



OBJEDNÁVATEĽ



**NÁRODNÁ DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ**

# DOKUMENTÁCIA NA REALIZÁCIU STAVBY 132-00

ZÁKAZKA		<b>DIAĽNIČNÝ PRIVÁDZAČ LIETAVSKÁ LÚČKA - ŽILINA I. ETAPA km 0,0 - 3,8</b>			
ČASŤ STAVBY		<b>132-00 PRELOŽKA LESNEJ CESTY v km 2,800 - 3,500</b>		MILETIČOVA 21, P.O. BOX 34 820 05 BRATISLAVA 25 TEL. : 02/5057 4703, FAX. : 02/5057 4798	
PRÍLOHA		<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>		STUPEŇ DRS	ČÍSLO ZÁKAZKY 1347/1230
OBJEDNÁVATEĽ		<b>NÁRODNÁ DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ, a.s.</b>		OKRES ŽILINA	
HLAVNÝ INŽ. PROJ. Ing. Ondrej KUPČO 	TECH. KONTROLA Ing. Jaroslav KRČ 	SÚRADNICOVÝ SYSTÉM JT SK		KATASTRÁLNE ÚZEMIE: LIETAVSKÁ LÚČKA	
ZODP. PROJ. Ing. Jozef DROBEC 	VYPRACOVAL Ing. Jozef DROBEC 	VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv		ČÍSLO PRÍLOHY 10	SÚPRAVA
DÁTUM 05.2015	FORMÁT	MIERKA			

## **132-00 PRELOŽKA LESNEJ CESTY KM 2,800 - 3,500**

### **KLINCOVANÝ SVAH**

### **STATICKÝ VÝPOČET**

#### **Obsah**

<b>1. Identifikačné údaje .....</b>	<b>2</b>
1.1 Stavba .....	2
1.2 Stavebník .....	2
1.3 Zhotoviteľ dokumentácie .....	2
1.4 Uvažovaný správca objektu .....	2
<b>2. Predmet statického výpočtu.....</b>	<b>2</b>
<b>3. Podklady a normy.....</b>	<b>3</b>
<b>4. Geologické pomery .....</b>	<b>3</b>
<b>5. Technické riešenie .....</b>	<b>6</b>
5.1 Typ konštrukcie .....	6
5.2 Zemné práce .....	6
5.2.1 Vrtý pre klnce .....	6
5.3 Zemné klnce .....	7
5.4 Striekaný betón .....	7
5.4.1 Postup klnčovania .....	7
5.4.2 Skúšky klnčov .....	8
5.5 Materiály a povrchové úpravy .....	8
5.6 Odvodnenie .....	8
<b>6. Statický výpočet .....</b>	<b>8</b>
6.1.1 Metóda výpočtu .....	8
6.2 Zaťaženie .....	8
6.3 Posúdenie klnčovaného svahu.....	9
6.4 Výpočet stability svahu.....	15
<b>7. Záver.....</b>	<b>25</b>

---

## **1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE**

### **1.1 Stavba**

Názov stavby:	<b>Diaľničný privádzac Lietavská Lúčka - Žilina</b>
Názov časti stavby:	132-00 PRELOŽKA LESNEJ CESTY km 2,800 - 3,500
Miesto stavby:	Žilinský kraj okres Žilina
Katastrálne územie:	Lietavská Lúčka
Druh stavby:	novostavba

### **1.2 Stavebník**

Názov stavebníka:	Národná diaľničná spoločnosť, a.s. Mlynské Nivy 45, 821 09 Bratislava
Zakladateľ:	Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky, Námestie Slobody 6, 810 05 Bratislava

### **1.3 Zhotoviteľ dokumentácie**

Názov:	GEOCONSULT spol. s r.o.
Sídlo:	Miletičova 21, P.O.BOX 34, 820 05 Bratislava 25
IČO:	31 422 969

#### **Projektant objektu**

Názov:	GEOCONSULT spol. s r.o.
Sídlo:	Miletičova 21, P.O.BOX 34, 820 05 Bratislava 25
Zodpovedný projektant:	Ing. Dušan Hestera
Stupeň projektovej dokumentácie:	Dokumentácia na realizáciu stavby

### **1.4 Uvažovaný správca objektu**

Meno a sídlo:	: Obec Lietavská Lúčka
---------------	------------------------

## **2. PREDMET STATICKÉHO VÝPOČTU**

Predmetom výpočtu je návrh a posúdenie klincovaného svahu, ktorý zabezpečuje stabilitu odrezu SO 132-00 a 522-00 (na úseku vodovodu) vpravo v km 0,380 - 0,675.

### 3. PODKLADY A NORMY

Podkladom pre vypracovanie projektu bola dokumentácia z DSP, geologický prieskum a príslušné normy:

STN 73 0037 (73 0037)	Zemný tlak na stavebné konštrukcie
STN 73 0080 (73 0080)	Ochrana stavebných konštrukcií proti korózii. Názvoslovie
STN 73 0081 (73 0081)	Ochrana proti korózii v stavebníctve. Všeobecné ustanovenia
STN EN 1990 (73 0031)	Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií
STN EN 1991-1-1 (73 0035)	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov
STN EN 1991-1-7 (73 0035)	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-7: Všeobecné zaťaženia. Mimoriadne zaťaženia
STN EN 1992-1-1 (73 1201)	Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre pozemné stavby
STN EN 1992-1-1 (73 1201)	Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy
STN EN 1997-1 (73 0091)	Eurokód 7. Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 1: Všeobecné pravidlá
STN EN 1997-2 (73 0091)	Eurokód 7. Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 2: Prieskum a skúšanie horninového prostredia
STN EN 1998-1 (73 0036)	Eurokód 8. Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť. Časť 1: Všeobecné pravidlá, seizmické zaťaženia a pravidlá pre budovy
STN EN 1998-5 (73 0036)	Eurokód 8: Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť. Časť 5: Základy, oporné konštrukcie a geotechnické hľadiská
STN 73 1001 (73 1001)	Geotechnické konštrukcie. Zakladanie stavieb
STN 73 1010 (73 1010)	Názvoslovie a značky v geotechnike
STN EN 14490 (73 1025)	Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Klincovanie zemín

### 4. GEOLOGICKÉ POMERY

V pravostrannom, eróznom svahu Rajčianky je bočnou eróziou odkryté súvrstvie hornín. Na základe dokumentácie a meraní plôch diskontinuít graficky znázornené tektonogramy hodnotia masív vo svahu nasledovne :

- masív je tvorený prevažne hrubolaminovanými bridlicami so zastúpením tenkodoskovitých vápencov. Vrstvy vápencov nie sú celistvé. Sú často prerušené, vykľinené,
- masív má typický doskovitý rozpad, s typom blokovitosti Ta, s veľkosťou blokov do 10-40 x 30-150 (200) mm, t.j. s prevahou úlomkov, prevažne však malých blokov, lokálne stredných blokov (> 200 mm)
- smer vrstiev je SV-JZ so zreteľným monoklinálnym sklonom k JV s hodnotou 10-30° (obr.2a),
- masív je porušený dielčimi, priebežnými zbridičnatými zónami šírky n.0,01 až n.0,1 m,
- masív je porušený aj priebežnými, strmými plochami smeru S-J so sklonom k Z, t.j. so sklonom po svahu 30-70°, ktoré sú nepriaznivé z hľadiska stien svahu (potenciálne uvoľňovanie blokov) – obr.2b.

Miestne geologické pomery popisujú nasledovné prieskumné diela:

**KSP-3 (x – 1 178 235,89; y – 444 798,25; z – 400,61 m n.m.; staničenie 0,998 km)**

Projektovaná hĺbka : 5,0 m

Skutočná hĺbka : 4,3 m

Stena ¼

Kvartér :

0,0-0,8 m íl tmavohnedý, prekorený (lesná pôda) s úlomkami karbonátov do veľkosti 20-40 mm, obsahu do 30 %

0,8-1,2 m **sut' ílovitá** (F2/CG) až **sut' ílovito-kamenitá** (G5/GC), deluviálna, hnedá až hnedozelená, tvorená úlomkami až blokmi nepravidelnej až doskovitej odlučnosti, veľkosti do 60-200 mm, obsahu do 60-80 % s náznakom uloženia s orientáciou po svahu, uľahlá

Mezozoikum

1,2-3,1 m **súvrstvie doskovitých až tenkodoskovitých vápencov a slienitých bridlíc, zvetrané až silne zvetrané**, v povrchovej vrstve výrazne gravitačne rozvoľnené, odseparované, charakteru sute kamenitej s rozoznatelnou, pôvodnou takmer subhorizontálnou vrstevnatosťou so sklonom do svahu, s miernym hákovaním po svahu. Polohy doskovitých, slienitých, zvetraných vápencov je rozvoľnený až na bloky do 200-400 mm. Polohy bridlíc je silne zvetraný až rozložený na bridličnaté úlomky až íl so strednou až vysokou plasticitou tuhej konzistencie, s obsahom úlomkov do 20-40 mm. Rozvoľnené úlomky sú obalené sivozeleným ílom tuhej konzistencie. Povrchová vrstva podložia reprezentuje zónu elúvia až delúvia s náznakom plazenia sutí po svahu

3,1-4,3 m **súvrstvie doskovitých vápencov, zvetraných až navetraných**, charakteru priebežných, mierne zvlnených vrstiev, priečnymi puklinami rozvoľnených na doskovité úlomky do veľkosti 40-80 mm, maximálne do 300-400 mm. Po puklinách sú výplne a povlaky ílu do 2, lokálne 10 mm. Úlomky slienitých vápencov sú pevné R2 (R3), navetrané – W2, v jadre zdravé – W1, po povrchu zvetrané – W3. Prevláda doskovitý rozpad úlomkov – typ Ta. V súvrství je podiel vápencov a bridlíc V:B=4:1 až 5:1. Sklon vrstiev je do svahu

Hladina podzemnej vody nebola narazená

Majster : p. Macejko

Spoločnosť : Bečárik s.r.o., Spisšská Nová Ves

Dátum realizácie : 23.-24.4.2006

**KSP-4 (x – 1 178 192,28; y – 444 796,78; z – 408,24 m n.m.; staničenie 1,041 km)**

Projektovaná hĺbka : 5,0 m

Skutočná hĺbka : 4,0 m

Stena ¼

Kvartér :

0,0-0,7 m **íl so strednou plasticitou** (F6/CI), tmavohnedý, prekorený (lesná pôda), od 0,2 m s úlomkami karbonátov do veľkosti 20-80 mm, obsahu do 30-40 %, až charakter sute hlinitej

0,7-1,4 m **sut' ílovitá** (F2/CG) až **sut' ílovité-kamenitá** (G5/GC), deluviálna, hnedosivá, zelenosivá, tvorená úlomkami až blokmi slienitých vápencov, prevažne doskovitých,

častočne usmernených po svahu, nedotýkajú sa, veľkosti do 100-120 mm, obsahu do 40-60 %, s plynulým prechodom do rozvoľneného a zvetraného podložia

#### Mezozoikum

1,4-2,9 m **slienité vápence v súvrství so slienitými bridlicami, silne zvetrané a rozvoľnené** (R5-R6), lokálne rozložené, čiastočne redeponované podložie charakteru sute kamenitej, tvorenej čiastočne usmernenými úlomkami s pôvodnou vrstevnatosťou. Vrstvy sú rozvoľnené na doskovité úlomky a bloky vápencov „plávajúce“ v rozložených až silno zvetraných slienitých bridliciach (W4-W5), charakteru ílov a bridličnatých úlomkov. V úrovni 2,3-2,6 m prechod do zreteľného, tenkodoskovitého súvrstvia vápencov s polohami bridlíc v pomere V:B=2:1, silne zvetrané (W3-W4)

2,9-4,0 m súvrstvie doskovitých **vápencov, zvetrané až navetrané** (R5-R4), so sklonom vrstiev do svahu. Pôvodná súvislá doskovitá vrstevnatá textúra je porušená v zóne rozvoľnenia priečnymi, nepriebežnými puklinami na doskovité úlomky Ta, veľkosti do 200-400 mm. Časť súvrstvia tvorená bridlicami je zvetraná (W3-W4) a reprezentuje cca 20 %. V stene sondy do hĺbky sondy neboli pozorované priebežné systémy puklín.

Vrstevnatosť - smer sklonu a sklon v (°) : 38/25, 60/10, 130/30, 70/45, 40/40

Hladina podzemnej vody nebola narazená

Majster : p. Macejko  
Spoločnosť : Bečárik s.r.o., Spisšská Nová Ves  
Dátum realizácie : 23.-24.4.2006

#### KSP-5 (x – 1 178 157,85; y – 444 799,99; z – 412,14 m n.m.; staničenie 1,075 km)

Projektovaná hĺbka : 5,0 m

Skutočná hĺbka : 4,0 m

Stena ¼

Kvartér :

0,0-0,3 m **íl s nízkou až strednou plasticitou** (F6/CL-F6/CI), pevnej konzistencie, deluviálny, tmavohnedý, prekorený (lesná pôda), s nerovnomerným obsahom úlomkov karbonátov do veľkosti 20-40 mm, maximálne 60 mm, obsahu do 30%

0,3-1,0 m **sut' ílovitá** (F2/CG), deluviálna, hnedá, hnedosivá, nazelenalá, tvorená **íлом so strednou až vysokou plasticitou** (F6/CI-F8/CH), tuhej konzistencie, vlhká s obsahom nerovnomerne zastúpených úlomkov do obsahu 30-50 %, ojedinele až 60 %, veľkosti do 30-40 mm, ojedinele do 120 mm, prevažne doskovitého tvaru, čiastočne usmernené po svahu

#### Mezozoikum

1,0-1,3 m intenzívne **rozvoľnené a až rozložené súvrstvie slienitých bridlíc** (R6-R5) s blokmi rozvoľnených a zvetraných vápencov v povrchovej vrstve mezozoického podložia, s nerovnomernou mocnosťou charakteru sute kamenitej

1,3-3,4 m súvrstvie **slienitých bridlíc, silne zvetraných až zvetraných**, (R5) k povrchu až rozložených, s laminovanou až tenkodoskovitou vrstevnatou textúrou, s rozpadom na nepravidelné až doskovité úlomky (typ Rh-Ta). Úlomky sú veľkosti do 20-40, až 100

mm, sú olamovateľné v prstoch, čiastočne až rozložené na úlomky do obsahu 10-20 %. Obsahujú polohy doskovitých, zvetraných slienitých vápencov, s kalcitovými žilkami, v jadre navetrané až zdravé, po puklinách hrdzavé. Pomer vápencov a bridlíc je V:B=4:1

3,4-4,0 m súvrstvie **slieňitých bridlíc a tenkodoskovitých vápencov, zvetrané až navetrané** (R4-R3), so sklonom vrstiev do svahu, mierne zvlnené. Pôvodná súvislá doskovitá vrstevnatá textúra je porušená priečnymi, nepriebežnými puklinami na doskovité úlomky Ta, veľkosti do 40-100, až 200 mm. Časť súvrstvia tvorená bridlicami je zvetraná (W3-W4) a reprezentuje cca 50 %. V stenách sondy boli pozorované priebežné systémy puklín so sklonom po svahu, priebežné, zvlnené, stupňovité, s výplňou ílu do 2-3 mm (stena 1, 2,4-2,6 m). Prevláda doskovitá vrstevnatosť s mocnosťou vrstiev 20-60 mm, mierne zvrásnená. Úlomky, najmä vápencov sú pevnosti R2-R3.

Hladina podzemnej vody nebola narazená

Majster : p. Macejko  
Spoločnosť : Bečárik s.r.o., Spisšká Nová Ves  
Dátum realizácie : 23.-24.4.2006

## **5. TECHNICKÉ RIEŠENIE**

### **5.1 Typ konštrukcie**

Klincovaná zemná konštrukcia + torkrét hrúbky 150mm. Klincovaná zemina je navrhnutá ako definitívny stabilizačný prvok.

Sklon steny zárezu je 2,5:1 nad telesom budúcej cesty s max. výškou 6,3m a sklon 5:1 výšky 2,6m od päty zárezu po výšku v nivelete.

### **5.2 Zemné práce**

Sklon výkopu je navrhnutý v sklone 2,5:1 a 5:1 po jednotlivých pracovných úrovniach vo výškových rozostupoch 1,5m. Zárez sa bude budovať postupným odkopávaním a zabezpečovaním klincami a striekaným betónom po pracovných úrovniach h=1,5m.

Ďalší odkop bude možný až po zatuhnutí a dopnutí klinca vo vyššej úrovni.

#### **5.2.1 Vrty pre klince**

Navrhujem vŕtať vrty  $\phi 133\text{mm}$  s použitím vrtného kladiva a vzduchového výplachu s predpísaným sklonom  $15^\circ$ . Po odvŕtaní vrtu sa tento tlakovým vzduchom prečistí a vyplní sa cementovou injekčnou zmesou pomocou injekčnej trubky smerom zospodu nahor tak, aby sa z vrtu vyplavil zbytok vrtného kalu. Injektáž možno ukončiť až vtedy, keď z vrtu bude vytekať len čistá cementová zmes.

Do zálievky sa zasunie výstuž - kliniec. Klince sú opatrené oceľovými rozperkami  $\phi 8\text{ mm}$ , resp. plastovými centrátormi v osovej vzdialenosti max. 2,0 m pre zabezpečenie centrickej polohy vo vrte.



### 5.3 Zemné klince

Injektované klince  $\phi 32$  mm premennej dĺžky v zemine (5,0-6,0m podľa vz rezu),  $\alpha=15^\circ$ , L=6,0m, Dvrtu=133mm.

- 1. rad klincov sa zrealizuje vo vzájomnej osovej vzdialenosti 1,0m.
- Ostatné klince na svahu sklone 2,5:1 sú navrhnuté v rastri 1,5x1,5m
- Najspodnejší rad klincov na svahu v sklone 5:1 je navrhnutý osovej vzdialenosti 2,0m.

Klince sú navrhnuté ako jednoduché ťahové kotvy pozostávajúce z:

- Oceľovej výstuže B500B  $\phi 32$ mm, každá výstuž vybavená min. 3ks centrátorov.
- Kotevnej platne 200x200/10mm a matky v trvalej antikoróznej úprave.
- Cementovej zálievky

**Antikorózna ochrana klincov** je zabezpečená minimálnym krytím klincov 50mm. Aby bolo zabezpečené krytie klinca vo vrte, navrhujem osadiť centrátory v osových vzdialenostiach max.2,0 m.

Na **injektáž klincov** sa použije cementová zmes podľa STN EN 447 (722431) s použitím cementu CEM II/B-S 32,5R.

### 5.4 Striekaný betón

Striekaný betón **C25/30 SPC 25/30 J3, III - XC4, XF3 (SK) - CI 0,4 - Dmax 4-8 (GK 4 (8))** má celkovú hrúbku 150 mm (3x50mm), je vystužený 2 x KARI sieťou  $\phi 6/6$ mm 150/150mm. Klince budú ukončené hlavou so závitom, na ktorú sa naskrutkuje roznášacia doska s maticou a podložkou. Hlavy klincov sa následne lokálne prestriekajú striekaným betónom hr. min 50mm

V prípade vypadávania malých blokov korniny, bude tieto miesta potrebné vyplniť striekaným betónom. Nakoľko tento objem nie je pre projektanta kvantifikovateľný - vo výkaze výmer nebolo počítané so zvýšenou spotrebou striekaého betónu.

#### 5.4.1 Postup klincovania

Postup realizovania zemných klincov treba realizovať podľa platných technických predpisov.

Na vyznačených miestach podľa pozdĺžneho profilu zárezu sa zrealizujú vrty  $\phi 133$ mm predpísanej dĺžky. Do predvrtaných otvorov sa osadia, klince  $\phi 32$ mm a otvory sa vyplnia cementovou injektážnou zmesou.

Výstuže sú ukončené hlavou so závitom, na ktorú sa naskrutkuje roznášacia doska 200/200/10mm s matkou M32 a podložkou. Po zatuhnutí injekčnej zmesi ( $f_{ck}=25\text{MPa}$ ) sa môže

Zálievku možno ukončiť až vtedy, keď z vrtu bude vytekať len čistá cementová zmes. Tlak pre injektáž je do 0,60 MPa



Hrúbka striekaného betónu 150 mm s výstužnou sieťovinou 2 x KARI sieť 150 x 150 x 6 mm (prekrytie výstuže min 3 oká) a nominálnym krytím 50mm.

#### 5.4.2 Skúšky klincov

Pred začatím prác je potrebné uvažovať s ťahovou skúškou klincov (v počte min. 3% z počtu klincov v každom rade) na overenie požadovanej ťahovej únosnosti klinca.

### 5.5 Materiály a povrchové úpravy

Prvok	Betón, STN EN 206-1	Výstuž
Zemné klince	CEM II/B-S 32,5R; (STN EN 447)	S235 JRG1 B500B
Striekaný betón	SPC 25/30 J3, III - XC4, XF3 (SK) - CI 0,4 - Dmax 4-8 (GK 4 (8))	B500B

### 5.6 Odvodnenie

Rub klincovaného svahu je odvodnený priečnou drenážou prepichmi z drenážnych trubiek PVC DN50 mm dĺžky 200 mm v rastri 2,0x2,0m.

Zrážkové vody zo svahu budú odvádzané nadzárezovým prefabrikovaným žľabom mimo objekt.

## 6. STATICKÝ VÝPOČET

### 6.1.1 Metóda výpočtu

Posúdená bola lokálna i globálna stabilita konštrukcie počas výstavby i trvalý stav programom GEO5 v18 – klincované svahy a stabilita svahu. Návrh a posúdenia jednotlivých prvkov múry budú vypočítané podľa eurokódov.

### 6.2 Zaťaženie

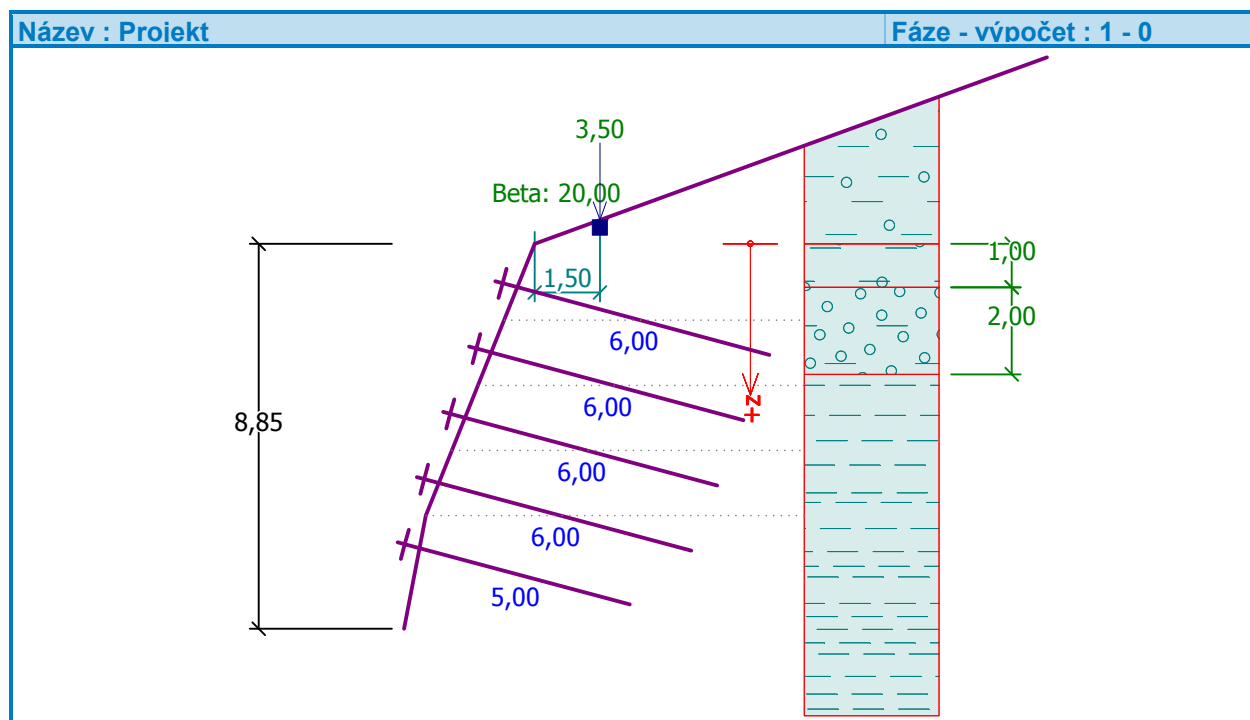
Konštrukcia múry bola zaťažená zemnými tlakmi. Stabilita zárezu bola posúdená i účinky zemetrasenia

Podľa STN EN 1998-5 sa na zohľadnenie vplyvu seizmického zaťaženia na stabilitu zárezu použila zjednodušená metóda (pseudostatický výpočet). Vodorovná a zvislá zložka zaťaženia pôsobiaca na hmotu je vyjadrená nasledovnými vzorcami:

$$k_h = \alpha \cdot S/r, \quad k_v = + k_h / 2$$

kde  $\alpha = a/g$ ,  $a$  - seizmické zrýchlenie = 0,63ms<sup>-2</sup> (základné zrýchlenie)

### 6.3 Posúdenie klincovaného svahu



#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

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

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

### Stabilitní výpočty

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10	[-]

### Geometrie konstrukce

Tloušťka betonového krytu = 0,20 m

Číslo	Hloubka z [m]	Pořadnice x [m]
1	0,00	0,00
2	6,25	-2,50
3	8,85	-3,00

### Typy hřebů

Číslo	Název	Únos. přetržení $R_t$ [kN]	Únos. vytržení $T_p$ [kN/m]	Únos. hlavy $R_f$ [kN]
1	R32_D133	349,67	-	24,58
2	r25-d110mm	213,42	-	20,33

### Geometrie hřebů

Celkový počet hřebů - 5

Sklon hřebů od vodorovné = 15,00 °

Hřeb	Hloubka [m]	Hloubka etáže [m]	Délka [m]	Vzdál. [m]	Typ hřebu
1	1,00	0,75	6,00	1,50	R32_D133
2	2,50	0,75	6,00	1,50	R32_D133
3	4,00	0,75	6,00	1,50	R32_D133
4	5,50	0,75	6,00	1,50	R32_D133
5	7,00	1,85	5,00	2,00	r25-d110mm

### Materiál konstrukce

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

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20,00$  MPa

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

Ocel podélná : B500

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

### Parametry zemin

#### Třída F2, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 9,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 13,00^\circ$

Zemina : soudržná

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

#### Třída G5

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 15,00^\circ$

Zemina : soudržná

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

#### R5-R4 SLIENITE VAPENCE, BRIDLICE

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 30,00 \text{ kPa}$




Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 15,00^\circ$

Zemina : soudržná

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$

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	Třída F2, konzistence tuhá	
2	2,00	Třída G5	
3	-	R5-R4 SLIENITE VAPENCE, BRIDLICE	

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 2,75 (úhel sklonu je  $20,00^\circ$ ).

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Zadaná prímková prítiažení

Číslo	Prítiažení		Působ.	Vel.1 [kN/m]	Poř.x x [m]	Hĺoubka z [m]
	nové	změna				
1	ANO		proměnné	3,50	1,50	na terénu

Číslo	Název
1	priekopa

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### Posouzení čís. 1

Vodorovný tlak na konstrukci:

Bod	Hĺoubka [m]	Tlak [kPa]
1	0,00	0,00
2	0,00	0,00
3	0,12	0,00
4	1,00	0,00
5	1,07	0,00
6	1,43	0,00
7	3,00	9,88
8	3,00	0,00
9	6,25	0,00
10	6,25	5,37
11	8,85	28,11

### Posouzení únosnosti hřebů

Redukční součinitel aktivního tlaku pro posouzení únos. hřebů  $k_n = 0,85$ .

Hřeb	h [m]	Únosnost hřebu [kN]	Síla v hřebu [kN]
1	1,00	40,38	0,43
2	2,50	114,89	9,82
3	4,00	141,20	0,00
4	5,50	167,50	0,00
5	7,00	132,01	76,61

**Únosnost hřebů VYHOVUJE**

### Posouzení čís. 2

Rovná smyková plocha po optimalizaci :

Úhel smykové plochy = 38,00 °  
 Počátek smykové plochy v hloubce = 8,85 m  
 Tíhová síla = 1746,32 kN/m  
 Celková síla v hřebících za sm. pl. = 160,59 kN/m  
 Síly na sm. ploše posun. (tíh.síla) = 1075,14 kN/m  
 Síly na sm. ploše posun. (tlak) = 0,00 kN/m  
 Síly na sm. ploše vzdor. (zemina) = 1069,17 kN/m  
 Síly na sm. ploše vzdor. (hřeby) = 96,65 kN/m

Vzdorující síla = 1165,82 kN/m > 1075,14 kN/m = posouvající síla.

## Stabilita smykové plochy VYHOVUJE

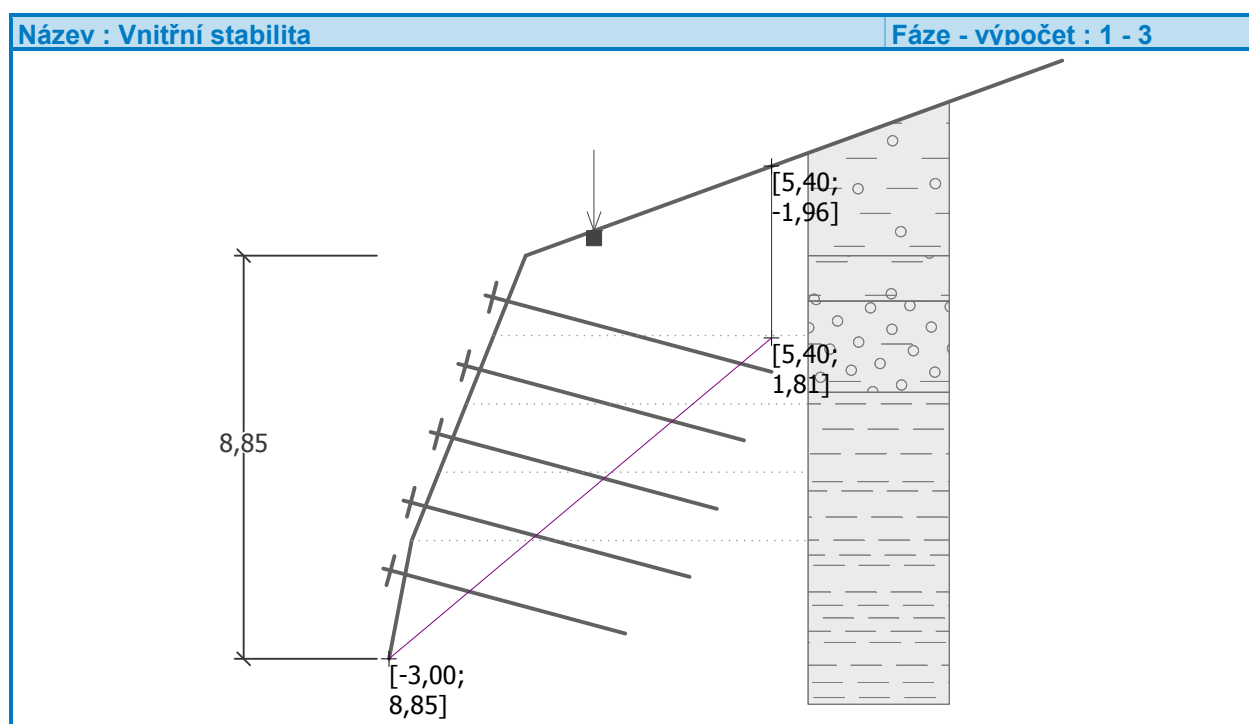
### Posouzení čís. 3

#### Lomená smyková plocha po optimalizaci :

Úhel smykové plochy = 40,00 °  
 Počátek smykové plochy v hloubce = 8,85 m  
 Tíhová síla = 1087,64 kN/m  
 Celková síla v hřebících za sm. pl. = 176,06 kN/m  
 Síly na sm. ploše posun. (tíh.síla) = 699,12 kN/m  
 Síly na sm. ploše posun. (tlak) = 59,99 kN/m  
 Síly na sm. ploše vzdor. (zemina) = 769,66 kN/m  
 Síly na sm. ploše vzdor. (hřeby) = 100,99 kN/m

Vzdorující síla = 870,65 kN/m > 759,12 kN/m = posouvající síla.

## Stabilita smykové plochy VYHOVUJE



### Posouzení čís. 1

#### Posouzení celé zdi

##### Posouzení na překlpení

Moment vzdorující  $M_{res} = 4311,00 \text{ kNm/m}$   
 Moment klopící  $M_{ovr} = 555,27 \text{ kNm/m}$

## Zed' na překlpení VYHOVUJE

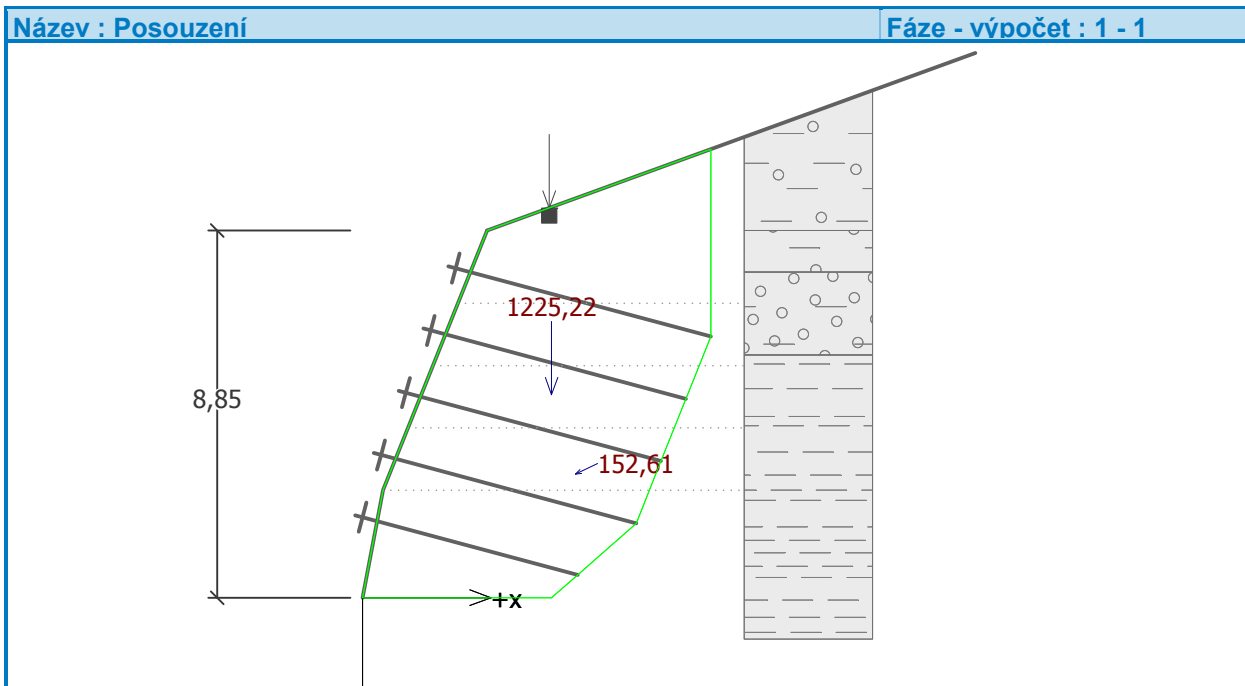
##### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 813,70 \text{ kN/m}$   
 Vodor. síla posunující  $H_{act} = 186,06 \text{ kN/m}$

## Zed' na posunutí VYHOVUJE

## Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 377,61 kPa



Varování - byl překročen rozsah vstupních dat při výpočtu tlaků!  
Výpočet je proveden s upravenou hodnotou sklonu konstrukce  $\alpha$ .

## Únosnost základové půdy

### Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-3544,40	1719,58	137,82	0,000	377,61
2	-2489,00	1313,69	186,06	0,000	288,48

### Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-2567,40	1290,75	137,82

## Dimenzace čís. 1

### Dimenzace betonového krytu v řezu 7,00 m. (max.moment)

Výpočet proveden pro svislou výztuž.

Vyztužení a rozměry průřezu:

Profil vložky = 6,0 mm

Počet vložek = 6,70

Krytí výztuže = 55,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,20 m

Stupeň vyztužení

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

Poloha neutrálné osy

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

Posouvající síla na mezi únosnosti

$$V_{Rd} = 62,87 \text{ kN/m} > 21,62 \text{ kN/m} = V_{Ed}$$

Moment na mezi únosnosti

$$M_{Rd} = 11,44 \text{ kNm/m} > 10,35 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$$

**Průřez VYHOVUJE.**



## 6.4 Výpočet stability svahu

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 30.4.2015

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

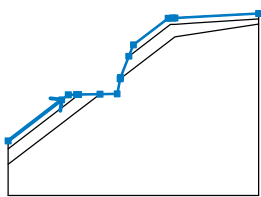
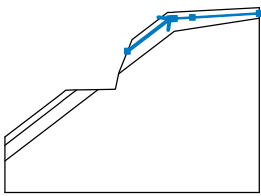
Součinitele redukce zatížení (F)				
Trvalá návrhová situace				
		Nepříznivé		Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35	[-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50	[-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35	[-]	

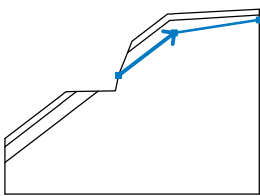
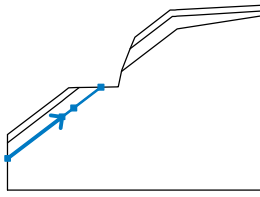
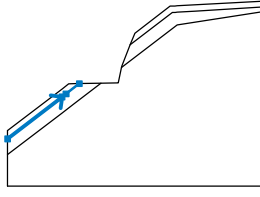
Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]

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


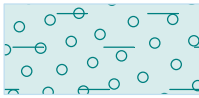
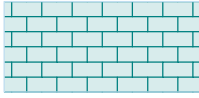
Součinitele redukce odporu (R)		
Seismická návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,00 [-]

#### Rozhraní


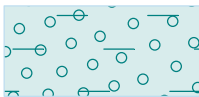
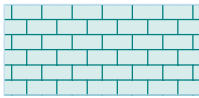
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-20,00	-15,32	-11,44	-8,75	-10,41	-7,96
		-9,09	-7,93	-8,73	-7,93	-5,34	-7,86
		-2,60	-7,80	-2,11	-5,40	-2,08	-5,20
		-0,73	-1,81	0,00	0,00	5,56	4,25
		6,27	4,28	6,64	4,30	20,00	5,02
2		-0,73	-1,81	5,91	3,26	6,32	3,28
		6,64	3,30	9,48	3,48	20,00	4,13

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
3		-2,11	-5,40	6,64	1,30	20,00	3,34
4		-20,00	-19,06	-11,44	-12,52	-9,62	-11,13
		-5,34	-7,86				
5		-20,00	-16,61	-11,44	-10,01	-10,83	-9,54
		-8,73	-7,93				

#### Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Třída F2, konzistence tuhá		24,00	9,00	20,50
2	G5/GC SUTE		30,00	5,00	21,00
3	R5-R4 SLIENITE VAPENCE		30,00	40,00	21,00

#### Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
1	Třída F2, konzistence tuhá		20,50		
2	G5/GC SUTE		21,00		
3	R5-R4 SLIENITE VAPENCE		21,00		

#### Parametry zemin

##### Třída F2, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 9,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

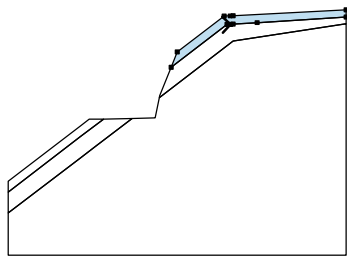

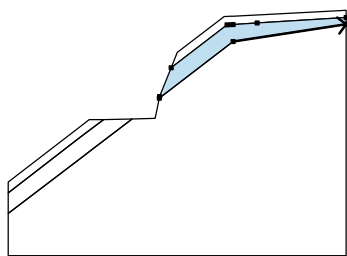
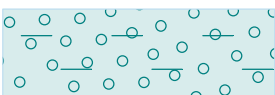
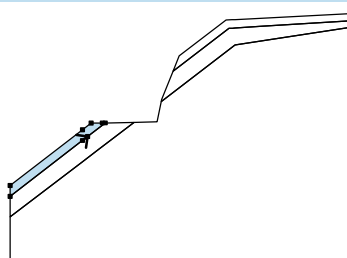

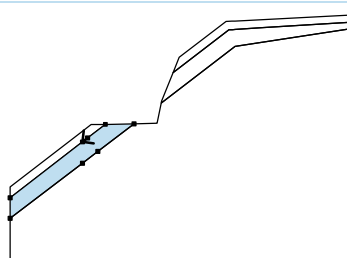
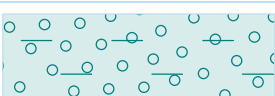
#### G5/GC SUTE

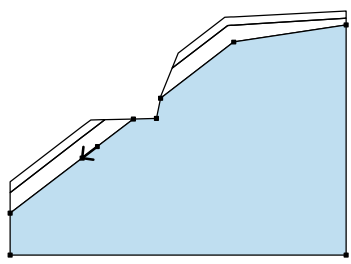
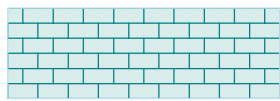
Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost :  $\text{efektivní}$   
 Úhel vnútorného trení :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

#### R5-R4 SLIENITE VAPENCE

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost :  $\text{efektivní}$   
 Úhel vnútorného trení :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 40,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

#### Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		5,91	3,26	6,32	3,28	Třída F2, konzistence tuhá 
		6,64	3,30	9,48	3,48	
		20,00	4,13	20,00	5,02	
		6,64	4,30	6,27	4,28	
		5,56	4,25	0,00	0,00	
		-0,73	-1,81			
2		6,64	1,30	20,00	3,34	G5/GC SUTE 
		20,00	4,13	9,48	3,48	
		6,64	3,30	6,32	3,28	
		5,91	3,26	-0,73	-1,81	
		-2,08	-5,20	-2,11	-5,40	
3		-11,44	-10,01	-10,83	-9,54	Třída F2, konzistence tuhá 
		-8,73	-7,93	-9,09	-7,93	
		-10,41	-7,96	-11,44	-8,75	
		-20,00	-15,32	-20,00	-16,61	
4		-10,83	-9,54	-11,44	-10,01	G5/GC SUTE 
		-20,00	-16,61	-20,00	-19,06	
		-11,44	-12,52	-9,62	-11,13	
		-5,34	-7,86	-8,73	-7,93	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
5		-9,62	-11,13	-11,44	-12,52	R5-R4 SLIENITE VAPENCE 
		-20,00	-19,06	-20,00	-24,06	
		20,00	-24,06	20,00	3,34	
		6,64	1,30	-2,11	-5,40	
		-2,60	-7,80	-5,34	-7,86	

### Kotvy

Číslo	Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev	Průměr / plocha	Modul pružnosti	Síla na m.přetrž.	Působí	Síla
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	$\alpha$ [°] / z [m]						
1	-0,30	-0,74	l = 6,00	$\alpha = 15,00$	1,50	d =			Ne	60,00
2	-0,91	-2,25	l = 6,00	$\alpha = 15,00$	1,50	d =			Ne	100,00
3	-1,50	-3,75	l = 6,00	$\alpha = 15,00$	1,50	d =			Ne	130,00
4	-2,09	-5,25	l = 5,00	$\alpha = 15,00$	2,00	d =			Ne	120,00
5	-2,39	-6,75	l = 5,00	$\alpha = 15,00$	2,00	d =			Ne	140,00

### 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 (fáze 1)

#### Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-13,68 [m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	31,41 [°]
	z =	13,76 [m]		$\alpha_2$ =	64,81 [°]
Poloměr :	R =	22,25 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

### Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 440,52$  kN/m

Sumace pasivních sil :  $F_p = 528,36$  kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 9801,68$  kNm/m

Moment vzdorující :  $M_p = 10687,19$  kNm/m

Využití : 91,7 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

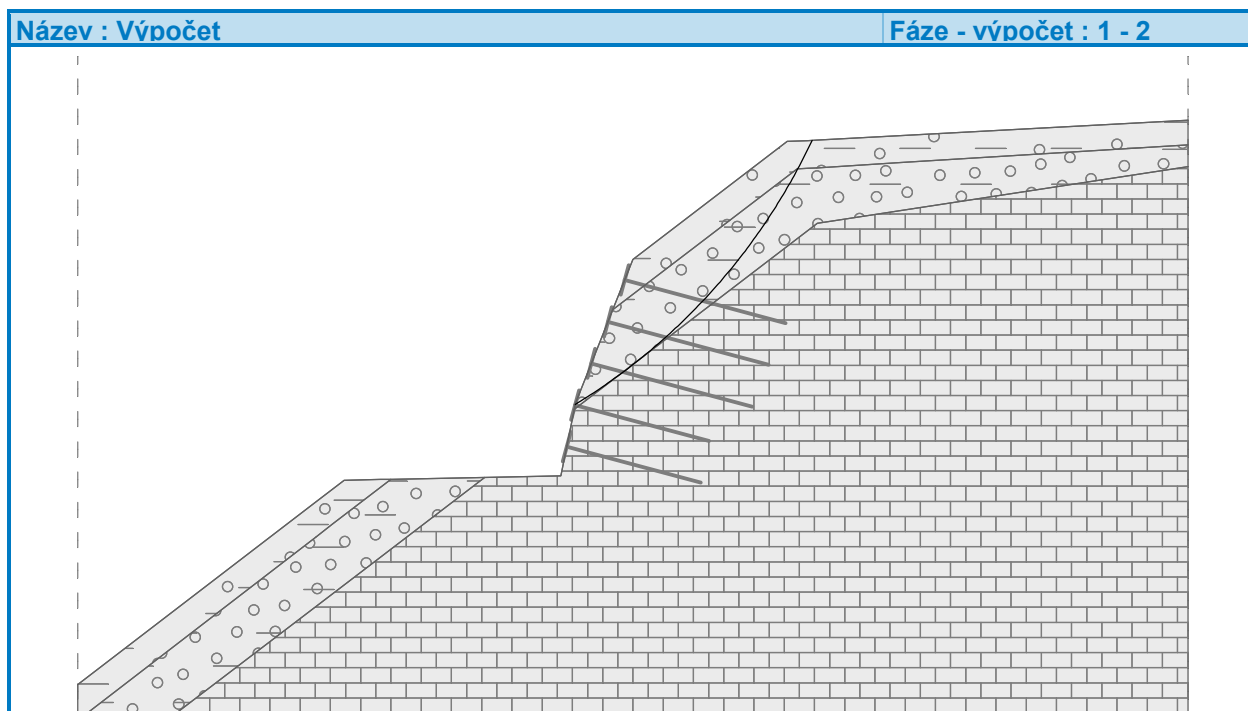
### Výpočet 2 (fáze 1)

#### Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-13,68 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	31,41 [°]
	z =	13,76 [m]		$\alpha_2 =$	64,81 [°]
Poloměr :	R =	22,25 [m]			
Výpočet bez optimalizace smykové plochy.					

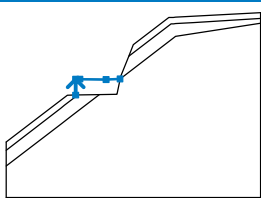
#### Posouzení stability svahu (všechny metody)

Bishop :	Využití = 91,7 %	VYHOVUJE
Fellenius / Petterson :	Využití = 94,2 %	VYHOVUJE
Spencer :	Využití = 85,5 %	VYHOVUJE
Janbu :	Využití = 85,4 %	VYHOVUJE
Morgenstern-Price :	Využití = 85,4 %	VYHOVUJE

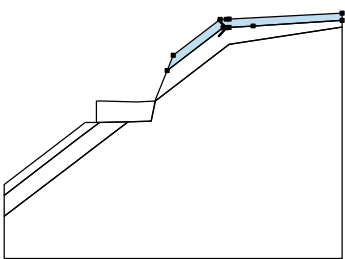

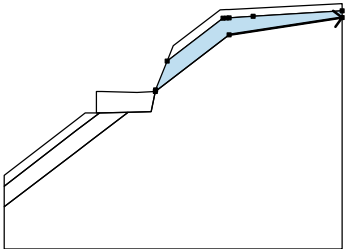

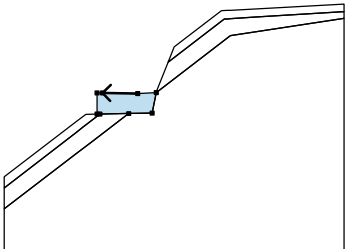

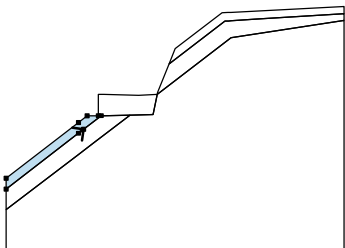

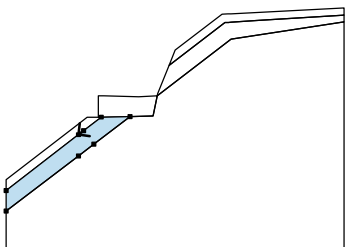

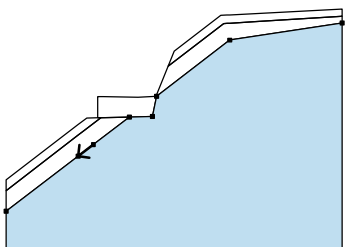



#### Vstupní data (Fáze budování 2)

##### Rozhraní náspu

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-9,09	-7,93	-9,09	-5,42	-8,44	-5,42
		-4,30	-5,51	-2,11	-5,40		

### Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		5,91	3,26	6,32	3,28	Třída F2, konzistence tuhá 
		6,64	3,30	9,48	3,48	
		20,00	4,13	20,00	5,02	
		6,64	4,30	6,27	4,28	
		5,56	4,25	0,00	0,00	
		-0,73	-1,81			
2		6,64	1,30	20,00	3,34	G5/GC SUTE 
		20,00	4,13	9,48	3,48	
		6,64	3,30	6,32	3,28	
		5,91	3,26	-0,73	-1,81	
		-2,08	-5,20	-2,11	-5,40	
3		-4,30	-5,51	-8,44	-5,42	G5/GC SUTE 
		-9,09	-5,42	-9,09	-7,93	
		-8,73	-7,93	-5,34	-7,86	
		-2,60	-7,80	-2,11	-5,40	
4		-11,44	-10,01	-10,83	-9,54	Třída F2, konzistence tuhá 
		-8,73	-7,93	-9,09	-7,93	
		-10,41	-7,96	-11,44	-8,75	
		-20,00	-15,32	-20,00	-16,61	
5		-10,83	-9,54	-11,44	-10,01	G5/GC SUTE 
		-20,00	-16,61	-20,00	-19,06	
		-11,44	-12,52	-9,62	-11,13	
		-5,34	-7,86	-8,73	-7,93	
6		-9,62	-11,13	-11,44	-12,52	R5-R4 SLIENITE VAPENCE 
		-20,00	-19,06	-20,00	-24,06	
		20,00	-24,06	20,00	3,34	
		6,64	1,30	-2,11	-5,40	
		-2,60	-7,80	-5,34	-7,86	

## Kotvy

Číslo	Kotva		Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev	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]
	nová	dopnutá	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]	b [m]					
1	Ne	Ne	-0,30	-0,74	l = 6,00	α = 15,00	1,50	d =			Ne	60,00
2	Ne	Ne	-0,91	-2,25	l = 6,00	α = 15,00	1,50	d =			Ne	100,00
3	Ne	Ne	-1,50	-3,75	l = 6,00	α = 15,00	1,50	d =			Ne	130,00
4	Ne	Ne	-2,09	-5,25	l = 5,00	α = 15,00	2,00	d =			Ne	120,00
5	Ne	Ne	-2,39	-6,75	l = 5,00	α = 15,00	2,00	d =			Ne	140,00

## Výztuhy

Číslo	Výztuha	Bod vlevo		Bod vpravo		Délka	Pevnost	Ún. na vytrž.	Uložení výztuhy
	nová	x [m]	z [m]	x [m]	z [m]	L [m]	R <sub>t</sub> [kN/m]		
1	Ano	-9,09	-6,00	-6,00	-6,00	3,09	50,00	C = 0,80	Pevné
2	Ano	-9,09	-6,50	-6,00	-6,50	3,09	50,00	C = 0,80	Pevné
3	Ano	-9,09	-7,00	-6,00	-7,00	3,09	50,00	C = 0,80	Pevné
4	Ano	-9,09	-7,50	-6,00	-7,50	3,09	50,00	C = 0,80	Pevné
5	Ano	-9,09	-7,90	-4,00	-7,80	5,09	50,00	C = 0,80	Pevné

## Přetížení

Číslo	Přetížení		Typ	Působení	Umístění	Počátek	Délka	Šířka	Sklon	Velikost		
	nové	změna			z [m]	x [m]	l [m]	b [m]	α [°]	q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub>	jednotka
1	Ano		pásové	stálé	na povrchu	x = -8,00	l = 3,00		0,00	49,00		kN/m <sup>2</sup>

## Názvy přetížení

Číslo	Název
1	LM1

## 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 2)

### Výpočet 1 (fáze 2)

#### Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-19,26 [m]	Úhly :	α <sub>1</sub> =	33,20 [°]
	z =	20,95 [m]		α <sub>2</sub> =	58,00 [°]



Parametry smykovej plochy			
Poloměr :	R =	31,35 [m]	
Smyková plocha po optimalizaci.			

### Síly ve výztuhách

Výztuha Síla [kN/m]

1	0,00
2	0,00
3	0,00
4	0,00
5	0,00

### Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 483,59$  kN/m

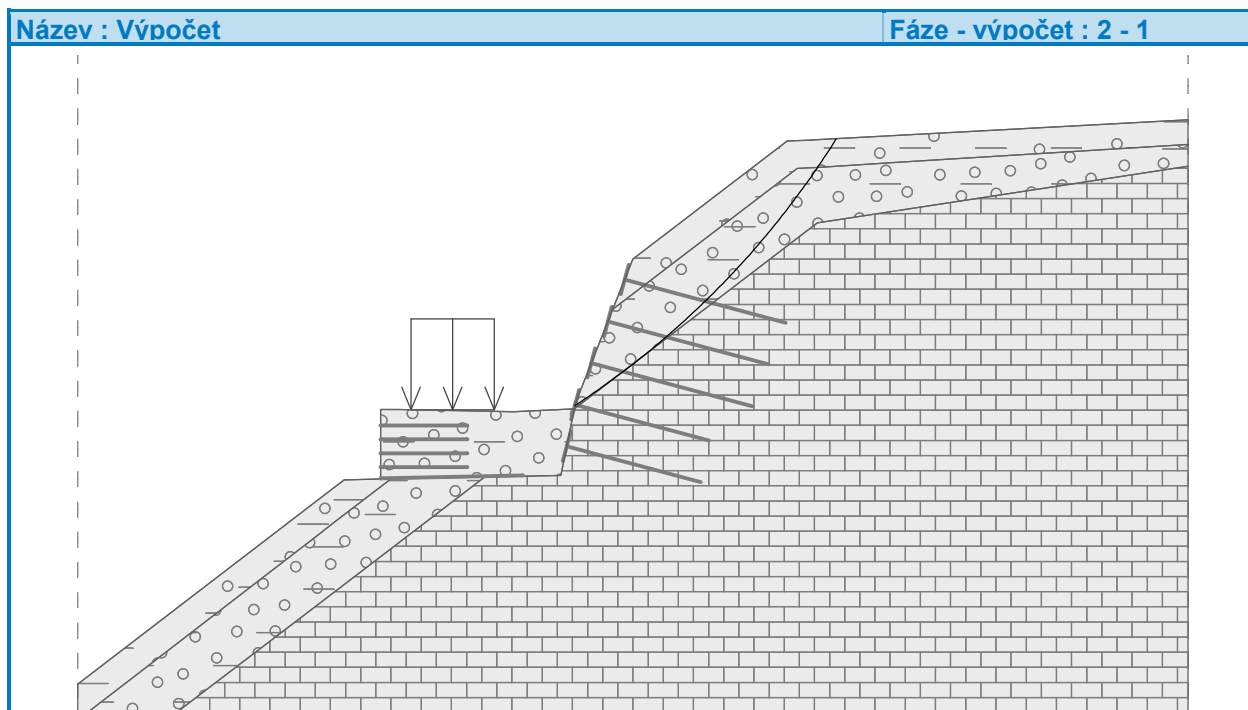
Sumace pasivních sil :  $F_p = 568,94$  kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 15160,58$  kNm/m

Moment vzdorující :  $M_p = 16214,93$  kNm/m

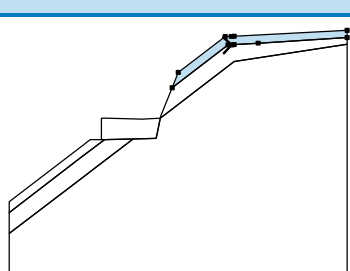

Využití : 93,5 %

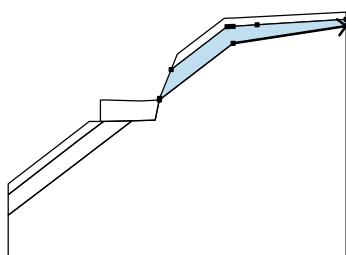
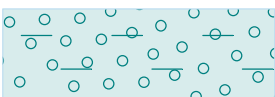
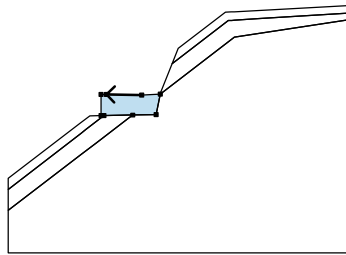
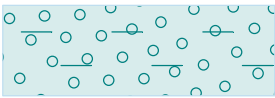
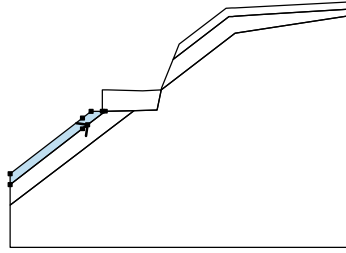

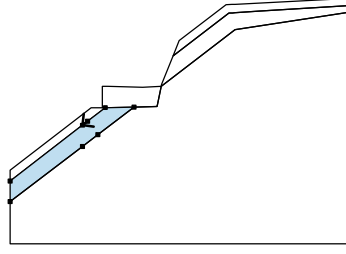

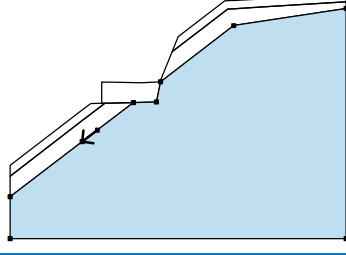
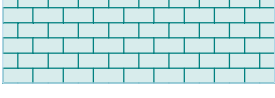
**Stabilita svahu VYHOVUJE**



### Vstupní data (Fáze budování 3)

#### Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		5,91	3,26	6,32	3,28	Třída F2, konzistence tuhá 
		6,64	3,30	9,48	3,48	
		20,00	4,13	20,00	5,02	
		6,64	4,30	6,27	4,28	
		5,56	4,25	0,00	0,00	
		-0,73	-1,81			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
2		6,64	1,30	20,00	3,34	G5/GC SUTE 
		20,00	4,13	9,48	3,48	
		6,64	3,30	6,32	3,28	
		5,91	3,26	-0,73	-1,81	
		-2,08	-5,20	-2,11	-5,40	
3		-4,30	-5,51	-8,44	-5,42	G5/GC SUTE 
		-9,09	-5,42	-9,09	-7,93	
		-8,73	-7,93	-5,34	-7,86	
		-2,60	-7,80	-2,11	-5,40	
4		-11,44	-10,01	-10,83	-9,54	Třída F2, konzistence tuhá 
		-8,73	-7,93	-9,09	-7,93	
		-10,41	-7,96	-11,44	-8,75	
		-20,00	-15,32	-20,00	-16,61	
5		-10,83	-9,54	-11,44	-10,01	G5/GC SUTE 
		-20,00	-16,61	-20,00	-19,06	
		-11,44	-12,52	-9,62	-11,13	
		-5,34	-7,86	-8,73	-7,93	
6		-9,62	-11,13	-11,44	-12,52	R5-R4 SLIENITE VAPENCE 
		-20,00	-19,06	-20,00	-24,06	
		20,00	-24,06	20,00	3,34	
		6,64	1,30	-2,11	-5,40	
		-2,60	-7,80	-5,34	-7,86	

### Kotvy

Číslo	Kotva		Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev	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]
	nová	dopnutá	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
1	Ne	Ne	-0,30	-0,74	l = 6,00	α = 15,00	1,50	d =			Ne	60,00
2	Ne	Ne	-0,91	-2,25	l = 6,00	α = 15,00	1,50	d =			Ne	100,00

Číslo	Kotva		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]
	nová	dopnutá	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
3	Ne	Ne	-1,50	-3,75	l = 6,00	α = 15,00	1,50	d =			Ne	130,00
4	Ne	Ne	-2,09	-5,25	l = 5,00	α = 15,00	2,00	d =			Ne	120,00
5	Ne	Ne	-2,39	-6,75	l = 5,00	α = 15,00	2,00	d =			Ne	140,00

### Výztuhy

Číslo	Výztuha	Bod vlevo		Bod vpravo		Délka L [m]	Pevnost R <sub>t</sub> [kN/m]	Ún. na vytrž.	Uložení výztuhy
	nová	x [m]	z [m]	x [m]	z [m]				
1	Ne	-9,09	-6,00	-6,00	-6,00	3,09	50,00	C = 0,80	Pevné
2	Ne	-9,09	-6,50	-6,00	-6,50	3,09	50,00	C = 0,80	Pevné
3	Ne	-9,09	-7,00	-6,00	-7,00	3,09	50,00	C = 0,80	Pevné
4	Ne	-9,09	-7,50	-6,00	-7,50	3,09	50,00	C = 0,80	Pevné
5	Ne	-9,09	-7,90	-4,00	-7,80	5,09	50,00	C = 0,80	Pevné

### Voda

Typ vody : Voda není

### Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

### Zemětřesení

Faktor vodorovné akcelerace :  $K_h = 0,05$

Faktor svislé akcelerace :  $K_v = 0,03$

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : seismická

### Výsledky (Fáze budování 3)

#### Výpočet 1 (fáze 3)

#### Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-19,26 [m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	33,20 [°]
	z =	20,95 [m]		$\alpha_2$ =	58,00 [°]
Poloměr :	R =	31,35 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

### Síly ve výztuhách

Výztuha Síla [kN/m]

1	0,00
2	0,00
3	0,00
4	0,00
5	0,00

### Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 364,81$  kN/m

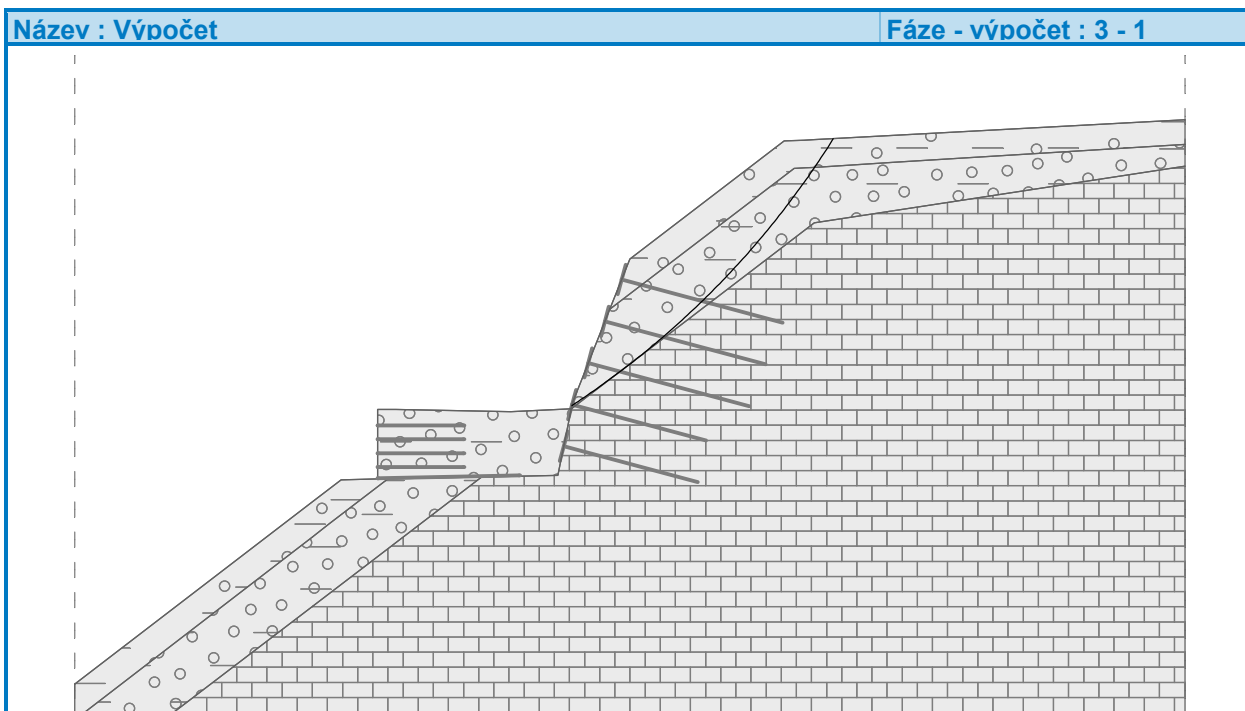
Sumace pasivních sil :  $F_p = 471,52$  kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 11436,65$  kNm/m

Moment vzdorující :  $M_p = 14782,26$  kNm/m

Využití : 77,4 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



## 7. ZÁVER

Navrhovaná konštrukcia je posúdená ako stabilná, pri predpokladaných vlastnostiach podložia.

Pre možnú premenlivosť geotechnických vlastností podložia musí byť **konštrukcia** budovaná s opatrnosťou, podľa technologického predpisu a **musí byť počas realizácie starostlivo monitorovaná i geologickým dozorom, aby bolo v prípade potreby možné úpravou stabilizačných prvkov a postupov reagovať na reálne podmienky a zaistiť požadovanú stabilitu a bezpečnosť.**

V Bratislave, 05.2015

Vypracoval: Ing. Jozef Drobec