

ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU

Akce:	III/3165+III/3169 Doudleby nad Orlicí - Potštejn
Objekt:	Vyztužené násypové těleso
Zpracovala:	Ing. Veronika Libosvárová
Kontroloval:	Ing. Martin Kašpar
Datum:	08. 02. 2019

OBSAH ZPRÁVY

1.	Úvod	3
1.1.	Řešená problematika	3
1.2.	Objednatel	3
1.3.	Zpracovatel	3
2.	Podklady	4
2.1.	Projektové podklady	4
2.2.	Související normy, předpisy a literatura	4
2.3.	Software	5
3.	Analýza konstrukce	6
4.	Vstupní data pro výpočet	7
4.1.	Geometrie	7
4.2.	Zeminy	7
4.3.	Podzemní voda	8
4.4.	Charakteristické zatížení	8
4.5.	Návrhové přístupy	9
4.6.	Výztužné geomříže	10
4.7.	Tření na rozmezí zemina - výztuha	10
5.	Výsledky	11
5.2.	Shrnutí výsledků výpočtu	14
6.	Lícni úprava konstrukce	15
7.	Základová spára	16
8.	Závěr	16
8.1.	Seznam příloh	16

Upozornění:

Autorská práva pro používání tohoto díla náleží společnosti GEOMAT s.r.o.

Dokument *lze užívat pouze ve smyslu příslušné smlouvy o dílo*. Dokument jako celek ani žádná jeho část nemohou být dle zákona č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, kopírovány nebo jiným způsobem rozšiřovány bez souhlasu firmy GEOMAT s.r.o.

Dokument nemůže být reprodukován jinak, než celý. Jednotlivé části lze reprodukovat či jinak používat pouze s písemným souhlasem firmy GEOMAT s.r.o.

1. ÚVOD

V rámci zpracovávání projektové dokumentace rekonstrukce komunikace mezi obcemi Doudleby nad Orlicí a Potštejn dochází k rozšíření komunikace III. třídy na šířku 5,0 m mezi vodicími proužky. Touto úpravou vznikají v úseku cca 800 m, na levé straně tělesa ve směru staničení, místa se sklony násypového tělesa vyššími, než je normový sklon svahu. Tato místa je nutné zajistit tak, aby byla zajištěna stabilita násypového tělesa. Zajištění svahu bude provedeno pomocí konstrukce z vyztužené zeminy.

1.1. Řešená problematika

Statický výpočet slouží jako podklad pro vypracování dokumentace pro stavební povolení (DSP).

Předmětem statického výpočtu je posouzení násypového tělesa v kritickém řezu na všechny mechanismy porušení, které mohou v konstrukci takového charakteru potenciálně nastat.

Cílem posouzení je stanovit požadovanou (návrhovou) pevnost geosyntetických výtuh, jejich délky a lícni úpravu svahu.

1.2. Objednatel

Údaje o objednateli statického výpočtu obsahuje Tab. 1.:

Tab. 1.: Objednatel statického výpočtu

Společnost	VDI PROJEKT s.r.o. K Botiči 1453/6 101 00 Praha 10
Kontaktní osoba	Ing. Václav Lexa

1.3. Zpracovatel

Údaje o zpracovateli statického výpočtu obsahuje Tab. 2.:

Tab. 2.: Zpracovatel statického výpočtu

Společnost	GEOMAT s.r.o. Pražákova 1008/69 639 00 Brno
Kontaktní osoba	Ing. Veronika Libosvárová

2. PODKLADY

Zpracovatel výpočtu se v průběhu textu odvolává na normy, předpisy a předané projektové podklady, jejichž seznam je uveden níže. Odklon od parametrů uvedených v těchto podkladech je ve spojitosti s provedenými posudky nemyslitelný.

Pokud se prokáže změna vstupních dat (např. doplňkovým průzkumem, změnou PD apod.), je nutné tuto skutečnost ihned konzultovat se zpracovatelem tohoto výpočtu.

2.1. Projektové podklady

- [1] VDI PROJEKT s.r.o., *III/3165+III/3169 Doudleby nad Orlicí - Potštejn, SO 101 Komunikace, Výkresová dokumentace, 10/2018.*
- [2] Agrogeologie RNDr. Tomáš Vrana, *III/3165 Doudleby nad Orlicí a II/3169 Potštejn, Geologický a geotechnický průzkum pro rekonstrukci komunikace, 10/2018.*

2.2. Související normy, předpisy a literatura

2.2.1. Normy

- [1] ČSN EN 1997-1: Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla. 1. EU/ČR: ÚNMZ, 2006.
- [2] ČSN EN 1991-2: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou. 1. EU/ČR: ÚNMZ, 2005.
- [3] ČSN EN 14475: Provádění speciálních geotechnických prací - Vyztužené zemní konstrukce. 1. EU/ČR: ÚNMZ, 2006.
- [4] ČSN EN 1998-1: Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby. 1. EU/ČR: ÚNMZ, 2006.
- [5] ČSN EN 1998-5: Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 5: Základy, opěrné a zárubní zdi a geotechnická hlediska. 1. EU/ČR: ÚNMZ, 2006.
- [6] ČSN EN ISO 14689-1: Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování hornin - Část 1: Pojmenování a popis. 1. EU/ČR: ÚNMZ, 2004.
- [7] ČSN P 73 1005: Inženýrskogeologický průzkum. 1. ČR: ÚNMZ, 2016.
- [8] ČSN 73 6133: Návrh a provádění tělesa pozemních komunikací. 1. EU/ČR: ÚNMZ, 2010.
- [9] ČSN 72 1006: Kontrola zhutnění zemin a sypanin. 1. EU/ČR: ÚNMZ, 2015.

2.2.2. Předpisy

- [1] TP 97: Geosyntetika v zemním tělese pozemních komunikací. ČR: MD-OI, 12/2008.
- [2] TKP PK: kapitola 4 Zemní práce. ČR: MD-OPK, 12/2009.
- [3] TKP PK: kapitola 30 Speciální zemní konstrukce. ČR: MD-OPK, 12/2009.

2.2.3. Zahraniční předpisy a literatura

- [1] BS 8006-1:2010+A1:2016. *Code of practice for strengthened/reinforced soils and other fills*. 1. Great Britain: BSI, 2010.
- [2] JOHNSON, Alan. *Recommendations for design and analysis of earth structures using geosynthetic reinforcements - EBGeo*. 1. Berlin: Ernst, 2011. ISBN 978-3-433-02983-1.

2.3. Software

- [1] ReSSA (3.0): Reinforced soil stability analysis

3. ANALÝZA KONSTRUKCE

3.1.1. ReSSA

Výpočetní program pro posouzení globální a vnitřní stability.

Návrhová metodika programu je založena na principu mezní rovnováhy, která vychází z předpokladu ztráty stability podél určité smykové plochy. V principu je řešena rovnováha sil (a momentů) podél uvažované smykové plochy, přičemž kritická smyková plocha (s nejnižším stupněm bezpečnosti) je nalezena iteračním postupem.

Pro posouzení je možné zvolit smykovou plochu válcovou dle Bishopa (rotační analýza), nebo rovinnou lomenou dle Spencera (translační analýza).

Bishopova metoda komplexní (Comprehensive Bishop) předpokládá orientaci sil ve výztuhách, protínajících smykovou plochu, totožnou s orientací výztuh. Bishopova metoda modifikovaná pro interakci s výztuhami (FHWA Bishop) předpokládá orientaci sil ve výztuhách, protínajících smykovou plochu, tangenciální ke smykové ploše.

Smyková plocha dle Spencera může být jedenkrát lomená (2-part wedge) nebo dvakrát lomená (3-part wedge).

Uživatel manuálně kontroluje parciální součinitele bezpečnosti, díky kterým je možné do výpočtu zohlednit (např.) požadavky Eurokódů. Výpočetní algoritmus je však plně v souladu s FHWA-NHI-00-043.

3.1.2. Mechanismy porušení

Pro strmé svahy se sklonem líce $< 70^\circ$ se uvažuje ztráta

- globální stability nebo
- vnitřní stability.

Ačkoliv je globální stabilita obecně chápána jako stabilita na smykové ploše procházející mimo vlastní konstrukci, u vyztužené zeminy může být kritická smyková plocha umístěna částečně nebo úplně do oblasti vyztužení.

Podrobněji viz tabulka 3.Tab. 3.:

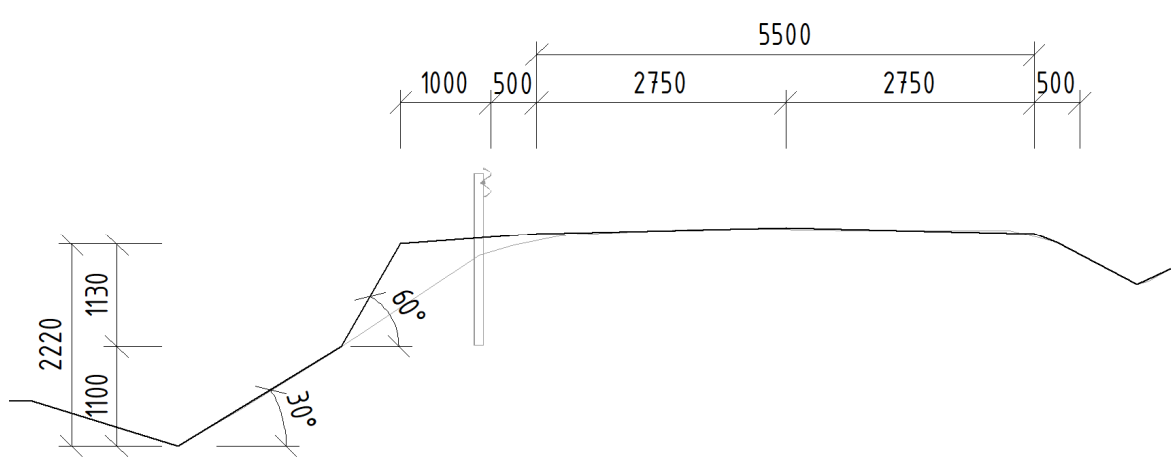
Tab. 3.: Mechanismy porušení pro strmé svahy se sklonem líce $< 70^\circ$

Skupina	Mezní stav dle Eurokódu 7/EBGEO	Mechanismus porušení	Parametr vlivu
Globální stabilita	GEO	Smyková plocha	Délka výztuh Pevnost výztuh
Vnitřní stabilita	GEO/STR	Direct Sliding	Rozteč výztuh Interakce výztuha-zásyp
	GEO/STR	Pull-out	Délka výztuh Interakce výztuha-zásyp

4. VSTUPNÍ DATA PRO VÝPOČET

4.1. Geometrie

Pro posouzení konstrukce je použit příčný řez v km 0,175 s výškou násypového tělesa cca 2,2 m. Sklon líce konstrukce je ve spodní části cca 30°, v horní části 60°. Geometrie svahu viz obr. 1.



Obr. 1.: Schéma příčného řezu pro statický výpočet

4.2. Zeminy

4.2.1. Zeminy v podloží a za vyztuženým blokem

Vlastnosti zemín pro výpočty byly převzaty z doporučení v IG průzkumu [PP2]. Do výpočtu byly použity parametry uvedené v tabulkách 4 a 5.

Tab. 4.: Předpokládané parametry zeminy v podloží

Geotechnický typ	F6 CL	
Charakteristika	hlinito-jílovité náplavy	
objemová hmotnost	γ [kN.m ⁻³]	20
úhel vnitřního tření	φ_{ef} [°]	17
soudržnost	c_{ef} [kPa]	8

Tab. 5.: Předpokládané parametry zemín za vyztuženým blokem

		konstrukční vrstvy vozovky (mocnost cca 0,5 m)	stávající zemní těleso
objemová hmotnost	γ [kN.m ⁻³]	20	20
úhel vnitřního tření	φ_{ef} [°]	28	17
soudržnost	c_{ef} [kPa]	10	8

4.2.2. Materiál zásypu vyztuženého bloku

Materiál použitý pro násypové těleso bude tvořen částečně místním materiálem vytěženým při zemních pracech a částečně materiálem nakupovaným. Z místních zemín je možné použít zeminy písčitého charakteru, pokud splní předpoklady mechanických vlastností použitých ve statickém výpočtu. Předpoklad poměru místního a nakupovaného materiálu je 1:1.

Zrnitost zásypového materiálu nesmí přesáhnout velikost zrna 63 mm. Hutnění zásypového materiálu na hodnotu $I_D \geq 0,85$.

Ve výpočtu je uvažováno s mechanickými parametry uvedenými v Tab. 6.

Tab. 6.: Minimální mechanické parametry zeminy zásypu vyztuženého bloku

		ŠD frakce 0/63 mm a S4 SM nebo S3 S-F
objemová hmotnost	γ [kN.m ⁻³]	20
úhel vnitřního tření	φ_{ef} [°]	28
soudržnost	c_{ef} [kPa]	0

4.3. Podzemní voda

Hladina podzemní vody nebyla průzkumnými pracemi zastižena, proto s ní není ve výpočtech uvažováno.

4.4. Charakteristické zatížení

4.4.1. Stálé

Vlastní tíha vyztuženého zemního tělesa a konstrukčních vrstev vozovky.

4.4.2. Proměnné

Proměnná zatížení působící na zemní těleso z vyztužené zeminy jsou zatížení vyvolaná dopravou. V souladu s ČSN 73 6133 je zatížení uvažováno hodnotou 10 kN/m².

4.4.3. Seismické

Dle mapy seismicky aktivních oblastí ČR, uvedené v EC-8-1, se zájmová stavba nachází v okrese Rychnov nad Kněžnou, pro kterou je referenční zrychlení základové půdy rovno

$$a_{gR} = 0,392 \text{ m.s}^{-2}$$

Jedná se o případ malé seismicity a seismické zatížení je ve výpočtu zohledněno.

Pro typ základové půdy C (písky/šterky, tuhé jíly) a třídu konstrukce II (běžná konstrukce), nabývají seismické součinitele hodnot

$$k_h = 0,058$$

$$k_v = 0,019$$

Tab. 7.: Výpočet seismických součinitelů

Vodorovné a svislé zrychlení základové půdy v souladu s ČSN EN 1998-1, ed. 2/Z1	
Okres:	Rychnov nad Kněžnou
Typ základové půdy:	C
Třída významu:	II
Referenční zrychlení (a_{gR}):	0,392
Spektrum odezvy:	Typ 2
Součinitel významu:	1,00
Vodorovné zrychlení (a_g):	0,392
Svislé zrychlení (a_{gv}):	0,177
Parametr S:	1,45
Součin $a_g \cdot S$:	0,569
Malá seismicitá:	Ano
Velmi malá seismicitá:	Ne
Součinitel α :	0,040
Konstanta r:	1,0
Dovolená výchylka [mm]:	N/A
Vodorovný součinitel (k_h):	0,058
Svislý součinitel (k_v):	0,019
Typ základové půdy	Popis
A	Skalní horninový masív
B	Ulehle píský, šterky, velmi tuhé jíly
C	Středně ulehle píský, šterky, tuhé jíly
D	Kypře nesoudržné zeminy, měkké až pevné soudržné zeminy
E	Aluviální vrstvy na skalním podloží, mocnost 5 - 20 m
Třída významu	Popis
I	Málo významné stavby (zemědělské objekty)
II	Běžně významné stavby
III	Významné stavby (škola, kultura...)
IV	Velmi významné stavby (nemocnice, elektrárny...)
Zjednodušený návrh dle ČSN EN 1998-1	
Konstanta r	Popis
2,0	Volné gravitační zdi, které se mohou vychýlit až do $d_r = 300 \cdot \alpha \cdot S$
1,5	Volné gravitační zdi, které se mohou vychýlit až do $d_r = 200 \cdot \alpha \cdot S$
1,0	Jiné zdi (kotvené, rozepřené ...), mostní opěry, přítomnost nasycených nesoudržných zemin v podloží (ztekucení).
U jiných, než gravitačních zdí lze k_v zanedbat, jinak se uvažuje $\pm k_v$	

4.5. Návrhové přístupy

Pro návrh a posouzení globální stability v souladu s EC7-1 je ve statickém výpočtu uvažováno s parciálními součiniteli bezpečnosti dle Návrhového přístupu 3 (DA3), ve shodě s doporučením TP 97. Kombinaci „A2“ + „M2“ + „R3“ znázorňuje tabulka 8.

Tab. 8.: Parciální součinitele bezpečnosti dle EC-7-1/DA-3

A2 (zatížení)		Značka	Trvalá	Seismická
Stálé	Nepříznivé	γ_G	1,00	-
	Příznivé		1,00	-
Proměnné	Nepříznivé	γ_Q	1,30	-
	Příznivé		0,00	-
M2 (zeminy)		Značka	Trvalá	Seismická
Úhel vnitřního tření		$\gamma_{tg\phi}$	1,25	1,25
Soudržnost		γ_c	1,25	1,25
Neodvodněná smyková pevnost		γ_{cu}	1,40	1,40
R3 (únosnost)		Značka	Trvalá	Seismická
Únosnost		$\gamma_{R,v}$	1,00	1,00
Usmýknutí		$\gamma_{R,h}$	1,00	1,00
R3 (únosnost)		Značka	Trvalá	Seismická
Globální stabilita		$\gamma_{R,e}$	1,00	1,00

4.6. Výztužné geomříže

Výztužné geomříže zajišťují funkčnost a spolehlivost konstrukce. Jako výztužné prvky jsou uvažovány jednoosé geomříže s následujícími vlastnostmi:

- materiál geomříží: vysokohustotní polyesterová vlákna (PET) potažená polyvinylchloridem (PVC)
- způsob výroby: tkané
- krátkodobá pevnost geomříže 55,0 kN/m.

Při výpočtu je krátkodobá pevnost geomříže snížena následujícími redukčními součiniteli:

- creep: pro návrhovou životnost 120 let
- vliv prostředí: chemická a biologická agresivita prostředí s pH mezi 4 – 9 a teplotou prostředí do 20°C
- vliv poškození při instalaci: maximální velikost zrna kameniva 63 mm.

Výsledná hodnota pevnosti geomříže (dlouhodobá výpočtová pevnost) použitá ve výpočtu je 30,58 kN/m.

4.7. Tření na rozmezí zemina - výztuha

Stabilizace zemní hmoty systémem vyztužení vyžaduje řádné mechanické spolupůsobení mezi geomříží a zeminou. Tato interakce může nabývat formy buď odporu ve smyku, nebo odporu proti vytažení.

Běžně se interakce vnáší do výpočtu redukčními součiniteli, které zmíněný jev zohledňují.

Uvažované součinitele interakce ve smyku:

- pro vytržení $\alpha_s = 0,80$
- pro posunutí $\alpha_p = 0,80$

5. VÝSLEDKY

Posouzení násypového tělesa s navrženými délkami a typy geomříží prokázalo, že je konstrukce bezpečná a jsou splněny požadavky na konstrukci ve smyslu posouzení dle zásad EC7, NP3.

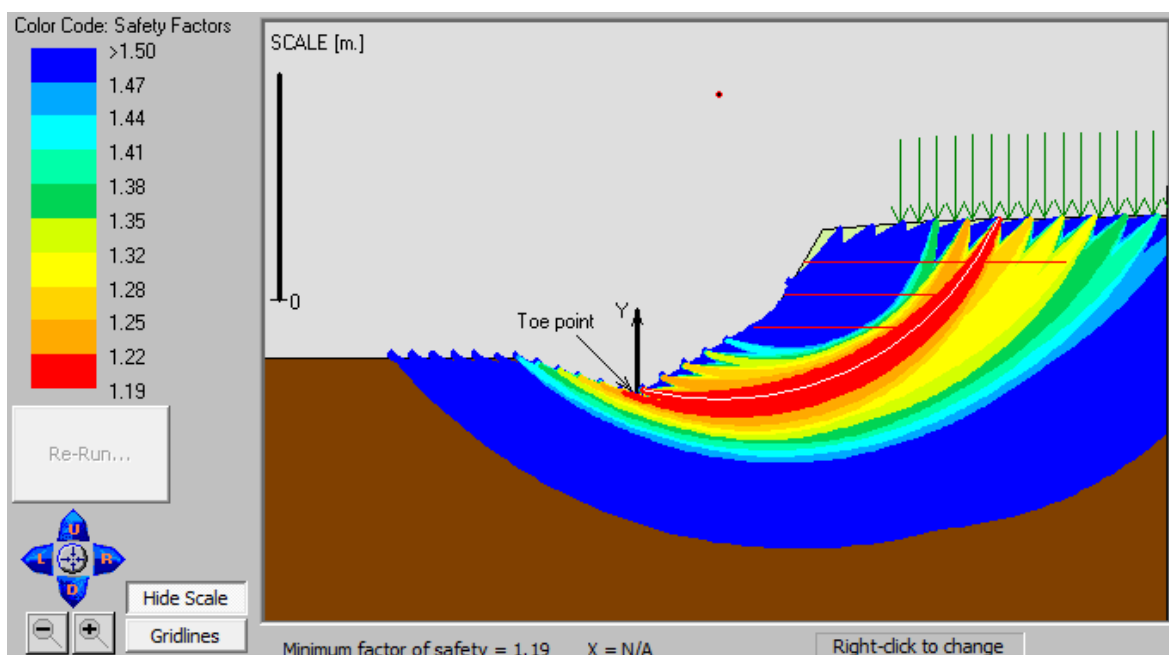
Níže jsou zobrazeny grafické výsledky výpočtů, podrobné výsledky je možné nastudovat v příloze tohoto statického výpočtu.

5.1.1. Trvalá návrhová situace

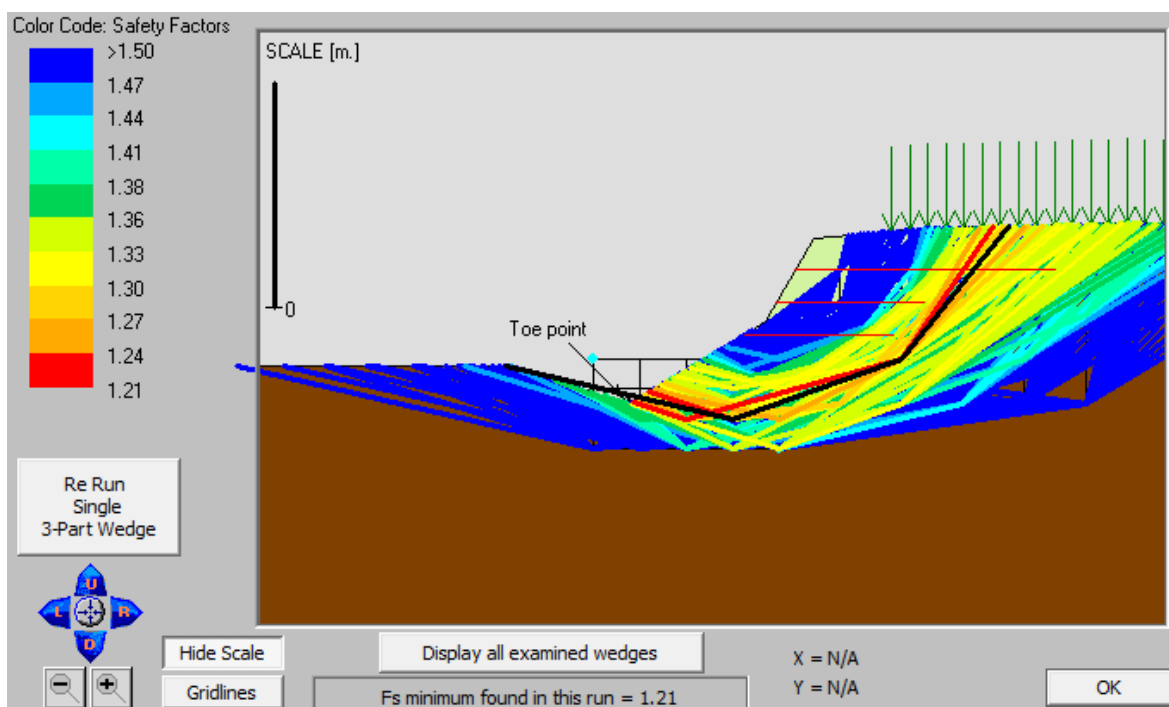
- Stabilita zemního tělesa zjištěná Bishopovou metodou (kruhová smyková plocha) a Spencerovou metodou (lomená smyková plocha):

minimální stupeň bezpečnosti $F_{\text{Bishop}} = 1,19 > F_{\text{min}} = 1,0$;

$F_{\text{Spencer}} = 1,21 > F_{\text{min}} = 1,0$.

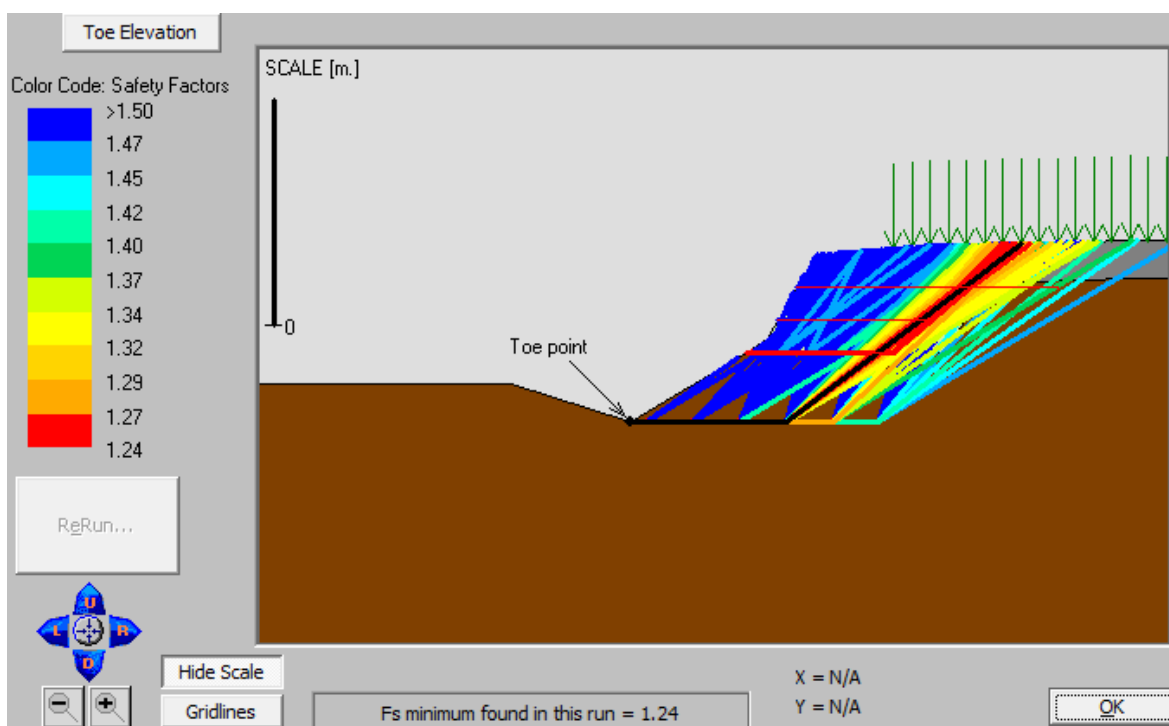


Obr. 2.: Kruhová smyková plocha



Obr. 3.: Lomená smyková plocha

- Stabilita tělesa z pohledu usmýknutí po geomřížích: minimální stupeň bezpečnosti $F = 1,24 > F_{min} = 1,0$.

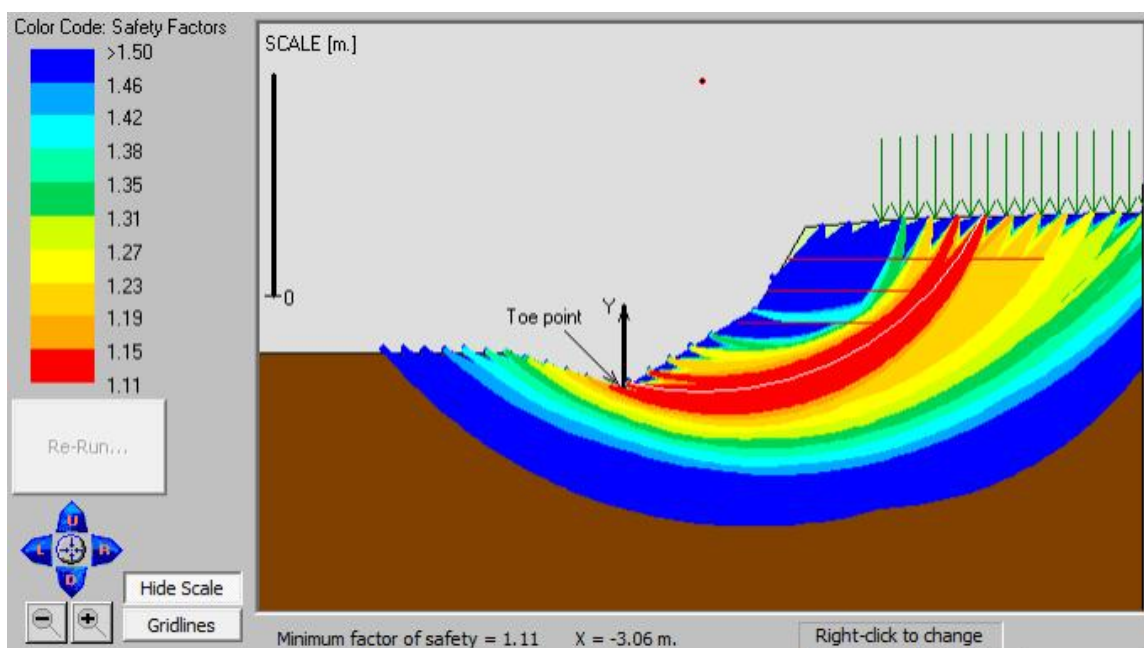


Obr. 4.: Lomená smyková plocha

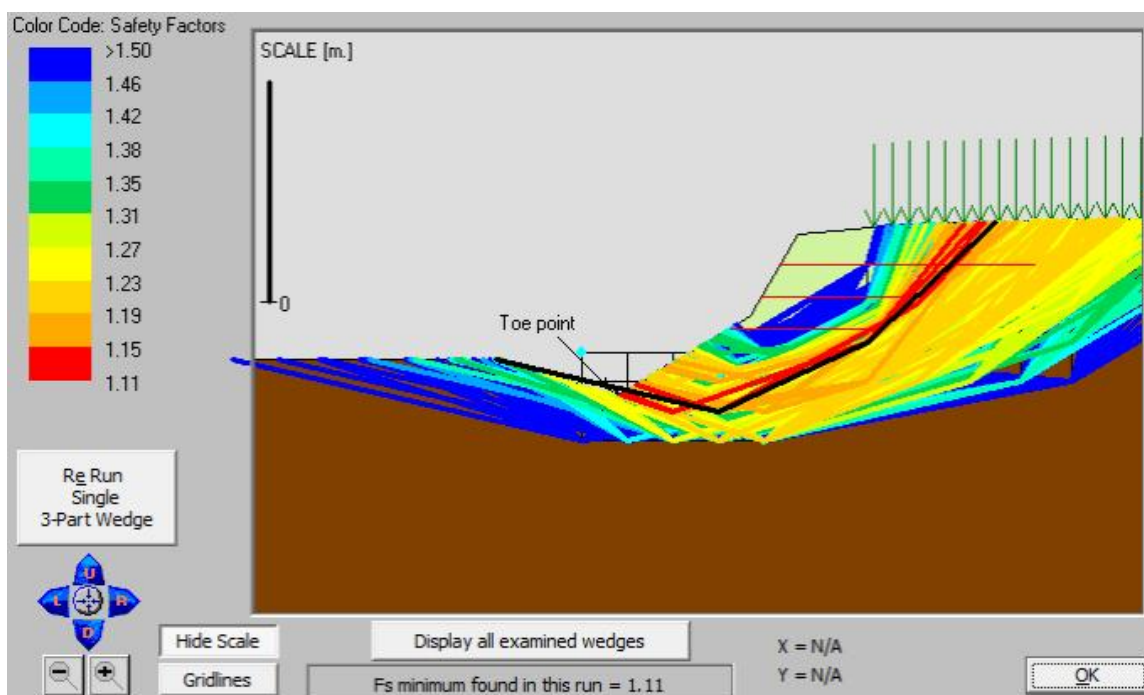
5.1.2. Seismická návrhová situace

- Stabilita zemního tělesa zjištěná Bishopovou metodou (kruhová smyková plocha) a Spencerovou metodou (lomená smyková plocha):

minimální stupeň bezpečnosti $F_{\text{Bishop}} = 1,11 > F_{\text{min}} = 1,0$;
 $F_{\text{Spencer}} = 1,11 > F_{\text{min}} = 1,0$.

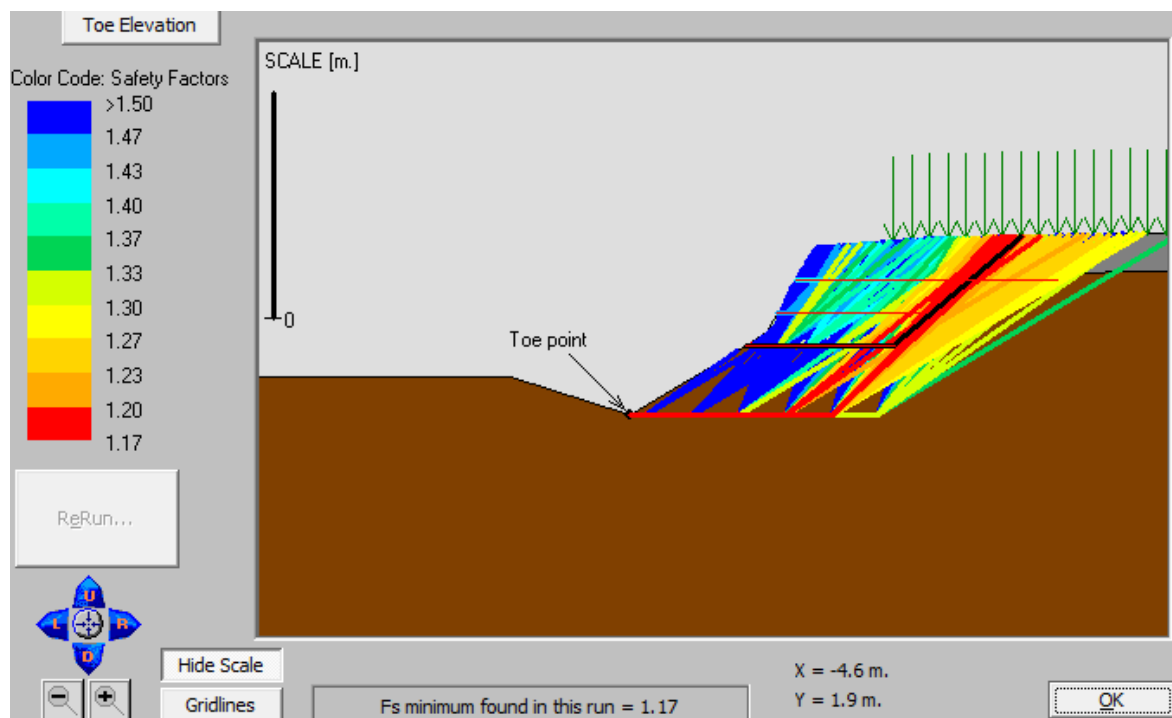


Obr. 5.: Kruhová smyková plocha



Obr. 6.: Lomená smyková plocha

- Stabilita tělesa z pohledu usmýknutí po geomřížích: minimální stupeň bezpečnosti $F = 1,17 > F_{\min} = 1,0$.



Obr. 7.: Lomená smyková plocha

Ve výsledcích je kromě nejnepriznivějšího stupně bezpečnosti znázorněna i tzv. „mapa bezpečnosti“, která znázorňuje všechny potenciální smykové plochy rozčleněné barevnou škálou dle bezpečnosti, kterou vykazují.

5.2. Shrnutí výsledků výpočtu

5.2.1. Zemina do násypového tělesa

- Úhel vnitřního tření, efektivní, po zhutnění, $\varphi_{\text{ef}} \geq 28^\circ$
- Maximální velikost zrna 63 mm
- Ostrohranné kamenivo
- Hutnění na $I_D \geq 0,80$

5.2.2. Výztužné geomříže

- Dlouhodobá výpočtová pevnost geomříží $T_d \geq 30,58 \text{ kN/m}$ (při zohlednění všech vlivů uvedených v kapitole 4.6)
- Kotevní délka geomříží: 2,0 m od líce svahu, poslední vrstva geomříží (pod konstrukčními vrstvami vozovky) délky 3,5 m
- Výškové rozteče geomříží 0,43 m

6. LÍCNÍ ÚPRAVA KONSTRUKCE

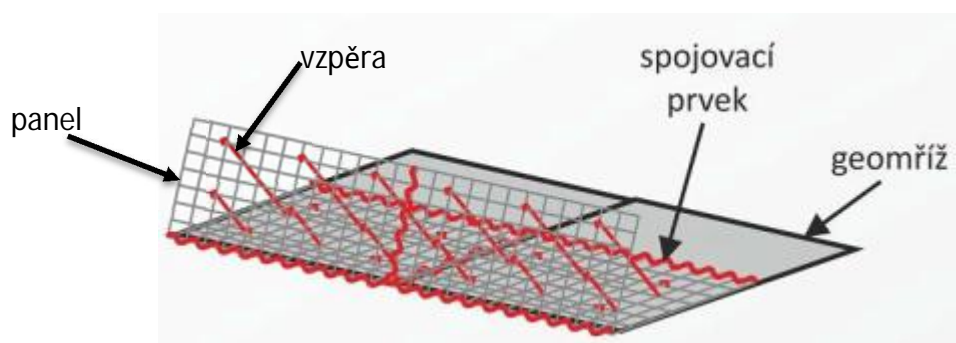
Líc konstrukce bude zajištěn ocelovými koši, které se skládají z ocelových svařovaných panelů a příslušenství s následujícími parametry:

- rozměr ocelového panelu: 2000x500 mm
- velikost ok sítě: 100x100 mm
- průměr drátu: 4,0 mm

Ocelové panely budou navzájem spojeny ocelovými spirálami tloušťky 4 mm s průměrem vinutí 17 mm. Zajištění sklonu líce svahu v 60° od vodorovné bude provedeno ocelovými vzpěrami s průměrem drátu 5 mm.

Všechny ocelové prvky budou mít povrchovou ochranu tvořenou směsí zinku a hliníku v poměru Zn 95%, Al 5 %.

Schéma ocelového koše včetně příslušenství je znázorněno na obrázku 8.



Obr. 8.: Schéma lícni úpravy armovaného svahu

Ocelové koše budou vyplněny pohledovým kamenivem odpovídajícím kamenivu do gabionu. Tloušťka vrstvy od líce konstrukce je 300 - 500 mm. Kamenivo musí být do konstrukce ručně vyskládáno v celém objemu z důvodu eliminace dodatečných deformací líce. Frakce kameniva 150-250 mm. Objemová hmotnost horniny min. 2300 kg/m³, pevnost v tlaku, kategorie CS₆₀ (ČSN EN 1926), nasákavost max. 0,5% hm. (ČSN EN 13383-2), odolnost proti zmrazování a rozmrazování - kategorie FT_A (ČSN EN 13383-2).

Na rub kamenné rovnaniny bude umístěna separačně-filtrační tkaná geotextilie s hodnotou CBR min. 3,0 kN.

Opěrná konstrukce z vyztužené zeminy bude dodána jako ucelený certifikovaný systém.

7. ZÁKLADOVÁ SPÁRA

Základová spára bude, dle charakteru zemin ve vrtech V1 – V4 [PP2], pravděpodobně tvořena jílovitými zeminami tuhé konzistence, místy ulehlym prachovitým pískem. Základová spára musí dosahovat únosnosti min. 30 MPa.

Pokud nebude této únosnosti dosaženo, bude v základové spáře provedena mechanicky stabilizovaná vrstva (MSV) o mocnosti 300 mm. MSV sestává ze stabilizační geomříže a zrnitého zásypového materiálu.

Doporučená skladba: Stabilizační geomříž (sečnová tuhost při 0,5% deformaci 325 kN/m), 150 mm ŠD frakce 32/63 mm a 150 mm ŠD frakce 0/63 mm.

8. ZÁVĚR

Na základě objednávky společnosti VDI PROJEKT s.r.o. byl zpracován tento statický výpočet, který slouží jako podklad pro vypracování části dokumentace rekonstrukce komunikace v místech, kde je komunikace vedena po násypovém tělese a dochází zde k jejímu rozšíření směrem ven ze zemního tělesa.

Výpočtem byl posouzen navržený sklon konstrukce v 60° od vodorovné a její vyztužení pomocí jednoosých geomříží zajišťujících vnitřní, vnější a celkovou stabilitu konstrukce.

Opěrná konstrukce bude tvořena systémovou certifikovanou konstrukcí sestávající z výztužných geomříží a ocelových košů zajišťujících na líci povrchovou stabilitu svahu. Ocelové koše budou vyplněny pohledovým kamenivem frakce 150 – 250 mm.

Ve statickém výpočtu byla opěrná konstrukce podrobena stabilitní analýze. Globální, vnější i vnitřní stabilita byla posouzena v souladu s Eurokódem 7 (dle Návrhového přístupu 3) pro mezní stav GEO/STR pro trvalou a seismickou návrhovou situaci. Konstrukce odpovídá svojí bezpečností všem požadavkům uvedeným v příslušných normách a předpisech (Eurokód 7). Je však nutné dodržet hodnoty všech vstupních parametrů pro výpočet, zejména fyzikální a mechanické vlastnosti zásypové zeminy.

Tento statický výpočet je platný s vlastnostmi materiálů popsány v kapitolách výše. Při jakékoliv změně materiálu (jak zemin, tak výztužných prvků) je nutné tyto změny ověřit novým přepočtem opěrné konstrukce.

8.1. Seznam příloh

- Příloha č. 1: Výstup z výpočtu (trvalá návrhová situace)
- Příloha č. 2: Výstup z výpočtu (seismická návrhová situace)
- Příloha č. 3: Vzorový příčný řez



speciální geotechnické konstrukce
konzultace | projekty | dodávky

GEOMAT s.r.o.
Pražákova 1008/69, 639 00 Brno
W www.geomat.cz
IČ 25514971 | **DIČ** CZ25514971
OR KOS Brno, C 29517

PŘÍLOHY

PŘÍLOHA Č. 1

VÝSTUP Z VÝPOČTU

(TRVALÁ NÁVRHOVÁ SITUACE)

Doudleby nad Orlici - Potstejn

Report created by ReSSA(3.0): Copyright (c) 2001-2013, ADAMA Engineering, Inc.

PROJECT IDENTIFICATION

Title: Doudleby nad Orlici - Potstejn
 Project Number: 38481 - Doudleby nad Orlici - Potstejn
 Client:
 Designer: VeL

Description:
 silnice cislo III/3165 a III/3169; svah celkove vysky 2,2 m

Company's information:

Name: GEOMAT s.r.o.
 Street:




Telephone #:
 Fax #:
 E-Mail:

Original file path and name: G:\01_Zaká 1_Statický výpočet_VL\ReSSA1_2,2m_CSN_sklon60°.MSE
Original date and time of creating this file: Tue Feb 05 10:24:05 2019

PROGRAM MODE: Analysis of a General Slope using GEOSYNTHETIC as reinforcing material.

INPUT DATA (EXCLUDING REINFORCEMENT LAYOUT)

SOIL DATA

===== Soil Layer #: =====		Unit weight, g [kN/m ³]	Internal angle of friction, f [deg.] R _{Ftan} =1.25		Cohesion, c [kPa] R _{Fcoh} =1.25	
	1.....Vyztuzena zemina.....	20.0	28.0	23.0	0.0	0.0
	2.....Vozovka.....	20.0	28.0	23.0	10.0	8.0
	3.....Podlozi.....	20.0	17.0	13.7	8.0	6.4

REINFORCEMENT

Reinforcement		Ultimate Strength, Tult [kN/m]	Reduction Factor for Installation Damage, R _{Fid}	Reduction Factor for Durability, R _{Fd}	Reduction Factor for Creep, R _{Fc}	Additional Reduction Factor, R _{Fa}	Coverage Ratio, R _c
Type #	Geosynthetic Designated Name						
1	TYP 1	55.10	1.10	1.05	1.56	1.00	1.00

Interaction Parameters		== Direct Sliding ==		==== Pullout ====	
Type #	Geosynthetic Designated Name	Cds-phi	Cds-c	Ci	Alpha
1	TYP 1	0.80	0.00	0.80	0.80

Relative Orientation of Reinforcement Force, ROR = 0.00. Assigned Factor of Safety to resist pullout, F_{s-po} = 1.50
Design method for Global Stability: Comprehensive Bishop.

WATER

Water is not present

SEISMICITY

Not Applicable

DRAWING OF SPECIFIED GEOMETRY - GENERAL - Quick Input

- Problem geometry is defined along sections selected by user at x,y coordinates.
- X1,Y1 represents the coordinates of soil surface. X2,Y2 represent the coordinates of the end of soil layer 1 and start of soil layer 2, and so on.

GEOMETRY

Soil profile contains 3 layers (see details in next page)

UNIFORM SURCHARGE

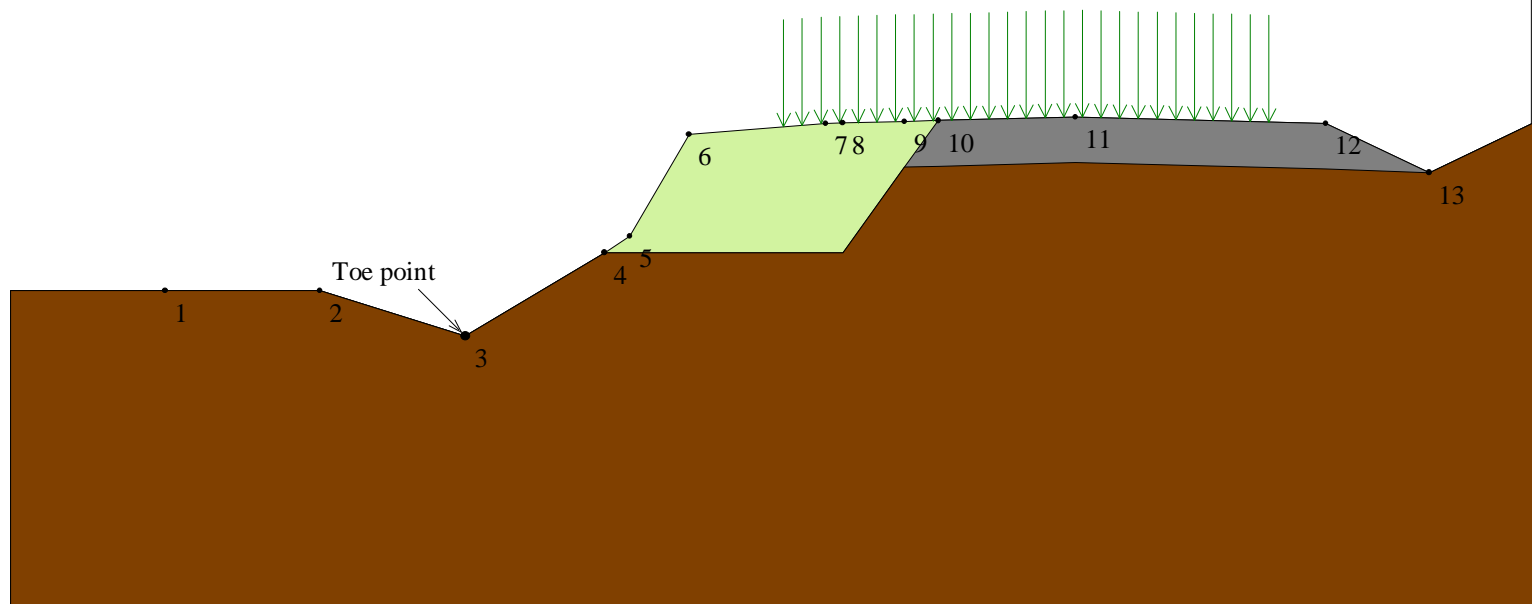
Load Q1 = 13.00 [kPa] inclined from vertical at 0.00 degrees, starts at X1s = 3.50 and ends at X1e = 9.00 [m].

Surcharge load, Q2.....None

Surcharge load, Q3.....None

STRIP LOAD

.....None.....






SCALE:



TABULATED DETAILS OF GENERAL SPECIFIED GEOMETRY

Soil profile contains 3 layers. Coordinates in [m.]

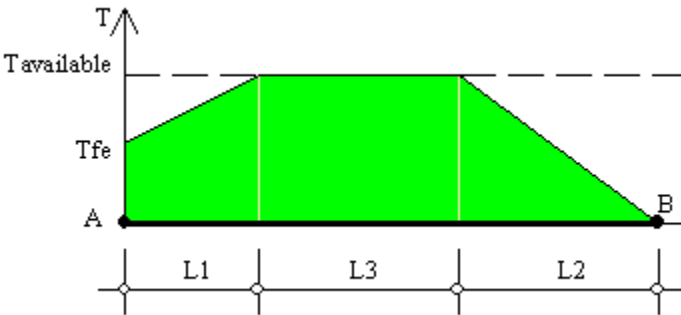
	#	Xi	Yi
 Top of Layer 1	1	-3.30	0.50
	2	-1.60	0.50
	3	0.00	0.00
	4	1.53	0.92
	5	1.81	1.10
	6	2.46	2.22
	7	3.96	2.34
	8	5.20	2.37
	9	6.71	2.41
	10	9.46	2.34
	11	10.60	1.80
 Top of Layer 2	12	12.70	2.80
	13	-3.30	0.50
	14	-1.60	0.50
	15	0.00	0.00
	16	1.53	0.92
	17	4.15	0.92
	18	4.83	1.86
	19	5.20	2.37
	20	6.71	2.41
	21	9.46	2.34
	22	10.60	1.80
 Top of Layer 3	23	12.70	2.80
	24	-3.30	0.50
	25	-1.60	0.50
	26	0.00	0.00
	27	1.53	0.92
	28	4.15	0.92
	29	4.83	1.86
	30	6.71	1.91
	31	9.46	1.84
	32	10.60	1.80
	33	12.70	2.80

TABULATED DETAILS OF SPECIFIED GEOMETRY

Soil profile contains 3 layers. Coordinates in [m.]

#	X	Y1	Y2	Y3
1	-3.30	0.50	0.50	0.50
2	-1.60	0.50	0.50	0.50
3	0.00	0.00	0.00	0.00
4	1.53	0.92	0.92	0.92
5	1.81	1.10	0.92	0.92
6	2.46	2.22	0.92	0.92
7	3.96	2.34	0.92	0.92
8	4.15	2.34	0.92	0.92
9	4.83	2.36	1.86	1.86
10	5.20	2.37	2.37	1.87
11	6.71	2.41	2.41	1.91
12	9.46	2.34	2.34	1.84
13	10.60	1.80	1.80	1.80
14	12.70	2.80	2.80	2.80

DISTRIBUTION OF AVAILABLE STRENGTH ALONG EACH REINFORCEMENT LAYER



A = Front-end of reinforcement (at face of slope)
B = Rear-end of reinforcement
AB = L1 + L2 + L3 = Embedded length of reinforcement

Tavailable = Long-term strength of reinforcement
Tfe = Available front-end strength (e.g., connection to facing)

L1 = Front-end 'pullout' length
L2 = Rear-end pullout length
Tavailable prevails along L3

Factor of safety on resistance to pullout on either end of reinforcement, $F_{s-po} = 1.50$

Reinforcement Layer #	Designated Name	Height Relative to Toe [m]	L [m]	L1 [m]	L2 [m]	L3 [m]	Tfe [kN/m]	Tavailable [kN/m]
1	TYP 1	0.93	2.00	0.88	1.12	0.00	1.53	7.81 (*)
2	TYP 1	1.36	2.00	0.86	1.14	0.00	1.53	6.54 (*)
3	TYP 1	1.79	3.50	1.58	1.92	0.00	1.53	8.96 (*)

(*) This Tavailable is dictated by the pullout resistance capacity, which is smaller than the long-term strength of the reinforcement that is related to its specified ultimate strength.

RESULTS OF ROTATIONAL STABILITY ANALYSIS

Results in the tables below represent critical circles identified between specified points on entry and exit. (Theta-exit set to 50.00 deg.)
The most critical circle is obtained from a search considering all the combinations of input entry and exit points.

Critical circles for each entry point (considering all specified exit points)									
Entry Point #	Entry Point (X, Y) [m]		Exit Point (X, Y) [m]		Critical Circle (Xc, Yc, R) [m]			Fs	STATUS
1	2.70	2.24	0.09	0.07	0.47	2.28	2.24	2.92	
2	3.12	2.27	-0.20	0.06	0.71	2.31	2.42	1.96	
3	3.54	2.31	-0.19	0.07	1.00	2.32	2.55	1.57	
4	3.97	2.34	-0.19	0.07	1.24	2.38	2.72	1.36	
5	4.39	2.35	0.10	0.08	1.23	3.13	3.25	1.23	
6	4.81	2.36	0.07	0.08	1.10	4.01	4.06	1.19	OK
7	5.23	2.37	0.07	0.07	0.44	6.19	6.13	1.26	
8	5.65	2.38	-0.18	0.06	1.40	4.57	4.79	1.29	
9	6.07	2.39	-0.17	0.05	1.54	4.99	5.22	1.30	
10	6.49	2.40	-0.17	0.05	1.69	5.41	5.67	1.35	
11	6.91	2.40	-0.16	0.05	1.84	5.85	6.14	1.39	
12	7.34	2.39	-0.16	0.05	2.00	6.31	6.62	1.45	
13	7.76	2.38	-0.24	0.08	2.16	6.78	7.12	1.51	
14	8.18	2.37	-0.24	0.08	2.26	7.50	7.83	1.57	
15	8.60	2.36	-0.24	0.08	2.42	8.01	8.37	1.64	

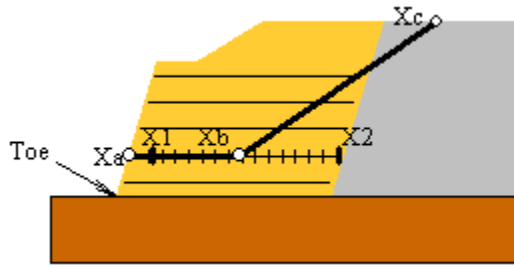
Note: In the 'Status' column, OK means the critical circle was identified within the specified search domain. 'On extreme X-entry' means that the critical result is on the edge of the search domain; a lower Fs may result if the search domain is expanded.

Results in the tables below represent critical circles identified between specified points on entry and exit. (Theta-exit set to 50.00 deg.)
The most critical circle is obtained from a search considering all the combinations of input entry and exit points.

Critical circles for each exit point (considering all specified entry points).									
Exit Point #	Exit Point (X, Y) [m]		Entry Point (X, Y) [m]		Critical Circle (Xc, Yc, R) [m]			Fs	STATUS
1	-3.22	0.51	6.49	2.40	0.73	6.11	6.85	1.68	
2	-2.95	0.52	6.07	2.39	0.72	5.51	6.20	1.63	
3	-2.65	0.50	6.07	2.39	0.87	5.34	5.98	1.59	
4	-2.42	0.53	6.07	2.39	0.99	5.30	5.85	1.55	
5	-2.10	0.50	6.07	2.39	1.14	5.12	5.64	1.51	
6	-1.85	0.52	6.07	2.39	1.26	5.06	5.50	1.47	
7	-1.55	0.49	4.81	2.36	0.94	3.77	4.12	1.42	
8	-1.30	0.42	4.81	2.36	1.00	3.76	4.05	1.37	
9	-1.03	0.33	4.81	2.36	1.06	3.73	3.99	1.32	
10	-0.76	0.25	4.81	2.36	1.09	3.76	3.97	1.28	
11	-0.47	0.15	4.81	2.36	1.11	3.78	3.96	1.24	
12	-0.18	0.06	4.81	2.36	1.12	3.78	3.95	1.21	
13	0.07	0.08	4.81	2.36	1.10	4.01	4.06	1.19	OK
14	0.37	0.24	4.81	2.36	1.17	4.26	4.10	1.23	
15	0.63	0.41	4.81	2.36	1.54	3.91	3.61	1.28	
16	0.93	0.57	4.81	2.36	1.88	3.62	3.19	1.34	
17	1.19	0.74	4.81	2.36	2.18	3.38	2.81	1.42	
18	1.48	0.91	4.81	2.36	2.47	3.18	2.48	1.57	
19	1.76	1.08	4.81	2.36	2.58	3.41	2.46	1.48	
20	2.02	1.52	4.81	2.36	2.87	3.76	2.39	2.31	

Note: In the 'Status' column, OK means the critical circle was identified within the specified search domain. 'On extreme X-exit' means that the critical result is on the edge of the search domain; a lower Fs may result if the search domain is expanded.

RESULTS OF TRANSLATIONAL ANALYSIS



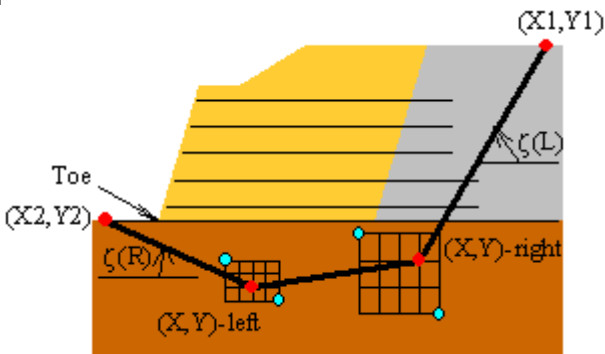
Results in the table below represent critical two-part wedges identified between specified starting (X1) and ending (X2) search points. Wedges along all reinforcement layers and at elevation zero are reported. The critical two-part wedge, one for each predetermined elevation, is defined by Xa, Xb and Xc where Xa is the front end of the passive wedge (slope face), Xb is where the passive wedge ends and the active one starts, and Xc is the X-ordinate at which the active wedge starts.

Critical two-part wedge along each interface:

Interface	Height Relative to Toe [m]	(Xa, Ya) [m]		(Xb, Yb) [m]		(Xc, Yc) [m]		Fs	STATUS
At toe elevation	0.00	0.00	0.00	2.06	0.00	5.21	2.37	1.24	OK
Reinf. Layer #1	0.93	1.55	0.93	3.49	0.93	5.21	2.37	1.25	Minimum on Edge
Reinf. Layer #2	1.36	1.96	1.36	2.48	1.36	3.71	2.32	1.48	OK
Reinf. Layer #3	1.79	2.21	1.79	3.66	1.79	4.28	2.35	1.48	OK

Note: In the 'Status' column, OK means the critical two part-wedge was identified within the specified search domain. 'Minimum on Edge' means the critical result corresponds to a minimum on the edge of the search domain; i.e., either on X1 or X2 or the internally preset limits on Xc.

RESULTS OF 3-PART WEDGE ANALYSIS



Results in the table below represent the critical slip surface composed of a three-part wedge and identified by the specified points (X-left, Y-left) and (X-right, Y-right) and angles Zeta(L) and Zeta(R). ReSSA finds the (X,Y) coordinates, as well as the angles Zeta, based on user-specified search domain. The trace of the critical three-part wedge is fully defined by four points: (X1, Y1), (X-left, Y-left), (X-right, Y-right), (X2, Y2).

Critical 3-part wedge (Automatic search):

(X2, Y2) [m]	Zeta(L) [degrees]	(X-left, Y-left) [m]	(X-right, Y-right) [m]	Zeta(R) [degrees]	(X1, Y1) [m]	Fs
(-1.66, 0.50)	13.00	(1.38, -0.20)	(3.63, 0.60)	51.00	(5.06, 2.37)	1.212

CRITICAL RESULTS OF ROTATIONAL AND TRANSLATIONAL STABILITY ANALYSES

Rotational (Circular Arc; Bishop) Stability Analysis

Minimum Factor of Safety = 1.19

Critical Circle: $X_c = 1.10[m]$, $Y_c = 4.01[m]$, $R = 4.06[m]$. (Number of slices used = 53)

Translational (2-Part Wedge; Spencer), Direct Sliding, Stability Analysis

Minimum Factor of Safety = 1.24

Critical Two-Part Wedge: ($X_a = 0.00$, $Y_a = 0.00$) [m]

($X_b = 2.06$, $Y_b = 0.00$) [m]

($X_c = 5.21$, $Y_c = 2.37$) [m]

(Number of slices used = 30)

Interslice resultant force inclination = 23.62 [degrees]

Three-Part Wedge Stability Analysis

Minimum Factor of Safety = 1.21

Critical Three-Part Wedge: ($X_2 = -1.66$, $Y_2 = 0.50$) [m]

($X_{\text{left}} = 1.38$, $Y_{\text{left}} = -0.20$) [m]

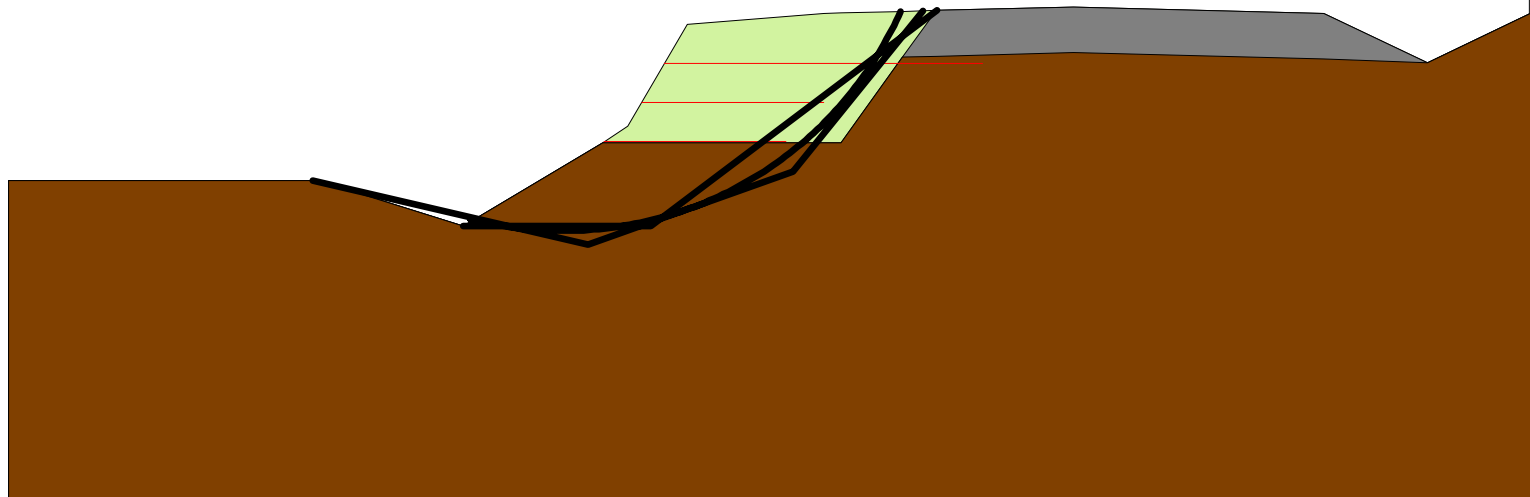
($X_{\text{right}} = 3.63$, $Y_{\text{right}} = 0.60$) [m]

($X_1 = 5.06$, $Y_1 = 2.37$) [m]

(Number of slices used = 45)

Interslice resultant force inclination = 21.26 [degrees]

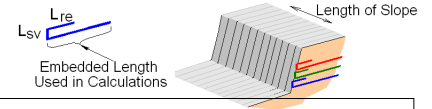
REINFORCEMENT LAYOUT: DRAWING



SCALE:



REINFORCEMENT LAYOUT: TABULATED DATA & QUANTITIES



Layer #	Reinf. Type #	Geosynthetic Designated Name	Height Relative to Toe [m]	Embedded Length [m]	Covergae Ratio, Rc	(X, Y) front [m]	(X, Y) rear [m]	Lsv * [m]	Lre [m]
1	1	TYP 1	0.93	2.00	1.00	1.55 0.93	3.55 0.93	0.00	0.00
2	1	TYP 1	1.36	2.00	1.00	1.96 1.36	3.96 1.36	0.00	0.00
3	1	TYP 1	1.79	3.50	1.00	2.21 1.79	5.71 1.79	0.00	0.00

* Vertical distance between layers.

QUANTITIES

Reinf. Type #	Designated Name	Coverage Ratio	Area of reinforcemnt [m²] / length of slope [m]
1	TYP 1	1.00	7.50

PŘÍLOHA Č. 2

VÝSTUP Z VÝPOČTU

(SEISMICKÁ NÁVRHOVÁ SITUACE)

Doudleby nad Orlici - Potstejn

Report created by ReSSA(3.0): Copyright (c) 2001-2013, ADAMA Engineering, Inc.

PROJECT IDENTIFICATION

Title: Doudleby nad Orlici - Potstejn
Project Number: 38481 - Doudleby nad Orlici - Potstejn
Client:
Designer: VeL

Description:

silnice cislo III/3165 a III/3169; svah celkove vysky 2,2 m, seismicke zatizeni

Company's information:

Name: GEOMAT s.r.o.
Street:




Telephone #:
Fax #:
E-Mail:

Original file path and name: G:\01_Zaká ický výpočet_VL\ReSSA1_2,2m_CSN_sklon60°_seism.MSE
Original date and time of creating this file: Tue Feb 05 10:24:05 2019

PROGRAM MODE: Analysis of a General Slope using GEOSYNTHETIC as reinforcing material.

INPUT DATA (EXCLUDING REINFORCEMENT LAYOUT)

SOIL DATA

===== Soil Layer #: =====		Unit weight, γ [kN/m ³]	Internal angle of friction, ϕ [deg.] Rftan=1.25		Cohesion, c [kPa] RFcoh=1.25	
	1.....Vyztuzena zemina.....	20.0	28.0	23.0	0.0	0.0
	2.....Vozovka.....	20.0	28.0	23.0	10.0	8.0
	3.....Podlozi.....	20.0	17.0	13.7	8.0	6.4

REINFORCEMENT

Reinforcement		Ultimate Strength, Tult [kN/m]	Reduction Factor for Installation Damage, RFid	Reduction Factor for Durability, RFd	Reduction Factor for Creep, RFc	Additional Reduction Factor, RFa	Coverage Ratio, Rc
Type #	Geosynthetic Designated Name						
1	TYP 1	55.10	1.10	1.05	1.56	1.00	1.00

Interaction Parameters		== Direct Sliding ==		==== Pullout ====	
Type #	Geosynthetic Designated Name	Cds-phi	Cds-c	Ci	Alpha
1	TYP 1	0.80	0.00	0.80	0.80

Relative Orientation of Reinforcement Force, ROR = 0.00. Assigned Factor of Safety to resist pullout, Fs-po = 1.50
Design method for Global Stability: Comprehensive Bishop.

WATER

Water is not present




SEISMICITY

Horizontal peak ground acceleration coefficient, $A_0 = 0.392$

Design horizontal seismic coefficient, $k_h = A_m = 0.15 \times A_0 = 0.058$ & design vertical seismic coefficient, k_v (down) = $0.328 \times k_h = 0.019$

TABULATED DETAILS OF GENERAL SPECIFIED GEOMETRY

Soil profile contains 3 layers. Coordinates in [m.]

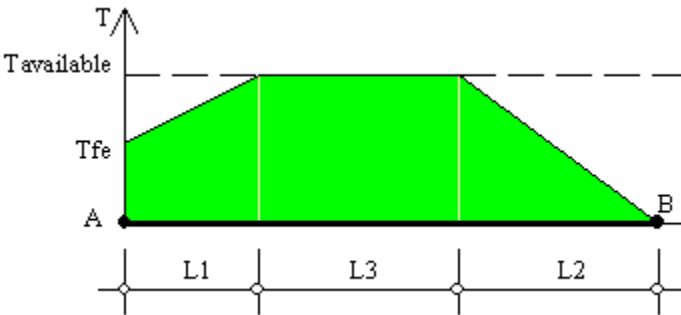
	#	Xi	Yi
 Top of Layer 1	1	-3.30	0.50
	2	-1.60	0.50
	3	0.00	0.00
	4	1.53	0.92
	5	1.81	1.10
	6	2.46	2.22
	7	3.96	2.34
	8	5.20	2.37
	9	6.71	2.41
	10	9.46	2.34
	11	10.60	1.80
 Top of Layer 2	12	12.70	2.80
	13	-3.30	0.50
	14	-1.60	0.50
	15	0.00	0.00
	16	1.53	0.92
	17	4.15	0.92
	18	4.83	1.86
	19	5.20	2.37
	20	6.71	2.41
	21	9.46	2.34
	22	10.60	1.80
	23	12.70	2.80
 Top of Layer 3	24	-3.30	0.50
	25	-1.60	0.50
	26	0.00	0.00
	27	1.53	0.92
	28	4.15	0.92
	29	4.83	1.86
	30	6.71	1.91
	31	9.46	1.84
	32	10.60	1.80
	33	12.70	2.80

TABULATED DETAILS OF SPECIFIED GEOMETRY

Soil profile contains 3 layers. Coordinates in [m.]

#	X	Y1	Y2	Y3
1	-3.30	0.50	0.50	0.50
2	-1.60	0.50	0.50	0.50
3	0.00	0.00	0.00	0.00
4	1.53	0.92	0.92	0.92
5	1.81	1.10	0.92	0.92
6	2.46	2.22	0.92	0.92
7	3.96	2.34	0.92	0.92
8	4.15	2.34	0.92	0.92
9	4.83	2.36	1.86	1.86
10	5.20	2.37	2.37	1.87
11	6.71	2.41	2.41	1.91
12	9.46	2.34	2.34	1.84
13	10.60	1.80	1.80	1.80
14	12.70	2.80	2.80	2.80

DISTRIBUTION OF AVAILABLE STRENGTH ALONG EACH REINFORCEMENT LAYER



A = Front-end of reinforcement (at face of slope)
B = Rear-end of reinforcement
AB = L1 + L2 + L3 = Embedded length of reinforcement

Tavailable = Long-term strength of reinforcement
Tfe = Available front-end strength (e.g., connection to facing)

L1 = Front-end 'pullout' length
L2 = Rear-end pullout length
Tavailable prevails along L3

Factor of safety on resistance to pullout on either end of reinforcement, $F_{s-po} = 1.50$

Reinforcement Layer #	Designated Name	Height Relative to Toe [m]	L [m]	L1 [m]	L2 [m]	L3 [m]	Tfe [kN/m]	Tavailable [kN/m]
1	TYP 1	0.93	2.00	0.89	1.11	0.00	1.53	7.94 (*)
2	TYP 1	1.36	2.00	0.86	1.14	0.00	1.53	6.65 (*)
3	TYP 1	1.79	3.50	1.58	1.92	0.00	1.53	9.07 (*)

(*) This Tavailable is dictated by the pullout resistance capacity, which is smaller than the long-term strength of the reinforcement that is related to its specified ultimate strength.

RESULTS OF ROTATIONAL STABILITY ANALYSIS

Results in the tables below represent critical circles identified between specified points on entry and exit. (Theta-exit set to 50.00 deg.)
The most critical circle is obtained from a search considering all the combinations of input entry and exit points.

Critical circles for each entry point (considering all specified exit points)									
Entry Point #	Entry Point (X, Y) [m]		Exit Point (X, Y) [m]		Critical Circle (Xc, Yc, R) [m]			Fs	STATUS
1	2.70	2.24	0.09	0.07	0.47	2.28	2.24	2.56	
2	3.07	2.27	-0.20	0.06	0.66	2.31	2.40	1.85	
3	3.43	2.30	0.08	0.08	1.02	2.30	2.41	1.48	
4	3.79	2.33	0.10	0.08	1.24	2.37	2.56	1.31	
5	4.16	2.34	0.10	0.07	1.29	2.71	2.89	1.21	
6	4.52	2.35	0.07	0.08	1.07	3.62	3.68	1.14	
7	4.89	2.36	0.09	0.07	1.07	4.20	4.24	1.11	OK
8	5.25	2.37	0.07	0.07	0.44	6.23	6.17	1.19	
9	5.61	2.38	-0.18	0.06	1.39	4.54	4.75	1.21	
10	5.98	2.39	-0.17	0.05	1.51	4.90	5.13	1.22	
11	6.34	2.40	0.07	0.08	1.47	5.94	6.02	1.24	
12	6.71	2.41	-0.17	0.05	1.76	5.63	5.90	1.27	
13	7.07	2.40	-0.16	0.05	1.90	6.02	6.32	1.30	
14	7.44	2.39	-0.24	0.08	2.03	6.42	6.74	1.34	
15	7.80	2.38	-0.24	0.08	2.17	6.83	7.17	1.38	

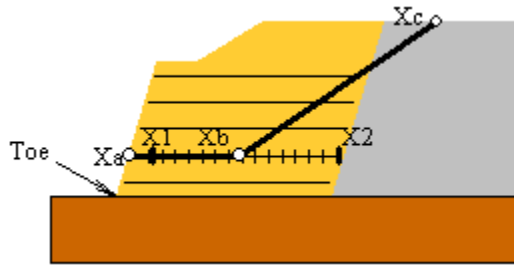
Note: In the 'Status' column, OK means the critical circle was identified within the specified search domain. 'On extreme X-entry' means that the critical result is on the edge of the search domain; a lower Fs may result if the search domain is expanded.

Results in the tables below represent critical circles identified between specified points on entry and exit. (Theta-exit set to 50.00 deg.)
The most critical circle is obtained from a search considering all the combinations of input entry and exit points.

Critical circles for each exit point (considering all specified entry points).									
Exit Point #	Exit Point (X, Y) [m]		Entry Point (X, Y) [m]		Critical Circle (Xc, Yc, R) [m]			Fs	STATUS
1	-3.20	0.50	6.71	2.41	0.83	6.25	7.02	1.53	
2	-3.00	0.56	6.71	2.41	0.98	6.07	6.80	1.50	
3	-2.72	0.55	6.34	2.40	0.90	5.96	6.51	1.46	
4	-2.41	0.53	6.34	2.40	1.11	5.47	6.07	1.43	
5	-2.10	0.51	5.98	2.39	1.13	4.93	5.48	1.41	
6	-1.86	0.53	4.89	2.36	0.82	4.00	4.38	1.37	
7	-1.54	0.48	4.89	2.36	0.92	4.00	4.29	1.32	
8	-1.29	0.41	4.89	2.36	0.98	3.98	4.23	1.27	
9	-1.03	0.33	4.89	2.36	1.03	3.96	4.17	1.23	
10	-0.75	0.24	4.89	2.36	1.09	3.91	4.10	1.20	
11	-0.47	0.15	4.89	2.36	1.10	3.94	4.10	1.16	
12	-0.18	0.06	4.89	2.36	1.19	3.76	3.95	1.13	
13	0.09	0.07	4.89	2.36	1.07	4.20	4.24	1.11	OK
14	0.39	0.24	4.89	2.36	1.24	4.25	4.10	1.15	
15	0.66	0.40	4.89	2.36	1.47	4.19	3.87	1.19	
16	0.93	0.57	4.89	2.36	1.83	3.86	3.41	1.25	
17	1.19	0.74	4.89	2.36	2.18	3.52	2.94	1.35	
18	1.48	0.91	4.89	2.36	2.47	3.31	2.59	1.49	
19	1.76	1.08	4.89	2.36	2.55	3.61	2.65	1.39	
20	2.04	1.51	4.16	2.34	-42.50	117.58	124.32	2.19	

Note: In the 'Status' column, OK means the critical circle was identified within the specified search domain. 'On extreme X-exit' means that the critical result is on the edge of the search domain; a lower Fs may result if the search domain is expanded.

RESULTS OF TRANSLATIONAL ANALYSIS



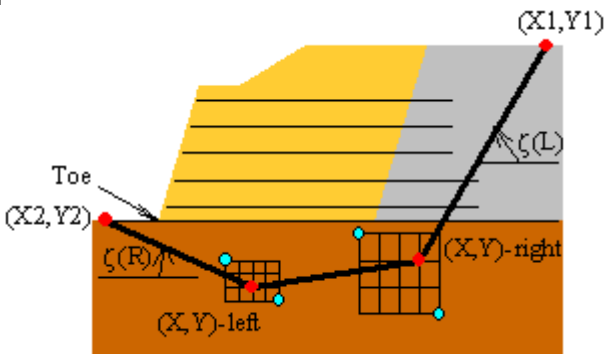
Results in the table below represent critical two-part wedges identified between specified starting (X1) and ending (X2) search points. Wedges along all reinforcement layers and at elevation zero are reported. The critical two-part wedge, one for each predetermined elevation, is defined by Xa, Xb and Xc where Xa is the front end of the passive wedge (slope face), Xb is where the passive wedge ends and the active one starts, and Xc is the X-ordinate at which the active wedge starts.

Critical two-part wedge along each interface:

Interface	Height Relative to Toe [m]	(Xa, Ya) [m]		(Xb, Yb) [m]		(Xc, Yc) [m]		Fs	STATUS
At toe elevation	0.00	0.00	0.00	2.68	0.00	5.22	2.37	1.18	OK
Reinf. Layer #1	0.93	1.55	0.93	3.49	0.93	5.21	2.37	1.17	Minimum on Edge
Reinf. Layer #2	1.36	1.96	1.36	2.10	1.36	3.00	2.26	1.44	Minimum on Edge
Reinf. Layer #3	1.79	2.21	1.79	3.66	1.79	4.28	2.35	1.43	OK

Note: In the 'Status' column, OK means the critical two part-wedge was identified within the specified search domain. 'Minimum on Edge' means the critical result corresponds to a minimum on the edge of the search domain; i.e., either on X1 or X2 or the internally preset limits on Xc.

RESULTS OF 3-PART WEDGE ANALYSIS



Results in the table below represent the critical slip surface composed of a three-part wedge and identified by the specified points (X-left, Y-left) and (X-right, Y-right) and angles Zeta(L) and Zeta(R). ReSSA finds the (X,Y) coordinates, as well as the angles Zeta, based on user-specified search domain. The trace of the critical three-part wedge is fully defined by four points: (X1, Y1), (X-left, Y-left), (X-right, Y-right), (X2, Y2).

Critical 3-part wedge (Automatic search):

(X2, Y2) [m]	Zeta(L) [degrees]	(X-left, Y-left) [m]	(X-right, Y-right) [m]	Zeta(R) [degrees]	(X1, Y1) [m]	Fs
(-1.66, 0.50)	13.00	(1.38, -0.20)	(3.40, 0.73)	43.00	(5.15, 2.37)	1.113

CRITICAL RESULTS OF ROTATIONAL AND TRANSLATIONAL STABILITY ANALYSES

Rotational (Circular Arc; Bishop) Stability Analysis

Minimum Factor of Safety = 1.11

Critical Circle: $X_c = 1.07[m]$, $Y_c = 4.20[m]$, $R = 4.24[m]$. (Number of slices used = 56)

Translational (2-Part Wedge; Spencer), Direct Sliding, Stability Analysis

Minimum Factor of Safety = 1.17

Critical Two-Part Wedge: ($X_a = 1.55$, $Y_a = 0.93$) [m]

($X_b = 3.49$, $Y_b = 0.93$) [m]

($X_c = 5.21$, $Y_c = 2.37$) [m]

(Number of slices used = 30)

Interslice resultant force inclination = 20.37 [degrees]

Three-Part Wedge Stability Analysis

Minimum Factor of Safety = 1.11

Critical Three-Part Wedge: ($X_2 = -1.66$, $Y_2 = 0.50$) [m]

($X_{\text{left}} = 1.38$, $Y_{\text{left}} = -0.20$) [m]

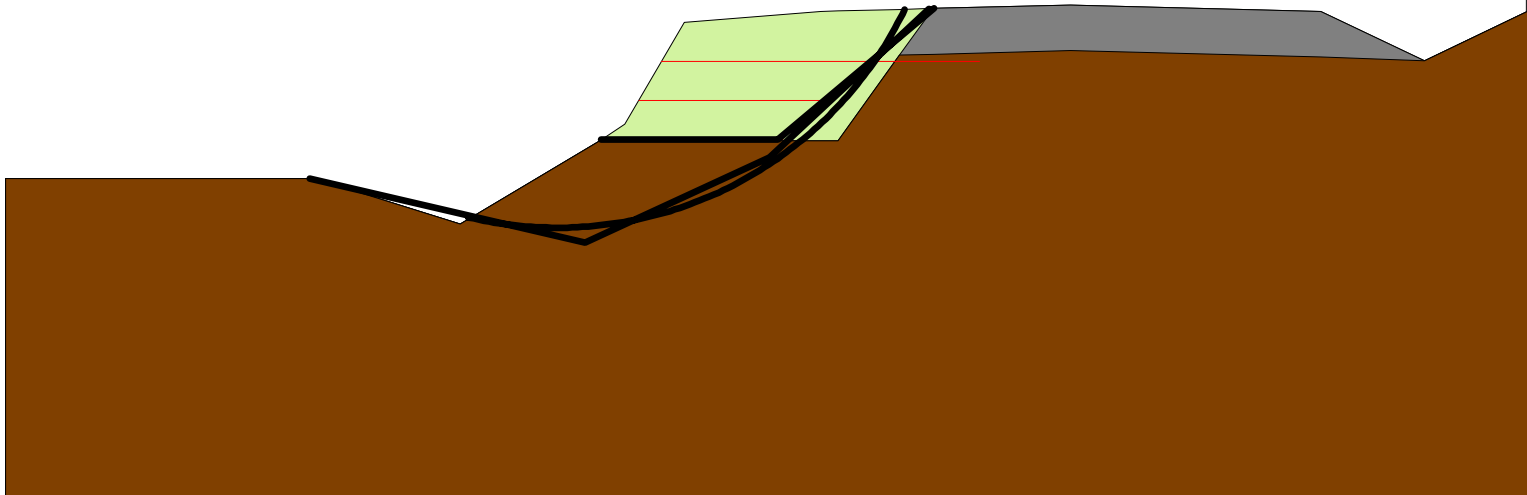
($X_{\text{right}} = 3.40$, $Y_{\text{right}} = 0.73$) [m]

($X_1 = 5.15$, $Y_1 = 2.37$) [m]

(Number of slices used = 45)

Interslice resultant force inclination = 20.61 [degrees]

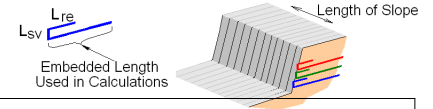
REINFORCEMENT LAYOUT: DRAWING



SCALE:



REINFORCEMENT LAYOUT: TABULATED DATA & QUANTITIES



Layer #	Reinf. Type #	Geosynthetic Designated Name	Height Relative to Toe [m]	Embedded Length [m]	Covergae Ratio, Rc	(X, Y) front [m]	(X, Y) rear [m]	Lsv * [m]	Lre [m]
1	1	TYP 1	0.93	2.00	1.00	1.55 0.93	3.55 0.93	0.00	0.00
2	1	TYP 1	1.36	2.00	1.00	1.96 1.36	3.96 1.36	0.00	0.00
3	1	TYP 1	1.79	3.50	1.00	2.21 1.79	5.71 1.79	0.00	0.00

* Vertical distance between layers.

QUANTITIES

Reinf. Type #	Designated Name	Coverage Ratio	Area of reinforcemnt [m²] / length of slope [m]
1	TYP 1	1.00	7.50

PŘÍLOHA Č. 3

VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ

