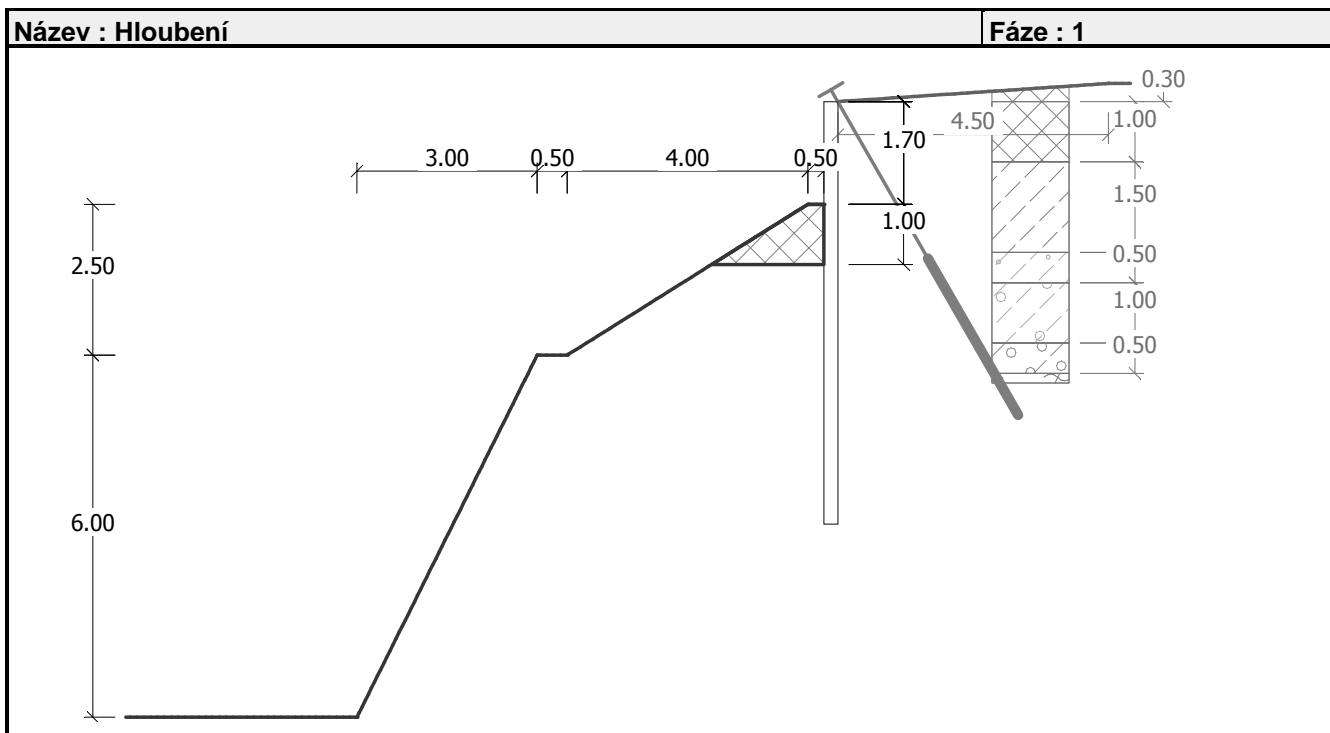
Číslo	Souřadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	-0.50	0.00
3	-4.50	2.50
4	-5.00	2.50
5	-8.00	8.50
6	-9.00	8.50

Počátek [0,0] je umístěn na dně jámy.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Navážka zeminy: navážka

Mocnost vrstvy = 1.00 m

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 15.00 (úhel sklonu je 3.81 °).  
Výška náspu je 0.30 m, délka náspu je 4.50 m.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**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	0.00	3.00	3.00	60.00	3.60

Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm <sup>2</sup> ]	Modul E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1	32.0		210000.00		50.00

**Celkové nastavení výpočtu**

Metodika posouzení : automatický výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Číslo kombinace : 1

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Kombinace 1 [–]		Kombinace 2 [–]	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení	$\gamma_G$	1,35	1,00	1,00	1,00
Proměnné zatížení	$\gamma_Q$	1,50	0,00	1,30	0,00
Zatížení vodou	$\gamma_w$	1,30		1,00	

Součinitelé redukce materiálu (M)		Souč.	Kombinace 1 [–]	Kombinace 2 [–]
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření		$\gamma_{m\phi}$	1,00	1,25
Součinitel redukce efektivní soudržnosti		$\gamma_{mc}$	1,00	1,25

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Kombinace 1 [-]		Kombinace 2 [-]	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti			$\gamma_{mcu}$	1,00	1,40
Součinitel redukce Poissonova čísla			$\gamma_{mv}$	1,00	1,00

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Počet dělení stěny na konečné prvky = 20

### Nastavení výpočtu fáze

Kombinace : základní

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

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

Hloubka [m]	T <sub>a,p</sub> [kPa]	T <sub>k,p</sub> [kPa]	T <sub>p,p</sub> [kPa]	T <sub>a,z</sub> [kPa]	T <sub>k,z</sub> [kPa]	T <sub>p,z</sub> [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	1.97
0.11	0.00	0.00	0.00	0.39	1.20	3.88
0.47	-0.00	-0.00	-0.00	9.07	9.54	11.12
0.48	-0.00	-0.00	-0.00	9.09	9.56	11.14
0.50	-0.00	-0.00	0.00	9.67	10.12	11.63
0.50	-0.00	-0.00	0.00	9.70	10.15	11.65
0.53	-0.00	0.00	0.00	10.31	10.74	12.16
0.53	-0.00	0.00	0.00	10.33	10.76	12.18
1.00	-0.00	-0.00	-0.00	21.55	21.55	21.55
1.00	0.00	0.00	0.00	3.60	16.35	67.95
1.21	0.00	0.00	0.00	4.44	20.18	78.05
1.70	-0.00	-0.00	-0.00	6.81	29.07	101.54
1.70	-0.00	-0.00	-2.17	6.81	29.07	101.55
1.80	-0.38	-1.09	-2.17	8.26	30.97	106.56
1.82	-0.44	-1.12	-2.17	8.51	31.30	107.44
2.01	-1.19	-1.43	-2.17	11.07	34.64	116.25
2.44	-2.17	-2.17	-2.17	17.16	42.59	137.27
2.50	-2.32	-2.32	-2.32	17.93	43.60	139.94
2.50	-2.32	-2.32	-2.32	13.52	35.20	173.94
2.70	-2.86	-2.86	-2.86	15.58	37.84	183.88
2.70	-3.60	-9.76	-26.53	15.58	37.84	183.88
2.88	-4.24	-11.07	-26.53	17.40	40.17	192.66
3.00	-4.68	-11.99	-26.53	18.67	41.80	198.78
3.00	-4.68	-14.52	-39.10	13.91	41.69	265.49
3.19	-5.40	-16.33	-42.15	15.58	44.34	279.11
3.22	-5.51	-16.59	-42.59	15.82	44.72	281.06
3.61	-7.00	-20.32	-48.88	19.25	50.18	309.12
4.00	-8.48	-24.02	-55.12	22.66	55.59	336.93
4.00	-8.48	-21.25	-101.85	18.87	44.22	438.14
4.31	-9.68	-23.89	-111.98	21.23	47.70	467.76
4.50	-10.38	-25.45	-117.93	22.62	49.74	485.16
4.50	-10.38	-20.27	-365.03	17.10	38.62	1116.80



Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
4.79	-11.58	-22.38	-386.18	18.30	41.33	1173.10
7.00	-20.88	-38.76	-821.71	27.60	62.33	1608.63

#### 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	-13.34	0.00	6.94	-0.00
0.35	0.00	0.00	-12.25	6.11	5.88	-2.31
0.70	0.00	0.00	-11.11	14.42	2.28	-3.82
1.05	0.00	0.00	-9.91	3.80	-0.91	-3.95
1.40	0.00	0.00	-8.63	5.36	-2.51	-3.37
1.69	0.00	0.00	-7.53	6.76	-4.27	-2.40
1.71	0.00	0.00	-7.45	4.77	-4.38	-2.31
1.75	0.00	0.00	-7.29	5.33	-4.58	-2.13
2.10	0.00	3.77	-5.92	11.86	-7.14	-0.55
2.45	0.00	3.77	-4.54	23.39	-13.31	2.88
2.80	0.00	5.06	-3.23	-3.74	-16.61	8.48
3.15	0.00	0.00	-2.07	-26.28	-11.89	14.04
3.50	21.91	21.91	-1.17	-21.74	-0.17	15.09
3.85	21.91	21.91	-0.53	7.48	1.97	14.47
4.20	135.18	135.18	-0.17	-22.30	10.65	11.79
4.55	320.40	320.40	-0.02	5.69	16.10	6.50
4.90	320.40	320.40	0.01	22.92	9.67	1.82
5.25	320.40	320.40	-0.01	13.91	2.97	-0.30
5.60	320.40	320.40	-0.03	4.39	-0.10	-0.71
5.95	320.40	320.40	-0.03	0.17	-0.76	-0.52
6.30	320.40	320.40	-0.04	-0.55	-0.63	-0.27
6.65	320.40	320.40	-0.04	-0.63	-0.44	-0.09
7.00	320.40	320.40	-0.04	-2.30	0.00	0.00

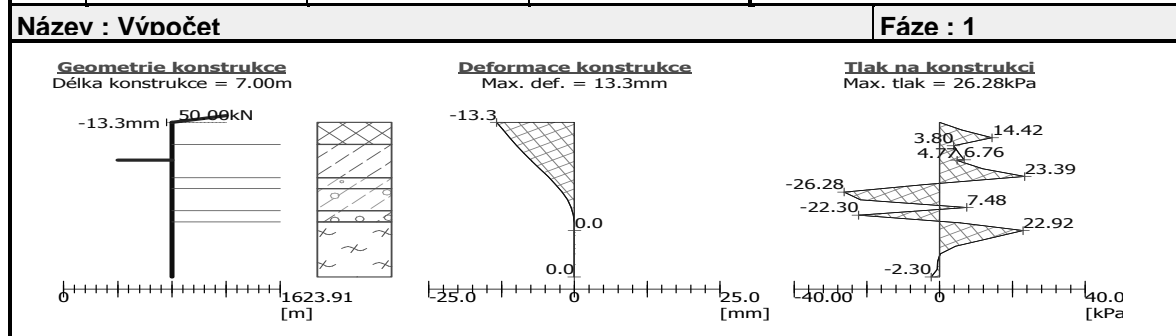
Maximální posouvající síla = 16.61 kN/m

Maximální moment = 15.09 kNm/m

Maximální deformace = 13.3 mm

#### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0.00	-13.3	50.00



**Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky**
 $E_A = 34.18 \text{ kN/m}$        $\delta = 3.11^\circ$ 

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 <sub>MAX</sub> [kN]
1	43.19	17.27	164.59	18.10	-5.99		118.89	122.12	439.65

**Posouzení vnitřní stability kotevního systému**

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	50.00	439.65	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 439.65 \text{ kN} > 50.00 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$ **Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE****Vstupní data (Fáze budování 2)****Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1.00	navážka	
2	1.50	Třída F5, konzistence tuhá	
3	0.50	Třída F3, konzistence tuhá	
4	1.00	Třída F1, konzistence tuhá	
5	0.50	Třída G4	
6	-	Třída G3/R4, ulehlá	

**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1.70 m.

**Tvar dna jámy**

Číslo	Souřadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	-0.50	0.00
3	-4.50	2.50
4	-5.00	2.50
5	-8.00	8.50
6	-9.00	8.50

Počátek [0,0] je umístěn na dně jámy.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Navážka zeminy: navážka

Mocnost vrstvy = 1.00 m

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 15.00 (úhel sklonu je 3.81 °).

Výška náspu je 0.30 m, délka náspu je 4.50 m.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Zadaná plošná přetížení

Číslo	Přetížení		Název	Působ.	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		užívání plochy	proměnné	2.50				na terénu
2	ANO		komunikace	proměnné	20.00		1.50	4.00	na terénu

### 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	0.00	3.00	3.00	60.00	3.60

Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm <sup>2</sup> ]	Modul E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1	32.0		210000.00		197.06

### Nastavení výpočtu

Kombinace : základní

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

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

Hloubka [m]	T <sub>a,p</sub> [kPa]	T <sub>k,p</sub> [kPa]	T <sub>p,p</sub> [kPa]	T <sub>a,z</sub> [kPa]	T <sub>k,z</sub> [kPa]	T <sub>p,z</sub> [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.79	3.54	3.54
0.00	0.00	0.00	0.00	26.69	26.69	26.69
0.11	0.00	0.00	0.00	29.41	29.41	29.41
0.11	0.00	0.00	0.00	29.43	29.43	29.43
0.35	0.00	0.00	0.00	25.03	25.03	25.03
0.47	-0.00	-0.00	-0.00	22.75	23.66	23.66
0.48	-0.00	-0.00	-0.00	22.73	23.65	23.65
0.50	-0.00	-0.00	0.00	22.29	23.38	23.38
0.50	-0.00	-0.00	0.00	22.27	23.37	23.37
0.53	-0.00	0.00	0.00	21.79	23.09	23.09
0.53	-0.00	0.00	0.00	21.78	23.07	23.07
0.70	0.00	0.00	0.00	18.63	21.18	21.18
1.00	-0.00	-0.00	-0.00	13.14	26.42	26.42
1.00	0.00	0.00	0.00	49.04	49.04	67.95
1.05	0.00	0.00	0.00	28.02	33.73	70.35
1.09	0.00	0.00	0.00	13.07	34.45	72.05
1.21	0.00	0.00	0.00	14.90	36.96	78.05
1.21	0.00	0.00	0.00	14.90	36.96	78.05

Akce : Jáchymov , Mincovní ulice (Svojsíkova cesta) – opěrné zdi

Statické zajištění svahu – mikrozáporová stěna

zakázkové číslo 54 - 09/2010

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
1.40	0.00	0.00	0.00	17.37	40.76	87.15
1.70	-0.00	-0.00	-0.00	21.29	46.03	101.54
1.70	-0.00	-0.00	-2.17	21.29	46.03	101.55
1.75	-0.18	-0.52	-2.17	21.95	46.86	103.94
1.80	-0.38	-1.09	-2.17	22.66	47.73	106.56
1.82	-0.44	-1.12	-2.17	22.89	48.03	107.44
2.01	-1.19	-1.43	-2.17	25.29	50.97	116.25
2.10	-1.40	-1.59	-2.17	26.51	52.47	120.74
2.44	-2.17	-2.17	-2.17	31.00	57.74	137.27
2.45	-2.19	-2.19	-2.19	31.08	57.83	137.54
2.50	-2.32	-2.32	-2.32	31.73	58.59	139.94
2.50	-2.32	-2.32	-2.32	24.88	49.69	173.94
2.70	-2.86	-2.86	-2.86	26.81	51.72	183.88
2.70	-3.60	-9.76	-26.53	26.81	51.72	183.88
2.80	-3.96	-10.50	-26.53	27.77	52.72	188.84
2.88	-4.24	-11.07	-26.53	28.52	53.50	192.66
3.00	-4.68	-11.99	-26.53	29.70	54.74	198.78
3.00	-4.68	-14.52	-39.10	22.84	54.64	265.49
3.15	-5.25	-15.95	-41.50	24.08	56.26	276.21
3.19	-5.40	-16.33	-42.15	24.42	56.71	279.11
3.22	-5.51	-16.59	-42.59	24.64	57.00	281.06
3.50	-6.58	-19.27	-47.11	26.98	60.10	301.21
3.61	-7.00	-20.32	-48.88	27.89	61.33	309.12
3.85	-7.91	-22.60	-52.71	29.87	64.00	326.21
4.00	-8.48	-24.02	-55.12	31.11	65.70	336.93
4.00	-8.48	-21.25	-101.85	26.12	53.91	438.14
4.20	-9.24	-22.93	-108.28	22.51	55.63	456.95
4.31	-9.68	-23.89	-111.98	20.44	56.64	467.76
4.50	-10.38	-25.45	-117.93	17.10	58.27	485.16
4.50	-10.38	-20.27	-365.03	29.67	46.78	1116.80
4.55	-10.59	-20.64	-368.73	29.63	47.15	1126.64
4.79	-11.58	-22.38	-386.18	29.44	48.91	1173.10
4.90	-12.06	-23.23	-408.58	29.34	49.76	1195.50
5.25	-13.53	-25.82	-477.43	29.05	52.45	1264.35
5.60	-15.00	-28.40	-546.29	28.76	55.21	1333.21
5.95	-16.47	-30.99	-615.14	28.47	58.03	1402.06
6.30	-17.94	-33.58	-684.00	28.18	60.91	1470.92
6.65	-19.41	-36.17	-752.85	27.89	63.84	1539.77
7.00	-20.88	-38.76	-821.71	27.60	66.81	1608.63

**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	-15.96	3.54	27.37	0.00

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]
0.35	0.00	0.00	-15.74	25.03	22.37	-8.92
0.70	0.00	0.00	-15.35	18.63	14.73	-15.35
1.05	0.00	0.00	-14.70	28.02	6.57	-19.17
1.40	0.00	0.00	-13.69	17.37	-1.38	-19.97
1.69	0.00	0.00	-12.59	21.16	-6.96	-18.79
1.71	0.00	0.00	-12.50	19.25	-7.37	-18.65
1.75	0.00	0.00	-12.33	19.77	-8.15	-18.34
2.10	0.00	0.00	-10.63	24.34	-15.87	-14.18
2.45	0.00	0.00	-8.68	28.89	-25.18	-7.04
2.80	0.00	0.00	-6.61	1.24	-30.46	2.98
3.15	0.00	0.00	-4.59	-17.42	-27.63	13.33
3.50	0.00	0.00	-2.81	-20.13	-21.06	21.88
3.85	0.00	21.91	-1.42	-19.93	-11.53	26.94
4.20	135.18	0.00	-0.52	-71.10	12.19	26.29
4.55	320.40	0.00	-0.09	-19.49	32.35	17.35
4.90	0.00	320.40	0.03	46.81	25.53	6.40
5.25	320.40	320.40	0.01	36.02	9.81	0.46
5.60	320.40	320.40	-0.02	14.31	1.12	-1.22
5.95	320.40	320.40	-0.04	2.04	-1.42	-1.05
6.30	320.40	320.40	-0.04	-1.41	-1.36	-0.53
6.65	320.40	320.40	-0.05	-1.71	-0.79	-0.15
7.00	320.40	320.40	-0.05	-3.28	0.00	-0.00

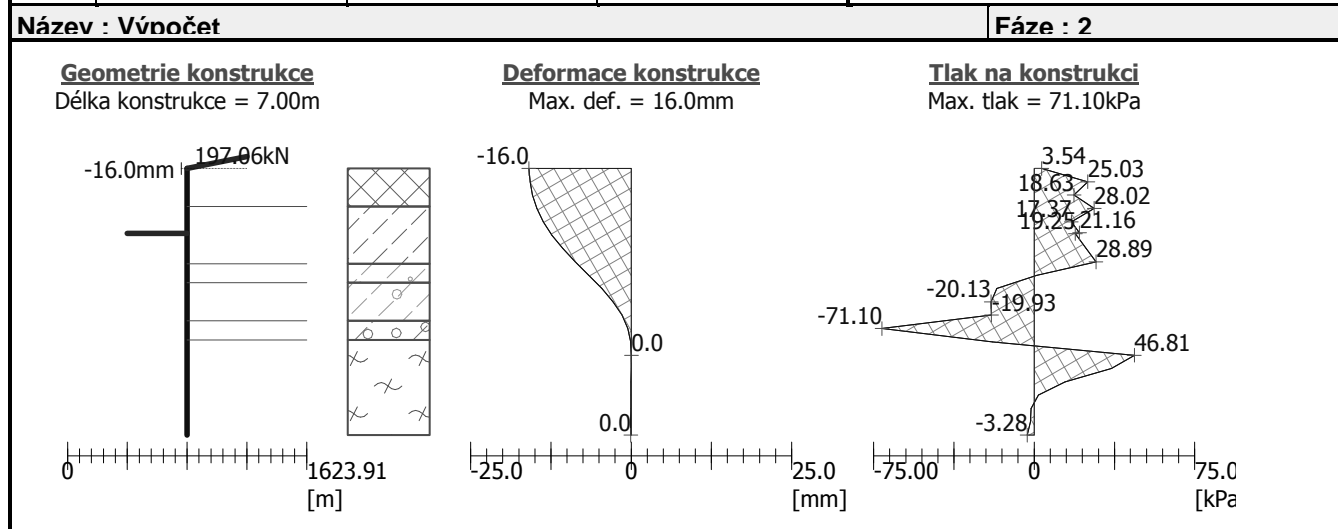
Maximální posouvající síla = 32.35 kN/m

Maximální moment = 26.94 kNm/m

Maximální deformace = 16.0 mm

#### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0.00	-16.0	197.06



**Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky**
 $E_A = 89.54 \text{ kN/m}$        $\delta = 3.98^\circ$ 

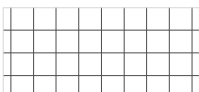
Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	$FK_{MAX}$ [kN]
1	84.45	15.21	183.86	26.86	16.46		188.92	117.83	424.19

**Posouzení vnitřní stability kotevního systému**

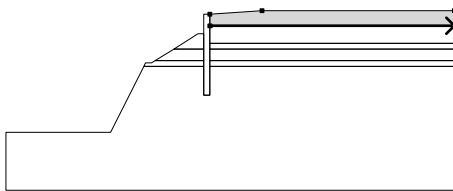

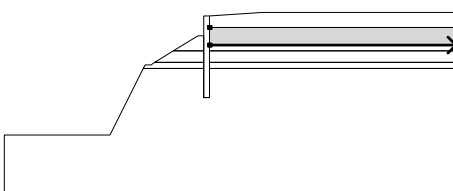

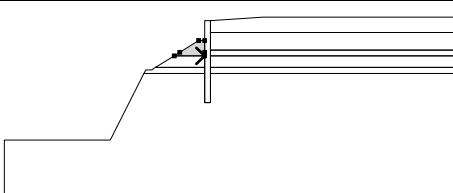
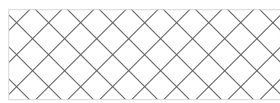
Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	197.06	424.19	Vyhovuje

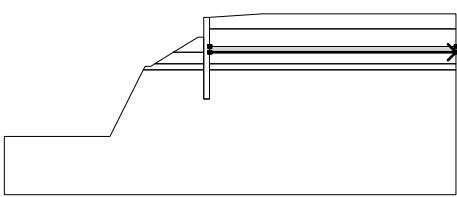
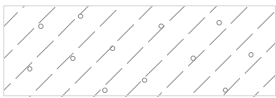
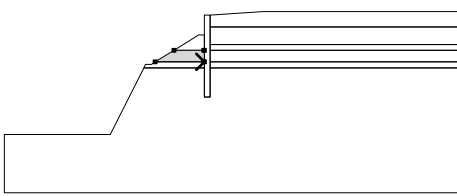

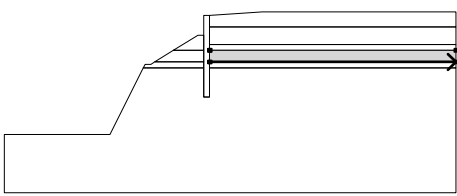

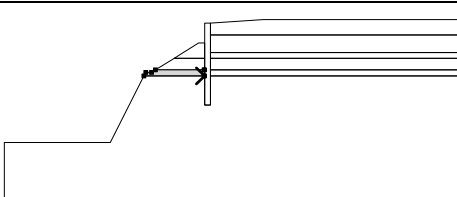

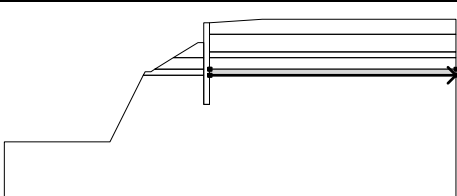
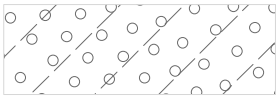
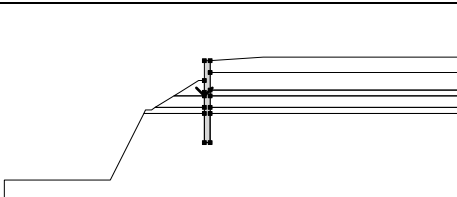
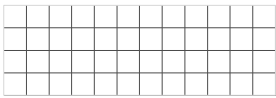
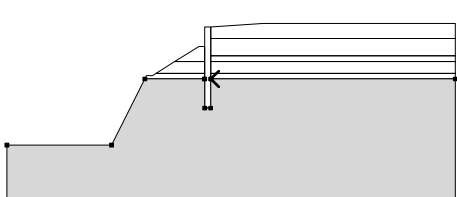

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{max} = 424.19 \text{ kN} > 197.06 \text{ kN} = F_{zad}$ **Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE****Výpočet stability svahu****Vstupní data****Tuhá tělesa**

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m³]
1	Tuhé těleso		23,00

**Přiřazení a plochy**

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		0,05	-1,00	21,00	-1,00	navážka
		21,00	0,30	4,50	0,30	
		0,00	0,00	0,00	-1,00	
2		0,05	-2,50	21,00	-2,50	Třída F5, konzistence tuhá
		21,00	-1,00	0,05	-1,00	
		0,00	-1,00	0,00	-2,50	
3		-0,55	-3,00	-0,50	-3,00	navážka
		-0,50	-2,70	-0,50	-1,70	
		-1,00	-1,70	-2,60	-2,70	
		-3,08	-3,00			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
4		0,05	-3,00	21,00	-3,00	Třída F3, konzistence tuhá
		21,00	-2,50	0,05	-2,50	
		0,00	-2,50	0,00	-3,00	
						
5		-0,55	-4,00	-0,50	-4,00	Třída F1, konzistence tuhá
		-0,50	-3,00	-0,55	-3,00	
		-3,08	-3,00	-4,68	-4,00	
						
6		0,05	-4,00	21,00	-4,00	Třída F1, konzistence tuhá
		21,00	-3,00	0,05	-3,00	
		0,00	-3,00	0,00	-4,00	
						
7		-0,55	-4,50	-0,50	-4,50	Třída G4
		-0,50	-4,00	-0,55	-4,00	
		-4,68	-4,00	-5,00	-4,20	
		-5,50	-4,20	-5,65	-4,50	
						
8		0,05	-4,50	21,00	-4,50	Třída G4
		21,00	-4,00	0,05	-4,00	
		0,00	-4,00	0,00	-4,50	
						
9		-0,50	-2,70	-0,50	-3,00	Tuhé těleso
		-0,50	-4,00	-0,50	-4,50	
		-0,50	-7,00	0,00	-7,00	
		0,00	-4,50	0,00	-4,00	
		0,00	-3,00	0,00	-2,50	
		0,00	-1,00	0,00	0,00	
		-0,50	0,00	-0,50	-1,70	
10		0,05	-4,50	0,00	-4,50	Třída G3/R4, ulehlá
		0,00	-7,00	-0,50	-7,00	
		-0,50	-4,50	-0,55	-4,50	
		-5,65	-4,50	-8,50	-10,20	
		-17,50	-10,20	-17,50	-15,20	
		21,00	-15,20	21,00	-4,50	
						

**Kotvy**

Číslo	Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev b [m]	Průměr / plocha d [mm] / A [mm <sup>2</sup> ]	Modul pružnosti E [MPa]	Síla na m.přetrž. F <sub>c</sub> [kN]	Působí v tlaku	Síla F [kN]
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
1	0,00	0,00	l = 3,00	α = 60,00	3,60	d =			Ne	197,06

**Přetížení**

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost	
								q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub> jednotka
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 0,00	l = 21,00		0,00	2,50	kN/m <sup>2</sup>
2	pásové	stálé	na povrchu	x = 1,50	l = 4,00		0,00	20,00	kN/m <sup>2</sup>

**Názvy přetížení**

Číslo	Název
1	užívání plochy
2	komunikace

**Voda**

Typ vody : Voda není

**Tahová trhlina**

Tahová trhlina není zadána.

**Zemětřesení**

Se zemětřesením se nepočítá.

**Celkové nastavení výpočtu**

Metodika posouzení : automatický výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Číslo kombinace : 1

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Kombinace 1 [–]		Kombinace 2 [–]	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení	γ <sub>G</sub>	1,35	1,00	1,00	1,00
Proměnné zatížení	γ <sub>Q</sub>	1,50	0,00	1,30	0,00
Součinitelé redukce materiálu (M)			Souč.	Kombinace 1 [–]	Kombinace 2 [–]
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření			γ <sub>mφ</sub>	1,00	1,25
Součinitel redukce efektivní soudržnosti			γ <sub>mc</sub>	1,00	1,25
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti			γ <sub>mcu</sub>	1,00	1,40
Kombinační součinitelé pro proměnná zatížení				Souč.	[–]
Součinitel kombinační hodnoty				ψ <sub>0</sub>	0,70
Součinitel časté hodnoty				ψ <sub>1</sub>	0,50
Součinitel kvazistálé hodnoty				ψ <sub>2</sub>	0,30

Typ výpočtu : v efektivních parametrech

**Nastavení výpočtu fáze**

Kombinace : základní



## Výsledky (Fáze budování 1)

### Výpočet 1

#### Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-9,28	[m]	Úhly :	$\alpha_1$ = 3,00 [°]
	z =	4,69	[m]		$\alpha_2$ = 72,88 [°]
Poloměr :	R =	14,91	[m]		
Smyková plocha po optimalizaci.					

#### Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 851,79$  kN/m

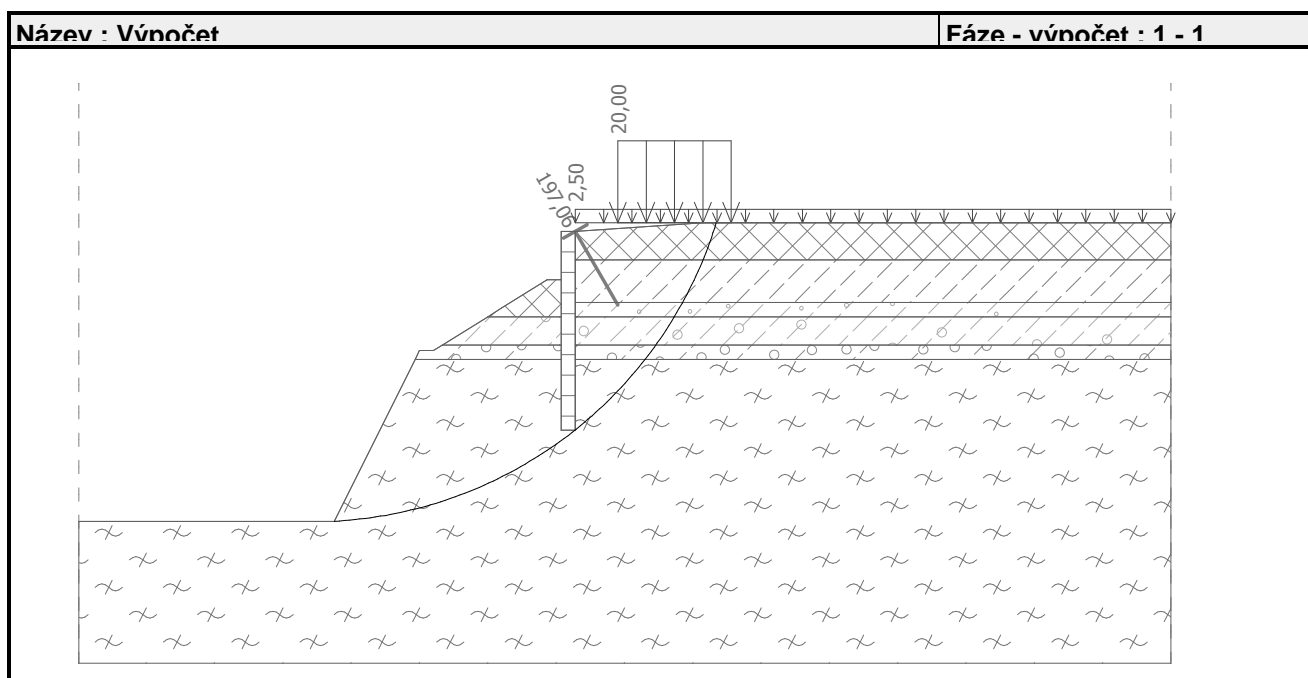
Sumace pasivních sil :  $F_p = 1615,09$  kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 12700,19$  kNm/m

Moment vzdorující :  $M_p = 24081,06$  kNm/m

Využití : 52,8 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**



### Výpočet 2

#### Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
-8,44	-10,07	-2,01	-8,06	0,92	-6,58	2,58	-4,39	5,22	-0,55
5,57	0,29	5,59	0,30						
Smyková plocha po optimalizaci.									

#### Posouzení stability svahu (Sarma)

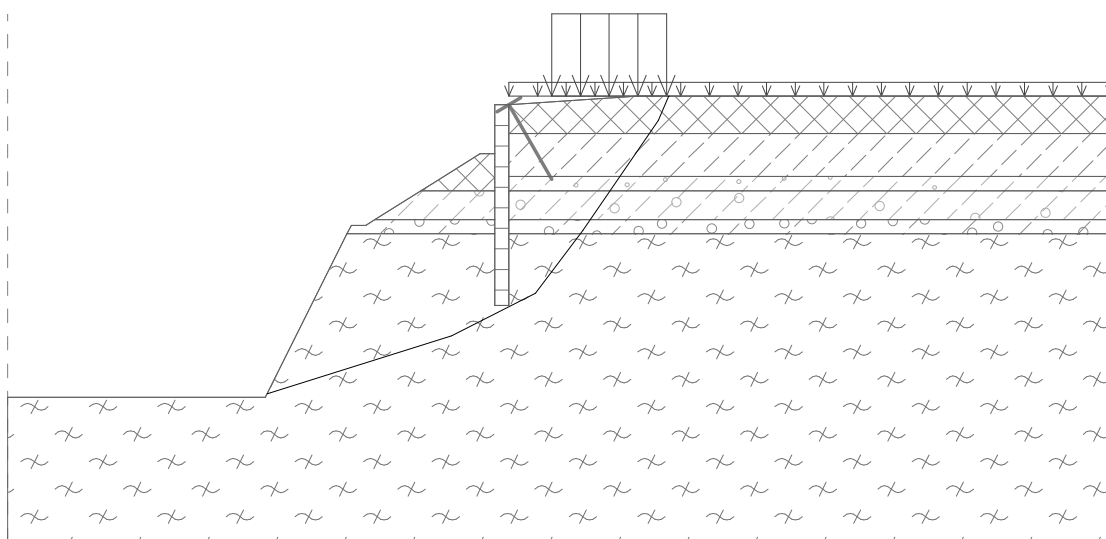
Využití : 53,9 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

<b>Název : Výnočet</b>	<b>Fáze - výnočet : 1 - 2</b>
------------------------	-------------------------------

Název : Vúnočet

Fáze - vúnočet : 1 - 2



## 6.4. žb.převázka mikrozápor

**Vstupní data: převázka mikrozápor**

### Geometrie konstrukce:

x [m]	Podpora	Šířka [m]	A/L [m]	I/L [m3]
0.000	volná	-	-	-
0.600	kloub	0.100	-	-
4.200	kloub	0.100	-	-
4.800	volná	-	-	-

**Průřez dílce:** žb.trám

Výška průřezu h = 0.50 m

Šířka průřezu b = 0.90 m

**Materiál:** Beton: B 25, Podélná výztuž: 10505 R, Třmínky: 10505 R

### Zatěžovací stav čís.1 - Zat. stav 1

Kód zatěžovacího stavu : vlastní tíha

Typ zatěžovacího stavu : stálé

Výpočtový součinitel ZS : 1.30

### Zatěžovací stav čís.2 - Zat. stav 2

Kód zatěžovacího stavu : silový

Typ zatěžovacího stavu : dlouhodobé

Výpočtový součinitel ZS : 1.50

Zadané zatížení:

Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2	Název
Síla	0.000	-	60.00	-	zápora 1
Síla	1.200	-	60.00	-	zápora 2
Síla	2.400	-	60.00	-	zápora 3
Síla	3.600	-	60.00	-	zápora 4
Síla	4.800	-	60.00	-	zápora 5

### Zatěžovací stav čís.3 - Zat. stav 3

Kód zatěžovacího stavu : silový

Typ zatěžovacího stavu : dlouhodobé

Výpočtový součinitel ZS : 1.50

Zadané zatížení:

Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2	Název
Pásové	0.000	4.380	5.00	-	zemina

Akce : Jáchymov , Mincovní ulice (Svojsíkova cesta) – opěrné zdi

Statické zajištění svahu – mikrozáporová stěna

zakázkové číslo 54 - 09/2010

**Kombinace**

č. 1; Kombinace 1

ZS: 1.00x[1] + 1.00x[2] + 1.00x[3]

**Průběhy zatěžovacích případů****Kombinace 1**

Číslo	My [kNm]	Q [kN]
0.00	0.00	90.00
0.06	-5.44	91.33
0.12	-10.96	92.66
0.18	-16.56	93.98
0.24	-22.24	95.31
0.30	-28.00	96.64
0.36	-33.83	97.97
0.42	-39.75	99.29
0.48	-45.75	100.62
0.54	-51.83	101.95
0.60	-57.98	103.28
0.60	-57.98	-175.17
0.90	-6.43	-168.53
1.20	43.13	-161.89
1.20	43.13	-71.89
1.60	70.12	-63.04
2.00	93.57	-54.19
2.40	113.47	-45.34
2.40	113.47	44.66
2.80	93.84	53.51
3.20	70.67	62.36
3.60	43.95	71.21
3.60	43.95	161.21
3.90	-5.40	167.85
4.20	-56.75	174.48
4.20	-56.75	-100.12
4.26	-50.79	-98.80
4.32	-44.90	-97.47
4.38	-39.09	-96.14
4.44	-33.35	-95.26
4.50	-27.66	-94.39
4.56	-22.02	-93.51
4.62	-16.44	-92.63
4.68	-10.91	-91.75
4.74	-5.43	-90.88
4.80	0.00	-90.00

**Kombinace 1**

Číslo	My [kNm]	Q [kN]
0.00	0.00	60.00
0.06	-3.63	60.98
0.12	-7.32	61.95
0.18	-11.06	62.93
0.24	-14.87	63.90
0.30	-18.73	64.88
0.36	-22.65	65.85
0.42	-26.63	66.83
0.48	-30.67	67.80
0.54	-34.77	68.78
0.60	-38.92	69.75
0.60	-38.92	-119.48
0.90	-3.81	-114.60
1.20	29.84	-109.73
1.20	29.84	-49.73
1.60	48.43	-43.23
2.00	64.42	-36.73
2.40	77.81	-30.23
2.40	77.81	29.77
2.80	64.60	36.27
3.20	48.79	42.77
3.60	30.38	49.27
3.60	30.38	109.27
3.90	-3.13	114.15
4.20	-38.11	119.02
4.20	-38.11	-67.65
4.26	-34.08	-66.67
4.32	-30.10	-65.70
4.38	-26.19	-64.72
4.44	-22.33	-64.05

4.50	-18.51	-63.37
4.56	-14.72	-62.70
4.62	-10.98	-62.02
4.68	-7.28	-61.35
4.74	-3.62	-60.67
4.80	0.00	-60.00

**Podélná výztuž:**

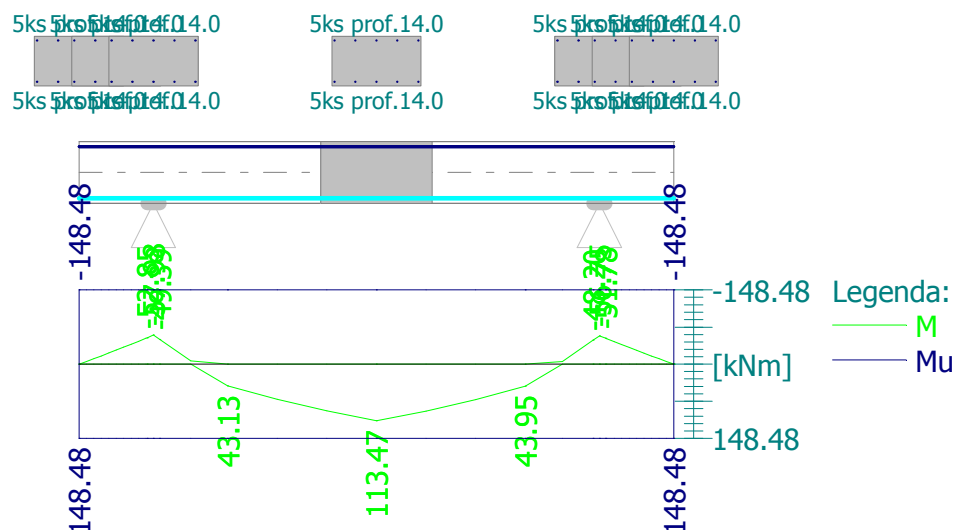
Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Střed [mm]
Horní	0.000	4.800	35.0	14.0	0.0
Horní	0.000	4.800	35.0	14.0	423.0
Horní	0.000	4.800	35.0	14.0	-423.0
Horní	0.000	4.800	35.0	14.0	211.5
Horní	0.000	4.800	35.0	14.0	-211.5
Dolní	0.000	4.800	35.0	14.0	0.0
Dolní	0.000	4.800	35.0	14.0	423.0
Dolní	0.000	4.800	35.0	14.0	-423.0
Dolní	0.000	4.800	35.0	14.0	211.5
Dolní	0.000	4.800	35.0	14.0	-211.5

**Smyková výztuž:**

Počátek [m]	Konec [m]	Výztuž.	Profil [mm]	Střihů	Vzdál. [m]	Počet
0.000	4.800	ANO	6.0	4	0.250	20

**Posouzení dílce - souhrnný výpis: převážka mikrozápor****Posouzení podélné výztuže:**

Výpočet pro obálku zatěžovacích případů.  
Tlačená výztuž neuvažována; redukce momentu - ne  
Maximální využití 76.43% pro  $x = 2.400\text{m}$   
 $M_d = 113.47\text{kNm}$ ,  $M_u = 148.48\text{kNm}$   
Stupně výztužení vyhovují, únosnost průřezů vyhovuje.  
Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.

**Posouzení smykové výztuže:**

Typ prvku : trám  
Výpočet pro obálku zatěžovacích případů.  
Maximální využití 42.40% pro  $x = 0.650\text{m}$   
 $Q_d = 174.06\text{kN}$ ,  $Q_u = 410.51\text{kN}$   
Únosnost prvku na smyk vyhovuje.

**Výsledná podélná výztuž s kotvením:**

Koncová úprava vložek - PU

Součinitel  $\text{kapa\_ps} = 1.50$ ;  $\text{delta\_l} = 0.5$

Typ	ks	profil	kotv.vl.	d_l,vl.	Úč.délka	d_l,vp	kotv.vp.
		[mm]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
Horní	5	14.0	1.000	0.229	4.800	0.229	1.000
Dolní	5	14.0	0.667	0.229	4.800	0.229	0.667

Typ	ks	Profil	Počátek	Konec	Celk.délka
-----	----	--------	---------	-------	------------

	-	[mm]	[m]	[m]	[m]
Horní	5	14.0	0.000	4.800	7.258
Dolní	5	14.0	0.000	4.800	6.591

**Výpočet kolmých trhlin:**

Výpočet pro obálku zatěžovacích případů.

Prostředí - běžné

Trhliny nevzniknou, na prvku nebyl nikde překročen moment na mezi vzniku trhlin.

**Celkové přetvoření prvku:**

Výpočet pro všechny zatěžovací případy - obálka přetvoření.

Prostředí - běžné;  $t_1=1$ ;  $t_2=365$ Maximální deformace prutu je 0.6mm v bodě  $x = 2.400m$ 

## 7. Shrnutí výsledků statických výpočtů

Všechny statické výpočty, posouzení a stabilitní posouzení zdí, svahu jsou uloženy v archivu zpracovatele (včetně zde neuvedených).

Z výše provedených statických výpočtů a posouzení jednotlivých zatěžovacích případů (přetížení rubu opěrné zdi) a rozdílného geologického profilu vyplývá, že určující pro únosnost a stabilitu svahu jsou vrchní partie svahu to znamená zajištění povrchových vrstev svahu a eliminace přetížení v koruně svahu přímo na hraně svahu. Dále je nutné zamezit zvýšenému zatékání povrchových vod do svahu a tím sycení zemin geologického profilu vodou a tím zmenšování jejich únosnosti.

Pro zajištění svahu je důležité provedení kotevních prvků. Navržené kotevní prvky – tyčové kotvy jsou uvažovány v provedení pod úhlem  $30^\circ$  od svislice (tento úhel je minimální úhel osazení kotvy), u kotvy se předpokládá předepnutí na minimální hodnotu 50 kN a 100 kN, úprava kotvy jako trvalá kotva. Osová vzdálenost kotev je rozdílná v jednotlivých úsecích vzhledem k stavu koruny svahu a možnosti předepnutí kotev. V úseku B (kolem řezu B) je osová vzdálenost 2,40 m v ostatních úsecích 3,60 m. V úseku A (kolem řezu A) se předpokládá předepnutí kotev na min.hodnotu 100 kN. Pro železobetonový trám – žb.převážku mikrozápor byly uvažovány materiály beton C30/37 a ocel B500. Beton prefa prvků musí být upraven v případě speciálních požadavků na povrchy betonů a jejich odolnost (podmínky prostředí dle ČSN EN 1992-1-1 kapitola 4, stupně vlivu prostředí dle ČSN EN 206-1). V běžném provozu doporučuji provádět betony do prostředí XC4 a v případě dopravních staveb XF2. V těchto případech při uvažování třídy konstrukce S4 je minimální hodnota krycí vrstvy výztuže 35 mm. Návrh - dimenzování výztuž v průřezu bylo provedeno informativně pro ověření běžného standardního vyztužení průřezu prvku. Posuzované prvky byly vyztuženy v souladu s min.stupněm vyztužení a momentem na mezi únosnosti průřezu.

## 8. Závěr

Výpočty bylo prokázáno, že posuzované hlavní prvky nosné konstrukce – zajištění svahu jsou dostatečně únosné a stabilní pro dané stavební řešení, výškové uspořádání a použité materiály, zatížení.

Posouzení záporové stěny kotvené – statická část je vypracována s použitím podkladů dosažitelných v době jeho zpracování. Zpracovatel nenese zodpovědnost za dodatečné úpravy vlivem změny technologie, postupu prací atd.

Toto posouzení v žádném případě nenahrazuje realizační projektovou dokumentaci zajištění.