

PŘÍLOHA Č. 1

Posudek stability – Původní návrh

Části tohoto posudku byly použity se souhlasem firmy Metrostav. Posudek byl
zpracován

RNDr. Radkem Suchomelem, PhD.

1. Technické údaje

Účelem geotechnického výpočtu je posouzení navrhované změny konstrukce tělesa násypu oproti řešení uvedenému v realizační projektové dokumentaci stavby. Stávající projekt počítá s vytvořením vyztužené zemní konstrukce bez lícového opevnění se sklonem svahu 1:1,5. Vyztužení je realizováno pomocí výztuh z geotextilie délky 5,0 m s horizontálním rozestupem 0,5 m.

2. Metodika a výsledky výpočtů

Výpočty celkové stability budou provedeny analyticky pomocí proužkové metody Morgestern-Price s kruhovou smykovou plochou, která je dále optimalizovaná pomocí jejího rozdělení do polygonální smykové plochy.

Stabilita vyztuženého tělesa bude na návrh objednatele posouzena v charakteristickém řezu, ze kterého vychází geometrie úlohy. Vstupní údaje o geologickém modelu jsou převzaty z výsledků podrobného geotechnického průzkumu. Inženýrskogeologický profil je sestaven podle dokumentace nejbližšího průzkumného vrtu. Hladina podzemní vody ve výpočtu odpovídá úrovni 430,16 m n.m.

Výpočtové hodnoty mechanických vlastností zemin jsou uvedeny v tabulce 2 včetně hodnot po redukci dle NP3.

Tabulka 1: Mechanické vlastnosti zemin

Popis zeminy			γ	ϕ'_{cr}	c'_{cr}	$*\phi'_{cr}$	$*c'_{cr}$
			(kN/m ³)	(°)	(kPa)	(°)	(kPa)
F4 CS	kvartér	tuhý	19,0	23	8	18,75	6,4
S5 SC	křída	ulehlý	19,5	28	0	23,04	0
F6 CI	s 3% příměsí CaO		18,5	16,50	26	13,33	20,8

* redukované hodnoty dle ČSN EN 1997-7 návrhového postupu 3

Výpočtové mechanické vlastnosti stabilizovaných zemin použitých k výstavbě tělesa násypu vycházejí z laboratorních zkoušek vzorku č. č.vz. 022^[3] kde byl proveden klasifikační rozbor zeminy, zpracována receptura pro zlepšení zemin pojivem a pro zeminu třídy F6 CI stabilizovanou 2% příměsí CaO smyková zkouška v krabicovém smykovém přístroji. Dále se ve výpočtu uvažuje s vytvořením drenážní vrstvy v podloží násypu, tak aby byla přerušena kapilární vzlinavost a nedocházelo ke kolísání kapilární vody v tělese násypu.

Do výpočtu bylo zahrnuto přitížení povrchu terénu vlivem dopravy o hodnotě 13 kN/m². Posouzení celkové stability bylo provedeno dle ČSN EN 1997-1 návrhový přístup 3 s redukčními součiniteli pro parametry zemin a zatížení. Hodnoty redukčních součinitelů jsou uvedeny v tabulce 2 a výsledné redukované hodnoty v pravé části tabulky 1.

Tabulka 2: Hodnoty redukčních součinitelů dle ČSN EN 1997-1, NP3

redukce úhlu vnitřního tření	γ_ϕ	1,25
redukce efektivní soudržnosti	γ_c	1,25
koeficient pro stálé zatížení	γ_g	1,35

3. Výsledky výpočtu a geotechnická doporučení

Na základě výsledků výpočtu lze konstatovat, že svah vybudovaný z jílu se střední plastickou dle ČSN 73 6133 zemin třídy F6 CI s 2% příměsí CaO bude dlouhodobě stabilní. V tabulce 3 jsou uvedeny hodnoty stupně stability.

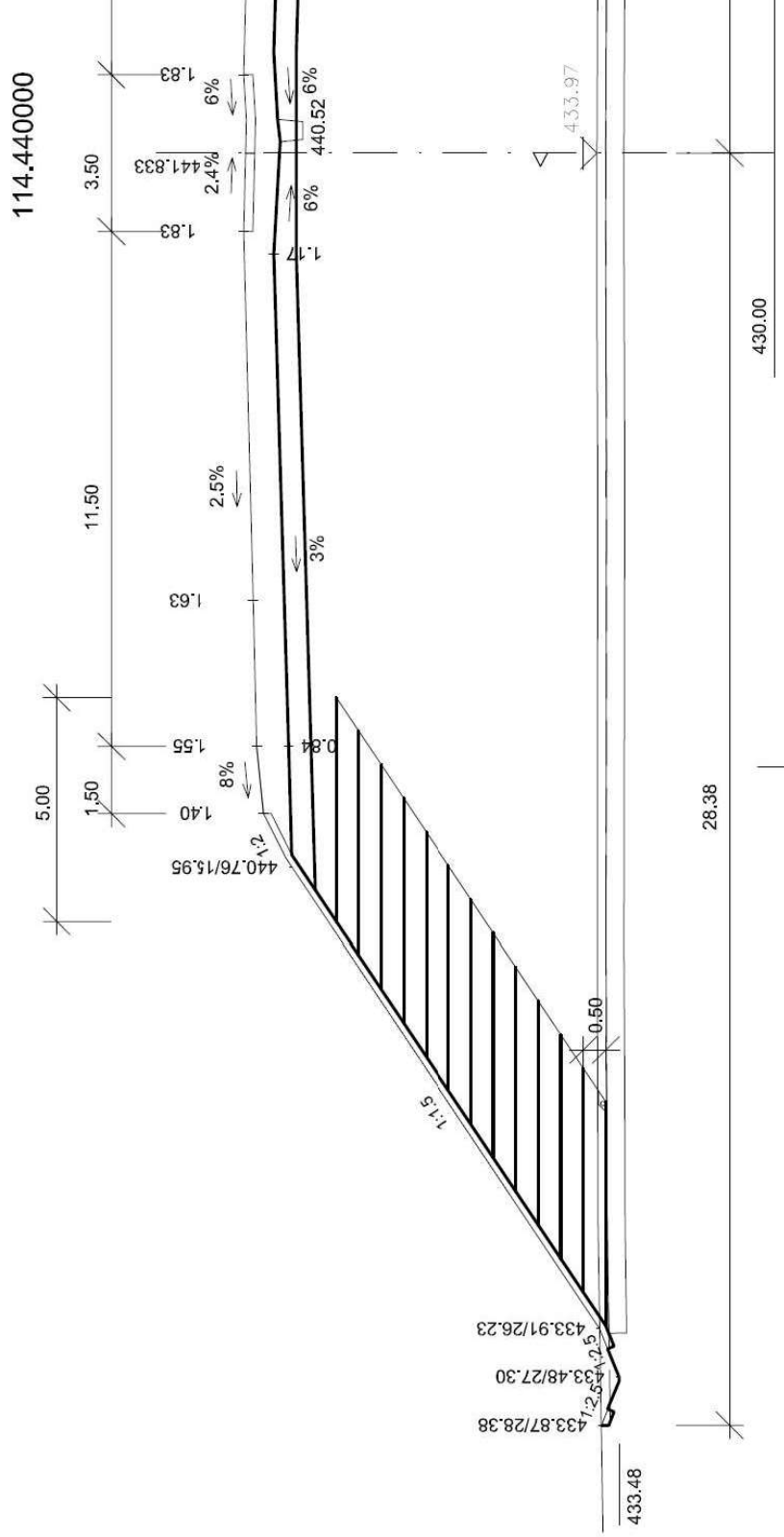
Tabulka 3: Výsledná hodnota FS dle ČSN EN 1997-1, NP3

FS pro sklon svahu 1:1,5	1,24
--------------------------	------

Těleso násypu bude možné vybudovat ze stabilizovaných zemin. Předpokladem pro stavbu násypu z tohoto materiálu je návrh dostatečné protierozní ochrany, která zamezí negativnímu účinku povětrnostních podmínek na lícni stěnu svahu, tak aby nedocházelo k jejich degradaci.

4. Závěr

Dle požadavku objednatele bylo provedeno posouzení celkové stability tělesa násypu v charakteristickém řezu v km 114,400. Výpočet byl proveden v souladu s postupy dle ČSN 1997-1, NP3. Na základě výsledků výpočtu lze konstatovat, že vybudování násypu se sklonem svahu 1:1,5 z jílu se střední plasticitou stabilizovaných 2% příměsí CaO, bude vyhovovat požadavkům NP3.



Obrázek 1: Návrh zajištění svahu 1:1,5 pomocí geotextilních výztuh dle RDS.

tel.: +420/271 750 709 - 11

fax: +420/271 750 113

e-mail: praha@geotec-gs.cz

IČ: 25 10 34 31

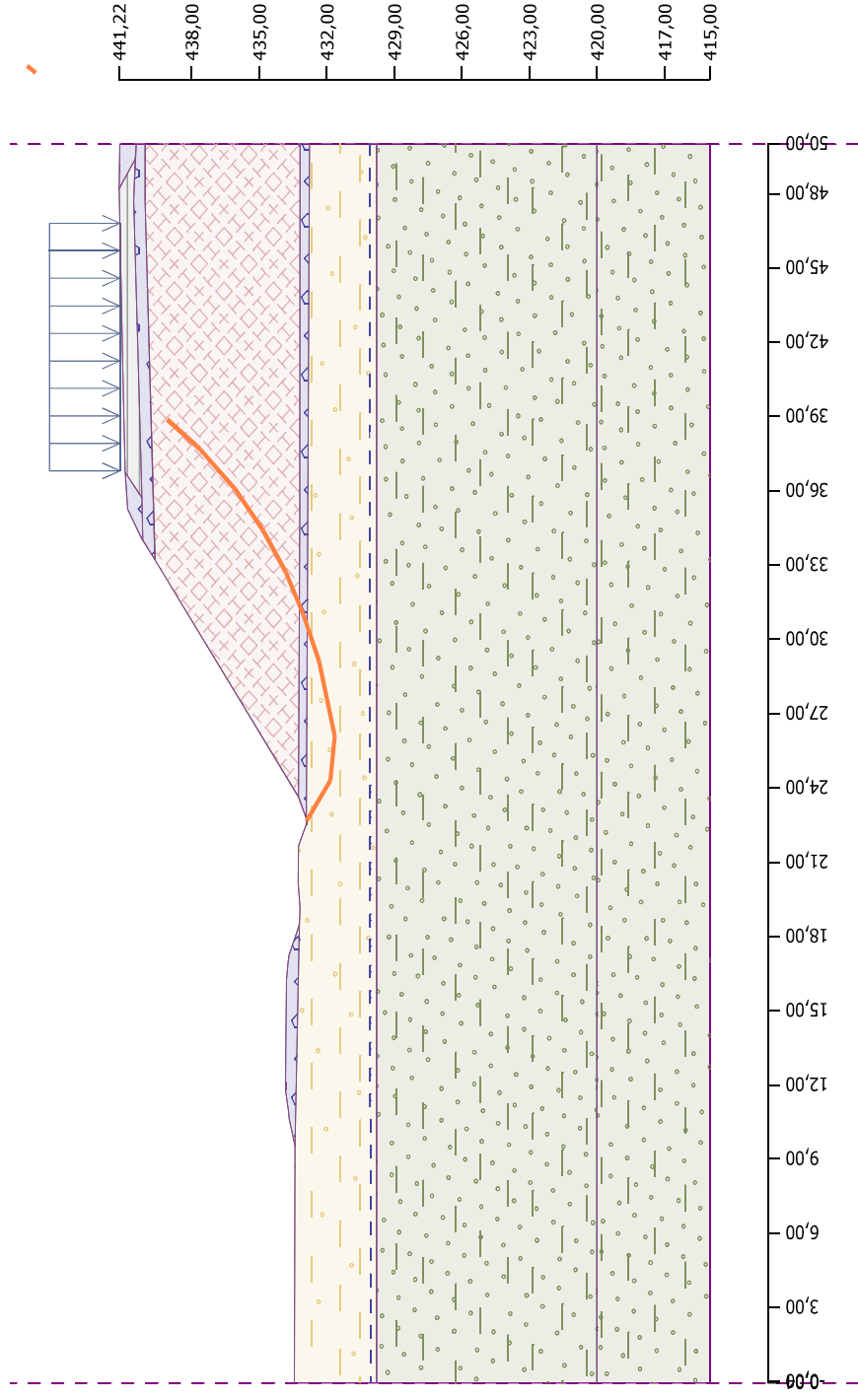
DIČ: CZ25103431

Městský soud v Praze, oddíl B, vložka 4524

Bankovní spojení:

KB a.s., exp. Zahradni Město

č. Účtu: 51-3658250237/0100



Obrázek 2: Příčný profil SO101 v km 114,400 s vyznačenou kritickou smykovou plochou po optimalizaci se stupněm stability FS=1,24.

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Datum : 26.7.2016

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

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 [-]	


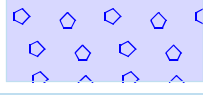
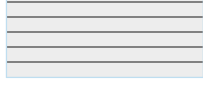
Součinitele redukce materiálu (M)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		48,20	441,22	50,00	441,19		
2		35,71	440,21	36,75	440,95	40,00	441,03
		48,20	441,22	49,41	440,49		
3		34,00	440,16	34,23	440,31	35,25	440,83
		36,75	440,95				

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
4		33,21	439,63	34,00	440,16	35,71	440,21
		36,75	440,24	47,75	440,57	49,41	440,49
		50,00	440,46				
5		23,63	433,25	33,21	439,63	47,75	440,07
		50,00	440,06				
6		-0,04	433,44	0,00	433,44	9,53	433,40
		10,67	433,67	10,88	433,69	11,78	433,83
		12,12	433,83	13,70	433,81	16,24	433,79
		16,95	433,71	17,24	433,68	18,28	433,28
		18,51	433,21	19,14	433,18	20,15	433,26
		21,66	433,25	22,54	432,90	22,76	432,90
		23,63	433,25	34,66	433,20	49,90	433,18
		50,00	433,18				
7		9,53	433,40	18,51	433,21		
8		22,76	432,90	50,00	432,77		
9		-0,04	429,78	0,00	429,78	50,00	429,78
10		-0,04	420,00	0,00	420,00	50,00	420,00

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	F4 CS, tuhý-pevný		23,00	8,00	19,00
2	Násyp, stabilizovaná zemina		16,50	26,00	18,50
3	S5 SC		28,00	0,00	19,00
4	sterk_drenaz		28,00	0,00	17,50
5	asfalt		38,00	55,00	17,50

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	F4 CS, tuhý-pevný		19,50		
2	Násyp, stabilizovaná zemina		18,50		
3	S5 SC		20,50		
4	sterk_drenaz		17,50		
5	asfalt		17,50		

Parametry zemin

F4 CS, tuhý-pevný

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 23,00^\circ$
 Soudržnost zemin : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zemin : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Násyp, stabilizovaná zemina

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 16,50^\circ$
 Soudržnost zemin : $c_{ef} = 26,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

S5 SC

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 28,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$

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

sterk_drenaz

Objemová tíha : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 33,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

asfalt

Objemová tíha : $\gamma = 21,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

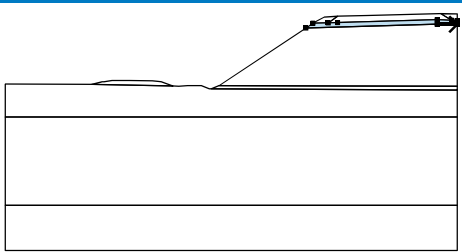
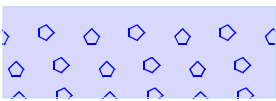
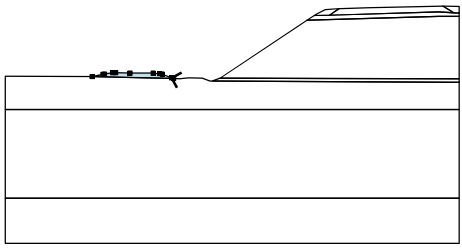
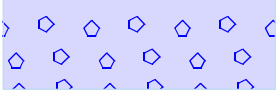
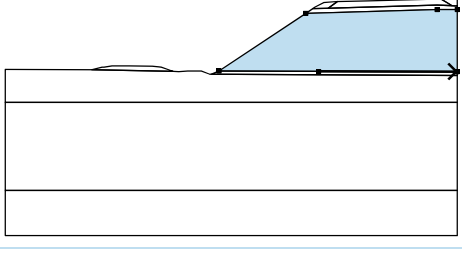

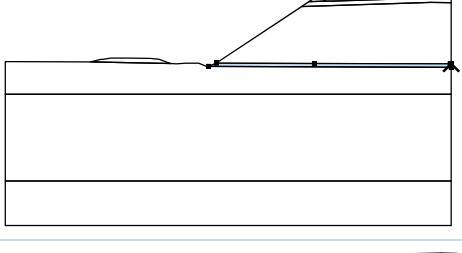
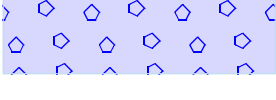
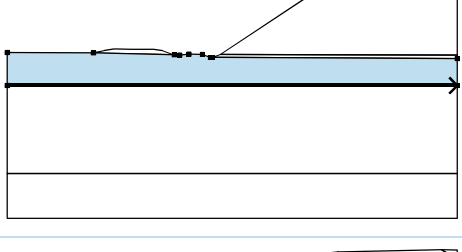

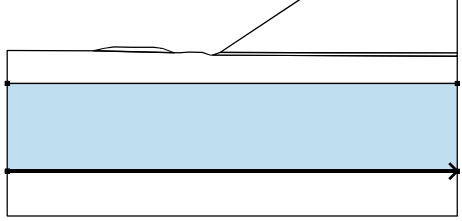
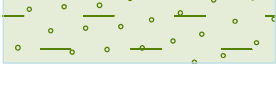
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 38,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 55,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		50,00	440,46	50,00	441,19	sterk_drenaz
		48,20	441,22	49,41	440,49	
2		36,75	440,24	47,75	440,57	asfalt
		49,41	440,49	48,20	441,22	
		40,00	441,03	36,75	440,95	
		35,71	440,21			
3		35,71	440,21	36,75	440,95	sterk_drenaz
		35,25	440,83	34,23	440,31	
		34,00	440,16			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
4		47,75	440,07	50,00	440,06	sterk_drenaz 
		50,00	440,46	49,41	440,49	
		47,75	440,57	36,75	440,24	
		35,71	440,21	34,00	440,16	
		33,21	439,63			
5		18,51	433,21	18,28	433,28	sterk_drenaz 
		17,24	433,68	16,95	433,71	
		16,24	433,79	13,70	433,81	
		12,12	433,83	11,78	433,83	
		10,88	433,69	10,67	433,67	
		9,53	433,40			
6		34,66	433,20	49,90	433,18	Násyp, stabilizovaná zemina 
		50,00	433,18	50,00	440,06	
		47,75	440,07	33,21	439,63	
		23,63	433,25			
7		50,00	432,77	50,00	433,18	sterk_drenaz 
		49,90	433,18	34,66	433,20	
		23,63	433,25	22,76	432,90	
8		0,00	429,78	50,00	429,78	F4 CS, tuhý-pevný 
		50,00	432,77	22,76	432,90	
		22,54	432,90	21,66	433,25	
		20,15	433,26	19,14	433,18	
		18,51	433,21	9,53	433,40	
		0,00	433,44	-0,04	433,44	
9		0,00	420,00	50,00	420,00	S5 SC 
		50,00	429,78	0,00	429,78	
		-0,04	429,78	-0,04	420,00	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
10		0,00	420,00	-0,04	420,00	S5 SC
		-0,04	415,00	50,00	415,00	
		50,00	420,00			

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost	
								q, q ₁ , f, F	q ₂ jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 36,80	l = 10,00		0,00	13,00	kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	zatížení_od_dopravy

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-0,04	430,06	50,00	430,10		

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zeměření

Se zeměměřením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
22,64	432,90	24,29	431,83	26,08	431,63	29,12	432,34	31,00	433,03
32,72	433,82	34,40	434,83	36,08	436,07	37,68	437,62	38,88	439,09
40,31	441,04								

Smyková plocha po optimalizaci.

Posouzení stability svahu (Morgenstern-Price)

Využití : 80,3 %

Stabilita svahu VYHOVUJE