



KSI Plzeň s. r. o.

Sídlo spol.: Únehle 59, 349 01, Stříbro, IČ: 252 21 094 DIČ: CZ25221094

Silnice II/606 Tůně – úprava silnice a cyklostezka

Posouzení stability konstrukce komunikace

Statický výpočet

V Karlových Varech 14.03.2023

Ing.Tomáš Křelina

Ing.Petr Hampl

Statický výpočet

1. Obsah	
1. Obsah	2
2. Akce	3
3. Podklady	3
4. Použité normy a programy	3
5. Statický výpočet – úvod	3
5.1. stávající stav	3
5.2. geologické poměry	4
5.3. předpoklady	5
5.4. způsob posouzení	6
6. Statický výpočet	6
6.1. konstrukce	6
6.2. posouzení – stabilita svahu - stávající	7
6.3. posouzení – stabilita svahu – zajištění – pilotová stěna	13
6.4. posouzení – stabilita svahu – zajištění – pilotová stěna kotvená	17
6.5. posouzení vlastní pilotové stěny	22
6.6. posouzení – stabilita svahu – zajištění – dvojité pilotové stěny	25
6.7. zhodnocení statických výpočtů	30
7. Závěr	31

2. Akce

Silnice II/606 Tůně – úprava silnice a cyklostezka
Posouzení stability konstrukce komunikace
Projektová dokumentace – posouzení a návrh zajištění

3. Podklady

- [a] Projektová dokumentace v rozpracovanosti akce „Zážitek v přírodě – cyklostezka Ohře, Cheb – úseky II. a III., SO 102 Úprava silnice II/606 a SO 103 Nová stezka pro pěší a cyklisty“, Dopravní stavby a venkovní architektura s.r.o. Cheb, Ing.K.Holotová, leden-únor 2023
- [b] Geodetické zaměření lokality (*soubor 1072016_Zaměření + síť 2018.dwg*)
- [c] závěrečná zpráva podrobného inženýrskogeologického průzkumu akce „Tůně - silnice II/606 – sesuv“ včetně příloh , INGEP, spol. s r.o. Karlovy Vary, Ing.J.Fulka, prosinec 2010
- [d] prohlídka lokality , fotodokumentace , vlastní
- [e] regionální geologické mapy

4. Použité normy a programy

- ČSN 73 0090 Zakládání staveb . Geologický průzkum pro stavební účely
- ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy
- ČSN EN 14689-1 Geotechnický průzkum a zkoušení, pojmenování a zařizování hornin a zemin
- ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí – část 1: Obecná pravidla
- GEO5 2022 CS komplexní systém geotechnických výpočtů – FINE Praha

5. Statický výpočet – úvod

Na základě požadavku investora respektive objednavatele a vystavené objednávky je provedeno statické posouzení stávajícího stavu konstrukce silničního tělesa na svahu a návrhu možností zabezpečení . Jedná se o posouzení stability svahu včetně konstrukce silničního tělesa respektive vzniklého terénního profilu .

V posouzení se nebude posuzovat využití ploch nad komunikací (např. zástavbou jelikož nejsou další potřebné podklady a nebylo to zadáním) .

Posouzena bude stabilita svahu na vybraném řezu terénem (poloha řezu cca ve středu dotčené lokality – staršího sesuvu) . Není uvažováno s větším vlivem povrchové vody zatékající do terénu ze zpevněných ploch .

5.1. stávající stav

Stávající stav svahu včetně silničního tělesa a přilehlých ploch je popsán v podkladech [c] . Stávající svah respektive v celé ploše bylo provedeno geodetické zaměření a z tohoto byl odvozen geometrický profil v místě posuzované stability svahu – podklad [b] .

Na lokalitě byl v minulosti proveden podrobný inženýrsko geologický průzkum , který vyhodnotil geologické poměry lokality a posoudil sesuv – podklad [c] .

5.2. geologické poměry

Geologické poměry jsou velmi podrobně popsány v podkladech hlavně [c] . V podkladu jsou popsány geologické poměry a také zhodnocení všech aspektů pro zhoršování stavu svahu (stability svahu) s čím se dá beze zbytku souhlasit .

Zde budou citovány pouze části zprávy jako podklady pro další posouzení .

Úkolem této zprávy je ale posouzení stávajícího stavu včetně návrhu zabezpečení a případně předepsat podmínky pro další využití přilehlých pozemků a tudíž se nebudeme dále rozebírat geologické poměry a předpoklady zastižených zemín .

Předpoklady geologického profilu z IG průzkumu (další odvozené jsou uvedeny přímo ve výpočtu – posouzení samém) .

Veškeré sondy hloubené v okraji komunikace potom zastihly násyp na kterém je silnice uložena. Mocnost násypu se pohybuje v rozmezí 2,2 až 3,0 m, směrem do svahu pak zřejmě klesá.

Násyp je tvořen v převaze písčitými jíly a silty, při bázi je často i výrazná příměs štěrku (valouny fylitu). Konzistence převládá tuhá, ve vrtu V4 byla v hloubce kolem 1,2 m zastižena konzistence až měkká. Násypy v mocnosti kolem 2,5 m byly zastiženy i vrtem V3 a sondami CP7 a CP8. Složením se jedná o různorodý materiál, jehož základem jsou siltové a jílovité zeminy z výkopů pro stavby v okolí, ovšem obsahuje i významné množství odpadního stavebního materiálu (úlomky cihel, beton, kamenivo opracované i neopracované a další). Konzistence soudržné složky je v převaze tuhá.

Průzkumnými vrty a sondami byly pod násypy zastiženy uloženiny terciární sedimentace. V převaze se jedná o jemnozrnné jílovité sedimenty s výraznou prachovitou složkou. Velmi často (zejména vrty V2 a V3 na východní straně sesuvu) jsou zastoupeny bílé a bílošedé silty jemně písčité s příměsí ostrohranných zrn křemene do velikosti 2 cm. Jedná se zřejmě o materiál pocházející z poměrně krátce transportovaného eluvia podložních metamorfik zastoupených chebskými fylity. Ve vrtu V4 (4,0-5,5 m) a podle gama-gama hustotní karotáže i v penetračních sondách CP1 (6,8-7,6 m), CP4 (5,6-6,8 m) a CP7 (2,8-4,0 m) byly zastiženy sedimenty – často vysoce plastické jíly - s příměsí uhelného detritu a proplátky jílovitého uhlí. Poměrně často jsou zastoupeny prachovité jíly a jíly s nízkou a střední plasticitou světle šedých a zelenošedých barev, které připomínají sedimentaci cyprisového souvrství. Zdá se, že jílovité sedimenty jsou zřejmě zastoupeny častěji v západní části zkoumaného území směrem, kterým se rozšiřuje pánevní sedimentace. Podle geologických map a archivních vrtů je okraj terciární sedimentace nedaleko (do cca 100 m) od východního a jižního omezení sesuvu.

Průzkumnými pracemi zastižené sedimenty nelze jednoznačně stratigraficky zařadit. K tomu by byla zapotřebí detailnější analýza či reprezentativní, svahovými pohyby neporušený profil, zasahující do větších hloubek. Sedimenty snad náleží svrchnímu písčito-jílovitému souvrství, popřípadě cyprisovému souvrství. Zda sporadicky zastižená uhelná sedimentace je součástí uhelného souvrství nelze posoudit.

Žádným z vrtů a pravděpodobně ani žádnou penetrační sondou nebylo zastiženo podloží terciárních sedimentů tvořené hluboce rozloženými chebskými fylity. Snad pouze zvýšený odpor na hrotu a zvýšená objemová hmotnost zjištěná u penetračních sond CP7 a CP8 v hloubce pod 5, respektive 7 m může odpovídat rozloženým fylitům. Chebské fylity

podle geologických map a archivních vrtů vystupují ve vzdálenosti cca 100 m od východního a jižního omezení sesuvu.

Na lokalitě je vyvinuta mělká freatická zvědeň vázaná na průlinově propustné terciární sedimenty dotovaná srážkami. V blízkosti břehu nádrže Skalka je hladina podzemní vody závislá od kolísání hladiny v nádrži.

Jak je patrné z měření, je hladina relativně mělko pod úrovní terénu. Na základě měření nelze jednoznačně stanovit, zda jde o hladinu podzemní vody volnou, nebo zda se v některých případech jedná o výtlačnou úroveň napjaté hladiny. Domníváme se, že jde o hladinu volnou, ačkoli geologická predispozice prostředí, kde se střídají velmi málo propustné jíly se silty a v některých případech i jemnými písky dává předpoklad vzniku plošně omezených zvodní s napjatou hladinou. Hladina podzemní vody upadá konformně s reliéfem terénu k břehu nádrže Skalka, kde je drénována. Při poklesu hladiny v listopadu byla na břehu zaznamenána místa s roztroušenými nevýraznými pramennými výtoky podzemní vody.

5.3. předpoklady

Na základě požadavku investora a vystavené objednávky bude posouzen stávající stav svahu a konstrukce silničního tělesa na svahu a následně všechny vlivy na stabilitu svahu jako podzemní voda, zvýšená hladina podzemní vody a přetížení komunikací.

Za nevyhovujícího stavu je předběžně navržen způsob zajištění.

S ohledem na informace z podkladů – provedeného inženýrsko-geologického průzkumu a vlastní rekognoskace terénu – bude posouzen svah v jednom profilu cca v poloze středu sesuvné plochy (poblíž původnímu ig řezu A-A z IG průzkumu z roku 2010).

Zatížení od provozu na komunikaci - zatížení dle ČSN EN, v posouzení uvažováno hodnotou 12 kN/m² (užitné zatížení provozem na komunikaci ve fázi 3).

Ve statickém výpočtu – posouzení bude uvažován základní geologický profil dle provedeného ig průzkumu podkladech [c].

Ve výpočtech – první fázi se uvažuje stávající stav s podzemní vodou bez přetížení provozem na komunikaci, které jsou zavedeny do výpočtu ve třetí fázi. V druhé fázi je navržena konstrukce zabezpečení (pilotová stěna, pilotová stěna kotvená a dvojité pilotové stěny). Ve třetí fázi je toto zajištění posouzeno včetně přetížení provozem na komunikaci. Dále se neuvažuje se seizmickým zatížením dle ČSN EN 1998-5.

Stabilita svahu bude testována na potenciální smykové ploše. Geotechnický model vychází z předpokládaných geologických poměrů – geotechnických údajů a tabulky směrných normových charakteristik zemin. Výpočty byly provedeny programem GEO5 2022 CS - STAB firmy FINE s.r.o.

Předmětem dokumentu je :

- stanovení rozměrů geometrie svahu
- stanovení geologického profilu a hlavních rozměrů profilu
- stanovení zatěžovacích údajů, zatěžovacích stavů a fází budování
- statický výpočet – posouzení stability (pro jednotlivé fáze)
- zhodnocení získaných údajů

5.4. způsob posouzení

Stabilita svahů je řešena na dvourozměrném modelu zemního tělesa . Zemina svahu může být pod hladinou podzemní vody . Na svahu v předposlední fázi bude působit přetížení obecného tvaru a velikosti (výstavba a používání komunikace) , umístěné buď na povrchu terénu nebo uvnitř v zemním tělese . Do stability v poslední fázi výpočtu je započítán vliv pilotové stěny případně s kotvami , jimiž může být svah zajištěn .

V programu jsou možné dva způsoby výpočtu - klasický výpočet podle stupně bezpečnosti (stupně stability) a výpočet podle teorie mezních stavů .

Smyková plocha může být modelována dvojím způsobem - jako kruhová (výpočet pomocí metod Bishop nebo Spencer) nebo polygonální (Sarmova metoda) .

Optimalizace spočívá v nalezení kruhové smykové plochy s nejmenší hodnotou stupně stability FS . Kruhová smyková plocha je dána 3 body : dvěma body na povrchu terénu a jedním uvnitř zemního tělesa . Každý z bodů na povrchu má jeden stupeň volnosti a bod uvnitř tělesa má stupně volnosti dva . Smyková plocha je dána čtyřmi nezávislými parametry . Pro vyhledání čtveřice hodnot parametrů , která dává nejnepříznivější výsledky , byla na základě studia vlivu variací parametrů vybrána matice změny parametrů , která vede k rychlému a spolehlivému optimalizačnímu postupu . Za kritickou se považuje ta smyková plocha , pro níž je vypočten nejnižší stupeň stability.

6. Statický výpočet

6.1. konstrukce

Statický výpočet byl proveden ve třech variantách . Varianty jsou odvozeny od předpokládaného zajištění konstrukce silničního tělesa na svahu . Bylo zjištěno v souladu s provedeným IG průzkumem z roku 2010 že svah je nestabilní a tudíž další dělení je ve způsobu zajištění . Nestabilita svahu pokračuje a sesuv je aktivní a vykazuje také dle hodnocení v IGP - poměrně pomalá rychlost sesouvání, blíží se k pohybu plouzivému (creep).

První varianta je s uvažováním zajištění pouze pilotovou stěnou . Druhá varianta zajištění je pilotová stěna kotvená . Třetí varianta je dvojité pilotové stěny (pilotové stěny v krajnicích komunikace) .

Výsledky výpočtů byly posouzeny a zde jsou uvedeny ve variantě 1 až 3 , varianta 1 ve všech fázích výstavby . Ostatní varianty pouze konečné fáze tedy zajištění a přetížení dopravou . Výpočty je nutno chápat jako předběžné s ohledem na nutnost zajištění a určení přibližného rozsahu a případných okrajových podmínek návrhu .

Posouzení respektive statický výpočet je dělen dle postupu výstavby a zaváděním jednotlivých úprav terénu a přetížení .

- 1.fáze – stávající stav zemního profilu – svah a komunikace bez úprav, s vodou
- 2.fáze – stávající stav zemního profilu – zajištění tělesa komunikace
- 3.fáze – stávající stav zemního profilu – zajištění a přetížení provozem

Výsledky statického posouzení v textové a grafické podobě – obrázky smykové plochy a výsledná stabilita jsou vyobrazeny ve fázi 1, 2 a 3 jako celkové .

Výsledky statického posouzení v grafické podobě – obrázky tvarem a dosahem jednotlivých smykových ploch doplněné i výslednými hodnotami – dosažení maximálního % využití .

6.2. posouzení – stabilita svahu - stávající

Posouzení stability svahu ve vytypovaném profilu svahu kde předpokládáme střed původního sesuvu . Geometrie profilu svahu byla převzata z geodetických podkladů a doplněna předpoklady z ig průzkumu (průběh linií rozhraní v ig profilu byl odvozen na základě ig průzkumu a rekognoskace terénu) .

Ve výpočtu je posouzen dosah smykové plochy (nejnepříznivější polohy) a posouzena stabilita svahu jako celku a případně podmínky pro následný návrh zajištění . Není zde uvažováno přetížení povrchu v ploše komunikace ani v ploše nad hranou svahu a je uvažována přítomnost zvýšené hladiny podzemní vody .

Stávající svah včetně silničního tělesa je z hlediska stability svahu **nevyhovující** !!! (v souladu s výsledky a hodnocením IG průzkumu) .

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA3

Stabilitní výpočty

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

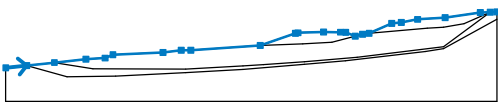
Výpočet zemětřesení : Standard


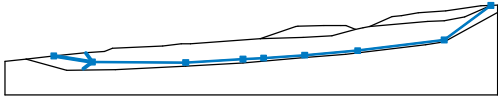
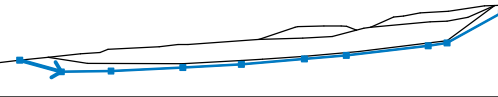
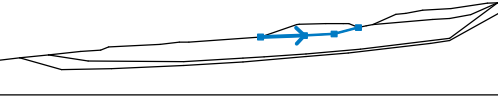
Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

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 [-]	



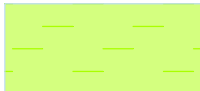


Součinitele redukce materiálu (M)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]

Rozhraní



Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	-0,80	5,12	-0,24	11,89	0,49
		19,60	1,32	24,25	1,60	26,20	2,40
		38,40	2,95	42,90	3,50	45,20	3,50
		62,20	4,70	70,80	7,67	71,40	7,77
		77,65	7,94	81,80	7,92	83,10	7,88
		85,40	6,96	87,20	7,40	88,80	7,65
		94,30	10,09	96,65	10,33	100,65	11,06
		107,35	11,47	115,95	12,73	118,37	12,83
		120,00	12,90				




Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
2		88,80	7,65	103,00	8,90	107,00	9,10
		112,00	10,00	118,37	12,83		
3		11,89	0,49	21,30	-1,00	44,00	-1,10
		58,00	-0,30	63,00	0,00	73,00	0,70
		85,90	1,80	107,00	4,40	118,37	12,83
4		5,12	-0,24	15,00	-3,00	26,89	-2,81
		44,00	-2,00	58,00	-1,20	73,00	0,10
		83,00	0,90	102,50	3,20	107,00	3,90
		120,00	11,10				
5		62,20	4,70	72,62	5,06	79,67	5,44
		85,40	6,96				

Parametry zemin - efektivní napjatost



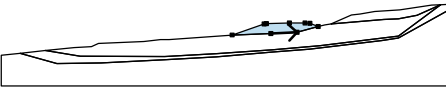

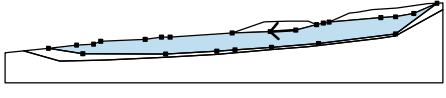

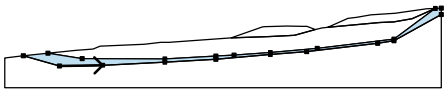

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Násyp silničního tělesa		30,00	8,00	20,00
2	Násyp horní		24,00	6,00	19,50
3	Třída F6, konzistence tuhá		12,00	2,00	20,00
4	Třída F6, konzistence měkká		15,00	6,00	20,00
5	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		24,00	12,00	20,50

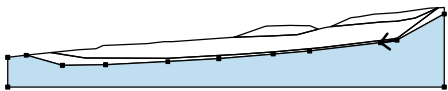

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [—]
1	Násyp silničního tělesa		20,00		
2	Násyp horní		19,50		

Číslo	Název	Vzorek	Y _{sat} [kN/m ³]	Y _s [kN/m ³]	n [-]
3	Třída F6, konzistence tuhá		20,00		
4	Třída F6, konzistence měkká		20,00		
5	Třída F6, konzistence pevná, Sr > 0,8		20,50		

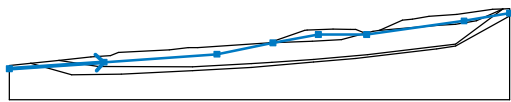
Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		103,00	8,90	107,00	9,10	Násyp horní 
		112,00	10,00	118,37	12,83	
		115,95	12,73	107,35	11,47	
		100,65	11,06	96,65	10,33	
		94,30	10,09	88,80	7,65	
2		72,62	5,06	79,67	5,44	Násyp silničního tělesa 
		85,40	6,96	83,10	7,88	
		81,80	7,92	77,65	7,94	
		71,40	7,77	70,80	7,67	
		62,20	4,70			
3		79,67	5,44	72,62	5,06	Třída F6, konzistence tuhá 
		62,20	4,70	45,20	3,50	
		42,90	3,50	38,40	2,95	
		26,20	2,40	24,25	1,60	
		19,60	1,32	11,89	0,49	
		21,30	-1,00	44,00	-1,10	
		58,00	-0,30	63,00	0,00	
		73,00	0,70	85,90	1,80	
		107,00	4,40	118,37	12,83	
		112,00	10,00	107,00	9,10	
		103,00	8,90	88,80	7,65	
4		87,20	7,40	85,40	6,96	Třída F6, konzistence měkká 
		15,00	-3,00	26,89	-2,81	
		44,00	-2,00	58,00	-1,20	
		73,00	0,10	83,00	0,90	
		102,50	3,20	107,00	3,90	
		120,00	11,10	120,00	12,90	
		118,37	12,83	107,00	4,40	
		85,90	1,80	73,00	0,70	
		63,00	0,00	58,00	-0,30	
		44,00	-1,10	21,30	-1,00	
		11,89	0,49	5,12	-0,24	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
5		107,00	3,90	102,50	3,20	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ 
		83,00	0,90	73,00	0,10	
		58,00	-1,20	44,00	-2,00	
		26,89	-2,81	15,00	-3,00	
		5,12	-0,24	0,00	-0,80	
		0,00	-9,00	120,00	-9,00	
		120,00	11,10			

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	-1,54	22,70	0,03	49,77	1,95
		63,24	4,66	74,14	6,65	85,72	6,69
		109,06	9,93	120,00	11,82		

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 =	73,78 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-14,34 [°]
	z =	91,77 [m]		$\alpha_2 =$	29,46 [°]
Poloměr :	R =	90,66 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 767,55$ kN/m

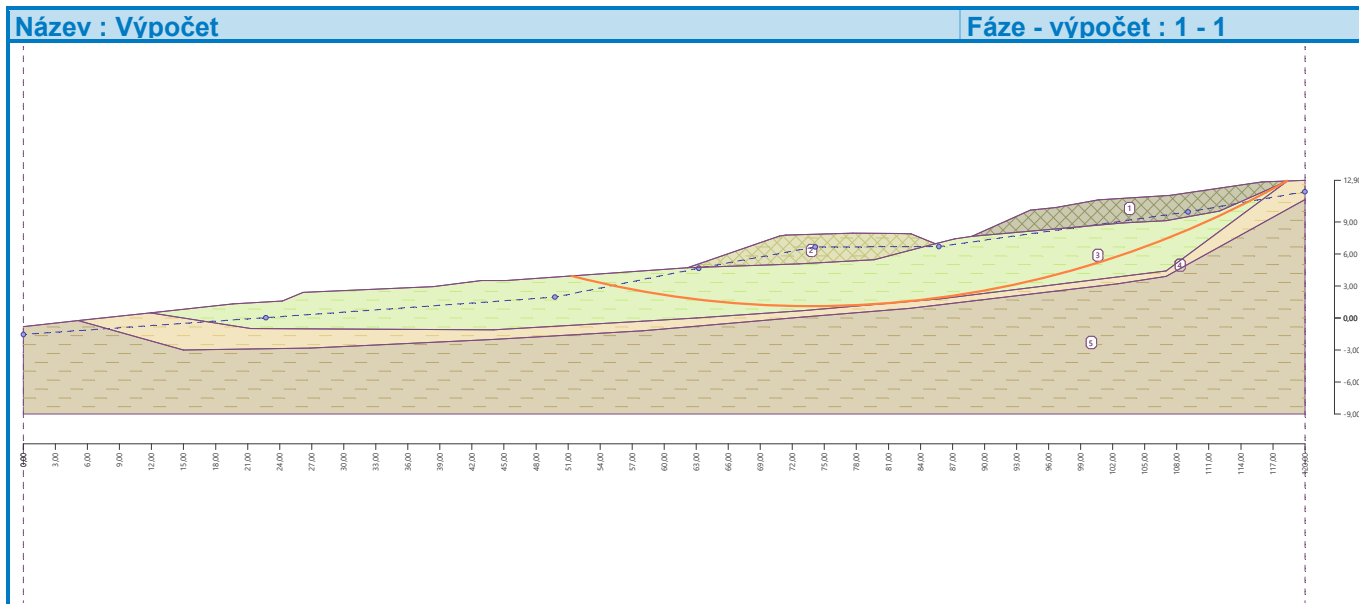
Sumace pasivních sil : $F_p = 766,33$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 69586,51$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 69475,31$ kNm/m

Využití : 100,2 %

Stabilita svahu NEVYHOVUJE



Výpočet 2 (fáze 1)

Polygonální smyková plocha

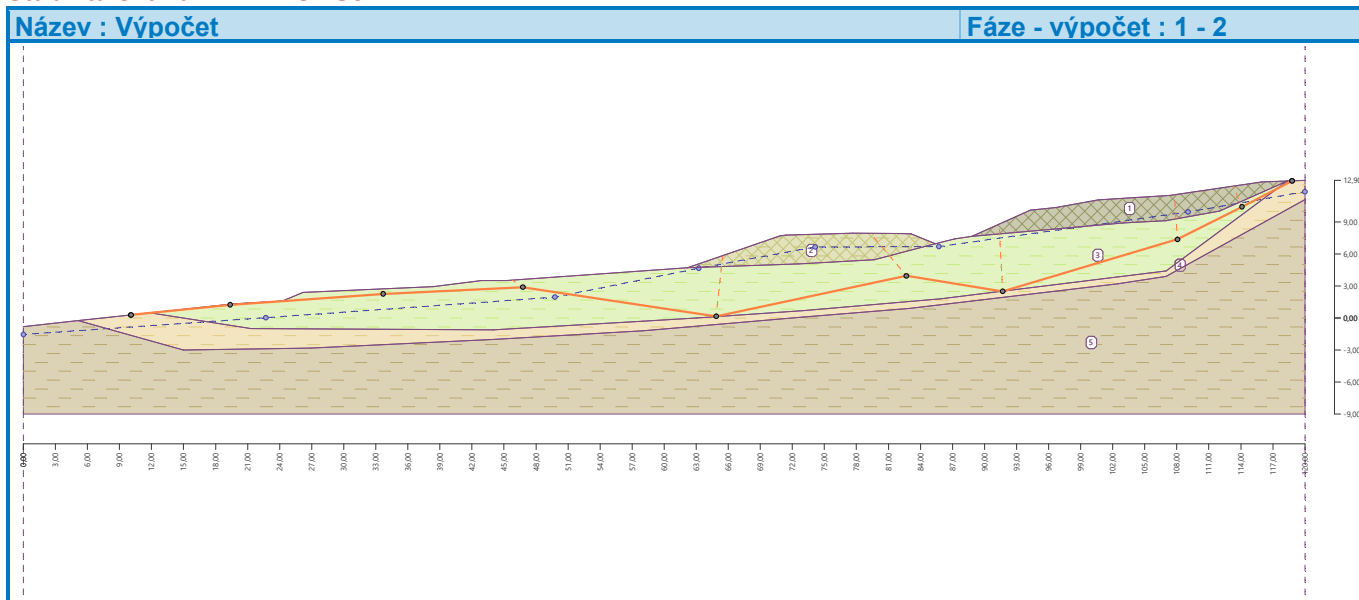
Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
10,06	0,29	10,09	0,29	19,36	1,24	33,69	2,25	46,76	2,89
64,87	0,16	82,68	3,94	91,69	2,50	108,06	7,36	114,10	10,41
118,79	12,84	118,80	12,85						

Smyková plocha po optimalizaci.

Posouzení stability svahu (Sarma)

Využití : 110,8 %

Stabilita svahu NEVYHOVUJE



Výpočet 3 (fáze 1)

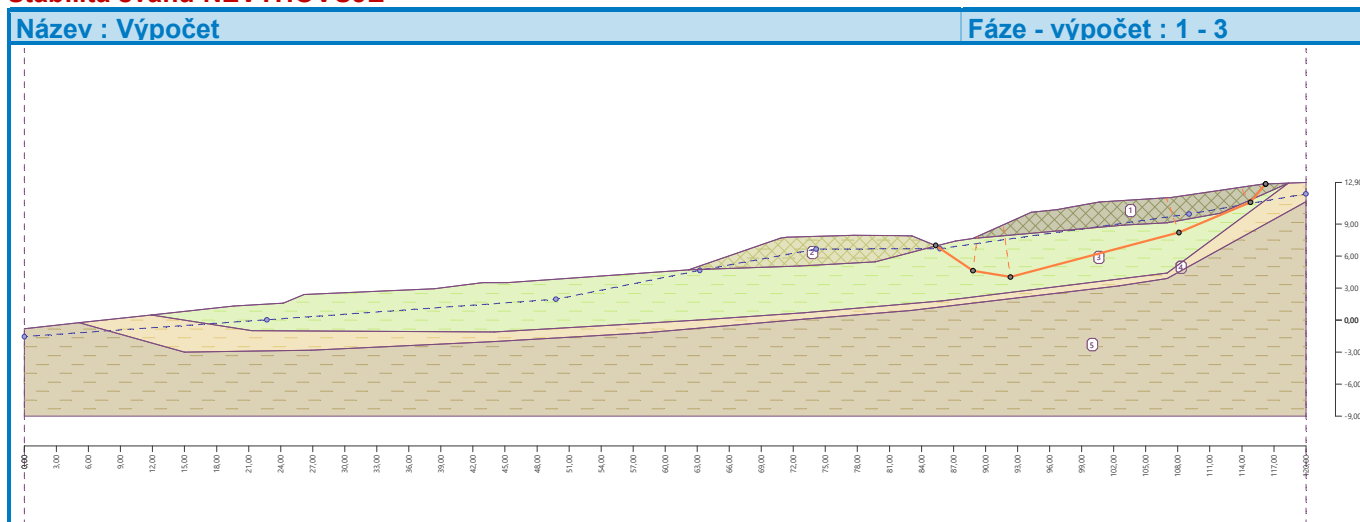
Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]					
x	z	x	z	x	z
85,33	6,99	88,83	4,62	92,33	4,03
108,11	8,20	114,80	11,03		
116,21	12,73	116,23	12,74		
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Sarma)

Využití : 107,7 %

Stabilita svahu NEVYHOVUJE



Výpočet 4 (fáze 1)

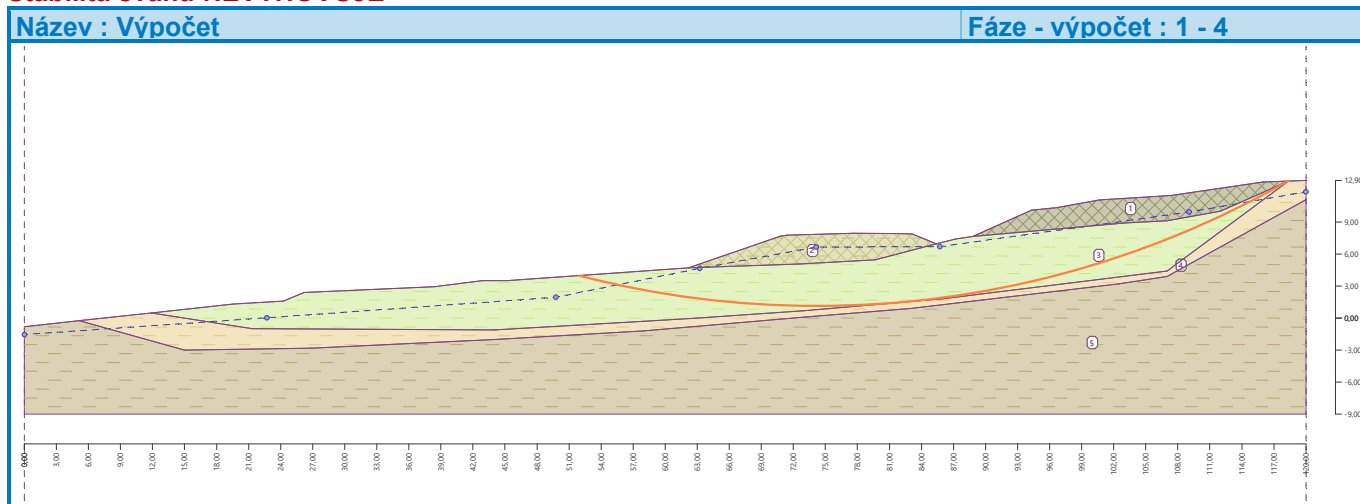
Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	74,21 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-14,47 [°]
	z =	90,41 [m]		$\alpha_2 =$	29,65 [°]
Poloměr :	R =	89,27 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Spencer)

Využití : 100,2 %

Stabilita svahu NEVYHOVUJE



6.3. posouzení – stabilita svahu – zajištění – pilotová stěna

Posouzení stability svahu ve vytypovaném profilu svahu .

Geometrie profilu svahu byla převzata z geodetických podkladů a doplněna předpoklady z ig průzkumu (průběh linií rozhraní v ig profilu byl odvozen na základě ig průzkumu a rekognoskace terénu) .



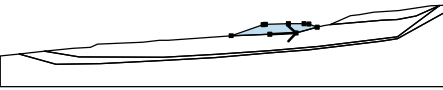

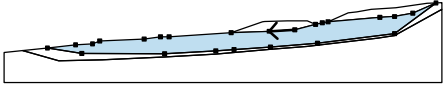

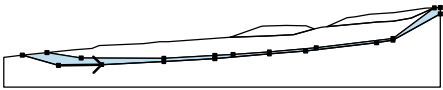

Svah je zde navržen zajistit pomocí vrtané pilotové stěny s profilem jednotlivé piloty profilu 880 mm (900 mm), délky 11,00 m a v osové vzdálenosti 1,20 m .

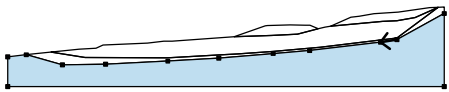

Navržené zajištění je vyhovující bez možnosti jakýchkoli odchylek . To znamená že využití systému se blíží 100 % .

Zajištěním v prostoru silničního tělesa nemá vliv na stabilitu horního násypu nad komunikací , který zůstává nestabilní .

Vstupní data (Fáze budování 3)

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		103,00	8,90	107,00	9,10	Násyp horní 
		112,00	10,00	118,37	12,83	
		115,95	12,73	107,35	11,47	
		100,65	11,06	96,65	10,33	
		94,30	10,09	88,80	7,65	
2		72,62	5,06	79,67	5,44	Násyp silničního tělesa 
		85,40	6,96	83,10	7,88	
		81,80	7,92	77,65	7,94	
		71,40	7,77	70,80	7,67	
		62,20	4,70			
3		79,67	5,44	72,62	5,06	Třída F6, konzistence tuhá 
		62,20	4,70	45,20	3,50	
		42,90	3,50	38,40	2,95	
		26,20	2,40	24,25	1,60	
		19,60	1,32	11,89	0,49	
		21,30	-1,00	44,00	-1,10	
		58,00	-0,30	63,00	0,00	
		73,00	0,70	85,90	1,80	
		107,00	4,40	118,37	12,83	
		112,00	10,00	107,00	9,10	
		103,00	8,90	88,80	7,65	
4		87,20	7,40	85,40	6,96	Třída F6, konzistence měkká 
		15,00	-3,00	26,89	-2,81	
		44,00	-2,00	58,00	-1,20	
		73,00	0,10	83,00	0,90	
		102,50	3,20	107,00	3,90	
		120,00	11,10	120,00	12,90	
		118,37	12,83	107,00	4,40	
		85,90	1,80	73,00	0,70	
		63,00	0,00	58,00	-0,30	
		44,00	-1,10	21,30	-1,00	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
5		11,89	0,49	5,12	-0,24	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ 
		107,00	3,90	102,50	3,20	
		83,00	0,90	73,00	0,10	
		58,00	-1,20	44,00	-2,00	
		26,89	-2,81	15,00	-3,00	
		5,12	-0,24	0,00	-0,80	
		0,00	-9,00	120,00	-9,00	
		120,00	11,10			

Stabilizační piloty

Číslo	Stabilizační pilota nová	Bod		Délka l [m]	Typ konstrukce	Hloubka nosníku h [m]	Délka nosníku l _b [m]	Vzdálenost pilot	
		x [m]	z [m]					b _f [m]	b/b _b [m]
1	Ne	70,87	7,68	10,00	standardní stěna				1,20

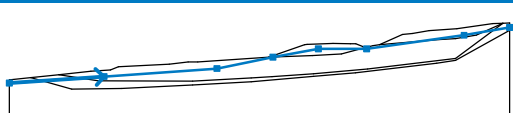
Číslo	Průřez [m]	Únosnost piloty			
		Průběh po délce piloty	Maximální únosnost V _u [kN]	Gradient K [-]	Směr pasivní síly
1	d = 0,88	konstantní	20,00		kolmo na pilotu

Přetížení

Číslo	Přetížení		Typ	Působení	Umístění 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 = 73,00	l = 6,00		0,00	12,00		kN/m ²

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	-1,54	22,70	0,03	49,77	1,95
		63,24	4,66	74,14	6,65	85,72	6,69
		109,06	9,93	120,00	11,82		

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

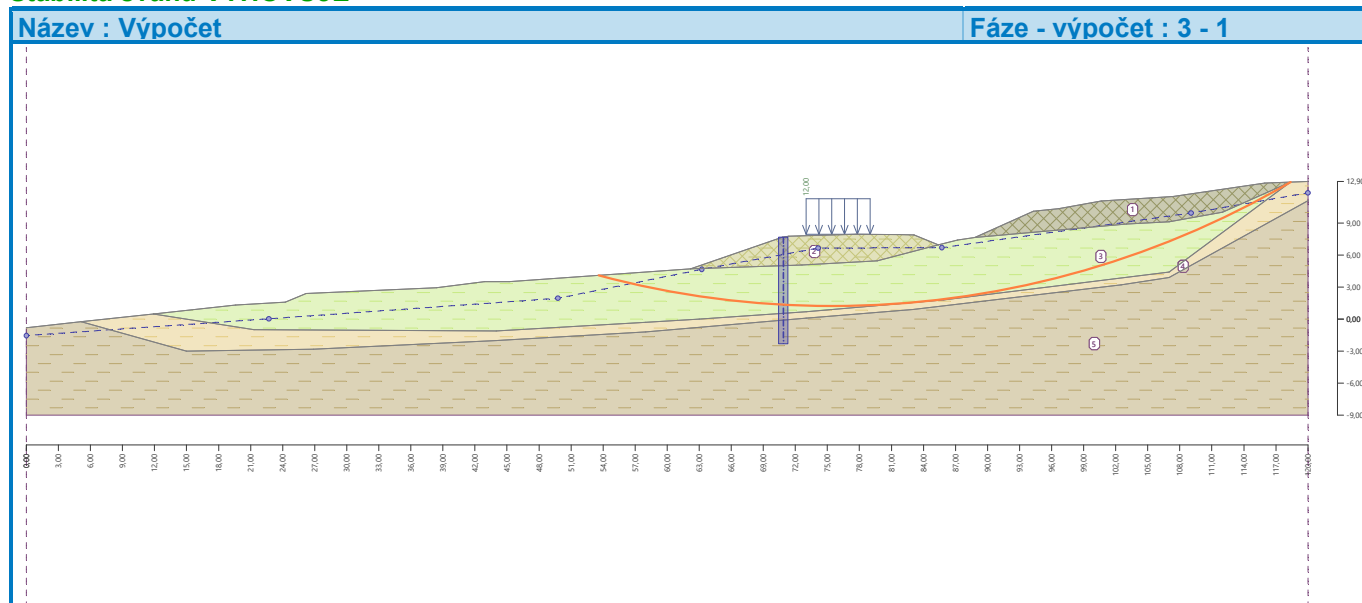
Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 3)**Výpočet 1 (fáze 3)****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	75,46 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-14,85 [°]
	z =	86,58 [m]		$\alpha_2 =$	30,21 [°]
Poloměr :	R =	85,34 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 750,17$ kN/mSumace pasivních sil : $F_p = 766,49$ kN/mMoment sesouvající : $M_a = 64019,93$ kNm/mMoment vzdorující : $M_p = 65412,05$ kNm/m

Využití : 97,9 %

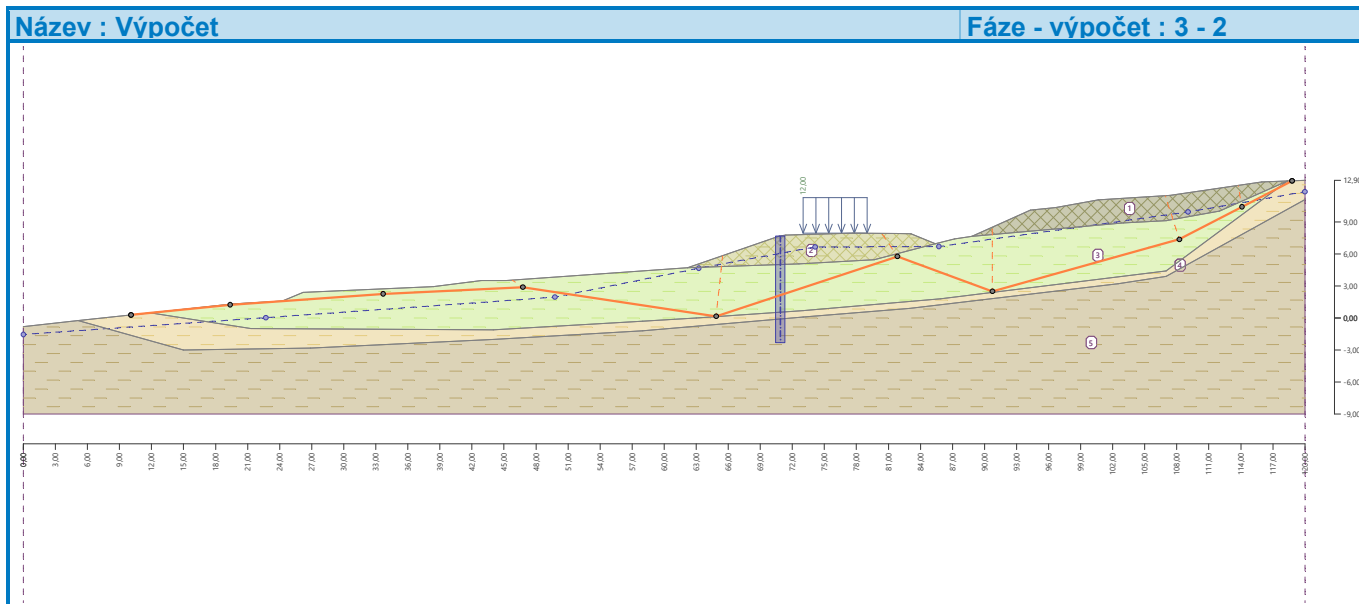
Stabilita svahu VYHOVUJE**Výpočet 2 (fáze 3)****Polygonální smyková plocha**

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
10,07	0,29	10,09	0,29	19,36	1,24	33,69	2,25	46,76	2,89
64,87	0,16	81,84	5,76	90,73	2,50	108,24	7,36	114,10	10,41
118,79	12,84	118,80	12,85						
Smyková plocha po optimalizaci.									

Posouzení stability svahu (Sarma)

Využití : 111,0 %

Stabilita svahu NEVYHOVUJE



Výpočet 3 (fáze 3)

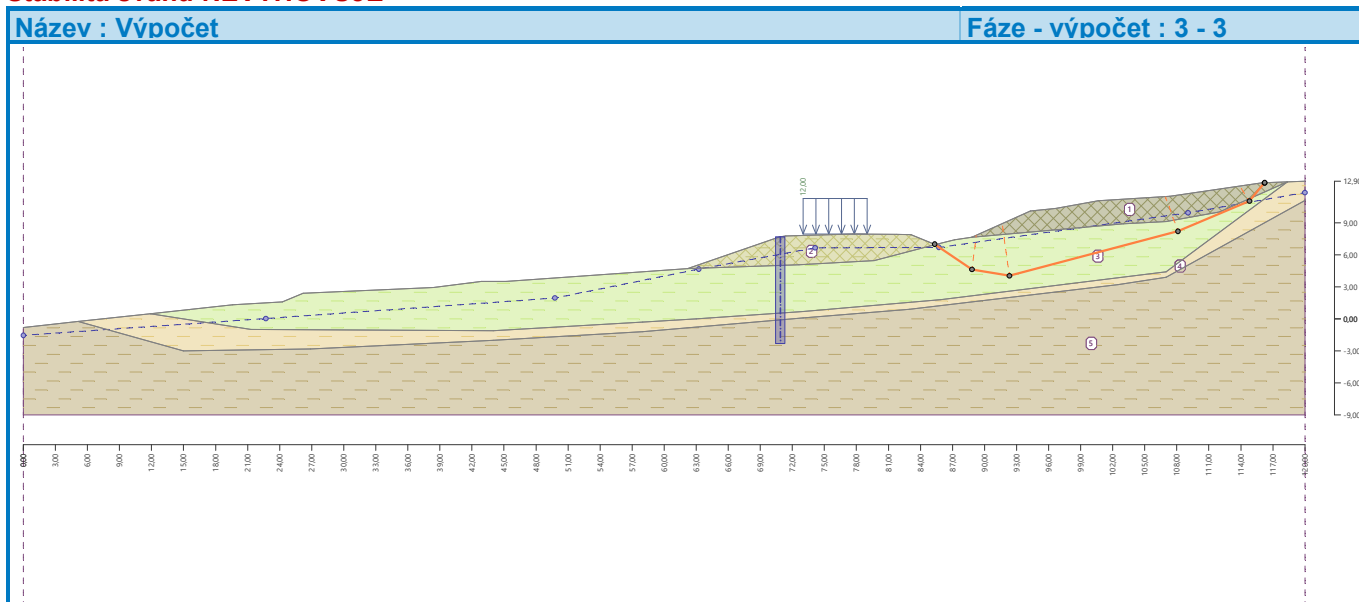
Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
85,33	6,99	88,83	4,62	92,33	4,03	108,11	8,20	114,80	11,03
116,21	12,73	116,23	12,74						
Smyková plocha po optimalizaci.									

Posouzení stability svahu (Sarma)

Využití : 107,8 %

Stabilita svahu NEVYHOVUJE



Výpočet 4 (fáze 3)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	74,36 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-14,45 [°]
	z =	90,10 [m]		$\alpha_2 =$	29,66 [°]
Poloměr :	R =	88,92 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Síly působící na piloty

Stabilizační pilota č. 1 (70,87; 7,68 [m])

Vodorovná aktivní síla: 170,60 kN/m

Vodorovná pasivní síla: 169,79 kN/m

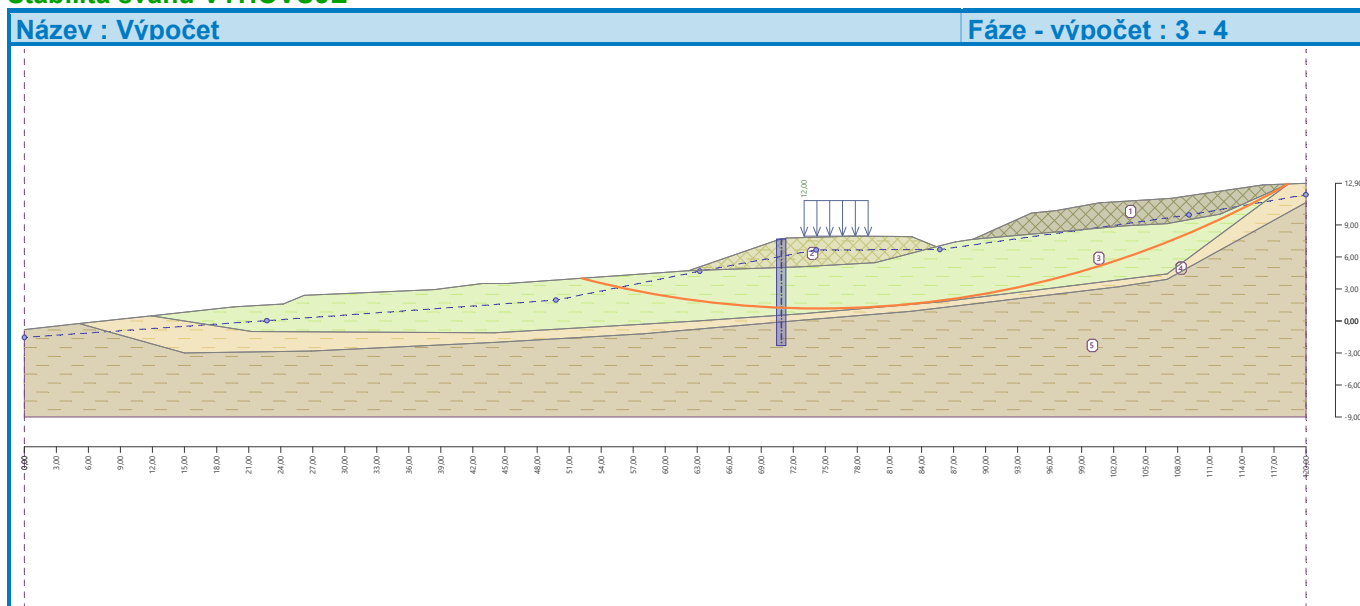
Hloubka sm.plochy: 6,42 m

Délka piloty pod terénem: 10,00 m

Posouzení stability svahu (Spencer)

Využití : 97,9 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



6.4. posouzení – stabilita svahu – zajištění – pilotová stěna kotvená

Posouzení stability svahu ve vytypovaném profilu svahu .

Geometrie profilu svahu byla převzata z geodetických podkladů a doplněna předpoklady z ig průzkumu (průběh linií rozhraní v ig profilu byl odvozen na základě ig průzkumu a rekognoskace terénu) .

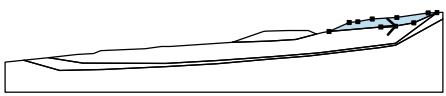

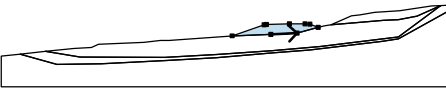

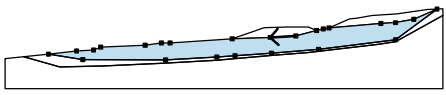
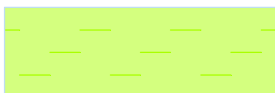
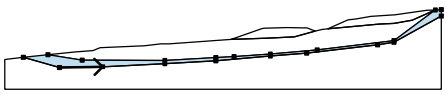

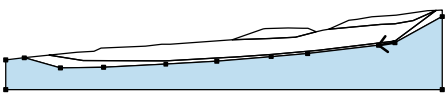

Svah je zde navržen zajistit pomocí vrtané pilotové stěny doplněné v horní hraně pilotové stěny zemními kotvami . Předpokládá jí se piloty profilu 880 mm (900 mm), délky 11,00 m a v osové vzdálenosti 1,20 m . Zemní kotvy se předpokládají trvalé lanové délky 12,00 m v osové vzdálenosti 2,50 m .

Navržené zajištění je vyhovující - využití systému se blíží 90 % .

Zajištěním v prostoru silničního tělesa nemá vliv na stabilitu horního násypu nad komunikací , který zůstává nestabilní .

Vstupní data (Fáze budování 3)

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		103,00	8,90	107,00	9,10	Násyp horní 
		112,00	10,00	118,37	12,83	
		115,95	12,73	107,35	11,47	
		100,65	11,06	96,65	10,33	
		94,30	10,09	88,80	7,65	
2		72,62	5,06	79,67	5,44	Násyp silničního tělesa 
		85,40	6,96	83,10	7,88	
		81,80	7,92	77,65	7,94	
		71,40	7,77	70,80	7,67	
		62,20	4,70			
3		79,67	5,44	72,62	5,06	Třída F6, konzistence tuhá 
		62,20	4,70	45,20	3,50	
		42,90	3,50	38,40	2,95	
		26,20	2,40	24,25	1,60	
		19,60	1,32	11,89	0,49	
		21,30	-1,00	44,00	-1,10	
		58,00	-0,30	63,00	0,00	
		73,00	0,70	85,90	1,80	
		107,00	4,40	118,37	12,83	
		112,00	10,00	107,00	9,10	
		103,00	8,90	88,80	7,65	
4		87,20	7,40	85,40	6,96	Třída F6, konzistence měkká 
		15,00	-3,00	26,89	-2,81	
		44,00	-2,00	58,00	-1,20	
		73,00	0,10	83,00	0,90	
		102,50	3,20	107,00	3,90	
		120,00	11,10	120,00	12,90	
		118,37	12,83	107,00	4,40	
		85,90	1,80	73,00	0,70	
		63,00	0,00	58,00	-0,30	
		44,00	-1,10	21,30	-1,00	
5		11,89	0,49	5,12	-0,24	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ 
		107,00	3,90	102,50	3,20	
		83,00	0,90	73,00	0,10	
		58,00	-1,20	44,00	-2,00	
		26,89	-2,81	15,00	-3,00	
		5,12	-0,24	0,00	-0,80	
		0,00	-9,00	120,00	-9,00	
		120,00	11,10			

Kotvy

Číslo	Kotva		Počátek		Volná délka	Délka kořene	Sklon	Vzd. kotev	Síla
	nová	dopnutá	x [m]	z [m]	l [m]	l _k [m]	α [°]	b [m]	F [kN]
1	Ne	Ne	70,73	7,65	6,00	6,00	45,13	2,50	250,00

Stabilizační piloty

Číslo	Stabilizační pilota	Bod		Délka	Typ konstrukce	Hloubka nosníku	Délka nosníku	Vzdálenost pilot	
	nová	x [m]	z [m]	l [m]		h [m]	l _b [m]	b _f [m]	b/b _b [m]
1	Ne	70,87	7,68	11,00	standardní stěna				1,20

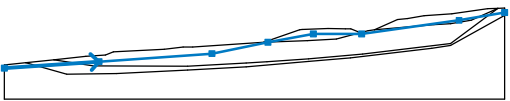
Číslo	Průřez [m]	Únosnost piloty			
		Průběh po délce piloty	Maximální únosnost V _u [kN]	Gradient K [-]	Směr pasivní síly
1	d = 0,88	konstantní	50,00		kolmo na pilotu

Přetížení

Číslo	Přetížení		Typ	Působení	Umístění	Počátek	Délka	Šířka	Sklon	Velikost		
	nové	změna			z [m]	x [m]	l [m]	b [m]	α [°]	q, q ₁ , f, F, x	q ₂ , z	jednotka
1	Ano		pásové	proměnné	na povrchu	x = 73,00	l = 6,00		0,00	12,00		kN/m ²

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	-1,54	22,70	0,03	49,77	1,95
		63,24	4,66	74,14	6,65	85,72	6,69
		109,06	9,93	120,00	11,82		

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 3)

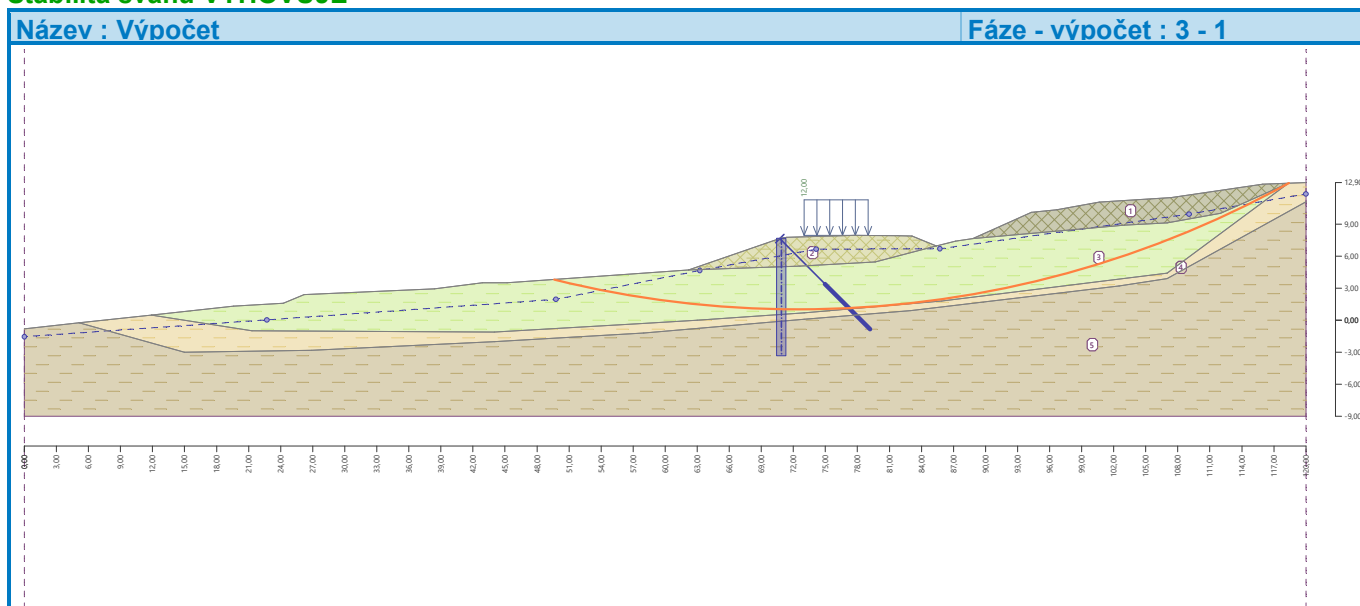
Výpočet 1 (fáze 3)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	72,46 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-13,87 [°]
	z =	96,38 [m]		$\alpha_2 =$	28,81 [°]
Poloměr :	R =	95,35 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 778,82$ kN/mSumace pasivních sil : $F_p = 859,24$ kN/mMoment sesouvajících : $M_a = 74260,71$ kNm/mMoment vzdorujících : $M_p = 81928,65$ kNm/m

Využití : 90,6 %

Stabilita svahu VYHOVUJE**Výpočet 2 (fáze 3)****Polygonální smyková plocha**

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
10,06	0,29	10,09	0,29	19,36	1,24	33,69	2,25	46,76	2,89
64,87	0,16	82,68	3,94	91,69	2,50	108,06	7,36	114,10	10,41
118,79	12,84	118,80	12,85						
Smyková plocha po optimalizaci.									

Posouzení stability svahu (Sarma)

Využití : 95,5 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Parametry smykové plochy				
Střed :	x =	73,88 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$ -14,35 [°]
	z =	91,60 [m]		$\alpha_2 =$ 29,48 [°]
Poloměr :	R =	90,48 [m]		
Smyková plocha po optimalizaci.				

Síly působící na piloty

Stabilizační pilota č. 1 (70,87; 7,68 [m])

Vodorovná aktivní síla: 204,22 kN/m

Vodorovná pasivní síla: 204,22 kN/m

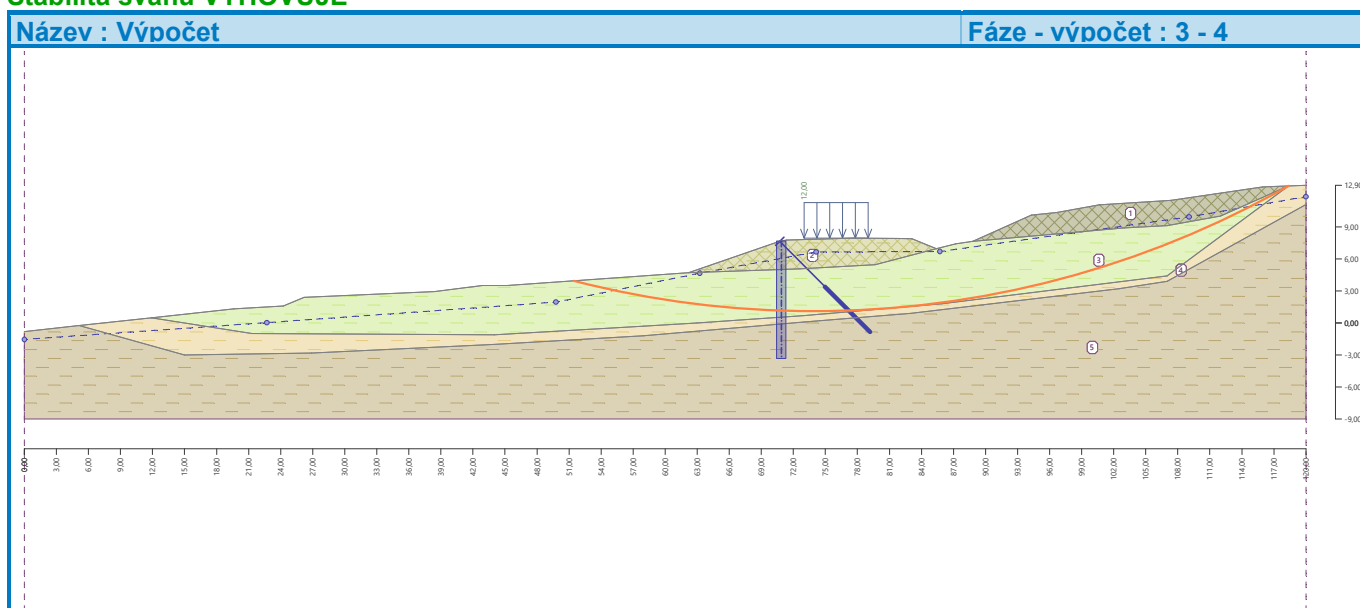
Hloubka sm.plochy: 6,50 m

Délka piloty pod terénem: 11,00 m

Posouzení stability svahu (Spencer)

Využití : 89,6 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



6.5. posouzení vlastní pilotové stěny

Kontrolní posouzení dimenzování pilotové stěny a z něho vyplývající omezení . Jsou zde patrné vodorovné pohyby i pokles terénu za pilotovou stěnou . Obě hodnoty jsou s ohledem na umístění pilotové stěny a daný sesuv přijatelné .

Posouzení pilot 1 (fáze 3)

Stabilizační pilota : Stabilizační pilota č. 1 (70,87; 7,68 [m])

Výpočet : Výpočet č. 4 (smyk. plocha kruhová)

Metoda : Spencer

Posouzení stabilizační piloty

Výsledky výpočtu

Tlak nad smykovou plochou

Hloubka [m]	Pasivní tlak [kPa]	Aktivní tlak [kPa]
0	0,00	0,00

Hloubka [m]	Pasivní tlak [kPa]	Aktivní tlak [kPa]
0,14	0,00	1,35
0,14	0,00	1,35
6,50	64,22	62,84

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou) - pod smykovou plochou

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
6.50	-23.40	-29.94	-42.14	56.67	59.85	69.48
6.50	-23.41	-29.96	-42.20	56.68	62.57	69.56
6.59	-23.70	-30.30	-43.21	56.90	62.81	70.94
6.78	-24.31	-31.00	-45.33	57.35	63.31	73.85
7.18	-25.60	-32.51	-49.86	58.32	64.39	80.07
7.18	-23.91	-36.80	-62.09	58.77	72.36	101.25
7.33	-24.46	-37.46	-64.01	59.18	72.85	104.03
7.79	-26.07	-39.41	-69.73	60.41	74.31	112.30
7.81	-26.14	-39.49	-69.99	60.46	74.38	112.67
7.81	-25.87	-50.62	-113.00	40.60	67.08	188.19
7.96	-26.49	-51.51	-114.64	41.35	68.09	192.78
8.31	-27.93	-53.51	-121.30	43.05	70.39	203.24
8.56	-28.92	-54.91	-125.94	44.23	71.98	210.50
9.78	-33.94	-61.94	-149.27	50.19	80.13	247.07
10.62	-37.37	-66.76	-165.25	54.27	85.79	272.14
10.62	-37.37	-66.76	-165.25	49.34	85.79	272.14
11.00	-38.95	-68.97	-172.60	51.32	88.39	283.65

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-13.15	0.00	0.00	0.00
0.11	0.00	0.00	-13.01	1.06	-0.06	0.00
0.14	0.00	0.00	-12.98	1.31	-0.09	0.00
1.10	0.00	0.00	-11.75	0.94	-1.20	0.66
1.65	0.00	0.00	-11.05	0.70	-1.65	1.44
2.20	0.00	0.00	-10.35	0.47	-1.97	2.44
3.30	0.00	0.00	-8.95	-0.01	-2.22	4.80
3.85	0.00	0.00	-8.25	-0.24	-2.15	6.01
4.40	0.00	0.00	-7.56	-0.48	-1.96	7.14
4.95	0.00	0.00	-6.87	-0.72	-1.63	8.14
5.50	0.00	0.00	-6.18	-0.95	-1.17	8.91
6.05	0.00	0.00	-5.50	-1.19	-0.58	9.40
6.50	0.00	0.00	-4.93	14.49	-0.06	9.53
6.60	0.00	0.00	-4.81	13.63	-1.41	9.60
7.15	0.00	0.00	-4.14	8.72	-7.56	12.19
7.70	1.71	1.71	-3.47	23.16	-19.11	19.28
8.25	8.51	8.51	-2.80	-30.87	-6.15	27.36
8.80	8.51	8.51	-2.15	-19.27	7.63	26.66
9.35	8.51	8.51	-1.51	-7.82	15.08	20.12

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
9.90	8.51	8.51	-0.87	3.50	16.26	11.22
10.45	8.51	8.51	-0.24	14.79	11.23	3.37
11.00	8.51	8.51	0.39	26.05	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 19,96 kN/m
 Maximální moment = 28,00 kNm/m
 Maximální deformace = 13,2 mm
 Deformace v úrovni smykové plochy = 4,9 mm

Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu $\delta_{\max} = 9,4$ mm

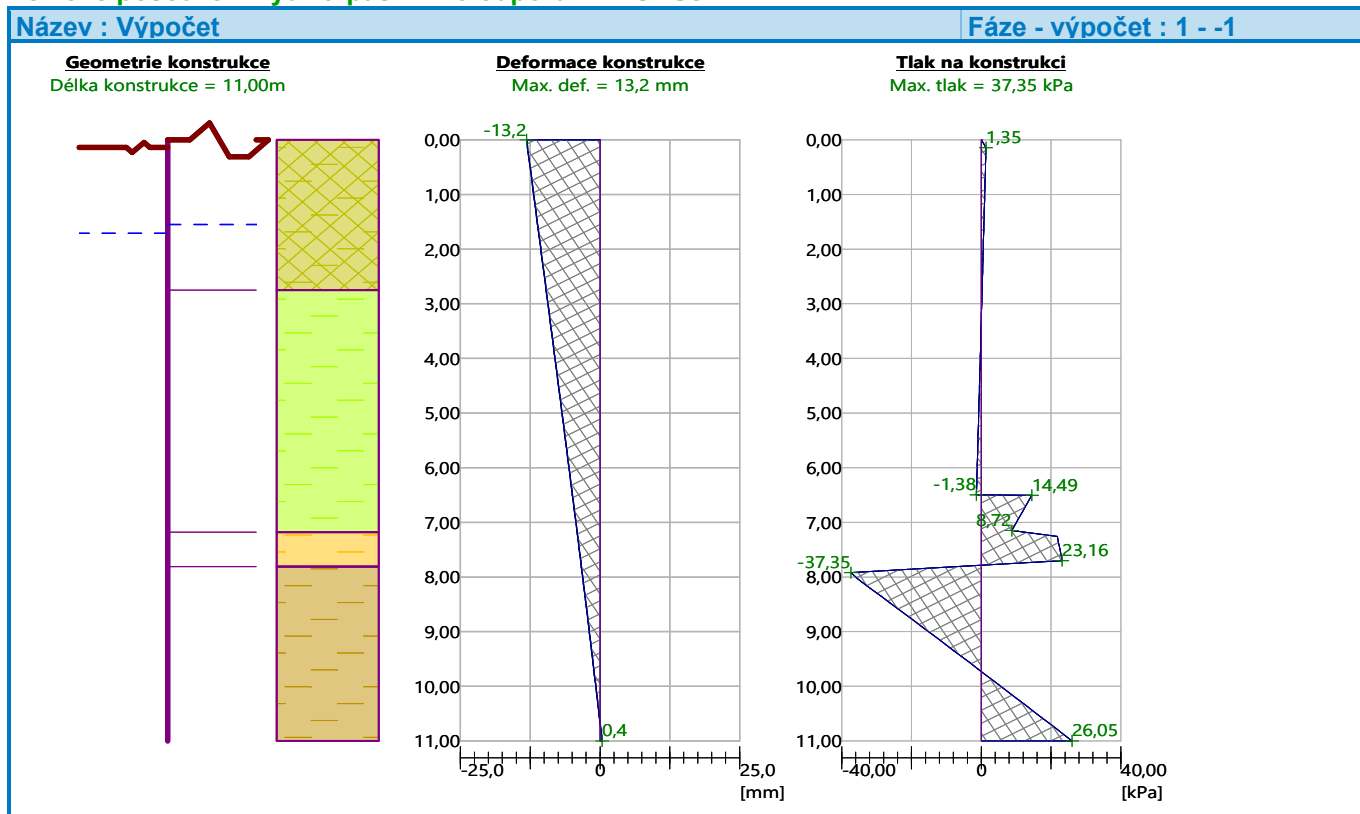
	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	6,4
2	0,97	9,1
3	1,95	11,1
5	3,90	12,8
6	4,87	12,6
8	6,82	9,8
10	8,76	4,0
11	9,74	0,0

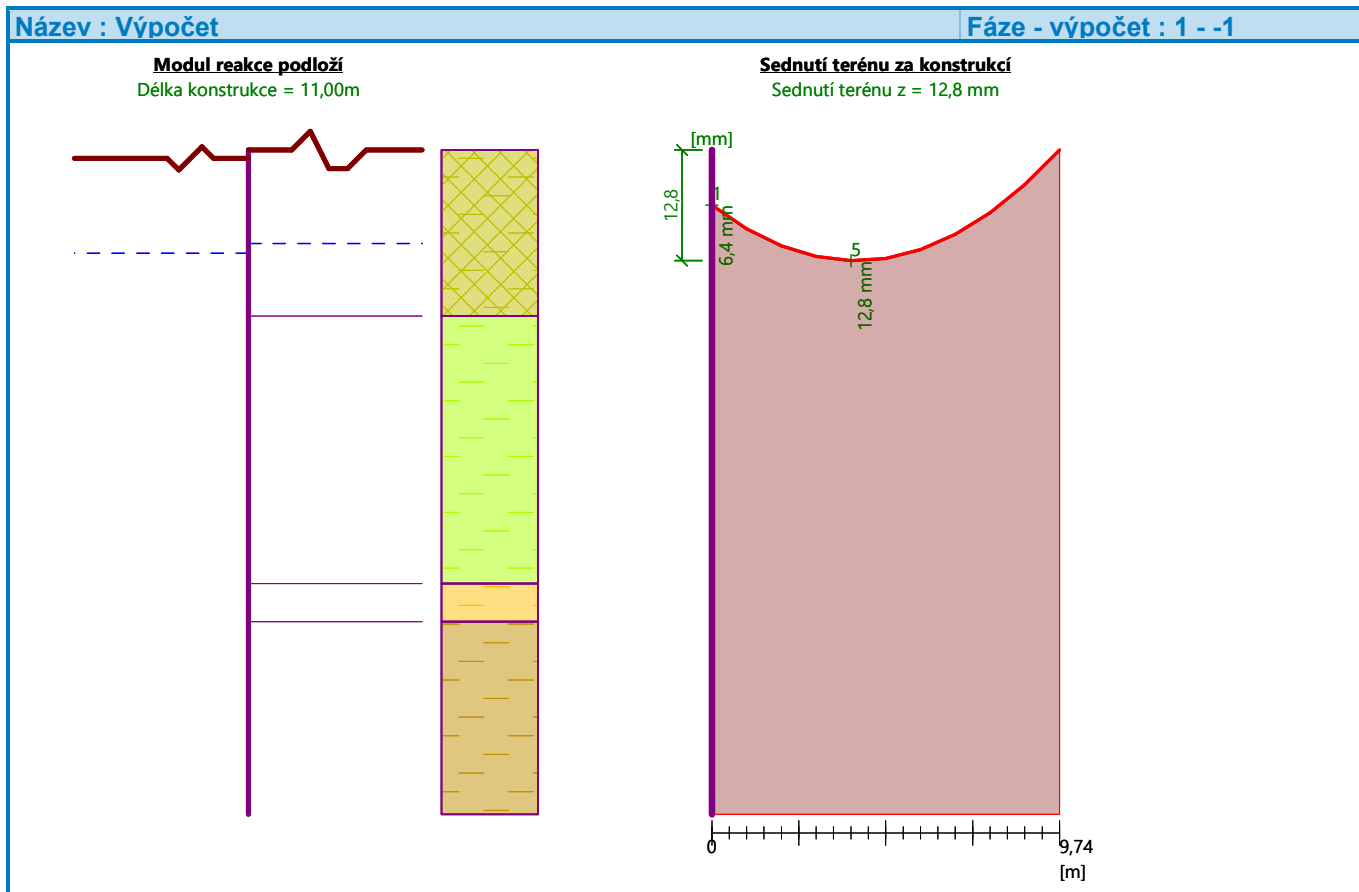
Využití pasivního odporu

Maximální pasivní odpor $R_{\max} = 526,45$ kN/m
 Mobilizovaný pasivní odpor $R_{\text{mob}} = 290,26$ kN/m

Požadovaný stupeň bezpečnosti $SF_p = 1,50 < 1,81$

Celkové posouzení využití pasivního odporu VYHOVUJE





6.6. posouzení – stabilita svahu – zajištění – dvojitá pilotová stěna

Posouzení stability svahu ve vytypovaném profilu svahu .

Geometrie profilu svahu byla převzata z geodetických podkladů a doplněna předpoklady z ig průzkumu (průběh linií rozhraní v ig profilu byl odvozen na základě ig průzkumu a rekognoskace terénu) .

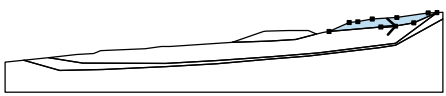

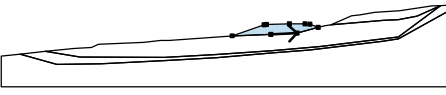

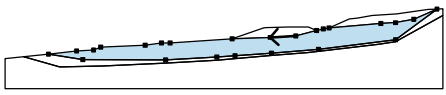
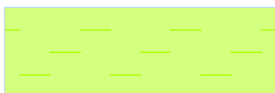
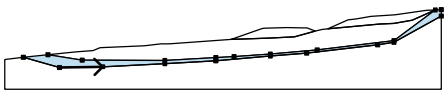

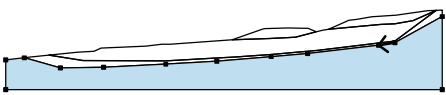

Svah je zde navržen zajistit pomocí dvou vrtaných pilotových stěn umístěných cca v krajnicích komunikace nebo případně ještě za nimi . Předpokládá jí se piloty profilu 880 mm (900 mm), délky 11,00 m a v osově vzdálenosti 1,20 m . Minimální vzdálenost pilotových stěn je 12,00 m .

Navržené zajištění je vyhovující - využití systému se blíží 90 % .

Zajištěním v prostoru silničního tělesa nemá vliv na stabilitu horního násypu nad komunikací , který zůstává nestabilní .

Vstupní data (Fáze budování 3)

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		103,00	8,90	107,00	9,10	Násyp horní 
		112,00	10,00	118,37	12,83	
		115,95	12,73	107,35	11,47	
		100,65	11,06	96,65	10,33	
		94,30	10,09	88,80	7,65	
2		72,62	5,06	79,67	5,44	Násyp silničního tělesa 
		85,40	6,96	83,10	7,88	
		81,80	7,92	77,65	7,94	
		71,40	7,77	70,80	7,67	
		62,20	4,70			
3		79,67	5,44	72,62	5,06	Třída F6, konzistence tuhá 
		62,20	4,70	45,20	3,50	
		42,90	3,50	38,40	2,95	
		26,20	2,40	24,25	1,60	
		19,60	1,32	11,89	0,49	
		21,30	-1,00	44,00	-1,10	
		58,00	-0,30	63,00	0,00	
		73,00	0,70	85,90	1,80	
		107,00	4,40	118,37	12,83	
		112,00	10,00	107,00	9,10	
		103,00	8,90	88,80	7,65	
		87,20	7,40	85,40	6,96	
4		15,00	-3,00	26,89	-2,81	Třída F6, konzistence měkká 
		44,00	-2,00	58,00	-1,20	
		73,00	0,10	83,00	0,90	
		102,50	3,20	107,00	3,90	
		120,00	11,10	120,00	12,90	
		118,37	12,83	107,00	4,40	
		85,90	1,80	73,00	0,70	
		63,00	0,00	58,00	-0,30	
		44,00	-1,10	21,30	-1,00	
		11,89	0,49	5,12	-0,24	
5		107,00	3,90	102,50	3,20	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ 
		83,00	0,90	73,00	0,10	
		58,00	-1,20	44,00	-2,00	
		26,89	-2,81	15,00	-3,00	
		5,12	-0,24	0,00	-0,80	
		0,00	-9,00	120,00	-9,00	
		120,00	11,10			

Stabilizační piloty

Číslo	Stabilizační pilota nová	Bod		Délka l [m]	Typ konstrukce	Hloubka nosníku h [m]	Délka nosníku l _b [m]	Vzdálenost pilot	
		x [m]	z [m]					b _f [m]	b/b _b [m]
1	Ne	70,87	7,68	11,00	standardní stěna				1,20
2	Ne	83,16	7,86	11,00	standardní stěna				1,20

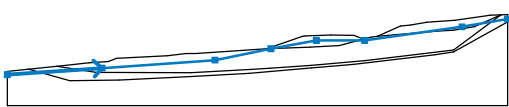
Číslo	Průřez		Únosnost piloty			
	[m]		Průběh po délce piloty	Maximální únosnost V _u [kN]	Gradient K [-]	Směr pasivní síly
1	d = 0,88		konstantní	50,00		kolmo na pilotu
2	d = 0,88		konstantní	50,00		kolmo na pilotu

Přetížení

Číslo	Přetížení		Typ	Působení	Umístění 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 = 73,00	l = 6,00		0,00	12,00		kN/m ²

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	-1,54	22,70	0,03	49,77	1,95
		63,24	4,66	74,14	6,65	85,72	6,69
		109,06	9,93	120,00	11,82		

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 3)

Výpočet 1 (fáze 3)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	72,27	[m]	Úhly :	α ₁ =	-13,83 [°]
	z =	97,00	[m]		α ₂ =	28,74 [°]

Parametry smykové plochy

Poloměr : R = 95,99 [m]

Smyková plocha po optimalizaci.

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 781,46$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 866,98$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 75012,68$ kNm/m

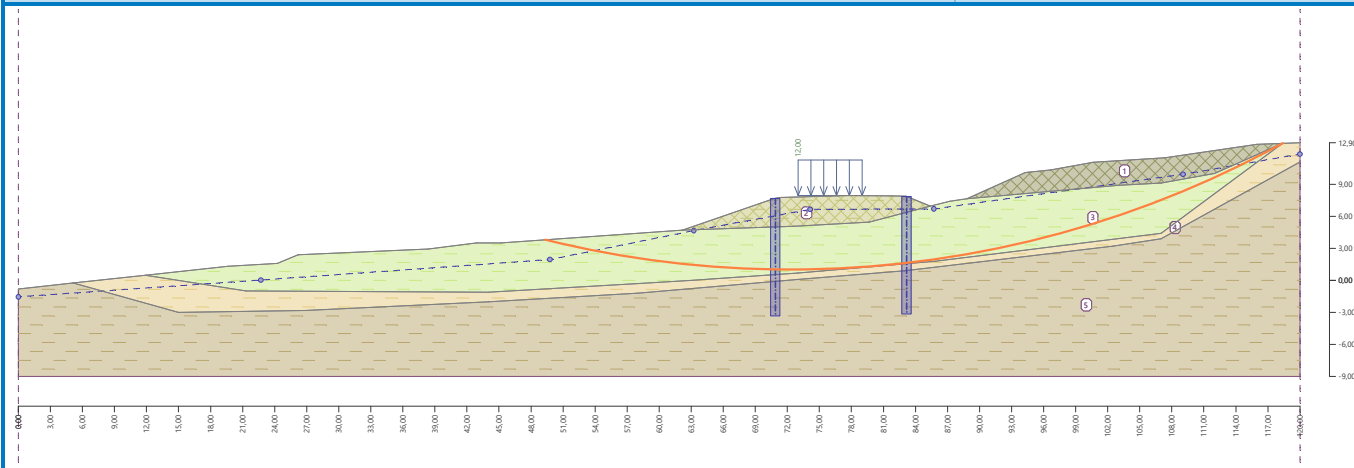
Moment vzdorující : $M_p = 83221,76$ kNm/m

Využití : 90,1 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 3 - 1



Výpočet 2 (fáze 3)

Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
10,06	0,29	10,09	0,29	19,36	1,24	33,69	2,25	46,76	2,89
64,87	0,16	82,68	3,94	91,69	2,50	108,06	7,36	114,10	10,41
118,79	12,84	118,80	12,85						

Smyková plocha po optimalizaci.

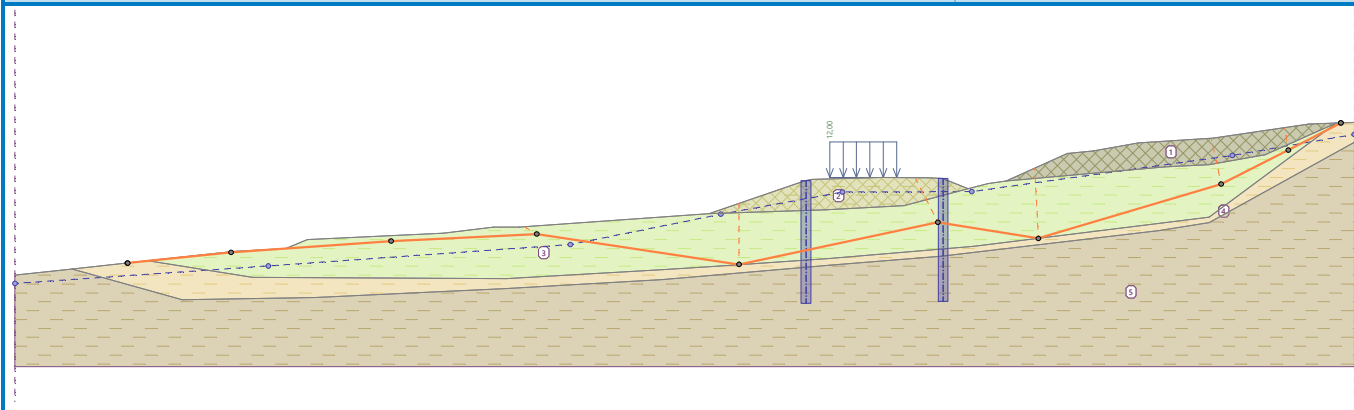
Posouzení stability svahu (Sarma)

Využití : 95,5 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 3 - 2

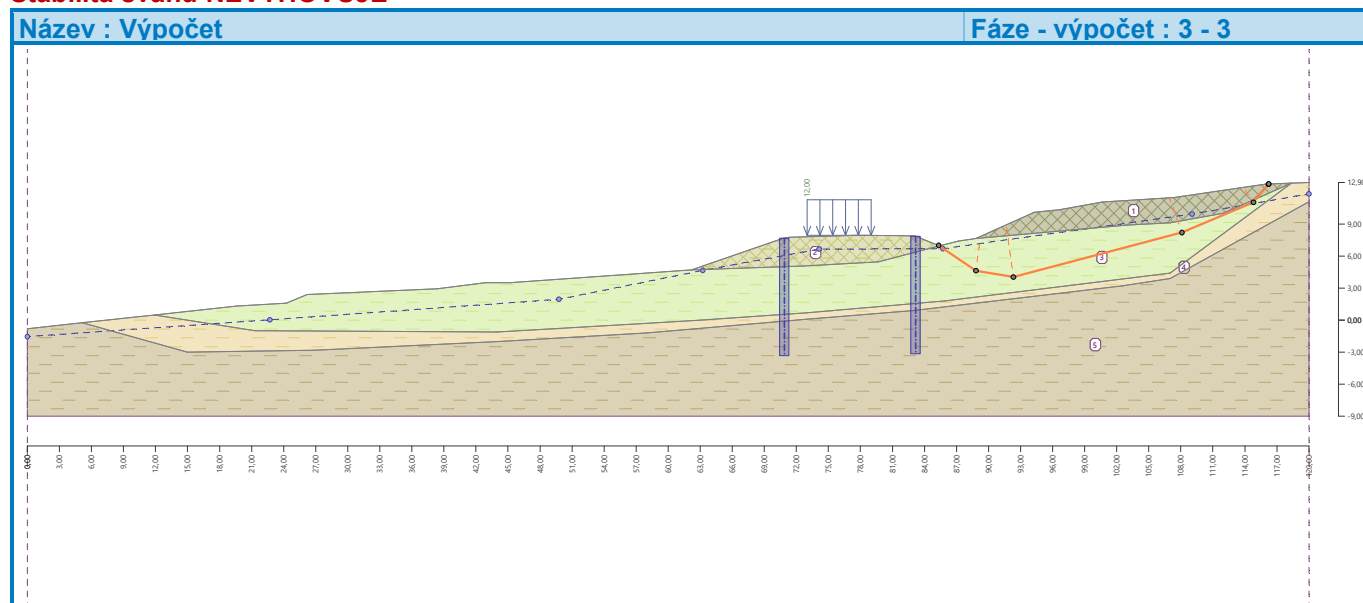


Výpočet 3 (fáze 3)**Polygonální smyková plocha**

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
85,33	6,99	88,83	4,62	92,33	4,03	108,11	8,20	114,80	11,03
116,21	12,73	116,23	12,74						
Smyková plocha po optimalizaci.									

Posouzení stability svahu (Sarma)

Využití : 107,7 %

Stabilita svahu NEVYHOVUJE**Výpočet 4 (fáze 3)****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy				
Střed :	x =	73,50 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$ -14,28 [°]
	z =	92,56 [m]		$\alpha_2 =$ 29,36 [°]
Poloměr :	R =	91,48 [m]		
Smyková plocha po optimalizaci.				

Síly působící na piloty

Stabilizační pilota č. 1 (70,87; 7,68 [m])

Vodorovná aktivní síla: 180,19 kN/m

Vodorovná pasivní síla: 179,58 kN/m

Hloubka sm.plochy: 6,56 m

Délka piloty pod terénem: 11,00 m

Stabilizační pilota č. 2 (83,16; 7,86 [m])

Vodorovná aktivní síla: 294,51 kN/m

Vodorovná pasivní síla: 293,91 kN/m

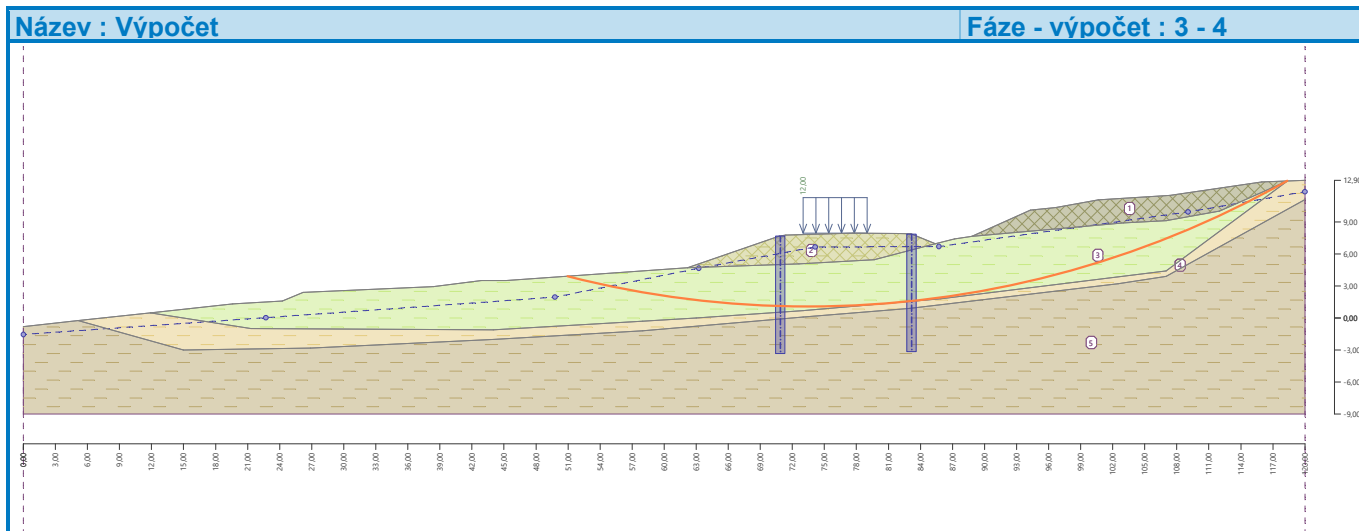
Hloubka sm.plochy: 6,25 m

Délka piloty pod terénem: 11,00 m

Posouzení stability svahu (Spencer)

Využití : 89,2 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



6.7. zhodnocení statických výpočtů

Posouzení a vyhodnocení výpočtů :

Nejdříve je posouzen stávající stav

- stávající stav je nevyhovující i bez přetížení dopravou na komunikaci
- velmi negativně zhoršuje stabilitu horní násyp (novější násyp nad komunikací)
- v případě „odstranění“ podzemní vody z dosahu smykových ploch by byl svah stabilní – toto, ale v podstatě nelze technicky zajistit
- svah respektive konstrukci silničního tělesa je nutné zajistit
- i v případě zajištění vlastní konstrukce komunikace bude problematická stabilita novějšího násypu nad komunikací

Návrh zajištění – nejjednodušší způsob – pilotová stěna

- běžný způsob zajištění svahu
- piloty musí zasahovat až pod smykovou plochu sesuvu bezpečně ověřenou (délka pilot minimálně 11 m)
- v případě většího zavodnění podloží (i v případě smykové plochy polygonální) svah již není úplně stabilní
- snížení hladiny spodní vody hlubšími péry a svedení vody mimo oblast sesuvu je komplikovaná s ohledem na blízkou nádrž a hladinu vody v nádrži

Návrh zajištění – nejbezpečnější standartní způsob – pilotová stěna kotvená

- běžný způsob zabezpečení svahu včetně sesuvů
- finančně náročnější způsob, ale na straně bezpečnosti
- piloty musí zasahovat až pod smykovou plochu sesuvu (délka pilot cca 11 m)
- zemní kotvy musí zasahovat až do pevného podloží a přesahovat předpokládanou smykovou plochu minimálně o 4,00 m (předpokládaná délka kotev je 12 m), lanové kotvy budou trvalé (antikorozi úprava) a předepruté

- piloty budou v hlavách spojeny železobetonovým trámem do kterého budou ukotveny také hlavy kotev
- nejbezpečnější způsob zajištění tělesa komunikace
- s ohledem na statické výpočty a možnosti realizace - doporučujeme

Návrh zajištění – způsob zajištění komunikace – dvojitá pilotová stěna

- další možnost zajištění tělesa komunikace
- pilotové stěny na obou stranách komunikace respektive v krajnicích komunikace (přesné osazení možno drobně upravit, minimální vzdálenost pilotových stěn 12,00 m)
- umístění pilotové stěny v patě silničního tělesa je možné (dokonce by došlo k určité úspoře v nutné délce piloty), ale bylo by nutné vytvořit únosnou pracovní plochu pro strojní mechanismy včetně příjezdové cesty
- stabilita vychází obdobně jako v předešlém návrhu zabezpečení (kotvená pilotová stěna)
- nelze operativně zohlednit horší podloží , omezení pro případné další úpravy komunikace a okolí
- asi nejdražší způsob zajištění

7. Závěr

Výpočty bylo prokázáno , že svah vymezený na komunikaci II/606 charakteristickým řezem 65-66 je pro stávající stav - dané stavební řešení – terénní úpravy nestabilní , půdorysné a výškové uspořádání terénu s uvažování ověřených geologických poměrů lokality z pohledu stability svahu nevyhovující .

Zajištění je možné provést pomocí pilotové stěny kotvené . Posouzení způsobů zajištění je uvedeno v předešlých kapitolách . Upozorňujeme že provedení zajištění v prostoru silničního tělesa neřeší stabilitu horního násypu (nad komunikací) , které zůstává nestabilní .

Toto posouzení v žádném případě nenahrazuje projektovou dokumentaci zajištění komunikace a stabilizaci svahu . Pro upřesnění návrh a případné zabezpečení je nutné provést standartní a kompletní projektovou dokumentaci např. pilotové stěny .

V případě , že při dalších pracích budou zjištěny podstatně jiné podmínky , než projekt – posouzení předpokládá , vyhrazuje si projektant právo projekt příslušně upravit. Zpracovatel nenese zodpovědnost za dodatečné úpravy vlivem změny technologie, postupu prací atd. .