

## **SV MB, rozšíření SVV – etapa 2**

stavební jáma pro objekt zemního vodojemu s ČS  
geotechnické posouzení stability svahované jámy

Stavba: SV MB, rozšíření SVV – etapa 2  
Investor: Vodovody a kanalizace Mladá Boleslav, a.s.  
Místo stavby: k.ú. Solec (okres Mladá Boleslav, Středočeský kraj)

Stupeň PD: DSP  
Počet stran: 4 / 8  
Datum: 9/2015

Vypracoval: Ing. Michal Doněk, Ph.D.  
autorizovaný inženýr v oboru geotechnika č. a. 1006048  
mob.: 721 510 276, e-mail: [donekm@outlook.com](mailto:donekm@outlook.com)

## **OBSAH**

<b>1 ÚVOD.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1 PODKLADY.....</b>	<b>2</b>
1.1.1 Použité normy.....	2
1.1.2 Použitá literatura.....	2
<b>2 ZÁKLADOVÉ POMĚRY .....</b>	<b>2</b>
2.1 GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN A HORNIN .....	3
<b>3 NÁVRH KONCEPČNÍHO ŘEŠENÍ STAVEBNÍ JÁMY .....</b>	<b>3</b>
<b>4 NÁVRH TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ STAVEBNÍ JÁMY .....</b>	<b>3</b>
4.1 DOPORUČENÍ.....	3

## **PŘÍLOHY**

### **1/ GEOTECHNICKÉ POSOUZENÍ**

# 1 ÚVOD

Geotechnický posudek řeší stabilitu stavební jámy na akci SV MB, rozšíření SVV – etapa 2, k. ú. Solec. Předmětem posudku je stabilita svahovaných stěn výkopu.

## 1.1 PODKLADY

Pro vypracování geotechnického výpočtu byla k dispozici v elektronické podobě výkresové podklady a průzkum. K dispozici byly následující podklady

- 1/ Výkresová dokumentace DSP (situace, pracovní řezy)
- 2/ Projektová dokumentace pro územní řízení (DÚR) (Praha: Vodohospodářské inženýrské služby, a.s., únor 2015)
- 3/ Geofyzikální a inženýrskogeologický průzkum těžitelností hornin a zemin metodou MRS a těžké dynamické penetrace a ZKP pro vodojem u obce Soleček (Brno: SIHAYA, spol. s r. o., březen 2015)
- 4/ Fotodokumentace kopaných sond (září 2015)

### 1.1.1 Použité normy

Jmenované normy jsou použity včetně aktuálních změn a doplňků, případně navazujících norem.

- [1] ČSN EN 1990 Eurokód 0: Zásady navrhování konstrukcí. Praha: ČNI, březen 2004
- [2] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1.1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb. Praha: ČNI, březen 2004
- [3] ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla. Praha: ČNI, září 2006

### 1.1.2 Použitá literatura

- [1] ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy. Praha: Vydavatelství ÚNM, 1987
- [2] ČSN 73 3050 Zemné práce. Praha: Vydavatelství ÚNM, srpen 1986

## 2 ZÁKLADOVÉ POMĚRY

Lokalita leží na SZ od obce Soleček. Co se týče místa posuzované stavební jámy, nachází se částečně ve strmém svahu upravovaného terénu v blízkosti stávajícího areálu úpravní vody. Povrch je z větší části pokryt trávou a lesem.

Kvartérní pokryv je formován především navážkami a deluvio-eluviálními zeminami. V podloží leží křídové křemičité pískovce v různém stupni zvětrání, jejichž balvany a výchozy je možno spatřit na povrchu v blízkém okolí lokality.

Dle výstupů sond dynamických penetrací lze usuzovat na písčité charakter pokryvných útvarů, převážně kyprých až středně ulehých. Místa byly zaznamenány i soudržné polohy. Později realizované kopané sondy, provedené relativně blízko penetrací, tyto závěry potvrdily.

Sondy DP3, DP4 a DP5, realizované ve svahu, zastihly neprůchodný skalní podklad v hloubkách 5,6–11,1 m pod terénem. Sondy DP1, DP2, DP6 a DP7, realizované více méně u paty svahu se zastavily na úrovních 0,8–3,2 m pod terénem. V těchto hloubkách lze očekávat skalní podklad, který výkop nepostihne.

Podzemní voda nebyla zjištěna.

## 2.1 GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN A HORNIN

Pro posouzení stability stavební jámy jsou uvažovány následující charakteristiky zemina a hornin stanovené odborným odhadem.

Tab. 2.1: Geotechnické charakteristiky zemin a hornin

geotechnický typ		kvartérní pokryv		
zatřídění dle ČSN 73 1001		navážky	hlíny písčité, tuhé (kypré)	hlíny písčité, pevné (ulehlé)
$\gamma$	$[kN \cdot m^{-3}]$	18	18	18
$\varphi$	$[^\circ]$	15	25	27
$c$	$[kPa]$	5	10	16

## 3 NÁVRH KONCEPČNÍHO ŘEŠENÍ STAVEBNÍ JÁMY

Vzhledem k relativně příznivým základovým poměrům a absenci zástavby umožňující rozsáhlejší dočasné zábory lze stavební jámu realizovat jako otevřenou se svahovanými stěnami bez dodatečného zajištění.

Zeminy výkopku se umístí v mezideponiích, které leží v dostatečné vzdálenosti, tj. řádově desítky metrů, od koruny svahů stavební jámy.

Zemní práce na stavební jámě proběhnou pod dohledem odborného geotechnického dozoru, který rozhodne o shodě s předpoklady a dalším postupem.

## 4 NÁVRH TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ STAVEBNÍ JÁMY

Svahy stavební jámy se postupně po etážích výšky 3,0 m odtěží ve sklonu 1:1. Na severní stěně, která se nejvíce zařezává do stávajícího svahu, to znamená v nejvyšších místech čtyři etáže. V každé etáži se na tomto svahu realizují odlehčovací bermy o šířce 1,0 m.

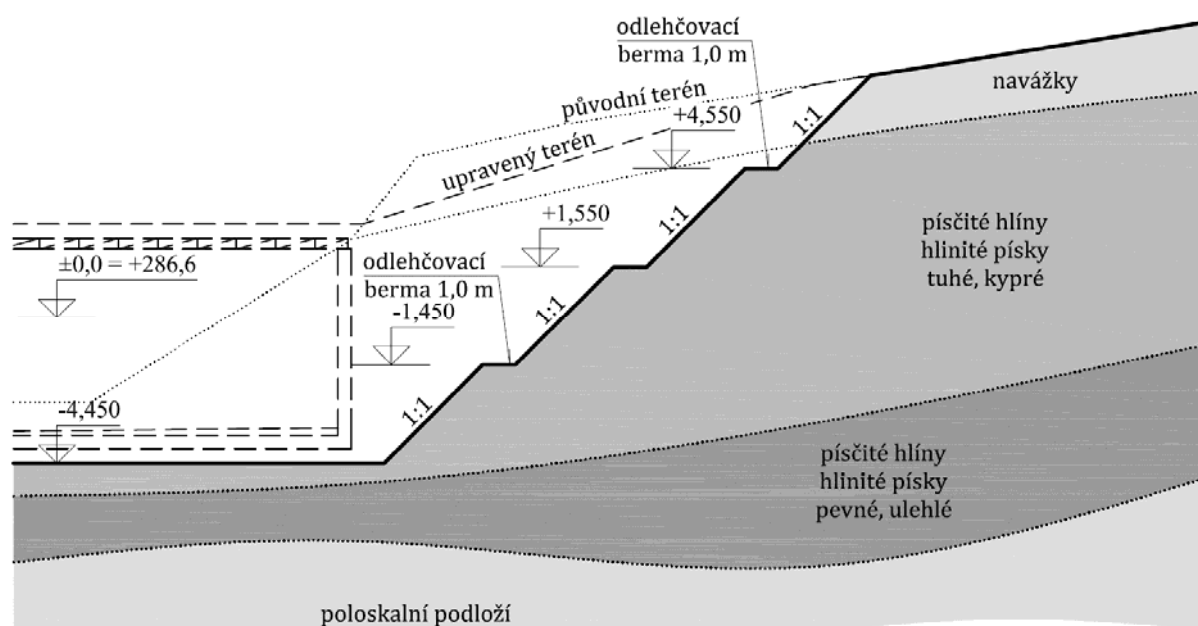
V partiích, které jsou nižší než 9,0 m, jedná se z části o svahy na východní a západní stranu a kompletně o jižní svah, je možné spodní lavičku vypustit a svah odlehčit jen jednou bermou. Svahy nižší jak 6,0 m není třeba odlehčovat přerušením sklonu vůbec.

Západní svah přiléhá ke stávající komunikaci. S cílem vyhnout se poruchám na této komunikaci se horní odlehčovací lavička realizuje v šířce 2,0 m.

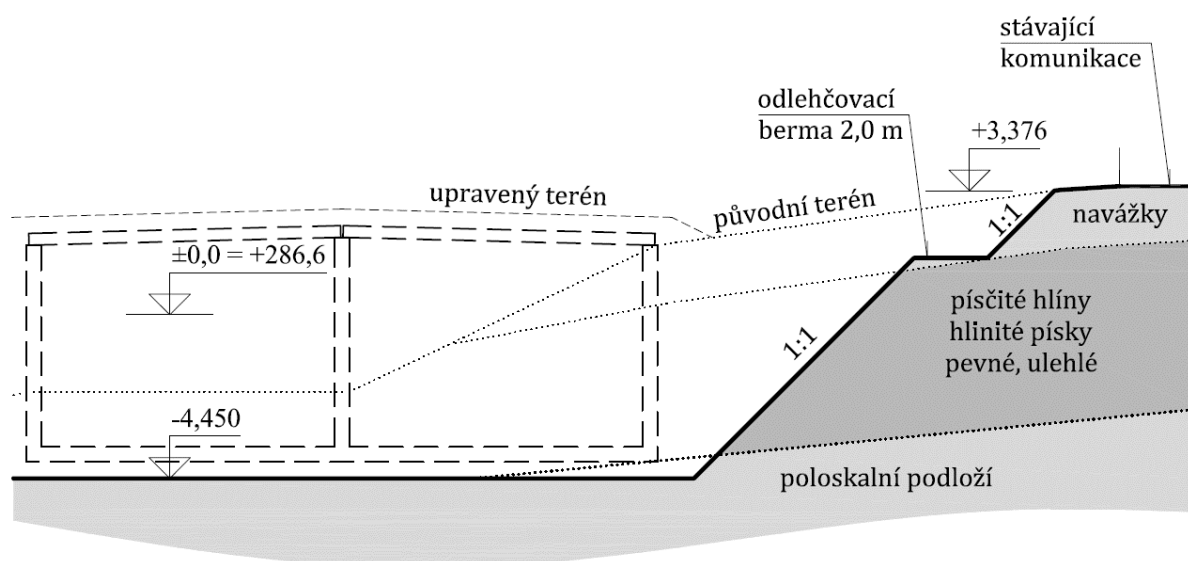
Návrh svahů stavební jámy je schematicky znázorněn na .

### 4.1 DOPORUČENÍ

Zemní práce proběhnou výhradně za přítomnosti odborného geotechnického dozoru. Postačí kontrola na každé dokončené etáži. Dozor provede prohlídku odkrytých svahů ve stavební jámě a blízkého okolí a její výsledek s dalším postupem zapíše do stavebního deníku.



Obr. 4.1: Řešení severního svahu stavební jámy



Obr. 4.2: Řešení západního svahu stavební jámy

## **PŘÍLOHY**

1/ GEOTECHNICKÉ POSOUZENÍ

**Vstupní data****Nastavení**

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

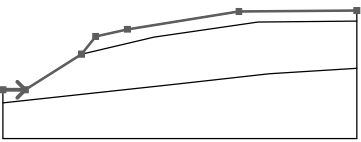
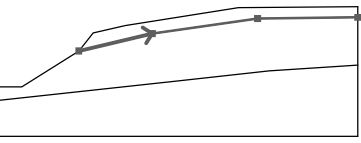
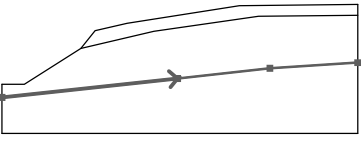
Součinitele redukce zatížení (F)									
Trvalá návrhová situace									
		Stav STR				Stav GEO			
		Nepříznivé		Příznivé		Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35	[-]	1,00	[-]	1,00	[-]	1,00	[-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50	[-]	0,00	[-]	1,30	[-]	0,00	[-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$					1,00	[-]		

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,25	[-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,25	[-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,40	[-]

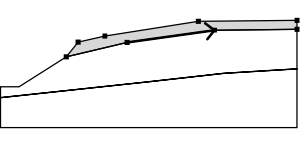
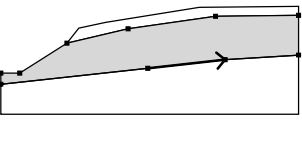
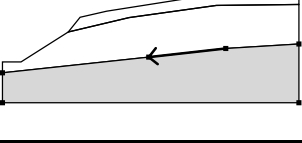
**Parametry zemin - efektivní napjatost**

Číslo	Název	Vzorek	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Navážky		15,00	5,00	18,00	18,00
2	Hlíny písčité, kypré		25,00	10,00	18,00	18,00
3	Hlíny písčité, ulehlé		27,00	16,00	18,00	18,00

# **ŘEZ A – A'** **Stávající stav** **Rozhraní**

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	1,85	3,15	1,85	11,10	6,85
		13,10	9,35	17,59	10,35	33,34	12,85
		50,00	13,00				
2		11,10	6,85	21,35	9,26	36,03	11,35
		50,00	11,50				
3		0,00	0,00	24,67	2,67	37,64	4,10
		50,00	4,88				

## **Přiřazení a plochy**

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		21,35	9,26	36,03	11,35	Navážky
		50,00	11,50	50,00	13,00	
		33,34	12,85	17,59	10,35	
		13,10	9,35	11,10	6,85	
2		24,67	2,67	37,64	4,10	Hlíny písčité, kypré
		50,00	4,88	50,00	11,50	
		36,03	11,35	21,35	9,26	
		11,10	6,85	3,15	1,85	
		0,00	1,85	0,00	0,00	
3		37,64	4,10	24,67	2,67	Hlíny písčité, ulehlé
		0,00	0,00	0,00	-5,00	
		50,00	-5,00	50,00	4,88	

## **Voda**

Typ vody : Voda není

**Nastavení výpočtu fáze**

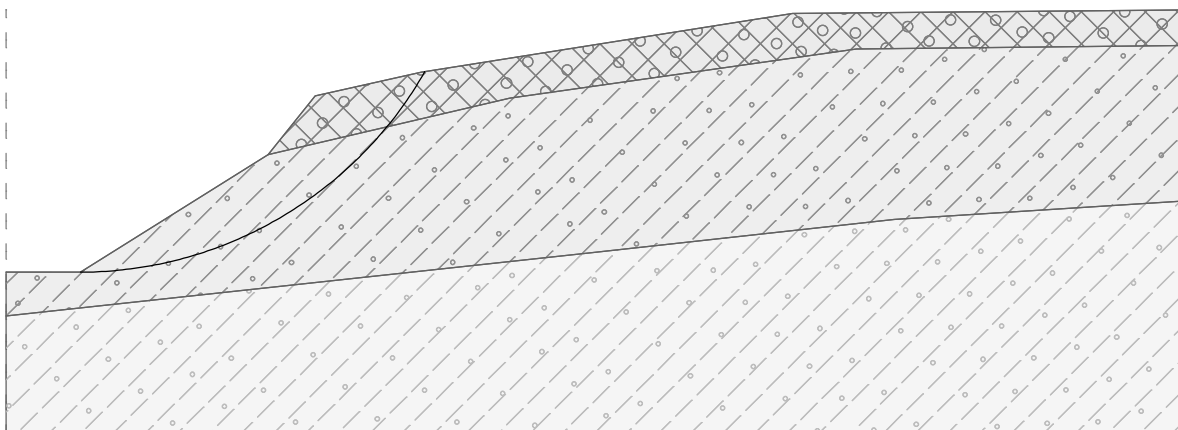


**Výsledky - výpočet stability svahu**

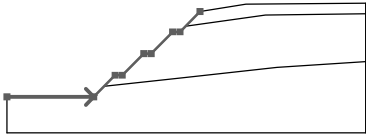
Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	3,07	[m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	0,27 [°]
	z =	18,74	[m]		$\alpha_2$ =	60,31 [°]
Poloměr :	R =	16,89	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

**Posouzení stability svahu (Bishop)**Sumace aktivních sil :  $F_a = 292,16 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil :  $F_p = 328,72 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající :  $M_a = 4934,51 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující :  $M_p = 5552,13 \text{ kNm/m}$ 

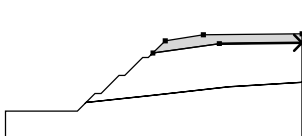

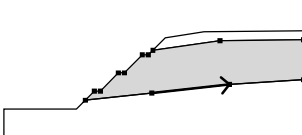

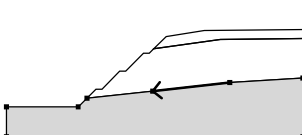
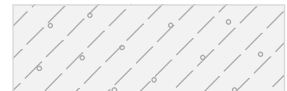
Využití : 88,9 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

**Stavební jáma – výkop****Zářez**

Číslo	Umístění zářezu	Souřadnice bodů zářezu [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	0,00	12,10	0,00	15,10	3,00
		16,09	3,00	19,10	6,00	20,10	6,00
		23,10	9,00	24,10	9,00	26,93	11,83

**Přiřazení a plochy**

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		36,03	11,35	50,00	11,50	Navážky 
		50,00	13,00	33,34	12,85	
		26,93	11,83	24,86	9,76	
2		24,67	2,67	37,64	4,10	Hlíny písčité, kypré 
		50,00	4,88	50,00	11,50	
		36,03	11,35	24,86	9,76	
		24,10	9,00	23,10	9,00	
		20,10	6,00	19,10	6,00	
		16,09	3,00	15,10	3,00	
		13,57	1,47			
3		37,64	4,10	24,67	2,67	Hlíny písčité, uhlé 
		13,57	1,47	12,10	0,00	
		0,00	0,00	0,00	-5,00	
		50,00	-5,00	50,00	4,88	

**Voda**

Typ vody : Voda není

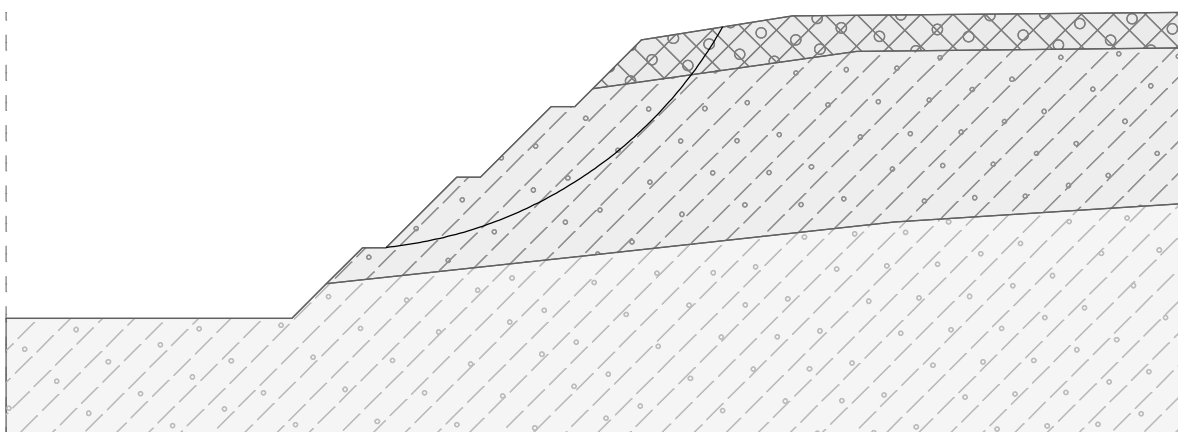
**Nastavení výpočtu fáze****Výsledky - výpočet stability svahu****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	14,15	[m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	6,02 [°]
	z =	21,53	[m]		$\alpha_2$ =	60,55 [°]
Poloměr :	R =	18,62	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

**Posouzení stability svahu (Bishop)**Sumace aktivních sil :  $F_a = 335,62$  kN/mSumace pasivních sil :  $F_p = 343,21$  kN/mMoment sesouvající :  $M_a = 6249,25$  kNm/mMoment vzdorující :  $M_p = 6390,55$  kNm/m

Využití : 97,8 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**



## ŘEZ B – B'

### Stávající stav

#### Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	2,35	8,80	2,35	11,49	3,63
		17,20	6,35	28,03	7,83	29,80	7,95
		40,00	7,95				
2		11,49	3,63	25,26	5,27	40,00	6,35

#### Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		25,26	5,27	40,00	6,35	Navážky
		40,00	7,95	29,80	7,95	
		28,03	7,83	17,20	6,35	
		11,49	3,63			
2		25,26	5,27	11,49	3,63	Hlíny písčité, uhlé
		8,80	2,35	0,00	2,35	
		0,00	-2,65	40,00	-2,65	
		40,00	6,35			

#### Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon $\alpha$ [°]	Velikost		
								q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub>	jednotka
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 29,80	l = 3,00		0,00	10,00		kN/m <sup>2</sup>

#### Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Přetížení komunikace

#### Voda

Typ vody : Voda není

### Výsledky - výpočet stability svahu

#### Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	13,19 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-7,91 [°]
	z =	11,34 [m]		$\alpha_2 =$	50,43 [°]
Poloměr :	R =	7,46 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

#### Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 38,35$  kN/m

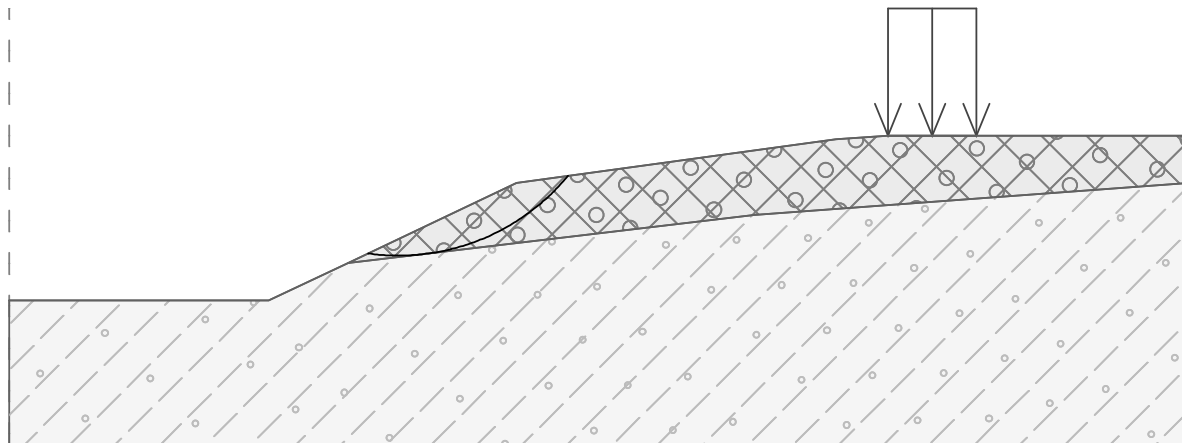
Sumace pasivních sil :  $F_p = 53,08 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající :  $M_a = 286,12 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující :  $M_p = 395,95 \text{ kNm/m}$

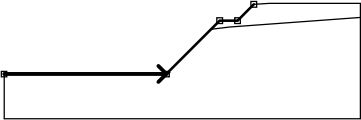
Využití : 72,3 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

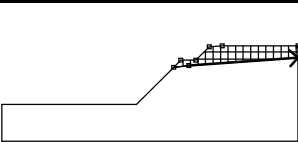
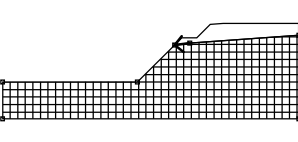


## Stavební jáma – výkop

### Zářez

Číslo	Umístění zářezu	Souřadnice bodů zářezu [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	0,00	18,20	0,00	24,20	6,00
		26,20	6,00	28,03	7,83		

### Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		25,26	5,27	40,00	6,35	Navážky
		40,00	7,95	29,80	7,95	
		28,03	7,83	26,20	6,00	
		24,20	6,00	23,23	5,03	
2		25,26	5,27	23,23	5,03	Hlíny písčité, ulehle
		18,20	0,00	0,00	0,00	
		0,00	-5,00	40,00	-5,00	
		40,00	6,35			

### Přetížení

Číslo	Přetížení		Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon $\alpha$ [°]	Velikost		
	nové	změna								q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub>	jednotka
1	Ne	Ne	pásové	stálé	na povrchu	x = 29,80	l = 3,00		0,00	10,00		kN/m <sup>2</sup>

**Názvy přetížení**

Číslo	Název
1	Přetížení komunikace

**Voda**

Typ vody : Voda není

**Výsledky - výpočet stability svahu****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	14,26	[m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	10,06 [°]
	z =	22,26	[m]		$\alpha_2$ =	50,71 [°]
Poloměr :	R =	22,60	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

**Posouzení stability svahu (Bishop)**Sumace aktivních sil :  $F_a = 307,47 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil :  $F_p = 388,13 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající :  $M_a = 6948,91 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující :  $M_p = 8771,68 \text{ kNm/m}$ 

Využití : 79,2 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**