







Orientační schéma:

Razítko oprávněné osoby:

Podpis:

Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:

Stavebník/Investor:	Správa železnic, státní organizace				SPRÁVA ŽELEZNIC
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1				
Zástupce investora:	Stavební správa západ				
Adresa:	Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9				
Zhotovitel stavby:	DIPONT s.r.o.				dipont
Adresa:	č.p. 505, 403 35 Libouchec				
Kontakt:	T: +420 475 201 724 E: dipont@dipont.cz				
Hlavní projektant (HIP):	Specialista:		Odpovědný projektant:		Zpracovatel:
Ing. Jan Grepl 	Ing. Jan Grepl 		Ing. Jan Grepl 		Ing. Jan Grepl 

Název stavby/akce:	Zajištění stability svahů násypů v úseku Kozolupy - Ošelín trati Plzeň - Cheb		Označení (S-kód): 631900244
Název části:	Stavební část		Označení zhotovitele: D20110
Název objektu:	Odvodnění paty násypu v km 366,720-366,900		Označení části: D.2.1.1
Název přílohy:	Posouzení stability násypu		Označení objektu/komplexu: SO 11-11-01
Název dílčí části přílohy:	-		Číslo přílohy: 3. 001
Kraj:	Katastrální území:	TUDU:	Paré:
Plzeňský kraj	Hracholusky nade Mží	0203 08	
Stupeň dokumentace:	Datum zpracování:	Formáty:	Měřítko:
PDPS	08/2021		-
S-kód:	Stupeň dokumentace:	Část:	Objekt:
6 3 1 9 0 0 2 4 4	- P D P S	- D 2 1 0 1	- S 0 1 1 1 1 0 1 X X X
Příloha:	Revize:		
- 3 - 0 0 1	- 0 0 1		

Zakázka: D20110

Stavba: Zajištění stability svahů náspů v úseku Kozolupy – Ošelín
trati Plzeň – Cheb

Objekt: SO 11-11-01 Odvodnění paty násypu v km 366,720-366,900

1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVEBNÍHO OBJEKTU	2
1.1	ÚDAJE O STAVBĚ	2
1.2	STAVEBNÍK	2
1.3	PROJEKTANT	2
2	ZÁKLADNÍ ÚDAJE O SOUČASNÉM STAVU	3
3	GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY	4
4	POSOUZENÍ STABILITY ZEMNÍHO TĚLESA	6
5	STANOVENÍ PRAVDĚPODOBNÝCH PŘÍČIN DEFORMACÍ NÁSYPU	7
6	ZÁVEŘ A DOPORUČENÍ	8

Zakázka: D20110

Stavba: Zajištění stability svahů náspů v úseku Kozolupy – Ošelín
trati Plzeň – Cheb

Objekt: SO 11-11-01 Odvodnění paty násypu v km 366,720-366,900

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVEBNÍHO OBJEKTU

1.1 Údaje o stavbě

Název stavby	Zajištění stability svahů náspů v úseku Kozolupy – Ošelín trati Plzeň - Cheb
<i>Katastrální území</i>	Hracholusky nade Mží
<i>Obec</i>	Úlice
<i>Kraj</i>	Plzeňský kraj
<i>Traťový úsek, Definiční úsek</i>	0203, 08 Kozolupy - Pňovany
<i>Stavební objekt</i>	SO 11-11-01 Odvodnění paty násypu v km 366,720-366,900

1.2 Stavebník

<i>Stavebník</i>	Správa železniční dopravní cesty, s.o. Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1
<i>Zástupce objednatele ve věcech technických</i>	Bc. Ladislav Pešička tel: +420 607 015 528, pesicka@spravazeleznice.cz

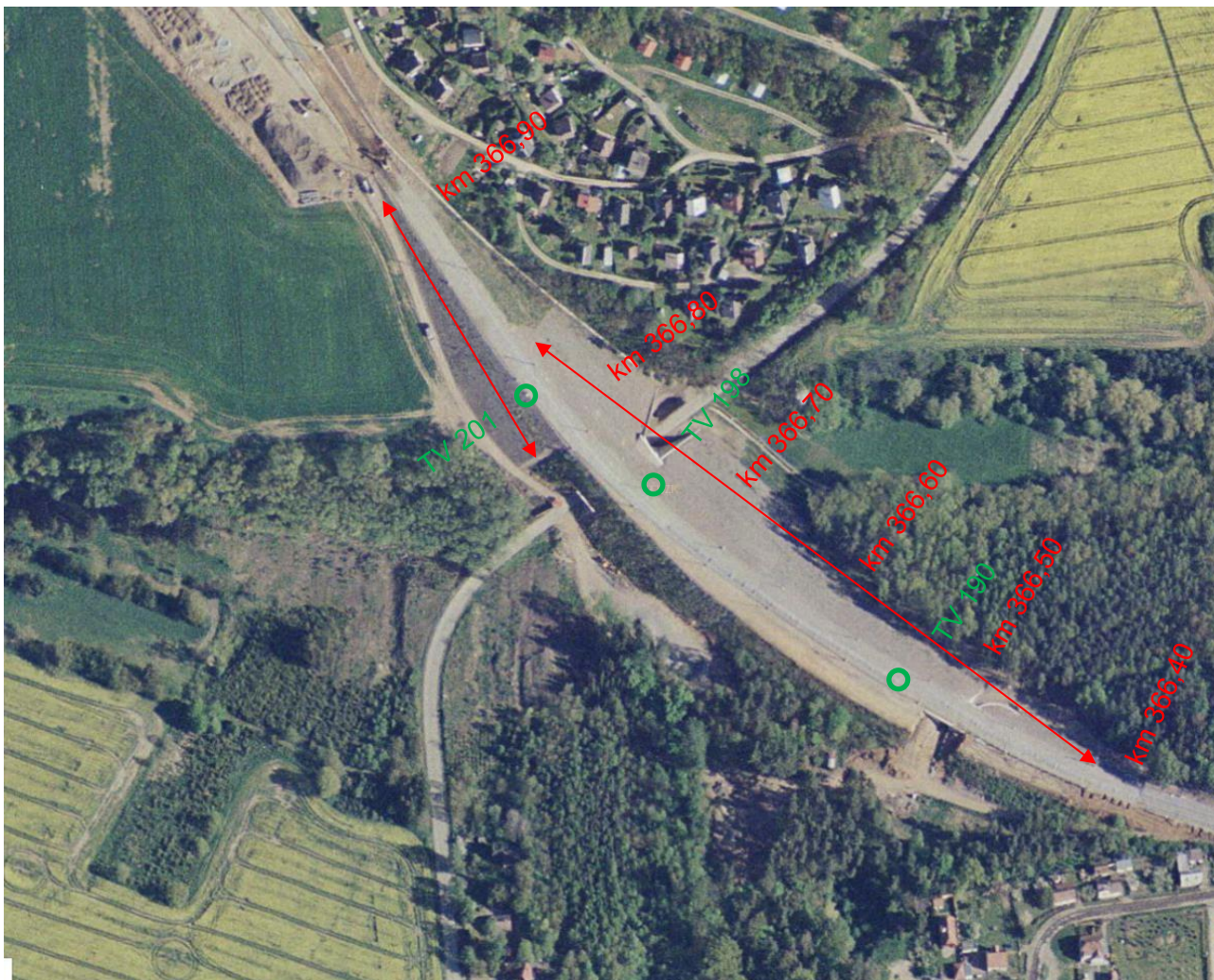
1.3 Projektant

<i>Dodavatel projektové dokumentace</i>	DIPONT, spol. s r.o. Klíšská 1432/18, 400 01 Ústí nad Labem IČ: 286 930 94, tel. 475 201 724, email: dipont@dipont.cz
<i>Hlavní projektant</i>	Ing. Jan Grepl Autorizovaný inženýr pro geotechniku ČKAIT - 1202095 tel: 731 407 357, grepl@dipont.cz

2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O SOUČASNÉM STAVU

Lokalita je monitorována přesným měřením správce prostorové polohy koleje. V časovém odstupu jsou sledovány poklesy vybudovaného rozšíření drážního tělesa.

V daném úseku došlo v rámci optimalizace a zdvoukolejnění trati k rozšíření původního tělesa násypu. Rozšíření tělesa násypu bylo provedeno přísypem z pravé strany v km 366,4 – 366,82 , ve staničení km 366,8 – 366,9 potom z levé strany. Podle projektové dokumentace mělo být rozšíření tělesa násypu provedeno z vápnem stabilizovaných místních zemin, na svazích ochráněno proti promrzáním kamenivem fr. 0-125 tl. 700mm.



Monitorování deformací násypu je prováděno na základech trakčních stožárů. Z výsledků monitoringu z období r. 2007 - 2008 je patrné, že dochází k vodorovným a svislým posunům trakčních stožárů. Pro kolej č. 1 bylo zaznamenáno maximálních hodnot deformací u trakčního stožáru 201, kde došlo k sedání o 84mm, a vodorovnému posunu doleva o 49mm. U koleje č. 2 bylo maximálních hodnot vodorovných deformací měřeno u stožáru 190, a to 31mm doleva. Maximální sedání vykazuje stožár 198, a to 55mm. Deformace GPK jsou odpovídající deformacím základů trakčních stožárů a jsou pravidelně odstraňovány pomocí ASP.

Výsledky deformací byly porovnány s polohou přísypu a bylo zjištěno, že velikost ani směr deformací není v souladu s pozicí přísypu. Převažující směr deformací je vlevo. Velikost a směr deformací rovněž není v souladu pro kolej č.1 a kolej č.2.

3 GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY

Na lokalitě byla provedena v místě železniční stezky ve staničení km 366,820 sonda dynamické penetrace. Sonda byla provedena cca 1,2 m pod temenem kolejnice, vlevo ve směru stoupajícího staničení do hloubky 8 m. Z vyhodnocení penetrace a jejího dosahu bylo ověřeno, že je těleso násypu tvořeno dvěma odlišnými materiály. Svrchní vrstvu tvoří přísyp, kterým byl rozšířen původní násep. Do hloubky cca 4 m pod úrovní provedené penetrace je tvořen štěrkovitohlinitými zeminami s horší prostupností pro penetrační sondu, na rozdíl od spodnější vrstvy (původní násep), která je mnohem lépe prostupnější a je tak s největší pravděpodobností tvořena jemnozrnným materiálem jílovitopísčitého charakteru.

V koruně tělesa násypu byla provedena kopaná sonda KS1 v km 366,820 pod úrovní železniční stezky pro ověření, z jakého materiálu je násep složen. V kopané sondě byl zastižen štěrk hlinitý, ulehlý, hnědé barvy. Na základě laboratorních rozborů klasifikován dle SŽ S4 jako štěrk hlinitý G4 GMY, což je ve shodě s výsledky provedené penetrační sondy.

Dále byla provedena kopaná sonda KS2 u paty násypu (km 366,820) do takové hloubky, aby bylo možno ověřit, z jakého materiálu je tvořeno podloží tělesa. V kopané sondě byl zastižen štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, ulehlý, hnědé barvy. Na základě laboratorních rozborů klasifikován dle SŽ S4 jako štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy G3 G-F.

Zakázka: D20110

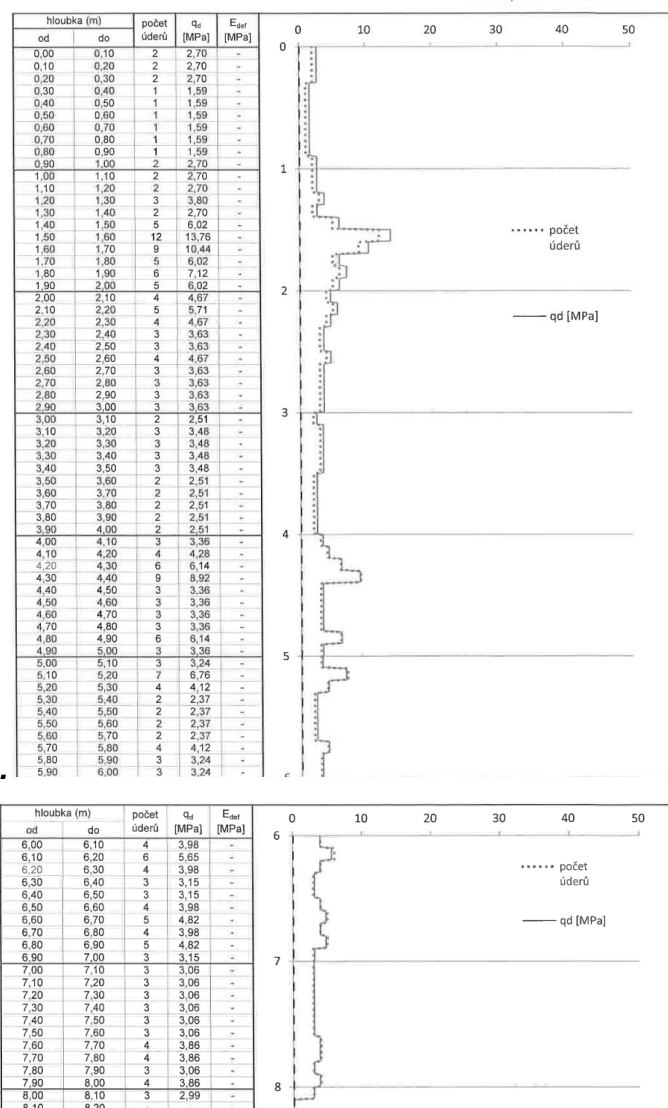
Stavba: Zajištění stability svahů násypů v úseku Kozolupy – Ošelín
trati Plzeň – Cheb

Objekt: SO 11-11-01 Odvodnění paty násypu v km 366,720-366,900

Sonda	Pojmenování vrstvy	Třída/ Symbol SŽ S4	γ (kN.m ⁻³)	φ_{ef} (°)	c_{ef} (kPa)	E_{def} (MPa)	ν	ČSN 736133 (733050)
KS1	Navážka charakteru šterku hlinitého	G4 GMY	19,0	31	2	35	0,30	I (3)
KS2	Navážka charakteru šterku s příměsí jemnozrnné zeminy	G3 G-FY	19,0	32	0	40	0,25	I (3)

Geotechnické parametry zemín zastižených v kopané sondě KS1 a KS2

název akce: Zajištění stability svahů násypů v úseku Kozolupy-Ošelín. číslo akce: 21 133
místo provedení zk.: Hracholusky, km 366,820, vlevo ve směru staničení, 1,2 m pod T.K datum provedení zk.: 13.4.2021
zkoušku provedl: Fikar, Tomášek



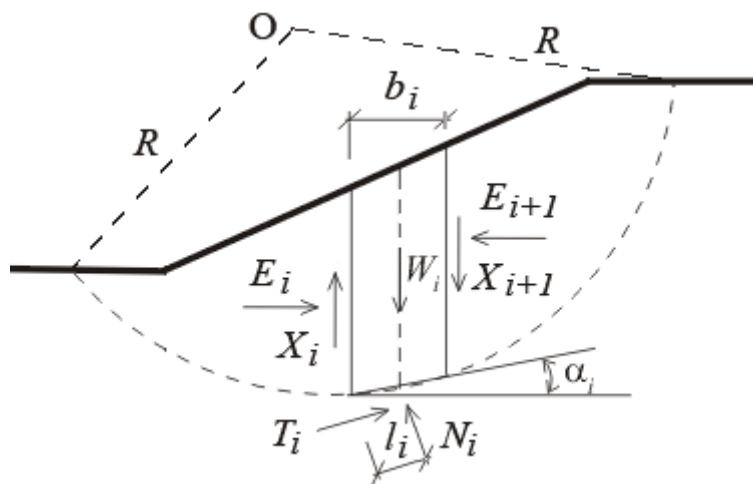
Záznam penetrační zkoušky

Těleso původního násypu bylo dle dostupných informací v (4) DSPS Optimalizace trati Plzeň – Stříbro - SUDOP Praha a.s. 2006 zařazeno dle SŽ S4 jako jíl písčité F4 CS.

4 POSOUZENÍ STABILITY ZEMNÍHO TĚLESA

V rámci zadání byla posouzena stabilita příspy zemního tělesa ve třech řezech, kde dochází k největším deformacím trakčních stožárů. Byly posouzeny řezy: 1) km 366,550 2) 366,800

Posouzení bylo provedeno modulem Stabilita svahu softwarové sady GEO5 metodou mezní rovnováhy Bishopovou metodou. Všechny metody mezní rovnováhy předpokládají rozdělení zemního tělesa nad kruhovou smykovou plochou na bloky (dělicí roviny mezi bloky jsou vždy svislé). Statické schéma působících sil na blok je na obrázku.



Statické schéma - Bishopova metoda

Zde X_i a E_i jsou smykové a normálové síly mezi bloky, T_i a N_i jsou smykové a normálové síly na úsecích smykové plochy, W_i jsou tíhy jednotlivých bloků.

Jednotlivé proužkové metody se liší svými předpoklady, a zdali splňují silové podmínky rovnováhy resp. momentovou podmínku kolem středu O.

Bishopova zjednodušená metoda předpokládá nulové smykové síly mezi bloky X_i . Metoda je založena na splnění momentové podmínky a svislé silové podmínky rovnováhy.

5 STANOVENÍ PRAVDĚPODOBNÝCH PŘÍČIN DEFORMACÍ NÁSYPU

Na základě provedených průzkumů nebylo potvrzeno použití vápnem stabilizovaných zemin v jádru příspy. Na základě průběhu dynamického odporu z provedené penetrační zkoušky je rovněž možné usuzovat na nedostatečné zhutnění příspy. Poloha a směr maximálních hodnot deformací není v souladu s polohou a rozsahem příspy. Spíše se jedná o lokální poruchy v tělese násypu, které mohly být způsobeny buď stavebním postupem při optimalizaci, nebo mohou být způsobeny nedostatečně ulehými polohami v původním násypu.

Ze stabilitních výpočtů rovněž vyplývá, že potenciální smyková plocha prochází především tělesem původního násypu. Materiál původního násypu je rovněž velmi náchylný na nasycení pórů zeminy vodou. Může tedy docházet k pohybům zemního tělesa po vznikajících smykových plochách. Nelze vyloučit podobný problém, který vznikl na stejné trati v km 360,6. Obdobně vybudovaný příspy se deformoval po smykové ploše vzniklé na styku původního a nového násypu, kde se nacházela zemina oslabená zvýšenou vlhkostí.

Svislé deformace zemní pláně způsobují zhoršené podmínky pro odvodnění a v místech větších deformací se kvalita zemin v tělese násypu rychleji zhoršuje působením srážkové vody.

Pravděpodobnou příčinou rozpadu GPK je tedy:

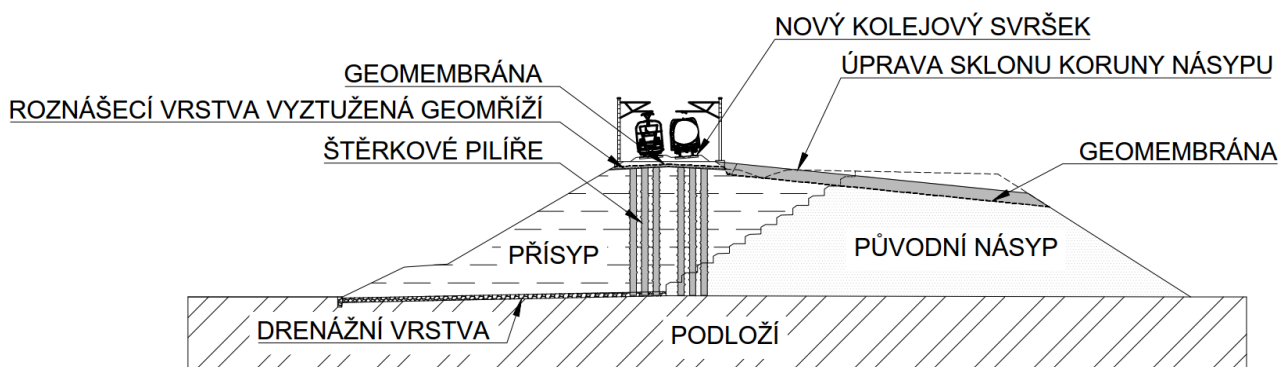
- buď nedostatečný deformační modul zemin tělesa násypu a to jak příspy tak v násypu původním. Vzhledem k tomu, že se svislé deformace objevují i v blízkosti mostního objektu a zároveň v nejsou v souladu v jednotlivých příčných řezech, neshledáváme pravděpodobnou příčinu deformací v podloží.
- Pravděpodobnější variantou je vznik oslabených vrstev zemin původního násypu vznikající na styku s příspem vlivem zvýšené vlhkosti. Srážková voda infiltrovaná do tělesa násypu prostupuje propustnějším příspem na rozhraní původního a nového násypu, kde se pohyb zbrzdí a zvyšuje nasycení zemin původního násypu. Zvýšená plasticita oslabené zóny zapříčiní dodatečné deformace uvnitř tělesa násypu. Se zvyšující se deformací se zhoršuje přirozené odvodnění koruny násypu, kde potom dochází ke zvýšené infiltraci srážkové vody a celkové gradaci celého procesu.

6 ZÁVEŘ A DOPORUČENÍ

Vzhledem k rozsahu provedeného průzkumu není možné jednoznačně stanovit příčinu deformací. Doporučujeme však lokalitu nadále geodeticky sledovat a přistoupit k přípravě sanace tělesa násypu. Infiltrující srážková voda bude neustále narušovat těleso násypu.

Předpokladem pro návrh sanace je provedení kvalitního inženýrsko-geologického průzkumu zaměřeného na složení a ulehlost materiálu přísypu, složení a ulehlost materiálu původního násypu, na stav a funkci odvodnění pláň železničního spodku a na vlhkost zemin v tělese násypu.

Možností sanace násypu je instalace vibrovaných štěrkových pilířů pro homogenizaci násypu a jeho dohutnění, dále zabránění infiltrace srážkových vod instalací geomembrány na pláň tělesa žel. spodku. Tento způsob sanace je osvědčený a lze provádět za částečné výluky vždy jedné ze dvou kolejí.



V Brně

17.8.2021

Ing. Jan Grepl

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Akce : Zajištění stability svahů náspů v úseku Kozolupy – Ošelín trati Plzeň – Cheb
Část : Posouzení stability násypu v lokalitě 1A
Popis : řez v km 366,550
Odběratel : SŽ
Vypracoval : Ing. Jan Grepl
Datum : 17.8.2021
Číslo zakázky : D20110

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

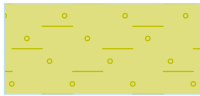

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	


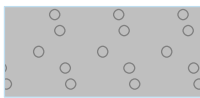
Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]

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

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Půbodní násyp Třída F4		24,50	25,00	18,50
2	Přísyp - G4 GMY		35,00	2,00	19,00

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
3	podloží F4		18,00	10,00	21,00
4	Třída G1, středně ulehlá		38,50	0,00	21,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Půbodní násyp Třída F4		18,50		
2	Přísyp - G4 GMY		19,50		
3	podloží F4		22,00		
4	Třída G1, středně ulehlá		21,00		

Parametry zemin

Půbodní násyp Třída F4

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : $c_{ef} = 25,00 \text{ kPa}$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 25,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Přísyp - G4 GMY

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : $c_{ef} = 2,00 \text{ kPa}$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 2,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

podloží F4

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 18,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G1, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
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		57,75	20,59	57,77	20,59	Třída G1, středně ulehlá
		62,05	20,59	61,46	21,10	
		58,06	21,34	57,46	21,10	
		54,06	21,34	53,12	20,59	
2		53,26	20,14	57,75	20,36	Třída G1, středně ulehlá
		57,77	20,36	62,15	20,14	
		62,26	20,13	63,68	20,06	
		62,76	20,59	62,05	20,59	
		57,77	20,59	57,75	20,59	
		53,12	20,59	52,56	20,59	
3		59,30	12,08	47,76	19,86	Půbodní násyp Třída F4
		37,38	19,34	37,13	19,19	
		23,88	12,08			
4		63,89	12,08	64,23	11,73	Přísyp - G4 GMY
		67,23	11,73	67,58	11,39	
		70,58	11,39	70,93	11,04	
		73,93	11,04	74,23	10,74	
		77,23	10,74	77,54	10,43	
		79,13	10,43	63,34	19,45	
		62,15	20,14	57,77	20,36	
		57,75	20,36	53,26	20,14	
		51,61	20,06	47,76	19,86	
5		80,54	10,43	63,68	20,06	Třída G1, středně ulehlá
		62,26	20,13	62,15	20,14	
		63,34	19,45	79,13	10,43	
6		61,38	10,00	60,19	11,19	podloží F4
		59,30	12,08	23,88	12,08	
		20,00	10,00			
7		73,86	10,00	73,70	10,16	podloží F4
		70,70	10,16	70,36	10,50	
		67,36	10,50	67,01	10,85	
		64,01	10,85	63,67	11,19	
		60,19	11,19	61,38	10,00	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
8		74,01	9,85	77,01	9,85	Třída G1, středně ulehlá
		77,31	9,55	80,31	9,55	
		80,96	10,19	80,54	10,43	
		79,13	10,43	77,54	10,43	
		77,23	10,74	74,23	10,74	
		73,93	11,04	70,93	11,04	
		70,58	11,39	67,58	11,39	
		67,23	11,73	64,23	11,73	
		63,89	12,08	59,30	12,08	
		60,19	11,19	63,67	11,19	
		64,01	10,85	67,01	10,85	
		67,36	10,50	70,36	10,50	
		70,70	10,16	73,70	10,16	
		73,86	10,00			
9		90,96	0,00	90,96	10,19	podloží F4
		80,96	10,19	80,31	9,55	
		77,31	9,55	77,01	9,85	
		74,01	9,85	73,86	10,00	
		61,38	10,00	20,00	10,00	
		0,00	10,00	0,00	0,00	
10		0,00	0,00	0,00	-5,00	podloží F4
		90,96	-5,00	90,96	0,00	

Název : Zeminy a přiřazení	Fáze : 1

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhлина

Tahová trhлина 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 =	74,64 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-80,68 [°]
	z =	24,02 [m]		$\alpha_2 =$	35,46 [°]
Poloměr :	R =	16,98 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Úsečky omezující smykovou plochu

Číslo	První bod		Druhý bod	
	x [m]	z [m]	x [m]	z [m]
1	58,06	21,34	62,14	20,14
2	62,14	20,14	70,24	16,34

Omezení bodů kruhové smykové plochy

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 1403,64$ kN/m

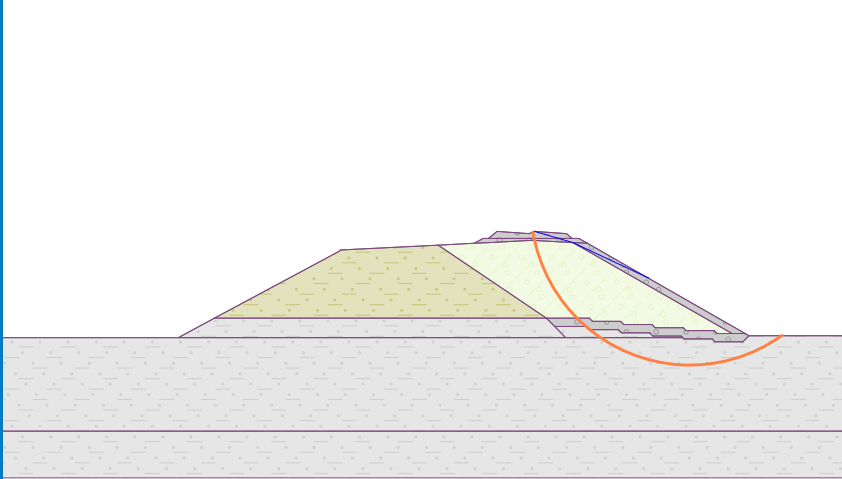
Sumace pasivních sil : $F_p = 1844,67$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 23833,86$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 28474,92$ kNm/m

Využití : 83,7 %

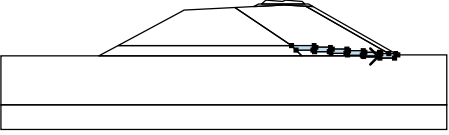
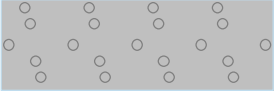
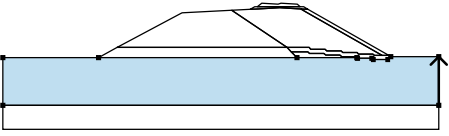

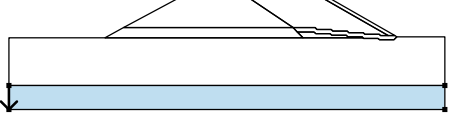

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Výpočet	Fáze - výpočet : 1 - 1
	

Vstupní data (Fáze budování 2)

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		57,75	20,59	57,77	20,59	Třída G1, středně ulehlá
		62,05	20,59	61,46	21,10	
		58,06	21,34	57,46	21,10	
		54,06	21,34	53,12	20,59	
2		53,26	20,14	57,75	20,36	Třída G1, středně ulehlá
		57,77	20,36	62,15	20,14	
		62,26	20,13	63,68	20,06	
		62,76	20,59	62,05	20,59	
		57,77	20,59	57,75	20,59	
		53,12	20,59	52,56	20,59	
3		59,30	12,08	47,76	19,86	Půdní násyp Třída F4
		37,38	19,34	37,13	19,19	
		23,88	12,08			
4		63,89	12,08	64,23	11,73	Přísyp - G4 GMY
		67,23	11,73	67,58	11,39	
		70,58	11,39	70,93	11,04	
		73,93	11,04	74,23	10,74	
		77,23	10,74	77,54	10,43	
		79,13	10,43	63,34	19,45	
		62,15	20,14	57,77	20,36	
		57,75	20,36	53,26	20,14	
		51,61	20,06	47,76	19,86	
		59,30	12,08			
5		80,54	10,43	63,68	20,06	Třída G1, středně ulehlá
		62,26	20,13	62,15	20,14	
		63,34	19,45	79,13	10,43	
6		61,38	10,00	60,19	11,19	podloží F4
		59,30	12,08	23,88	12,08	
		20,00	10,00			
7		73,86	10,00	73,70	10,16	podloží F4
		70,70	10,16	70,36	10,50	
		67,36	10,50	67,01	10,85	
		64,01	10,85	63,67	11,19	
		60,19	11,19	61,38	10,00	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
8		74,01	9,85	77,01	9,85	Třída G1, středně ulehlá 
		77,31	9,55	80,31	9,55	
		80,96	10,19	80,54	10,43	
		79,13	10,43	77,54	10,43	
		77,23	10,74	74,23	10,74	
		73,93	11,04	70,93	11,04	
		70,58	11,39	67,58	11,39	
		67,23	11,73	64,23	11,73	
		63,89	12,08	59,30	12,08	
		60,19	11,19	63,67	11,19	
		64,01	10,85	67,01	10,85	
		67,36	10,50	70,36	10,50	
		70,70	10,16	73,70	10,16	
		73,86	10,00			
9		90,96	0,00	90,96	10,19	podloží F4 
		80,96	10,19	80,31	9,55	
		77,31	9,55	77,01	9,85	
		74,01	9,85	73,86	10,00	
		61,38	10,00	20,00	10,00	
		0,00	10,00	0,00	0,00	
10		0,00	0,00	0,00	-5,00	podloží F4 
		90,96	-5,00	90,96	0,00	

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 2)

Výpočet 1 (fáze 2)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	25,16 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-29,05 [°]
	z =	23,97 [m]		$\alpha_2 =$	73,74 [°]
Poloměr :	R =	15,98 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Úsečky omezující smykovou plochu

Číslo	První bod		Druhý bod	
	x [m]	z [m]	x [m]	z [m]
1	62,14	20,14	70,24	16,34

Omezení bodů kruhové smykové plochy

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 905,91$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 1236,91$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 14476,49$ kNm/m

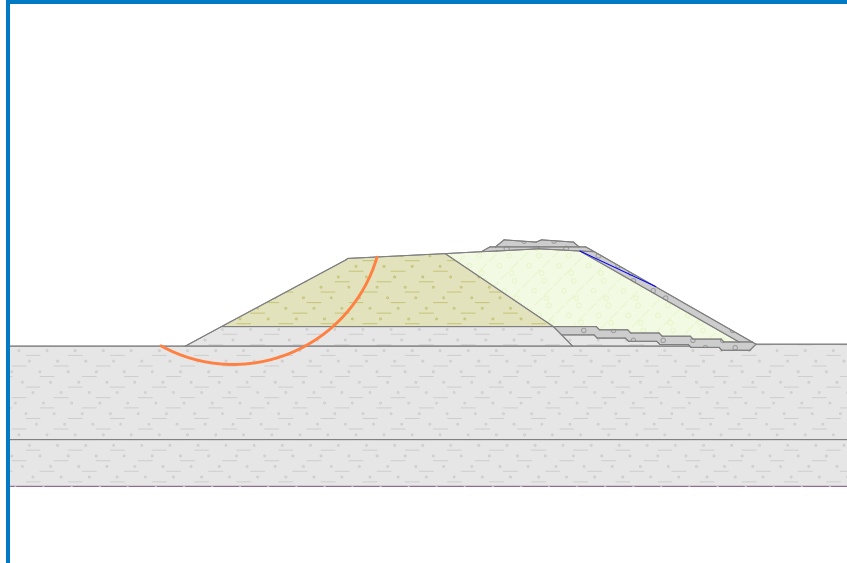
Moment vzdorující : $M_p = 17968,93$ kNm/m

Využití : 80,6 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

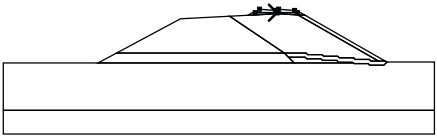

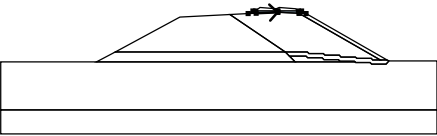

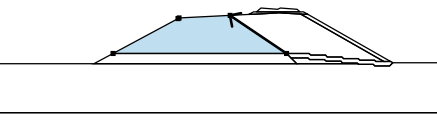

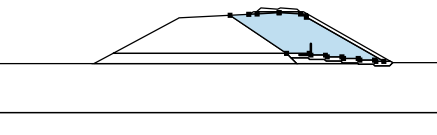

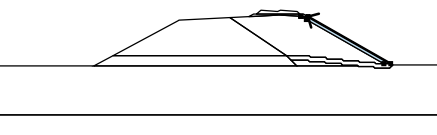

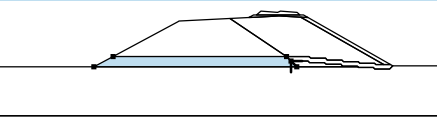

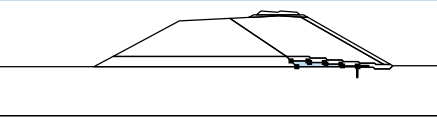

Název : Výpočet

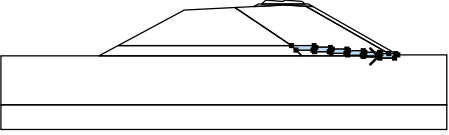
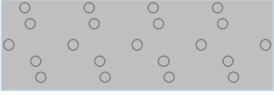
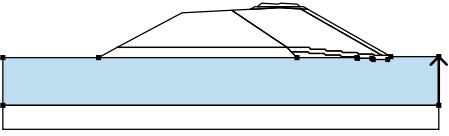

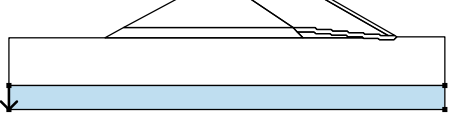

Fáze - výpočet : 2 - 1



Vstupní data (Fáze budování 3)

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		57,75	20,59	57,77	20,59	Třída G1, středně ulehlá 
		62,05	20,59	61,46	21,10	
		58,06	21,34	57,46	21,10	
		54,06	21,34	53,12	20,59	
2		53,26	20,14	57,75	20,36	Třída G1, středně ulehlá 
		57,77	20,36	62,15	20,14	
		62,26	20,13	63,68	20,06	
		62,76	20,59	62,05	20,59	
		57,77	20,59	57,75	20,59	
		53,12	20,59	52,56	20,59	
3		59,30	12,08	47,76	19,86	Půdní násyp Třída F4 
		37,38	19,34	37,13	19,19	
		23,88	12,08			
4		63,89	12,08	64,23	11,73	Přísyp - G4 GMY 
		67,23	11,73	67,58	11,39	
		70,58	11,39	70,93	11,04	
		73,93	11,04	74,23	10,74	
		77,23	10,74	77,54	10,43	
		79,13	10,43	63,34	19,45	
		62,15	20,14	57,77	20,36	
		57,75	20,36	53,26	20,14	
		51,61	20,06	47,76	19,86	
		59,30	12,08			
5		80,54	10,43	63,68	20,06	Třída G1, středně ulehlá 
		62,26	20,13	62,15	20,14	
		63,34	19,45	79,13	10,43	
6		61,38	10,00	60,19	11,19	podloží F4 
		59,30	12,08	23,88	12,08	
		20,00	10,00			
7		73,86	10,00	73,70	10,16	podloží F4 
		70,70	10,16	70,36	10,50	
		67,36	10,50	67,01	10,85	
		64,01	10,85	63,67	11,19	
		60,19	11,19	61,38	10,00	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
8		74,01	9,85	77,01	9,85	Třída G1, středně ulehlá 
		77,31	9,55	80,31	9,55	
		80,96	10,19	80,54	10,43	
		79,13	10,43	77,54	10,43	
		77,23	10,74	74,23	10,74	
		73,93	11,04	70,93	11,04	
		70,58	11,39	67,58	11,39	
		67,23	11,73	64,23	11,73	
		63,89	12,08	59,30	12,08	
		60,19	11,19	63,67	11,19	
		64,01	10,85	67,01	10,85	
		67,36	10,50	70,36	10,50	
		70,70	10,16	73,70	10,16	
		73,86	10,00			
9		90,96	0,00	90,96	10,19	podloží F4 
		80,96	10,19	80,31	9,55	
		77,31	9,55	77,01	9,85	
		74,01	9,85	73,86	10,00	
		61,38	10,00	20,00	10,00	
		0,00	10,00	0,00	0,00	
10		0,00	0,00	0,00	-5,00	podloží F4 
		90,96	-5,00	90,96	0,00	

Přetížení

Číslo	Přetížení		Typ	Působení	Jmístěn	Počátek	Délka	Šířka	Sklon	Velikost		
	nové	změna								q, q ₁ , f, F, x	q ₂ , z	ednotka
1	Ano		pásové	stálé	z = 20,40	x = 54,50	l = 6,00		0,00	63,05		kN/m ²

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky (Fáze budování 3)

Výpočet 1 (fáze 3)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy

Střed :	x =	72,50 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-74,89 [°]
	z =	26,11 [m]		$\alpha_2 =$	35,31 [°]
Poloměr :	R =	19,51 [m]	Smyková plocha po optimalizaci.		

Úsečky omezující smykovou plochu

Číslo	První bod		Druhý bod	
	x [m]	z [m]	x [m]	z [m]
1	62,14	20,14	70,24	16,34

Omezení bodů kruhové smykové plochy

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 2091,94 \text{ kN/m}$

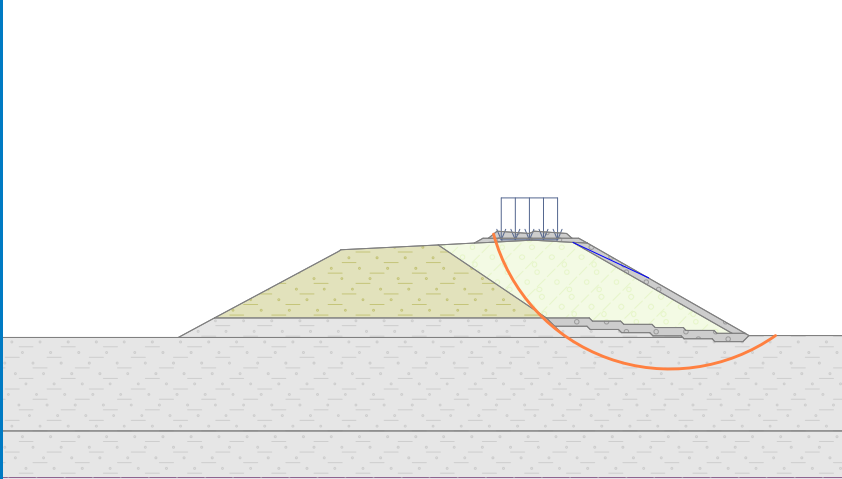
Sumace pasivních sil : $F_p = 2520,46 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 40813,72 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 44703,83 \text{ kNm/m}$

Využití : 91,3 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Výpočet	Fáze - výpočet : 3 - 1
	

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Akce : Zajištění stability svahů náspů v úseku Kozolupy – Ošelín trati Plzeň – Cheb
Část : Posouzení stability násypu v lokalitě 1A
Popis : řez v km 366,800
Odběratel : SŽ
Vypracoval : Ing. Jan Grepl
Datum : 17.8.2021
Číslo zakázky : D20110

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

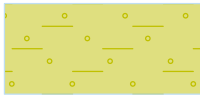

Součinitele redukce zatížení (F)				
Trvalá návrhová situace				
		Nepříznivé		Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35	[-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50	[-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35	[-]	


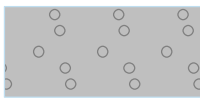
Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]

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

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Půbodní násyp Třída F4		24,50	25,00	18,50
2	Přísyp - G4 GMY		35,00	2,00	19,00

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
3	podloží F4		18,00	10,00	21,00
4	Třída G1, středně ulehlá		38,50	0,00	21,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Půbodní násyp Třída F4		18,50		
2	Přísyp - G4 GMY		19,50		
3	podloží F4		22,00		
4	Třída G1, středně ulehlá		21,00		

Parametry zemin

Půbodní násyp Třída F4

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : $c_{ef} = 25,00 \text{ kPa}$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Obj.tíha sat.zeminy :

Přísyp - G4 GMY

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : $c_{ef} = 2,00 \text{ kPa}$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Obj.tíha sat.zeminy :

podloží F4

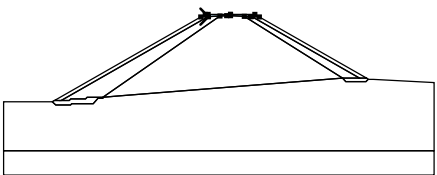

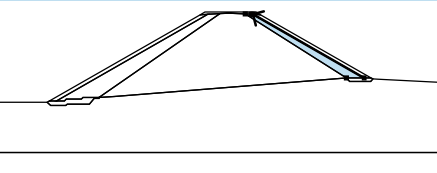

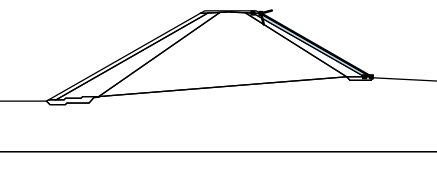

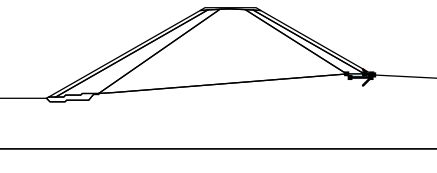
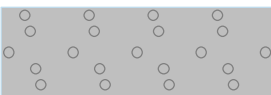
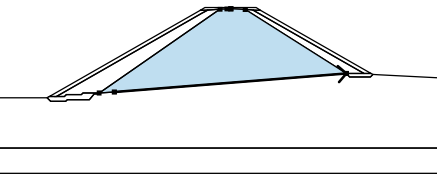

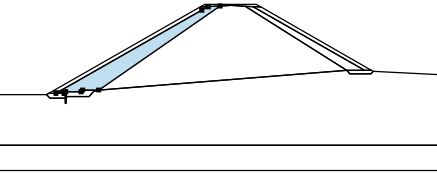

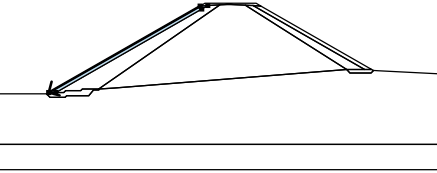
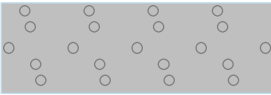
Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 18,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$
 Obj.tíha sat.zeminy :

Třída G1, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

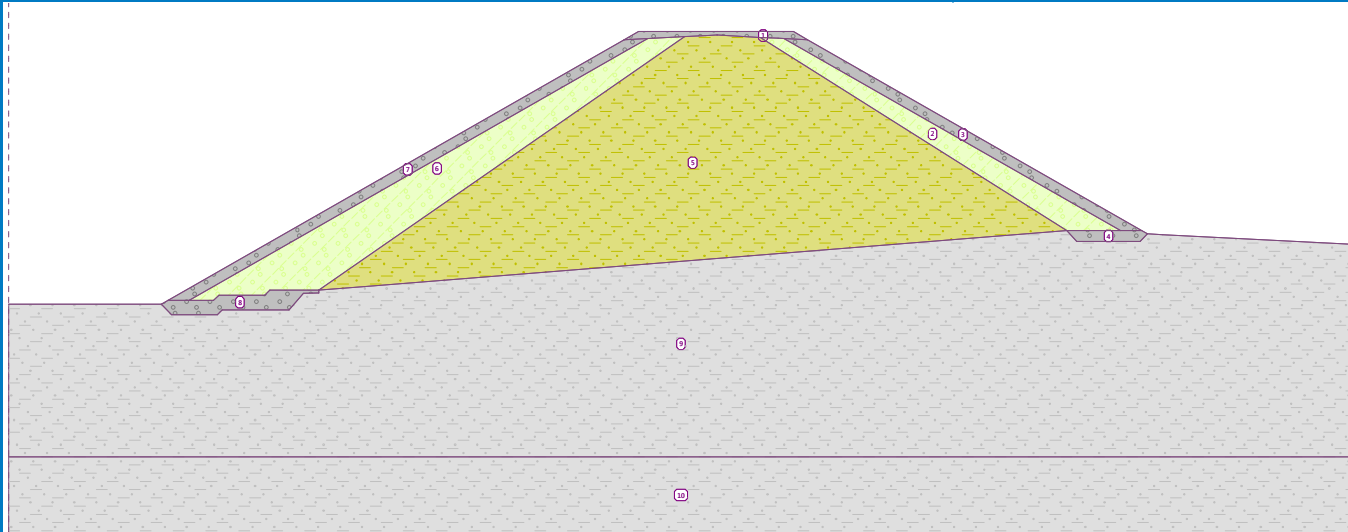
Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		41,90	27,42	41,94	27,42	Třída G1, středně ulehlá 
		44,32	27,55	45,68	27,61	
		46,43	27,65	46,45	27,64	
		49,29	27,49	50,44	27,44	
		50,82	27,42	52,37	27,34	
		51,44	27,87	46,45	27,87	
		46,43	27,88	41,87	27,88	
		41,29	27,88	40,35	27,34	
2		72,89	14,82	50,82	27,42	Přísyp - G4 GMY 
		50,44	27,44	49,29	27,49	
		69,36	14,82			
3		74,27	14,82	52,37	27,34	Třída G1, středně ulehlá 
		50,82	27,42	72,89	14,82	
4		70,01	14,12	74,17	14,12	Třída G1, středně ulehlá 
		74,65	14,61	74,27	14,82	
		72,89	14,82	69,36	14,82	
5		23,34	11,15	69,36	14,82	Půbodní násyp Třída F4 
		49,29	27,49	46,45	27,64	
		46,43	27,65	45,68	27,61	
		44,32	27,55	20,32	10,92	
6		13,43	10,25	13,79	10,60	Přísyp - G4 GMY 
		16,79	10,60	17,11	10,92	
		20,32	10,92	44,32	27,55	
		41,94	27,42	41,90	27,42	
		40,70	26,74	11,84	10,25	
7		40,35	27,34	10,44	10,25	Třída G1, středně ulehlá 
		11,84	10,25	40,70	26,74	
		41,90	27,42			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
8		17,11	10,92	16,79	10,60	Třída G1, středně ulehlá
		13,79	10,60	13,43	10,25	
		11,84	10,25	10,44	10,25	
		10,00	10,00	10,68	9,32	
		13,68	9,32	13,99	9,62	
		18,38	9,62	19,32	10,72	
		20,32	10,74	20,32	10,92	
9		88,14	0,00	88,14	13,92	podloží F4
		75,65	14,56	74,65	14,61	
		74,17	14,12	70,01	14,12	
		69,36	14,82	23,34	11,15	
		20,32	10,92	20,32	10,74	
		19,32	10,72	18,38	9,62	
		13,99	9,62	13,68	9,32	
		10,68	9,32	10,00	10,00	
		0,00	10,00	0,00	0,00	
10		0,00	0,00	0,00	-5,00	podloží F4
		88,14	-5,00	88,14	0,00	

Název : Zeminy a přiřazení

Fáze : 1



Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhлина

Tahová trhлина 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 =	18,04 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-24,65 [°]
	z =	34,23 [m]		$\alpha_2 =$	76,22 [°]
Poloměr :	R =	26,66 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 2611,98$ kN/m

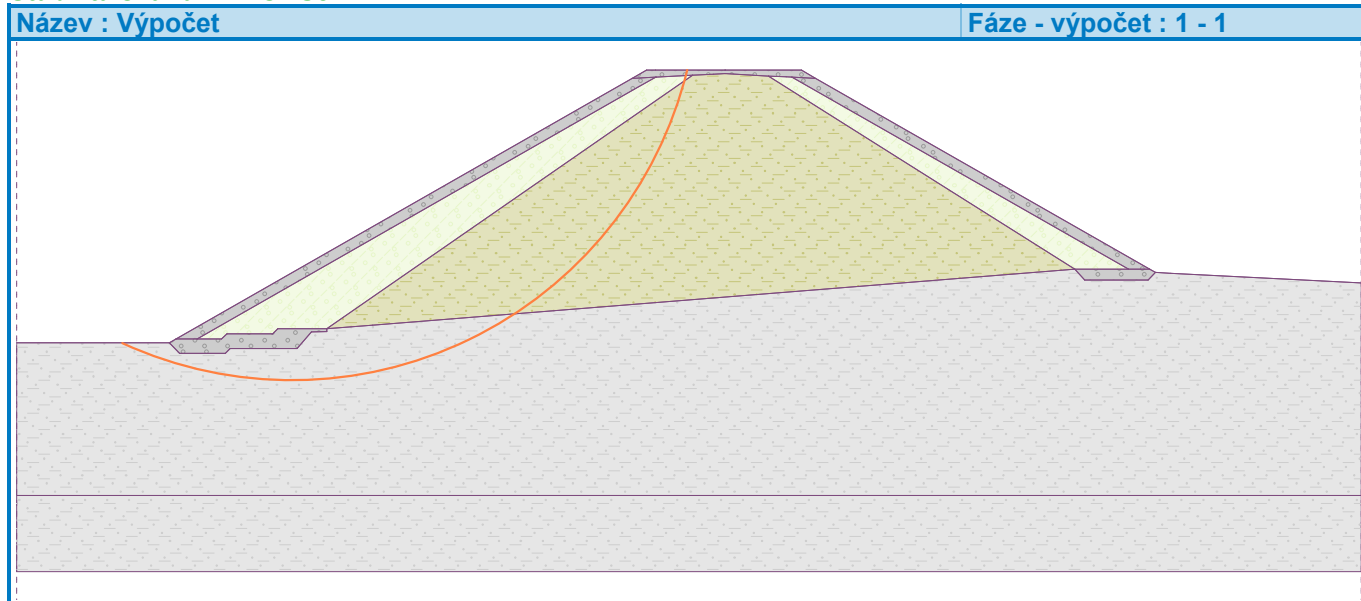
Sumace pasivních sil : $F_p = 2995,99$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 69635,42$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 72611,82$ kNm/m

Využití : 95,9 %

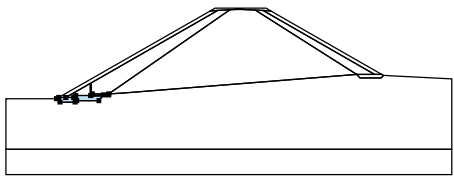
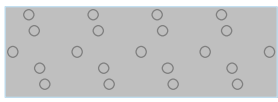
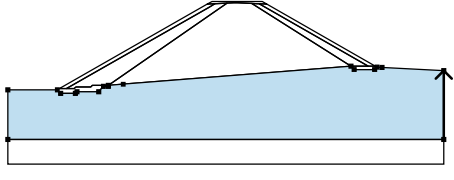

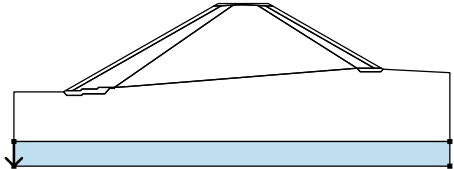

Stabilita svahu VYHOVUJE



Vstupní data (Fáze budování 2)

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		41,90	27,42	41,94	27,42	Třída G1, středně ulehlá
		44,32	27,55	45,68	27,61	
		46,43	27,65	46,45	27,64	
		49,29	27,49	50,44	27,44	
		50,82	27,42	52,37	27,34	
		51,44	27,87	46,45	27,87	
		46,43	27,88	41,87	27,88	
		41,29	27,88	40,35	27,34	
2		72,89	14,82	50,82	27,42	Přísyp - G4 GMY
		50,44	27,44	49,29	27,49	
		69,36	14,82			
3		74,27	14,82	52,37	27,34	Třída G1, středně ulehlá
		50,82	27,42	72,89	14,82	
4		70,01	14,12	74,17	14,12	Třída G1, středně ulehlá
		74,65	14,61	74,27	14,82	
		72,89	14,82	69,36	14,82	
5		23,34	11,15	69,36	14,82	Půbodní násyp Třída F4
		49,29	27,49	46,45	27,64	
		46,43	27,65	45,68	27,61	
		44,32	27,55	20,32	10,92	
6		13,43	10,25	13,79	10,60	Přísyp - G4 GMY
		16,79	10,60	17,11	10,92	
		20,32	10,92	44,32	27,55	
		41,94	27,42	41,90	27,42	
		40,70	26,74	11,84	10,25	
7		40,35	27,34	10,44	10,25	Třída G1, středně ulehlá
		11,84	10,25	40,70	26,74	
		41,90	27,42			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
8		17,11	10,92	16,79	10,60	Třída G1, středně ulehlá 
		13,79	10,60	13,43	10,25	
		11,84	10,25	10,44	10,25	
		10,00	10,00	10,68	9,32	
		13,68	9,32	13,99	9,62	
		18,38	9,62	19,32	10,72	
		20,32	10,74	20,32	10,92	
9		88,14	0,00	88,14	13,92	podloží F4 
		75,65	14,56	74,65	14,61	
		74,17	14,12	70,01	14,12	
		69,36	14,82	23,34	11,15	
		20,32	10,92	20,32	10,74	
		19,32	10,72	18,38	9,62	
		13,99	9,62	13,68	9,32	
		10,68	9,32	10,00	10,00	
10		0,00	0,00	0,00	-5,00	podloží F4 
		88,14	-5,00	88,14	0,00	

Přetížení

Číslo	Přetížení		Typ	Působení	Místění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
	nové	změna								q, q ₁ , f, F, x	q ₂ , z	jednotka
1	Ano		pásové	proměnné	na povrchu	x = 43,50	l = 6,00		0,00	63,05		kN/m ²

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky (Fáze budování 2)

Výpočet 1 (fáze 2)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy

Střed :	x =	19,04 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-24,09 [°]
	z =	39,67 [m]		$\alpha_2 =$	68,71 [°]
Poloměr :	R =	32,50 [m]	Smyková plocha po optimalizaci.		

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 3675,14$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 3993,83$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 119441,99$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 117999,47$ kNm/m

Využití : 101,2 %

Stabilita svahu NEVYHOVUJE

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 2 - 1

