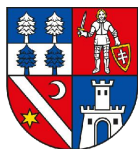


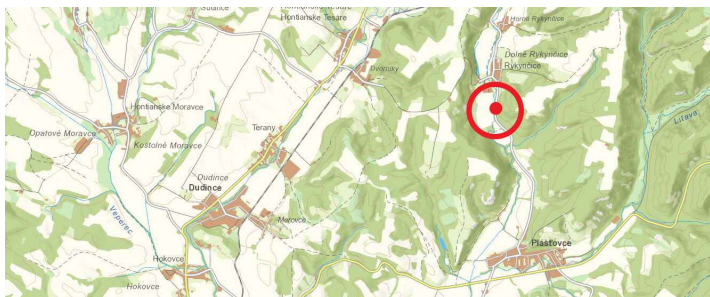
INVESTOR/ STAVEBNÍK:


**BANSKOBYSSTRICKÝ
SAMOSPRÁVNÝ KRAJ**

PROJEKT STAVBY:

**SANÁCIA ZOSUVOV NA CESTÁCH III. TRIEDY
ŽELEZNÁ BREZNICA, LOVČA, RYKYNČICE, PRESTAVLKY, RUDNO-VOZNICA,
-III/1556, RYKYNČICE**

UMIESTNENIE STAVBY:



VÚC: BANSKOBYSSTRICKÝ

MIESTO STAVBY:

RYKYNČICE

STUPEŇ PROJEKTU:

**DOKUMENTÁCIA PRE STAVEBNÉ POVOLENIE
V PODROBNOSTIACH PRE REALIZÁCIU STAVBY (DSP/DRS)**

GENERÁLNY PROJEKTANT:

Basler & Hofmann Slovakia s.r.o.

Basler & Hofmann

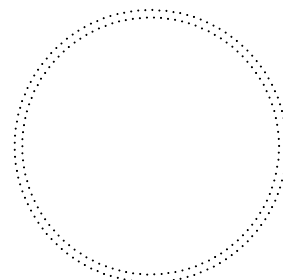
 Slovakia s.r.o. Konzultační inženýři Panenská 13, SK-811 03 Bratislava
T + 421 2 5949 0470, F + 421 2 5949 0490, www.baslerhofmann.sk

HLAVNÝ INŽINIER PROJEKTU:

Ing. Michal Křepela

Č. ZÁKAZKY B&H:

SK 1186.00.03



SÚRADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK

VÝŠKOVÝ SYSTÉM:

Bpv

TRIEDA PRESNOSTI:

STN 73 0422

ČASŤ PD:

D - PÍ SOMNOSTI A VÝKRESY OBJEKTŮV

SPRAC. PD:

Basler & Hofmann

 Slovakia s.r.o. Konzultační inženýři
Panenská 13, SK-811 03 Bratislava
T 02 5949 0470, F 02 5949 0490
www.baslerhofmann.sk

OBJEDNÁVATEL:

Banskobystrický samosprávny kraj

Č. ZÁKAZKY:

SK 1186.00.03

PRÍLOHA /
VÝKRES:
STATICKÝ VÝPOČET

DÁTUM 8.2020

MIERKA

-

FORMÁT

A4

ZODP. PROJEKTANT:

Ing Róbert Zwilling

VYPRACOVAL:

Ing. Michal Křepela

KONTROLOVAL:

Ing Róbert Zwilling

Č. SÚPRAVY:

Č. PRÍLOHY:

11



Statický výpočet

Sanácia zosuvov na cestách III. triedy,
Železná Breznica, Lovča, Rykynčice, Prestavlky,
Rudno-Voznica

Cesta III/1556, Rykynčice

Objednávateľ

Banskobystrický samosprávny kraj
Námestie SNP 23
974 01 Banská Bystrica

Dátum

august 2020



Impresum

Dátum

august 2020

Dokument zn./č.

SK1186.03

Vypracoval

MIK

Basler & Hofmann

Slovakia s.r.o.

Konzultační inžinieri

Panenská 13

SK-811 03 Bratislava

T +421 2 5949 0470

F +421 2 5949 0490

Rozdeľovník

Obsah

1.	Všeobecné údaje	1
1.1	Identifikačné údaje stavby	1
1.2	Predmet riešenia	1
1.3	Použité podklady	1
1.4	Použité normy a predpisy	1
1.5	Použité právne predpisy	2
1.6	Použitá literatúra a elektronické zdroje	2
1.7	Súradnicový a výškový systém	3
2.	Geologické a geotechnické pomery	3
2.1	Geomorfologické pomery	3
2.2	Geologické a inžinierskogeologické pomery	3
2.3	Hydrogeologické pomery	4
2.1	Geotechnické parametre zemín	7
2.2	Penetračné sondy	8
2.3	Geologické rezy	8
2.4	Materiálové charakteristiky konštrukcií	8
2.5	Nastavenie výpočtu	8
3.	Zaťaženie	9
3.1	Stále zaťaženie	9
3.2	Premenné zaťaženie	9
3.3	Seizmické zaťaženie	9
4.	Výpočtový model	9
4.1	Modelovanie v GEO5	9
5.	Záver	10

Príloha č. 1

Príloha č. 2

1. Všeobecné údaje

1.1 Identifikačné údaje stavby

Názov stavby	Sanácia zosuvov na cestách III. triedy, Železná Breznica, Lovča, Rykynčice, Prestavky, Rudno – Voznica, -III/1556, Rykynčice
VÚC	Banskobystrický samosprávny kraj
Okres	Krupina
Katastrálne územie	Dolné Rykynčice
Druh stavby	Udržiavacie práce
Stupeň PD	DSP/DRS
Stavebník	Banskobystrický samosprávny kraj Námestie SNP 23 974 01 Banská Bystrica
Projektant	Basler & Hofmann Slovakia s.r.o. Panenská 13 811 03 Bratislava
Hlavný inžinier projektu	Ing. Michal Křepela
Zodpovedný projektant	Ing. Michal Křepela

1.2 Predmet riešenia

Predmetom riešenia je stabilizovanie násypu cestného telesa cesty III/1556, rozšírenie cesty, výmena vrstiev vozovky, návrh odvodnenia vozovky a stabilizácia brehu Krupinice.

1.3 Použité podklady

- [A1] Záverečná správa IGHP Rykynčice
- [A2] Súťažné podklady Objednávateľa

1.4 Použité normy a predpisy

- [B1] STN 01 8020:2005 Dopravné značky na pozemných komunikáciách
- [B2] STN 73 0422 Presnosť vytyčovania líniových a plošných stavebných objektov
- [B3] STN 73 3040 Geosyntetika. Základné ustanovenia a technické požiadavky
- [B4] STN 73 6100:1999 Názvoslovie pozemných komunikácií
- [B5] STN 73 6101:2008 Projektovanie ciest a diaľnic
- [B6] STN 73 6114:1997 Vozovky pozemných komunikácií. Základné ustanovenia pre navrhovanie
- [B7] STN 73 6121:2009 Stavba vozoviek. Hutnené asfaltové vrstvy
- [B8] STN 73 6124-1:2011 Stavba vozoviek. Časť 1: Hydraulicky stmelené vrstvy
- [B9] STN 73 6126:2011 Stavba vozoviek. Nestmelené vrstvy
- [B10] STN 73 6129:2009 Stavba vozoviek. Postreky, nátery a membrány
- [B11] STN 73 6133:2010 Stavba ciest. Teleso pozemných komunikácií
- [B12] STN 75 1001 Klasifikácia zemín a skalných hornín
- [B13] STN 75 1400 Hydrológia

- [B14] STN 75 2101 Ekologizácia úprav vodných tokov
- [B15] STN 75 2102 Úpravy riek a potokov
- [B16] STN EN 1997-1 Eurokód 7. Navrhovanie geotechnických konštrukcií.
Časť 1: Všeobecné pravidlá
- [B17] STN EN 1998-1 Eurokód 8. Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť
Časť 1: Všeobecné pravidlá
- [B18] STN EN 1537. Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác.
Injektované horninové kotvy.
- [B19] STN EN ISO 1461. Zinkové povlaky na železných a oceľových výrobkoch
vytvorené ponorným žiarovým zinkovaním.
Požiadavky a skúšobné metódy.
- [B20] EN 10244-2 Oceľový drôt a drôtené výrobky. Neželezné kovové povlaky na
oceľovom drôte. Časť 2: Povlaky zo zinku a zliatin zinku
- [B21] TP 010 Zvodidlá na pozemných komunikáciách. Zaťaženie, stanovenie
úrovne zachytenia na PK, projektovanie individuálnych zvodidiel
- [B22] TP 012 Použitie zvislých a vodorovných dopravných značiek na pozemných
komunikáciách
- [B23] TP 017 Projektovanie odvodňovacích zariadení na cestných komunikáciách
- [B24] TP 033 Navrhovanie netuhých a polotuhých vozoviek
- [B25] TP 069 Použitie dopravných značiek a dopravných zariadení na
označovanie pracovných miest
- [B26] TP 078 Usporiadúvanie cestnej siete
- [B27] TKP 2 Zemné práce
- [B28] TKP 3 Priepusty
- [B29] TKP 5 Podkladové vrstvy
- [B30] TKP 6 Hutnené asfaltové zmesi
- [B31] TKP 10 Záchytné bezpečnostné zariadenia
- [B32] TKP 11 Dopravné značenie
- [B33] TKP 38 Asfaltové zmesi s vysokým modulom tuhosti
- [B34] KLAZ 1/2010 Katalógové listy asfaltových zmesí
- [B35] CS SVP PR 6176/2016/1 Využívanie drôtokamenných konštrukcií
v podmienkach slovenského vodohospodárskeho podniku, štátneho
podniku, Metodický pokyn 3/2016

1.5 Použité právne predpisy

- [C1] 135/1961 Zb. Zákon o pozemných komunikáciách (cestný zákon)
- [C2] 50/1976 Zb. Zákon o územnom plánovaní a stavebnom poriadku
(stavebný zákon)
- [C3] 8/2009 Z. z. Zákon o cestnej premávke a o zmene a doplnení
niektorých zákonov

1.6 Použitá literatúra a elektronické zdroje

- [D1] Úpravy a revitalizácie vodných tokov, Viliam Macura, Peter Halaj,
STU v BA, 2013
- [D2] Použitie drôtokamenných konštrukcií v úpravách tokov - Manuál 1.0, Paolo
Gualandi, Viliam Macura, Andrej Škrinár, Jaroslav Adamec

[D3] Katalóg konštrukcií vozoviek, Ivan Gschwendt, Bohuslav Novotný, Rudolf Staňo, JAGA, 2011

[D4] Cestná databanka na www.ssc.sk

1.7 Súradnicový a výškový systém

Absolútne polohopisné súradnice sú uvádzané v súradniciach S-JTSK. Absolútne výšky sú uvádzané vo výškovom systéme Balt p.v.

2. Geologické a geotechnické pomery

2.1 Geomorfologické pomery

Záujmové územie podľa geomorfologického členenia Slovenska (Mazúr, Lukniš, 1986) patrí do provincie Západné Karpaty, subprovincie Vnútorne Západné Karpaty, oblasti Slovenské stredohorie, celku Krupinská planina, podcelku Bzovicka pahorkatina. Predstavuje podhorie Štiavnických vrchov a Javoria. Má ráz mierne sklonenej plošiny od severu na juh a západ. Ploché chrbty sú rozčlenené hustou sieťou úzkych dolín. Morfológický charakter pohoria je podmienený jeho geologickou stavbou. Celú planinu budujú prevažne andezitové tufy a tufity, ktoré sa vzájomne striedajú. Ide o slabo odolné horniny proti erózii a denudácii. Mierny reliéf je miestami narušený vyčnievajúcimi zvyškami lávových prúdov. Základné geomorfologické členenie územia je znázornené na obrázku č. 1. Skúmaná lokalita sa nachádza na juhozápadnom okraji pohoria Krupinská planina, v údolí riečky Krupinice. Údolná niva Krupinice je vyvinutá veľmi nerovnomerne, jej šírka sa pohybuje v rozsahu 100 – 800 m, pričom v smere od juhu na sever sa zužuje. V oblasti Dolných Rykynčíc dosahuje šírku do 600 m. Terén údolia je rovinný so sklonom na juh, z oboch strán ho obmedzujú strmé svahy pahorkatiny. Nadmorská výška údolia je okolo 155 m a nadmorská výška chrbtov pahorkatiny okolo 250 m.

2.2 Geologické a inžinierskogeologické pomery

Územie bolo sformované spolupôsobením neotektonických výstupovo – poklesových pohybov s eróziou riečnych tokov. Predmetné územie sa nachádza v juhozápadnej časti Krupinskej planiny, ktorá podľa prvkov geologickej stavby a geomorfologického vývoja patrí do periférnej oblasti pohoria. Budovaná je prevažne redeponovanými vulkanoklastikami, menej pyroklastikami usadenými in situ, ktoré tu tvoria vyvýšené formy. Stratigraficky patria do neogénu (burdigal - báden – sarmat - pliocén). Údolná niva Krupinice, je vyplnená kvartérnymi fluvialnymi sedimentmi zloženými z piesčitých štrkov uložených v hĺbke 3 – 7 m pod terénom, s prachovitou hlinou v nadloží. Na príľahlých svahoch sú vyvinuté kvartérne svahové sedimenty a v ústí dolín prolúviálne náplavové kužele.

Krupinskú planinu budujú pyroklastiká andezitov pyroxenických v tufitovom a prechodnom vývoji, andezitové tufy a tufity, andezitové aglomeráty alebo andezity, ktoré sa vzájomne striedajú. Jednotlivé litofácie sa striedajú pomerne rýchle vo vertikálnom i horizontálnom smere, čo je pre sedimentáciu vulkanitov charakteristické. Na základe vrtných prieskumných prác realizovaných v okolí boli vyčlenené dva základné litofaciálne rozdielne celky tvorené súvrstvom prevažne v pelitickom vývoji a vo vývoji prevažne psamiticko – psefitickom. Pelitický vývoj

reprezentujú prevažne pelitické tufity s vrstvami a šošovkami tufitických pieskovcov a s nízkym zastúpením aglomerátov a tufov. Hrubozrnné materiály zastupujú najmä tufy, aglomeráty, zlepenice, pieskovce. Ide o vekovo mladšiu sedimentáciu. Okolité svahy aluviálnej nivy Krupinice tvoria epiklastické vulkanické konglomeráty alebo pieskovce. Spodné časti sopečného súvrstvia obsahujú i drobné okruhlíky kremencov, lyditov, rúl, menej vápencov. Podložie Krupinskej planiny je značne členité, v oblasti Bzovíka a Trenča sú v podloží vytvorené kotliny, kde hrúbky vulkanoklastických derivátov dosahujú až 800 m, medzi Levicami a Šahami vystupuje v podloží chrbát a východná časť má charakter plošiny.

Geologicko – tektonická stavba neovulkanických pohorí Slovenského stredohoria je komplikovaná. Vznikli v neogéne, v konečnom štádiu vývinu karpatskej geosynklinály. Ide o synvulkanický tektonický proces. Vulkanická činnosť sa viaže na vznik alebo obnovovanie hlbinných zlomov na vnútornom okraji Západných Karpát, ktoré otvorili výstupové cesty sopečným hmotám. Prebiehala vo viacerých fázach. Prvé prejavy začali už v burdigale. Ďalšie oživenie nastalo v bádene v dôsledku tektonických pohybov po zlomoch SZ-JV a SV – JZ. Bola to prvá andezitová fáza, počas ktorej vznikli v oblasti stredoslovenských neovulkanitov amfibolicko – pyroxenické andezity. Hlavná masa sopečných pohorí vznikla počas druhej andezitovej fázy vo vrchnom bádene po opätovne oživených zlomoch SZ-JV a SV – JZ a ako nové vznikli zlomy smeru S-J. Začiatkom sarmatu nasledovala tretia andezitová fáza viazaná na zlomový systém S-J, počas ktorej vznikli amfibolicko – biotitické andezity. Vulkanické hmoty mladších fáz prerážali zvyšky starších vulkanických štruktúr a prekryli ich zdenudovaný a často aj rozlámaný reliéf. Výrazná tektonická línia prebieha aj údolím Krupinice. V pliocéne dochádzalo znovu k tektonickým pohybom, ktoré otvorili cesty pre finálny vulkanizmus, bazaltoidné andezity a čadiče. Od stredného pliocénu až do súčasnosti prebieha rozrušovanie vyzdvihnutých kryh a zvyškov zvrstvených sopiek eróznou – denudačnými procesmi.

2.3 Hydrogeologické pomery

Hydrogeologické pomery jednotlivých území vo všeobecnosti podmieňuje geologická a tektonická stavba, morfológické, klimatické a hydrologické pomery. Na základe geologickej stavby rozlišujeme v oblasti skúmanej lokality podzemnú vodu fluvialných sedimentov kvartéru a vulkanického neogénu. Kolektorské horniny predstavujú v predmetnom území fluvialne štrky a piesčité štrky a vulkanoklastické horniny ako tufy, tufity, tufitické pieskovce, aglomeráty. V záujmovom území vytvárajú kvartérne a neogénne sedimenty združenú zvrstvenosť s jednotným režimom zloženú z vrchných piesčitých štrkov (kvartér) a podložných vulkanitov, tufov, tufitických pieskovcov, aglomeratických hornín a tufitov (neogén). Štrky a piesčité štrky sa vyznačujú medzizrnovou priepustnosťou, vulkanické horniny majú kombinovanú puklinovo - medzizrnovú priepustnosť. Hrúbka piesčitých štrkov v údolnej nive dosahuje 0,5 - 5,0m, v predmetnom území cca 3 – 4 m. Obdobná je aj hrúbka pokryvných útvarov. Hydraulické vlastnosti štrkov tu neboli exaktne samostatne skúmané. Podložné tufy a tufity sú stredne až dobre priepustné. Koeficient filtrácie tufitických pieskovcov sa pohybuje v rozmedzí rádu $n.10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$, len výnimočne zasahuje do rádu 10^{-4} m.s^{-1} . U tufov a aglomerátov sa hodnoty koeficienta filtrácie pohybujú pri spodnej hranici rádu 10^{-6} m.s^{-1} a menej. (Fecek, 1980). Špecifické výdatnosti vrtov orientovaných na

zachytávanie podzemnej vody vulkanických sedimentov neogénu sú okolo $1,50 - 2,77 \text{ l.s}^{-1}$.

Hladina podzemnej vody býva prevažne napätá. Generálny smer prúdenia podzemnej vody je smerom na juh, sleduje sklon terénu i neogénneho podložia. Pôvod podzemnej vody je v infiltrácii zrážkovej vody do neovulkanických hornín pahorkatiny a prítokmi z nadložných kvartérnych sedimentov. Podzemné vody sedimentov kvartéru i podložného vulkanického neogénu sú pravdepodobne v hydraulickej spojitosti s hladinou vody v povrchovom toku Krupinica, ktorý v danom území preteká na okraji údolnej nivy. Režim povrchovej vody v priľahlých vodných tokoch nebol počas realizácie hodnoteného podrobného geologického prieskumu životného prostredia pozorovaný. Hladina podzemnej vody (narazená) sa vo vrtoch predchádzajúcich prieskumov nachádzala v hĺbke okolo 3 m p.t..

Chemické zloženie podzemnej vody vulkanitov sa formuje v silikátovom prostredí. Podzemná voda je Ca-HCO_3 typu., nízko až stredne mineralizovaná, často s agresívnymi vlastnosťami. Lokálne má zvýšený obsah iónov železa (Fe) a mangánu (Mn). Významným faktorom je dobrá samočistiaca schopnosť horninového prostredia v dôsledku charakteru a hrúbky pokryvných vrstiev prevažne ílovitej povahy a tiež tvorby ílovitých produktov rozpadu vulkanických hornín pri zvetrávacích procesoch. Ide hlavne o vznik minerálov zo skupiny montmorilonitu a kaolinitu, ktoré sú známe veľmi dobrými sorpčnými vlastnosťami (Fecek, 1980).

Záujmové územie sa nachádza v povodí Ipľa, čiastkovom povodí Krupinice, ktorá tvorí pravostranný prítok Ipľa. Podľa vyhlášky č. 211/2005 Z.z. je riečka Krupinica vodohospodársky významný vodný tok. Najbližšie k záujmovému územiu preteká malý občasný potok Mlynský jarok. Prietoky na toku Krupinica sa sledujú južnejšie od záujmového územia, v smere vodného toku, v Plášťovciach. Priemerné mesačné a extrémne hodnoty prietokov z r. 2010 a za celé sledované obdobie zo stanice Plášťovce dokumentuje nasledujúca tabuľka č. X. Grafické zobrazenie riečnej siete v okolí záujmového územia je na obrázku č. X.

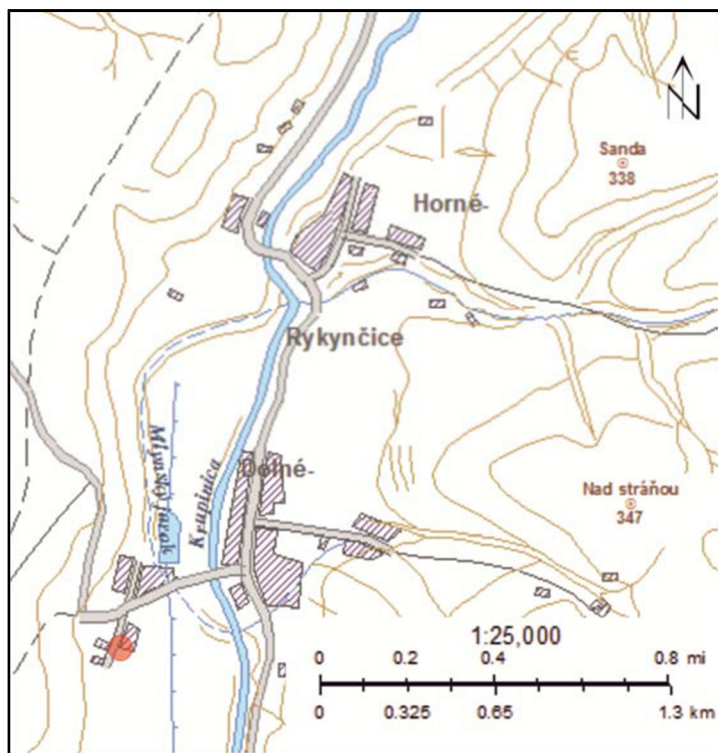
Tabuľka č. X: Priemerné mesačné prietoky na toku Krupinica v stanici Plášťovce v roku 2010 a extrémne prietoky za sledované obdobie

Zdroj: Hydrologická ročenka, povrchové vody 2010, SHMÚ, 2011

Stanica: Plášťovce Tok: Krupinica Stančenie: 11,80 km Plocha: 302,79 km ²													
MESIAC	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Q (m ³ s ⁻¹)	4,163	5,101	3,010	4,795	8,085	9,279	0,584	2,213	3,427	1,705	4,992	5,817	4,412
m													
Q _{max} 2010 : 79,18 02.06 / o 07 hod.							Q _{max} 2010 : 0,318 24.07.						
Q _{min} 1931 2009 : 104,0 14.07.1999 o 08 hod.							Q _{min} 1931 2009 : 0,017 02.01.1973						

Režim odtoku je dažďovo – snehový s maximálnymi prietokmi v jarných mesiacoch s topením snehu, minimami v jeseni, s výskytom podružných letných a zimných maxím. Rieka Krupinica je zaradená do troch vodných útvarov (VÚ) : kód VÚ SKI0022 , typ VÚ P1S, rkm 0,0 – 11,2, dĺžka VÚ 11,2 km; kód VÚ SKI0019, typ VÚ K3M, rkm 68,7 – 57,9, dĺžka 10,8 km, kód VÚ SKI0110, typ VÚ K2M, rkm 57,9 – 43,8, dĺžka 14,1. Na základe hodnotenia ekologického stavu povrchových vôd na Slovensku, ktoré vykonáva VÚVH Bratislava, je ekologický stav VÚ Krupinice zlý a veľmi zlý (zdroj:

VÚVH Bratislava, hodnotenie ekologického stavu povrchových vôd na Slovensku, Makovinská, 2007, 2008).



Obrázok č. 1: Riečna sieť,

Podľa hydrogeologickej rajonizácie Slovenska (Šuba et al., 1984) je záujmové územie súčasťou hydrogeologického rajónu V 094 Neovulkanity Krupinskej planiny, Ostrôžok a Pôtorskej pahorkatiny. Na severe hraničí so Štiavnickými vrchmi, na juhu s Ipeľskou kotlinou, na východe s Lučenskou kotlinou a na západe s Ipeľskou pahorkatinou. Budovaný je takmer výlučne vulkanoklastickými horninami rôzneho granulometrického zloženia (tufy, tufity, aglomeráty, tufitické pieskovce) stratigrafického zaradenia neogén. Obeh podzemnej vody prebieha v medzizrnovom prostredí, v ktorom sa vytvárajú súvislé horizonty podzemnej vody. Intenzita zvodnenia je značne premenlivá. Významnejšie kolektory podzemnej vody sa vytvárajú v dobre priepustných a zvodnených tufoch. V rajóne sa vyskytujú len malé pramene s výdatnosťou okolo $0,1 - 0,3 \text{ l.s}^{-1}$, väčšie do $0,5 \text{ l.s}^{-1}$ a viac sú zriedkavé. Dobré výsledky sa dosiahli vrtným prieskumom. Vrty hĺbené v priepustných tufoch a aglomerátoch dosahovali počas hydrogeologických prieskumov vykonávaných v hydrogeologickom rajóne lokálne výdatnosti až $5 - 50 \text{ l.s}^{-1}$. Z hľadiska členenia územia na vodné útvary je predmetné územie súčasťou útvaru podzemnej vody SK200260FP Puklinové a medzizrnové podzemné vody južnej časti stredoslovenských neovulkanitov oblasti povodia Hron. Smer prúdenia podzemnej vody v tomto útvare je viac –menej konformný so sklonom terénu. Priemerná hrúbka zvodnencov sa pohybuje od cca 30 – 100 m. Podľa Palmer – Gazdovej klasifikácie sú podzemné vody zaradené prevažne medzi základný výrazný Ca – HCO_3 typ, podľa celkovej mineralizácie ide o vody stredne mineralizované. Kvalita podzemnej

vody útvaru sa monitoruje na troch objektoch - v Senohrade objekt č.157790, nevyužívaný prameň, Hontianske Tesáre objekt č. 620690, nevyužívaný vrt a Medovarce VN-22, 512290 vrt základnej siete SHMÚ. Najbližšie k skúmanej lokalite sú situované objekty v Hontianskych Tesároch a Medovarciach. V obidvoch je kvalita podzemnej vody zhoršená v ukazovateľoch Fe, Mn, čo poukazuje na nepriaznivé kyslíkové pomery. V Medovarciach bola zistená aj prítomnosť sulfátu (H_2S). Ostatné ukazovatele nepresiahli limity stanovené Nariadením vlády SR č. 354/2006 Z.z. ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu v znení neskorších predpisov.

Geotechnické parametre zemín

Na základe makroskopického vyhodnotenia prieskumných diel možno pre jednotlivé inžiniersko-geologické typy hornín a zemín priradiť nasledovné normové charakteristiky základovej pôdy, ktoré boli získané štatistickým spracovaním výsledkov skúšok. V prípade zastihnutia horšej geológie alebo vyššej úrovne HPV ako predpokladal návrh/prieskum, bude nutné danú skutočnosť zohľadniť a prijať potrebné opatrenia.

Tab. 1: IG charakteristiky základovej pôdy

Inžiniersko-geologický typ			G5	F7	R4
Charakteristika	symbol	jednotka			
Objemová tiaž	γ	kN/m ³	19,5	21,0	20,5
Objemová tiaž saturovaná	γ_{sat}	kN/m ³	19,5	21,0	20,5
Efektívna šmyková pevnosť	c_{ef}	kPa	6,0	21,00	38,0
Efektívny uhol vnútorného trenia	ϕ_{ef}	°	30,00	17,00	32,00

Geotechnické parametre násypového materiálu do telesa násypu sú uvažované s nasledovnými hodnotami.

Tab. 2: IG charakteristiky násypového materiálu

Inžiniersko-geologický typ			násyp zemného telesa
Charakteristika	symbol	jednotka	
Objemová hmotnosť	γ	kN/m ³	21,00
Objemová hmotnosť saturovaná	γ_{sat}	kN/m ³	21,00
Efektívna šmyková pevnosť	c_{ef}	kPa	0
Efektívny uhol vnútorného trenia	ϕ_{ef}	°	36,00

2.2 Penetračné sondy

V mieste stavby bolo zrealizovaných niekoľko sond dynamickej penetračnej skúšky. Jedná sa o sondy DPS1 – DPS4. Sondy boli zhotovené v rámci inžiniersko-geologického prieskumu firmou RNDr. Miroslav Novotný, CSc., s.r.o. v roku 2020.

2.3 Geologické rezy

V mieste stavby bol vypracovaný jeden pozdĺžny geologický profil, DPS1 – DPS2, na základe ktorého bolo modelované horninové prostredie.

2.4 Materiálové charakteristiky konštrukcií

Materiálové charakteristiky uvažované v stabilnom výpočte klincovaného svahu sú uvedené v tab. 3 a tab. 4.

Tab. 3: Materiálové charakteristiky betónu

Materiál			Bet. C 30/37
Charakteristika	symbol	jednotka	
Objemová hmotnosť	γ	kN/m ³	23,00
Charakteristická pevnosť v tlaku	f_{ck}	MPa	30,00
Stredná pevnosť v ťahu	f_{ctm}	MPa	2,90
Charakteristická pevnosť v ťahu	$f_{ct0,05}$	MPa	-
Modul pružnosti	E_{cm}	Gpa	34,00

Tab. 4: Materiálové charakteristiky ocele

Materiál			Bet. výstuž B500 B	klince B500 B
Charakteristika	symbol	jednotka		
Charakteristická medza klzu	f_{yk}	MPa	500	500
Modul pružnosti	E	Gpa	210	210

2.5 Nastavenie výpočtu

Výpočty boli robené v programe GEO5. Hodnoty redukčných súčiniteľov a súčiniteľov zaťaženia sú určené v zmysle [B16]. Horninové parametre sú zadané podľa tab. 1 a tab. 2. Materiálové charakteristiky sú zadané podľa tab. 3 a tab. 4. Pri posúdení stability bolo uvažované s nastavením podľa tab.5.

Tab. 5: Nastavenie výpočtu pre posúdenie celkovej stability

Nastavenie	Popis
Návrhový prístup	3 - redukcia zaťaženia GEO, STR a materiálu
Návrhová situácia	trvalá, seizmická,
Typ výpočtu	v efektívnych parametroch
Zadanie koeficientov	štandardné
Metodika posúdenia	EN 1997

3. Zaťaženie

3.1 Stále zaťaženie

Konštrukcie budú zaťažované niekoľkými zložkami stáleho zaťaženia:

Klincovaný svah:

- vlastná tiaž striekaného ŽB,
- aktívny tlak zeminy,

Zemné teleso

- vlastná tiaž telesa.
- aktívny tlak zeminy,

Premenné zaťaženie

Premenné zaťaženie zemného telesa predstavuje zaťaženie dopravou. Hodnota premenného zaťaženia bola stanovená na 10,0 kN/m².

3.3 Seizmické zaťaženie

Seizmické zaťaženie bolo určené podľa [B17] s hodnotou $k_h=0,03$ a $k_v=0,015$.

4. Výpočtový model

4.1 Modelovanie v GEO5

Pre analýzu konštrukcií bol použitý nasledovný modul programu GEO 5:

- stabilita svahu
- klincovaný svah

Analýza zemného telesa bola spravená v mieste s najväčšou výškou násypu.

Modelovaný bol podľa geometrie z PD. Parametre zemín a mocnosti jednotlivých vrstiev boli modelované podľa geologického profilu DPS1-DPS2.

Zemné teleso bolo zaťažené premenným zaťažením od dopravy a tiež seizmickým zaťažením. Posúdená bola stabilita zemného telesa.

Analýza konštrukcie klincovanej steny bola spravená v mieste s najväčšou výškou zárezu. Modelovaná bola podľa navrhutej geometrie z PD. Parametre zemín a mocnosti jednotlivých vrstiev a boli modelované podľa sondy dynamickej penetračnej

sondy DPS1. Posúdená bola vnútorná stabilita, globálna stabilita, únosnosť klincov, únosnosť podložia a únosnosť striekaného železobetónu

5. Záver

Zemné teleso navrhnuté z vhodného nenamrzavého materiálu triedy G1/GW, resp. G2/GF vyhovuje zaťaženiu od dopravy a seizmickému zaťaženiu.

Podmienkou trvácnosti a funkčnosti zemného telesa je pravidelná údržba: čistenie priekop, kalových jám a priepustov, aby sa predchádzalo eróznemu vplyvu povrchovej vody.

Konštrukčné prvky klincovaného svahu sú navrhnuté nasledovne:

- striekaný betón C 30/37, hr. 200mm
- výstuž striekaného betónu $\phi 8/150 \times \phi 8/150$, B 500B
- klince $\phi 28$ z ocele B 500B, dĺžky 6, raster 1,0 x 1,0m, zhotovené do vrtu min. $\phi 130$ mm

V Prievidzi, dňa 28.08.2020

Ing. Michal Křepela

Príloha č. 1

Stabilitný výpočet zemného telesa

Výpočet stability svahu**Vstupní data****Projekt**

Akce : cesta III/1556, Rykynčice, stabilita cestného telesa
 Vypracoval : Basler & Hofmann Slovakia s.r.o. (Ing. M. Křepela)
 Datum : 28.8.2020

Nastavení

Slovensko - EN 1997

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

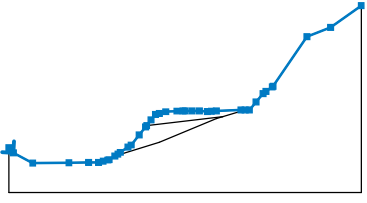
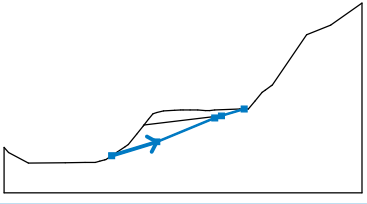
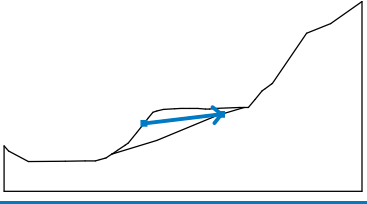
Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Stav STR		Stav GEO	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]	1.30 [-]	0.00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$			1.00 [-]	

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 [-]

Součinitele redukce zatížení (F)					
Seismická návrhová situace					
		Stav STR		Stav GEO	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1.00 [-]	0.00 [-]	1.00 [-]	0.00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$			1.00 [-]	

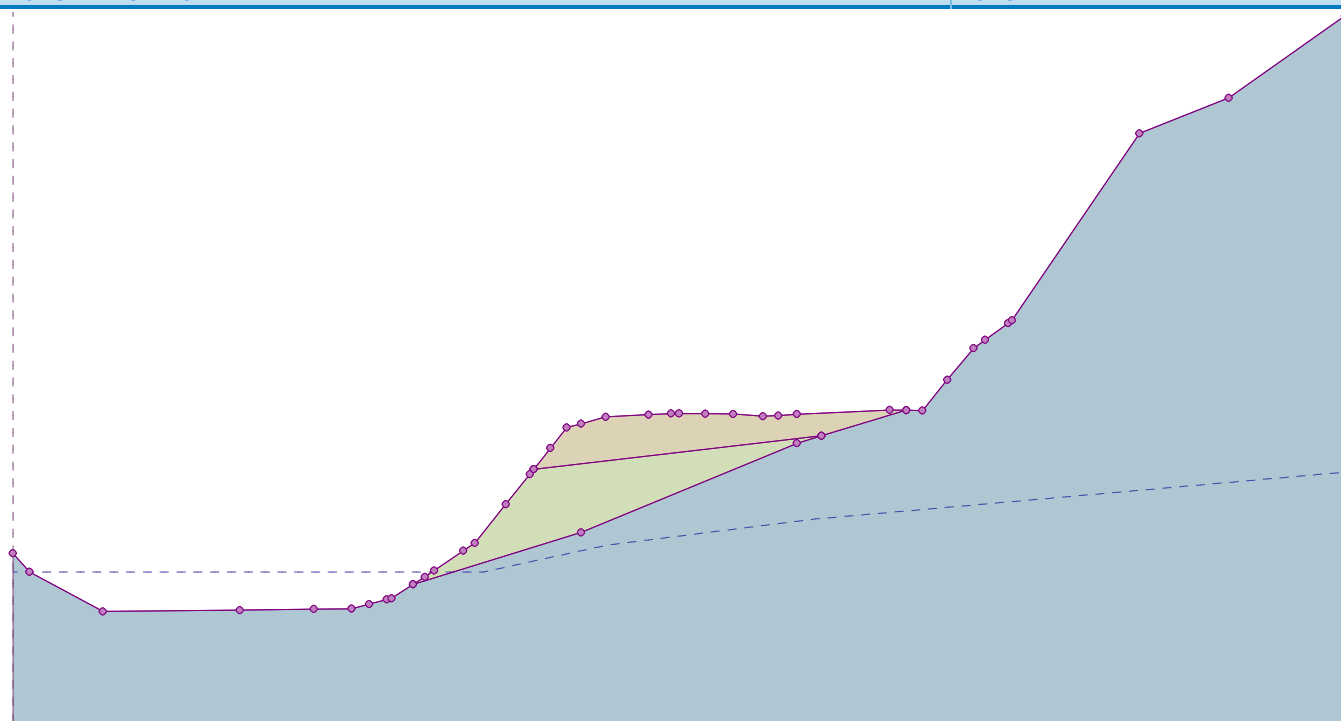
Součinitele redukce materiálu (M)		
Seismická návrhová situace		
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1.00 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1.00 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1.00 [-]

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-30.00	-6.31	-29.25	-7.15	-25.95	-8.93
		-19.78	-8.87	-16.45	-8.82	-14.74	-8.81
		-13.95	-8.60	-13.16	-8.39	-12.95	-8.34
		-11.98	-7.71	-11.45	-7.37	-11.02	-7.08
		-9.72	-6.20	-9.19	-5.84	-7.80	-4.10
		-6.72	-2.75	-6.54	-2.52	-5.79	-1.57
		-5.05	-0.64	-4.40	-0.47	-3.30	-0.16
		-1.37	-0.06	-0.35	-0.01	0.00	-0.01
		1.19	-0.02	2.45	-0.03	3.78	-0.13
		4.48	-0.10	5.32	-0.04	9.49	0.15
		10.24	0.14	10.97	0.12	12.09	1.51
		13.28	2.93	13.79	3.31	14.83	4.06
		15.00	4.19	20.75	12.62	24.77	14.22
		30.00	17.92				
2		-11.98	-7.71	-4.40	-5.37	5.32	-1.35
		6.43	-1.01	10.24	0.14		
3		-6.54	-2.52	6.43	-1.01		

Název : Rozhraní

Fáze : 1


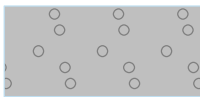


Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	G5		30.00	6.00	19.50
2	F7		17.00	21.00	21.00
3	R4		32.00	38.00	20.50
4	násyp cestného telesa		36.00	0.00	21.00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	G5		19.50		
2	F7		21.00		

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
3	R4		20.50		
4	násyp cestného telesa		21.00		

Parametry zemín**G5**

Objemová tíha : $\gamma = 19.50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 30.00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 6.00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19.50 \text{ kN/m}^3$

F7

Objemová tíha : $\gamma = 21.00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 17.00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 21.00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

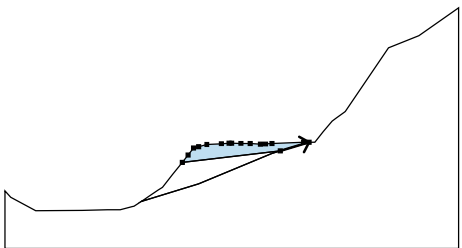
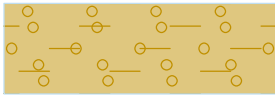
R4

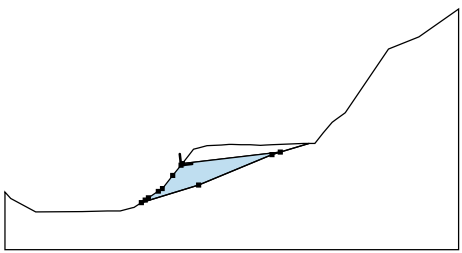

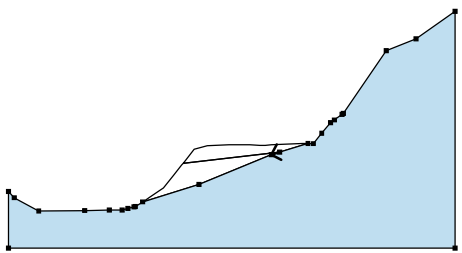

Objemová tíha : $\gamma = 20.50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 32.00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 38.00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20.50 \text{ kN/m}^3$

násyp cestného telesa

Objemová tíha : $\gamma = 21.00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 36.00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0.00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

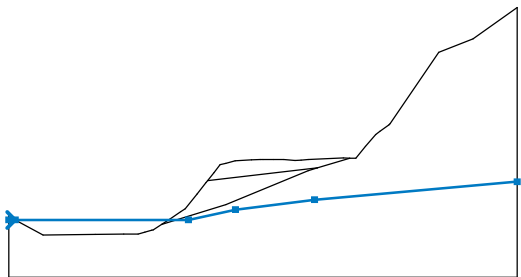
Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		6.43	-1.01	10.24	0.14	G5 
		9.49	0.15	5.32	-0.04	
		4.48	-0.10	3.78	-0.13	
		2.45	-0.03	1.19	-0.02	
		0.00	-0.01	-0.35	-0.01	
		-1.37	-0.06	-3.30	-0.16	
		-4.40	-0.47	-5.05	-0.64	
		-5.79	-1.57	-6.54	-2.52	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
2		-6.54	-2.52	-6.72	-2.75	F7 
		-7.80	-4.10	-9.19	-5.84	
		-9.72	-6.20	-11.02	-7.08	
		-11.45	-7.37	-11.98	-7.71	
		-4.40	-5.37	5.32	-1.35	
		6.43	-1.01			
3		6.43	-1.01	5.32	-1.35	R4 
		-4.40	-5.37	-11.98	-7.71	
		-12.95	-8.34	-13.16	-8.39	
		-13.95	-8.60	-14.74	-8.81	
		-16.45	-8.82	-19.78	-8.87	
		-25.95	-8.93	-29.25	-7.15	
		-30.00	-6.31	-30.00	-13.93	
		30.00	-13.93	30.00	17.92	
		24.77	14.22	20.75	12.62	
		15.00	4.19	14.83	4.06	
		13.79	3.31	13.28	2.93	
		12.09	1.51	10.97	0.12	
		10.24	0.14			

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-30.00	-7.15	-29.25	-7.15	-8.81	-7.15
		-3.25	-5.94	6.07	-4.77	30.00	-2.65

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

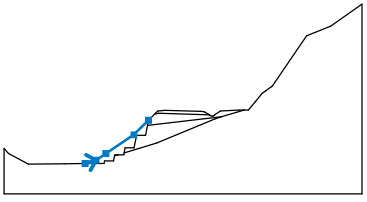
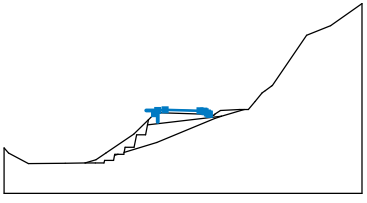
Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

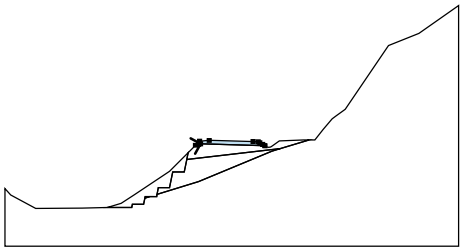

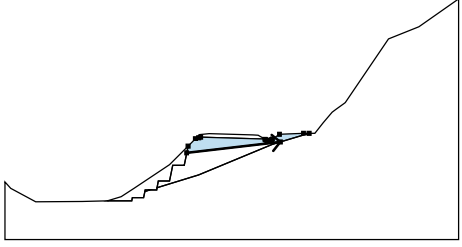
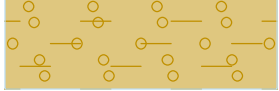
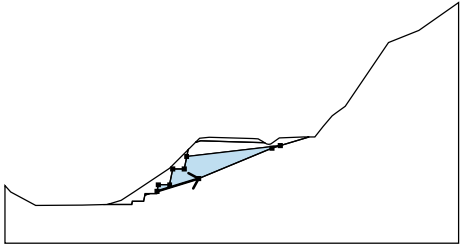

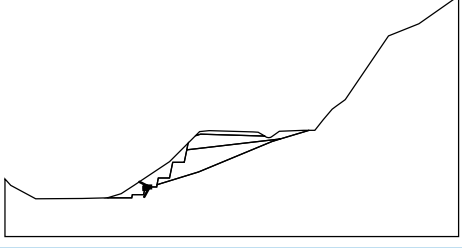

Návrhová situace : trvalá

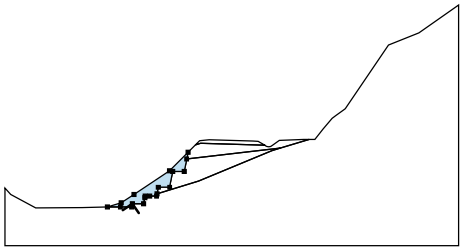

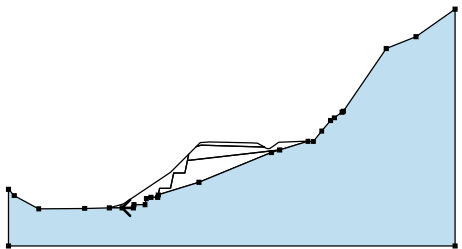

Vstupní data (Fáze budování 3)

Rozhraní náspu

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-16.45	-8.82	-14.62	-8.27	-12.95	-7.16
		-8.25	-4.02	-5.79	-1.57		
2		-4.79	-0.57	-4.25	-0.03	-3.00	0.07
		2.83	-0.07	3.50	-0.12	3.70	-0.23
		4.10	-0.46	4.36	-0.61	4.40	-0.65

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		-4.40	-0.47	-4.13	-0.39	násyp cestného telesa 
		4.40	-0.65	4.36	-0.61	
		4.10	-0.46	3.70	-0.23	
		3.50	-0.12	2.83	-0.07	
		-3.00	0.07	-4.25	-0.03	
		-4.79	-0.57			
2		-5.97	-2.45	6.43	-1.01	G5 
		10.24	0.14	9.49	0.15	
		6.31	0.00	5.38	-0.61	
		5.26	-0.72	5.13	-0.80	
		4.89	-0.86	4.65	-0.81	
		4.48	-0.72	4.40	-0.65	
		-4.13	-0.39	-4.40	-0.47	
3		-4.79	-0.57	-5.79	-1.57	F7 
		-9.89	-7.06	-4.40	-5.37	
		5.32	-1.35	6.43	-1.01	
		-5.97	-2.45	-6.30	-4.10	
		-7.80	-4.10	-8.22	-6.20	
4		-9.72	-6.20			F7 
		-11.49	-7.56	-10.88	-7.37	
		-11.45	-7.37			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
5		-13.24	-8.81	-13.16	-8.39	násyp cestného telesa 
		-11.66	-8.39	-11.49	-7.56	
		-11.45	-7.37	-10.88	-7.37	
		-9.95	-7.37	-9.89	-7.06	
		-9.72	-6.20	-8.22	-6.20	
		-7.80	-4.10	-6.30	-4.10	
		-5.97	-2.45	-5.79	-1.57	
		-8.25	-4.02	-12.95	-7.16	
		-14.62	-8.27	-16.45	-8.82	
		-14.74	-8.81			
6		-13.24	-8.81	-14.74	-8.81	R4 
		-16.45	-8.82	-19.78	-8.87	
		-25.95	-8.93	-29.25	-7.15	
		-30.00	-6.31	-30.00	-13.93	
		30.00	-13.93	30.00	17.92	
		24.77	14.22	20.75	12.62	
		15.00	4.19	14.83	4.06	
		13.79	3.31	13.28	2.93	
		12.09	1.51	10.97	0.12	
		10.24	0.14	6.43	-1.01	
		5.32	-1.35	-4.40	-5.37	
		-9.89	-7.06	-9.95	-7.37	
		-10.88	-7.37	-11.49	-7.56	
		-11.66	-8.39	-13.16	-8.39	

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	q_2	jednotka
1	Ano		pásové	proměnné	na povrchu	$x = -3.00$	$l = 6.00$		0.00	10.00		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	q1

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 3)

Výpočet 1 (fáze 3)

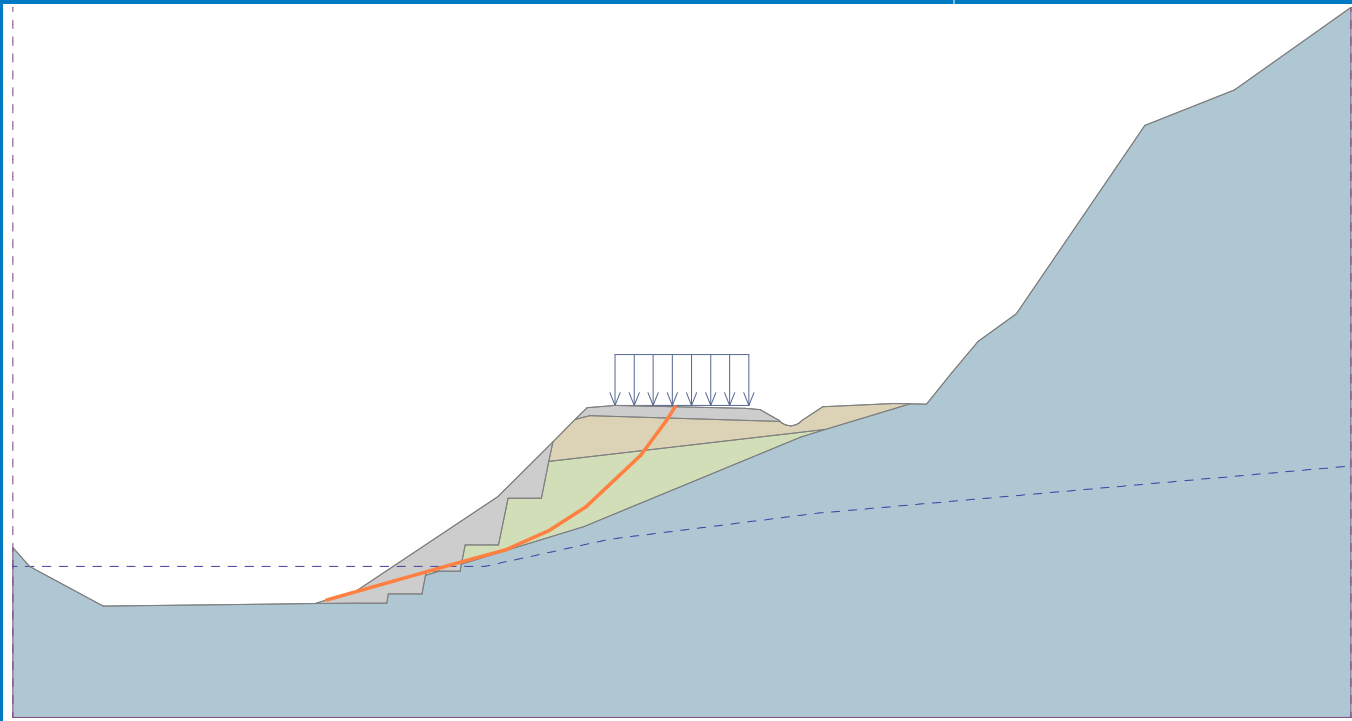
Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
-15.93	-8.66	-9.89	-6.96	-7.89	-6.41	-5.95	-5.55	-4.30	-4.49
-1.85	-2.17	-0.71	-0.63	-0.30	0.01				
Smyková plocha po optimalizaci.									

Posouzení stability svahu (Morgenstern-Price)

Využití : 97.6 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-16.51 [m]	Úhly :	α_1 =	1.73 [°]
	z =	10.82 [m]		α_2 =	56.30 [°]
Poloměr :	R =	19.49 [m]			
Výpočet bez optimalizace smykové plochy.					

Sumace aktivních sil : $F_a = 388.84 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 508.21 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 7578.51 \text{ kNm/m}$

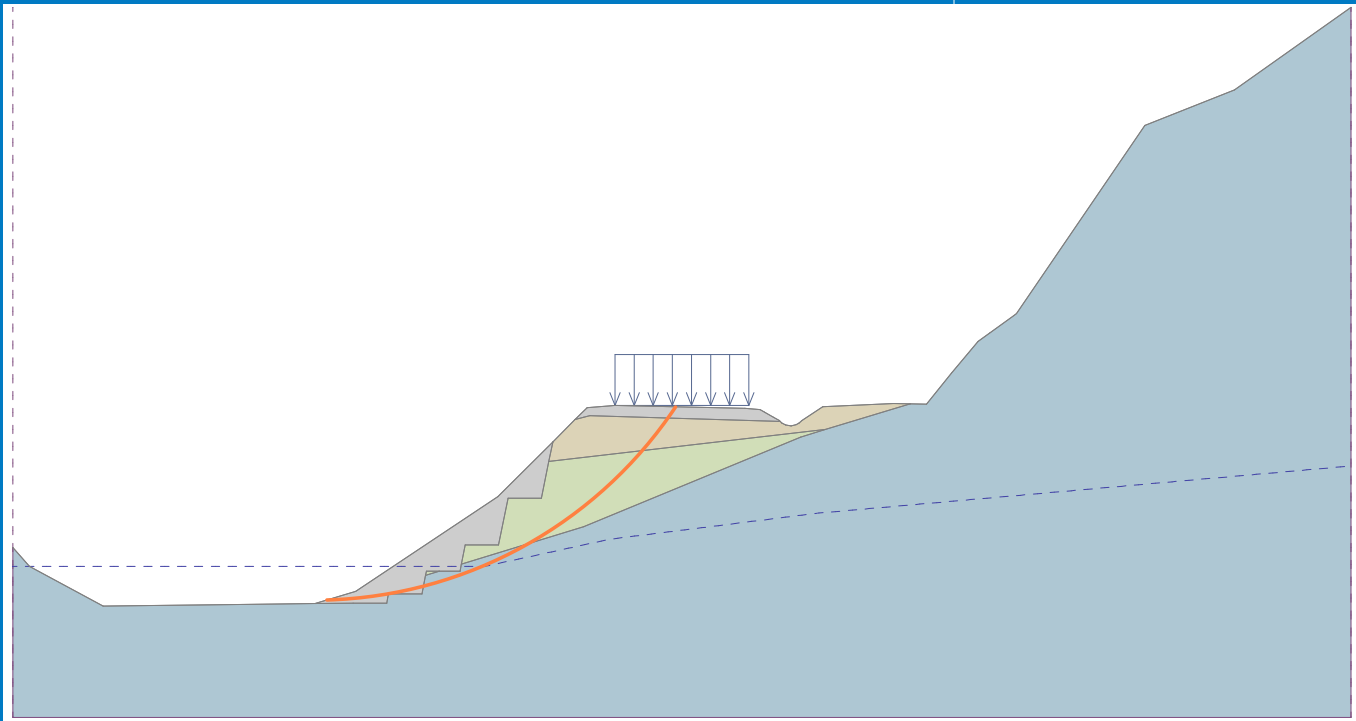
Moment vzdorující : $M_p = 9904.99 \text{ kNm/m}$

Využití : 76.5 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 3 - 2

**Vstupní data (Fáze budování 4)****Zemětřesení**Faktor vodorovné akcelerace : $K_h = 0.03$ Faktor svislé akcelerace : $K_v = 0.01$ **Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : seismická

Výsledky (Fáze budování 4)**Výpočet 1 (fáze 4)****Polygonální smyková plocha**

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
-15.93	-8.66	-9.89	-6.96	-7.91	-6.41	-5.95	-5.55	-4.33	-4.49
-1.85	-2.11	-0.75	-0.63	-0.28	0.00				
Smyková plocha po optimalizaci.									

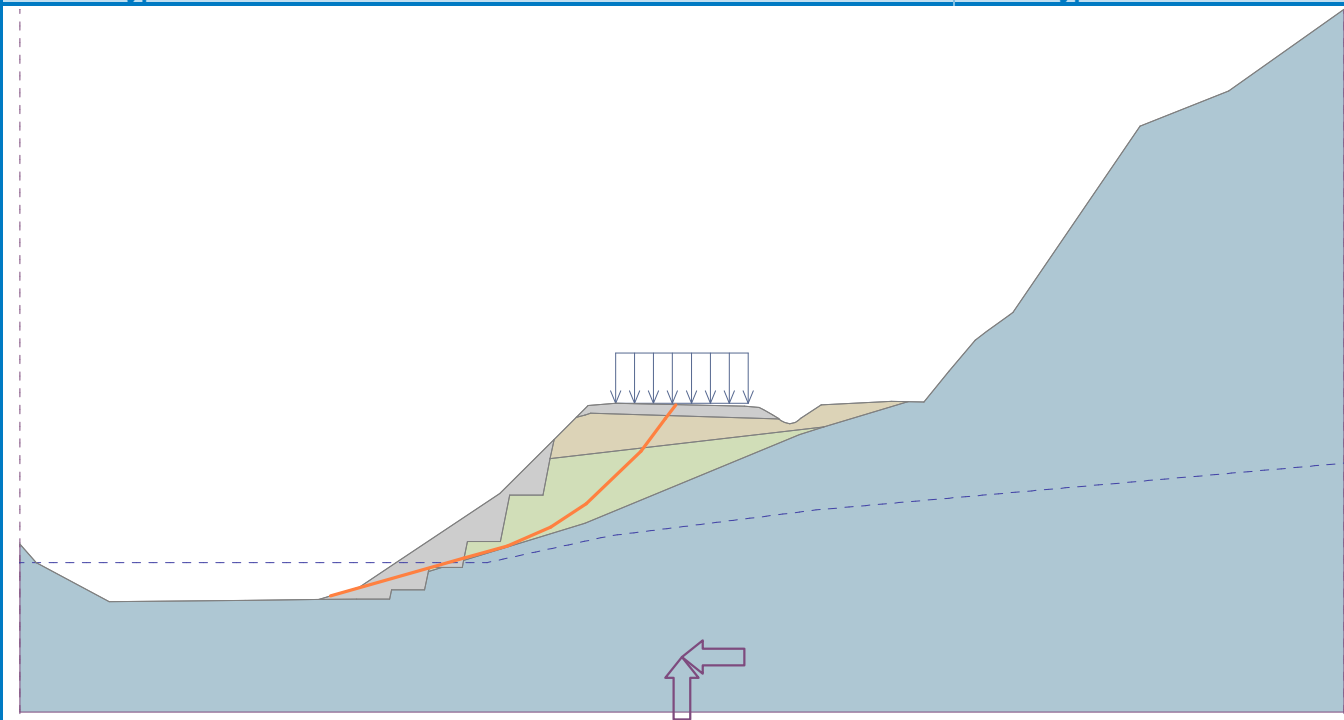
Posouzení stability svahu (Morgenstern-Price)

Využití : 80.4 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 4 - 1



Výpočet 2 (fáze 4)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-16.51 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	1.73 [°]	
	z =	10.82 [m]		$\alpha_2 =$	56.30 [°]	
Poloměr :	R =	19.49 [m]				
Výpočet bez optimalizace smykové plochy.						

Posouzení stability svahu (Bishop)

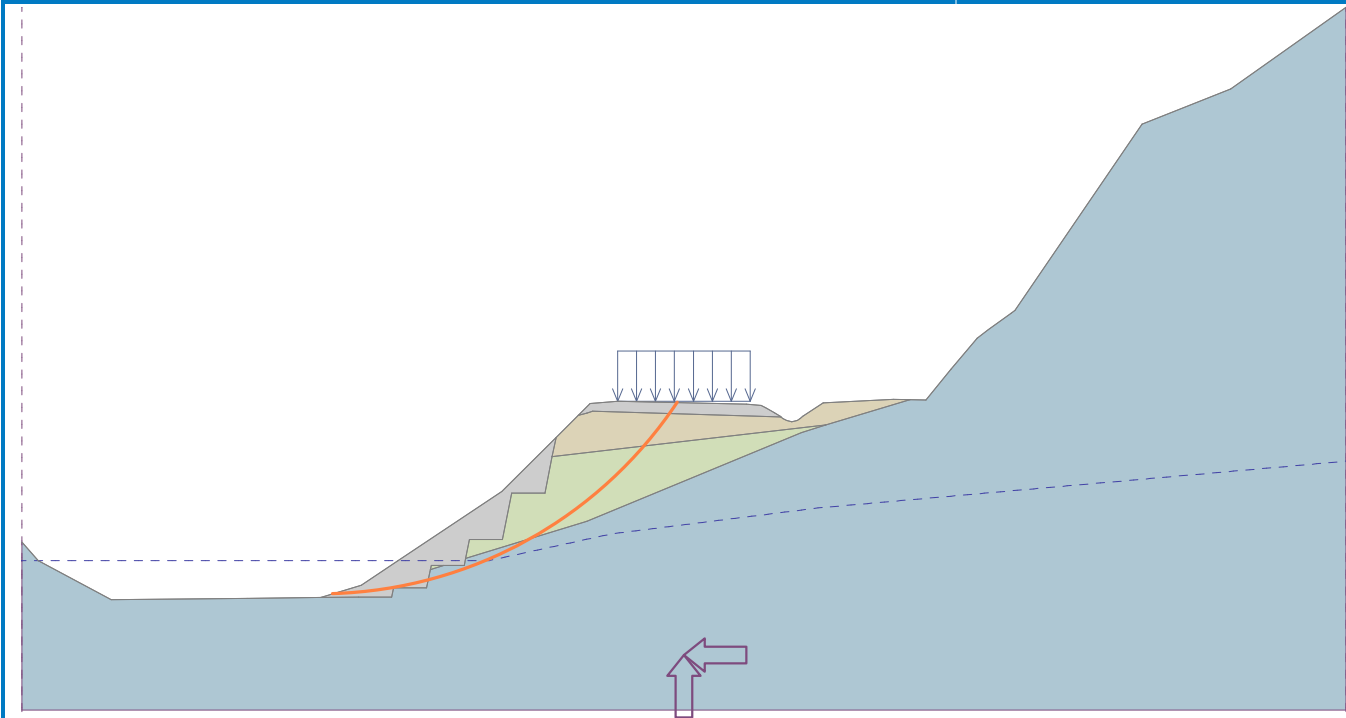
Sumace aktivních sil : $F_a = 391.75$ kN/mSumace pasivních sil : $F_p = 621.77$ kN/mMoment sesouvající : $M_a = 7635.18$ kNm/mMoment vzdorující : $M_p = 12118.27$ kNm/m

Využití : 63.0 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 4 - 2



Príloha č. 2

Výpočet klincovaného svahu

Výpočet hřebíkovaného svahu

Vstupní data

Projekt

Akce : cesta III/1556, Rykynčice, klincovaný svah
 Vypracoval : Basler & Hofmann Slovakia s.r.o. (Ing. M. Křepela)
 Datum : 28.8.2020

Nastavení

Slovensko - EN 1997

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
 Tvar zemního klínu : počítat šikmý
 Dovolená excentricita : 0.333
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1.00 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1.40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1.10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1.40 [-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0.70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0.50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0.30 [-]	

Součinitele redukce zatížení (F)			
Seismická návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.00 [-]	1.00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1.00 [-]	0.00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1.00 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Seismická návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1.00 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1.00 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)**Seismická návrhová situace**

Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1.00 [-]
--	-----------------	----------

Stabilitní výpočty

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

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 [-]

Součinitele redukce zatížení (F)**Seismická návrhová situace**

		Stav STR		Stav GEO	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1.00 [-]	0.00 [-]	1.00 [-]	0.00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$			1.00 [-]	

Součinitele redukce materiálu (M)**Seismická návrhová situace**

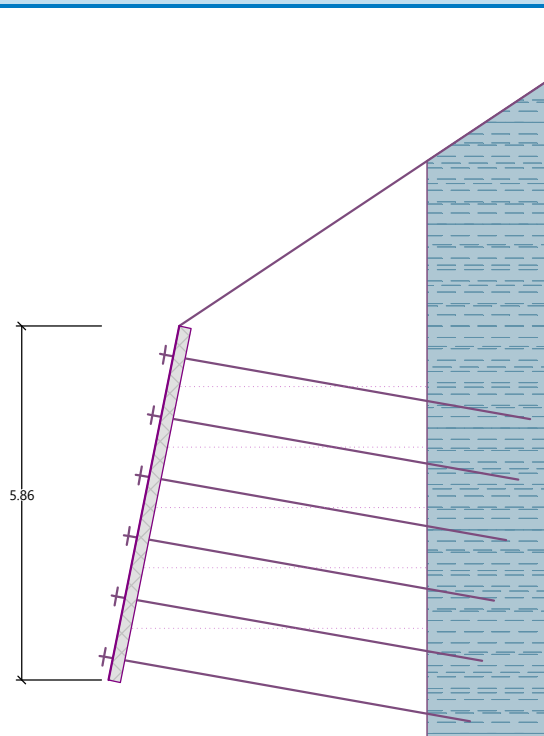
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1.00 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1.00 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1.00 [-]

Geometrie konstrukceTloušťka betonového krytu $h = 0.20$ m

Číslo	Hloubka z [m]	Pořadnice x [m]
1	0.00	0.00
2	5.86	-1.17

Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0



Typy hřebů

Číslo	Název	Typ hřebu	Únos. přetržení R_t [kN]	Únos. vytržení T_p [kN/m]	Únos. hlavy R_f [kN]
1	Typ hřebu č. 1	uživatelský	267.72	20.42	63.92

Geometrie hřebů

Celkový počet hřebů - 6

Sklon hřebů od vodorovné = 10.00 °

Hřeb	Hloubka [m]	Hloubka etáže [m]	Délka [m]	Vzdálenost [m]	Typ hřebíku
1	0.50	0.50	6.00	1.00	Typ hřebu č. 1
2	1.50	0.50	6.00	1.00	Typ hřebu č. 1
3	2.50	0.50	6.00	1.00	Typ hřebu č. 1
4	3.50	0.50	6.00	1.00	Typ hřebu č. 1
5	4.50	0.50	6.00	1.00	Typ hřebu č. 1
6	5.50	0.36	6.00	1.00	Typ hřebu č. 1

Materiál konstrukce

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 30.00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2.90 \text{ MPa}$$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

$$f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$$

Parametry zemin

R4

Objemová tíha :	γ = 20.50 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 32.00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 38.00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 11.00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0.20
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 20.50 kN/m ³

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0.00 .. ∞	R4	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1.50 (úhel sklonu je 33.69 °).

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Vnitřní stabilita**Výpočet čís. 1 (Fáze budování 1)****Rovná smyková plocha po optimalizaci :**

Úhel smykové plochy = 34.00 °

Počátek smykové plochy v hloubce = 5.86 m

Tíhová síla = 45445.13 kN/m

Celková síla v hřebících za sm. pl. = 328.60 kN/m

Síly na sm. ploše posun. (tíh.síla) = 25412.59 kN/m

Síly na sm. ploše posun. (tlak) = 0.00 kN/m

Síly na sm. ploše vzdor. (zemina) = 42697.31 kN/m

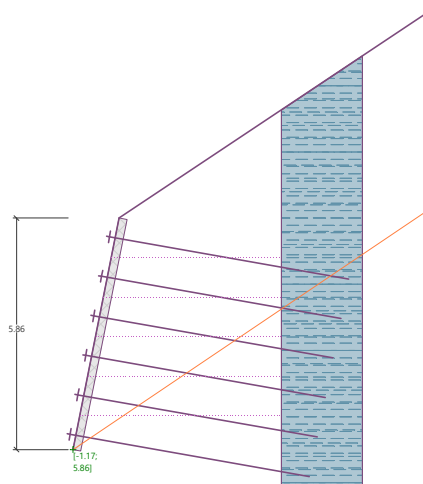
Síly na sm. ploše vzdor. (hřeby) = 236.38 kN/m

Vzdorující síla = 42933.69 kN/m > 25412.59 kN/m = posouvající síla.

Stabilita smykové plochy VYHOVUJE

Název : Vnitřní stabilita

Fáze - výpočet : 1 - 1



Výpočet čís. 2 (Fáze budování 1)

Lomená smyková plocha po optimalizaci :

Úhel smykové plochy = 20.00 °
 Počátek smykové plochy v hloubce = 5.86 m

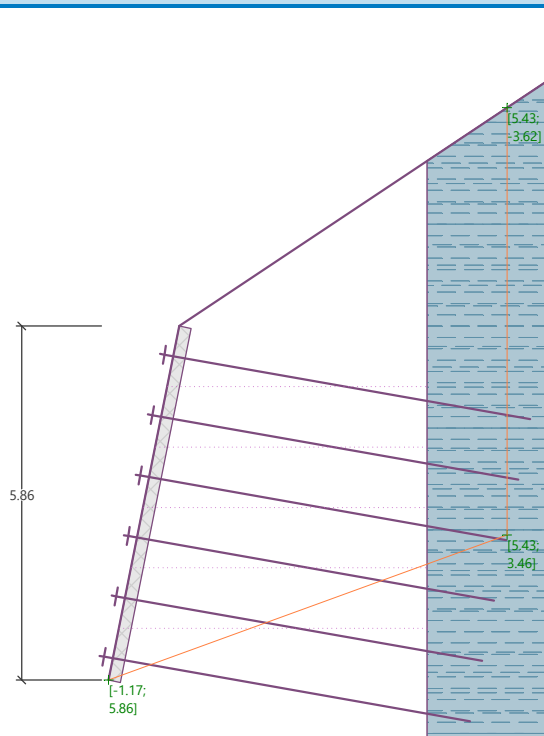
Tíhová síla = 1027.35 kN/m
 Celková síla v hřebících za sm. pl. = 192.33 kN/m
 Síly na sm. ploše posun. (tíh.síla) = 351.38 kN/m
 Síly na sm. ploše posun. (tlak) = 237.64 kN/m
 Síly na sm. ploše vzdor. (zemina) = 744.07 kN/m
 Síly na sm. ploše vzdor. (hřeby) = 166.57 kN/m

Vzdorující síla = 910.63 kN/m > 589.02 kN/m = posouvající síla.

Stabilita smykové plochy VYHOVUJE

Název : Vnitřní stabilita

Fáze - výpočet : 1 - 2



Výpočet čís. 3 (Fáze budování 1)

Vodorovný tlak na konstrukci:

Bod	Hloubka [m]	Tlak [kPa]
1	0.00	0.00
2	4.01	0.00
3	5.86	29.83

Posouzení únosnosti hřebů

Redukční součinitel aktivního tlaku pro posouzení únos. hřebů $k_n = 0.85$.

Hřeb	Hloubka h [m]	Typy hřebů	Únosnost hřebu [kN]	Síla v hřebu [kN]	Posouzení
1	0.50	Typ hřebu č. 1	122.52	0.00	Vyhovuje
2	1.50	Typ hřebu č. 1	122.52	0.00	Vyhovuje
3	2.50	Typ hřebu č. 1	122.52	0.00	Vyhovuje
4	3.50	Typ hřebu č. 1	122.52	0.00	Vyhovuje
5	4.50	Typ hřebu č. 1	122.52	6.77	Vyhovuje
6	5.50	Typ hřebu č. 1	122.52	16.98	Vyhovuje

Maximálně využitý je hřeb č. 6

Únosnost hřebu = 122.52 kN > 16.98 kN = Síla v hřebu

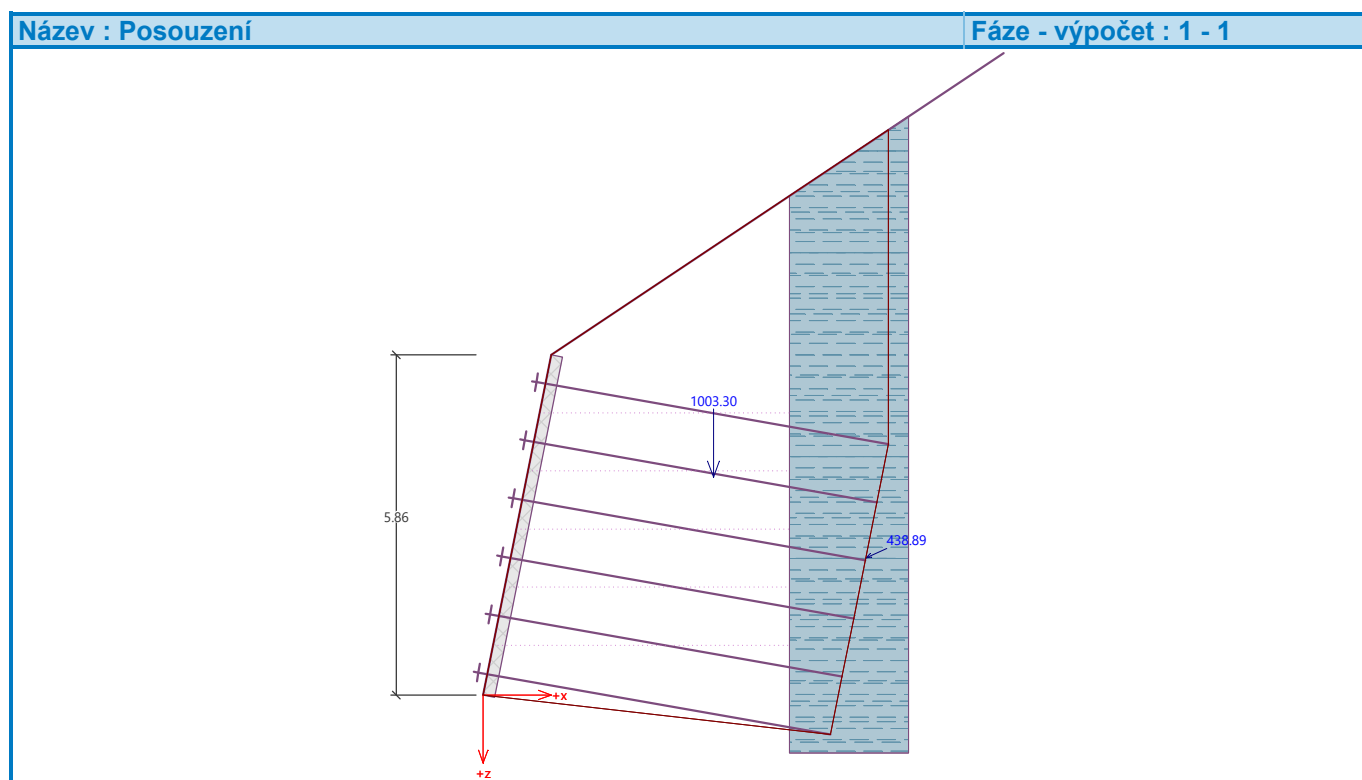
Únosnost hřebů VYHOVUJE

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 1)**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- vyztužená zemina	0.00	-3.75	1003.30	3.96	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	402.33	-2.37	175.37	6.59	1.350	1.350	1.350

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlpení**Moment vzdorující $M_{res} = 3956.49$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 1284.85$ kNm/m**Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 911.03$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 543.15$ kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 266.05 kPa

**Únosnost základové půdy (Fáze budování 1)****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-888.28	1591.20	543.15	0.000	266.05
2	-546.06	1240.04	543.15	0.000	207.34

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-657.99	1178.66	402.33

Posouzení plošného základu**Vstupní data****Nastavení**

Slovensko - EN 1997

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : pomocí strukturní pevnosti

Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0.333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1.40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1.10 [-]	

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	R4		32.00	38.00	20.50	10.50	11.00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	R4		soudržná	-	0.20	-	-

Parametry zemin**R4**Objemová tíha : $\gamma = 20.50 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32.00^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 38.00 \text{ kPa}$ Modul přetvárnosti : $E_{def} = 1000.00 \text{ MPa}$ Poissonovo číslo : $\nu = 0.20$ Koef. strukturní pevnosti : $m = 0.30$


Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20.50 \text{ kN/m}^3$ **Založení****Typ základu: základový pas**Hloubka od původního terénu $h_z = 6.54 \text{ m}$ Hloubka základové spáry $d = 0.00 \text{ m}$ Tloušťka základu $t = 0.10 \text{ m}$ Sklon upraveného terénu $s_1 = 0.00^\circ$ Sklon základové spáry $s_2 = 0.00^\circ$ Objemová tíha zeminy nad základem = 20.50 kN/m^3 **Geometrie konstrukce****Typ základu: základový pas**Celková délka pasu = 10.00 m Šířka pasu (x) = 5.98 m Šířka sloupu ve směru x = 0.10 m Objem pasu = $0.60 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Materiál konstrukceObjemová tíha $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 30/37Válcová pevnost v tlaku $f_{\text{ck}} = 30.00 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu $f_{\text{ctm}} = 2.90 \text{ MPa}$ Modul pružnosti $E_{\text{cm}} = 33000.00 \text{ MPa}$ **Ocel podélná : B500**Mez kluzu $f_{\text{yk}} = 500.00 \text{ MPa}$ **Ocel příčná: B500**Mez kluzu $f_{\text{yk}} = 500.00 \text{ MPa}$ **Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0.00 .. ∞	R4	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M_y [kNm/m]	H_x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	1577.44	-54.31	-543.15
2	Ano		ZS 2	Návrhové	1226.29	-54.31	-543.15
3	Ano		ZS 3	Užitné	1164.91	-40.23	-402.33

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1**Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	0.00	0.00	266.05	1155.30	23.03	Ano
ZS 1	Ne	0.00	0.00	266.05	1155.30	23.03	Ano
ZS 2	Ano	0.00	0.00	207.34	962.65	21.54	Ano
ZS 2	Ne	0.00	0.00	207.34	962.65	21.54	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 13.76$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 0.00$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 10.18$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 31.83$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 1155.30$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 266.05$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0.000 < 0.333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0.000 < 0.333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0.000 < 0.333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 911.03$ kN

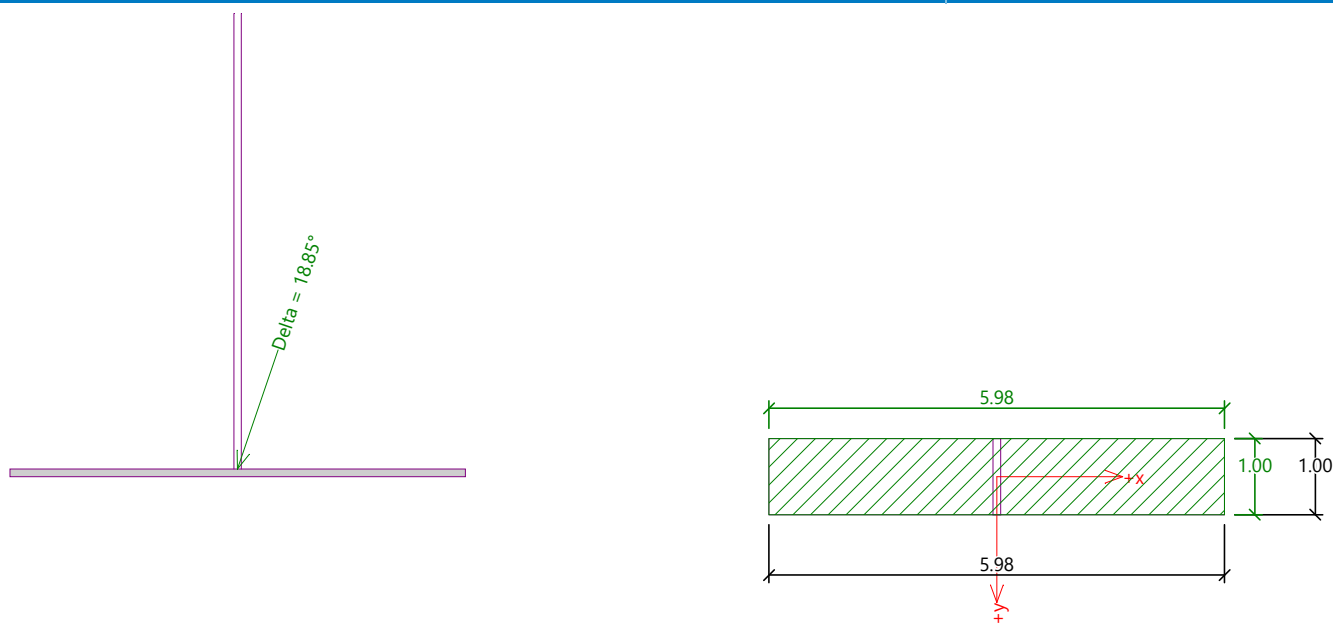
Extrémní horizontální síla $H = 543.15$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Název : 1.MS

Fáze - výpočet : 1 - 1



Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 13.76 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0.00 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 0.1 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 0.2 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 0.2 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 1000.00 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky poddajný ($k=0.00$)

Základ je ve směru šířky poddajný ($k=0.03$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0.000 < 0.333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0.000 < 0.333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0.000 < 0.333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

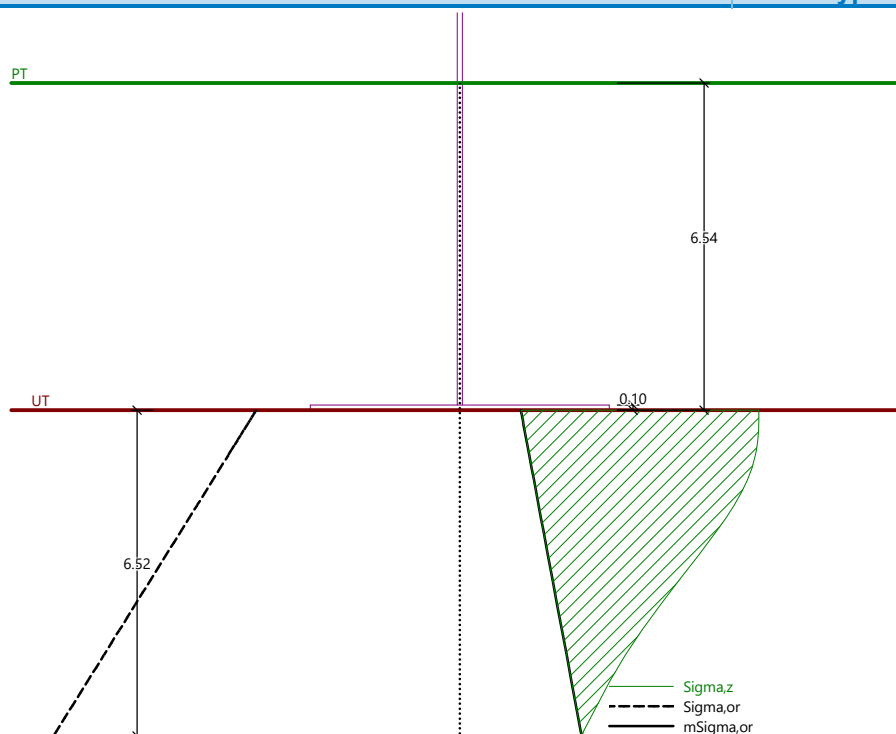
Sednutí základu $= 0.5 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 6.52 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 0.000 \text{ (tan}^*1000\text{); (8.0E-19 } ^\circ\text{)}$

Název : 2.MS

Fáze - výpočet : 1 - 1



Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 1)

Vstupní data

Typ sítě : KY50 (8,0x8,0/150x150 [mm])

Plocha vodorovné výztuže $A_{hor} = 2 \times 335.1 \text{ mm}^2/\text{m}$ Plocha svislé výztuže $A_{vert} = 2 \times 335.1 \text{ mm}^2/\text{m}$ Vzdálenost těžiště sítě od rubu $h_1 = 58.0 \text{ mm}$ Vzdálenost těžiště sítě od líce $h_2 = 58.0 \text{ mm}$

Dimenzace betonového krytu

Svislý směr - rub

Poloha neutrálné osy $x = 0.01 \text{ m} < 0.09 \text{ m} = x_{max}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 20.16 \text{ kNm/m} > 2.44 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Vodorovný směr - rub

Poloha neutrálné osy $x = 0.01 \text{ m} < 0.09 \text{ m} = x_{max}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 20.16 \text{ kNm/m} > 1.91 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Svislý směr - líce

Poloha neutrálné osy $x = 0.01 \text{ m} < 0.09 \text{ m} = x_{max}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = -20.16 \text{ kNm/m} > -1.23 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Vodorovný směr - líce

Poloha neutrálné osy $x = 0.01 \text{ m} < 0.09 \text{ m} = x_{max}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = -20.16 \text{ kNm/m} > -0.95 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Konstrukční zásady

Stupeň vyztužení $\rho = 0.24 \% > 0.15 \% = \rho_{\min}$

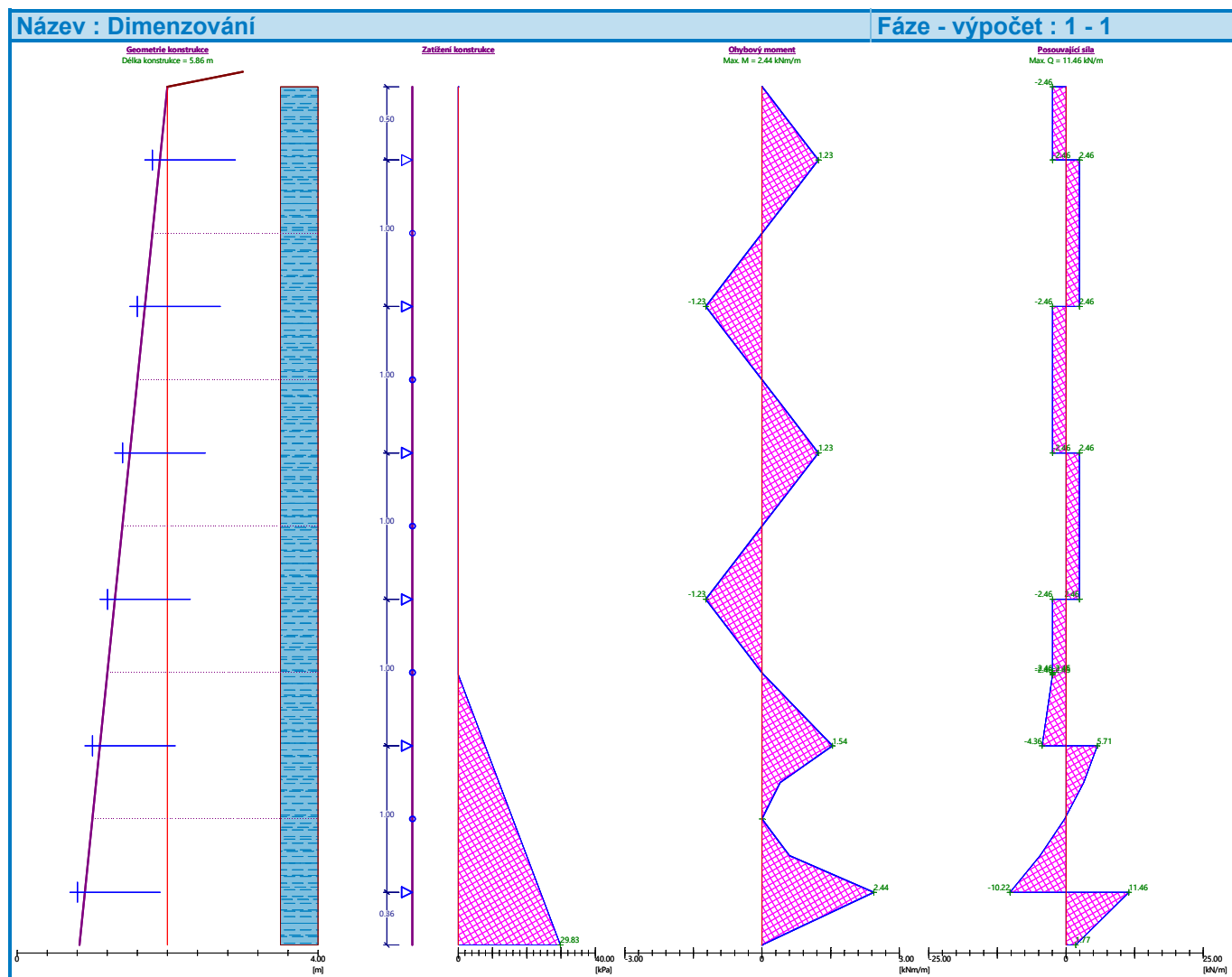
Průřez VYHOVUJE.

Posouzení na smyk

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 76.99 \text{ kN/m} > 11.46 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Celkové posouzení VYHOVUJE



Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Slovensko - EN 1997

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

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 [-]

Součinitele redukce zatížení (F)

Seismická návrhová situace

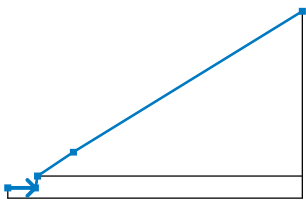
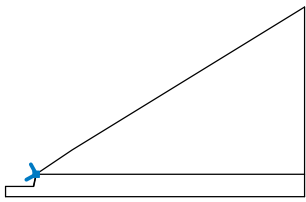
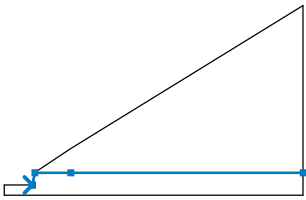
		Stav STR		Stav GEO	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1.00 [-]	0.00 [-]	1.00 [-]	0.00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$			1.00 [-]	

Součinitele redukce materiálu (M)

Seismická návrhová situace

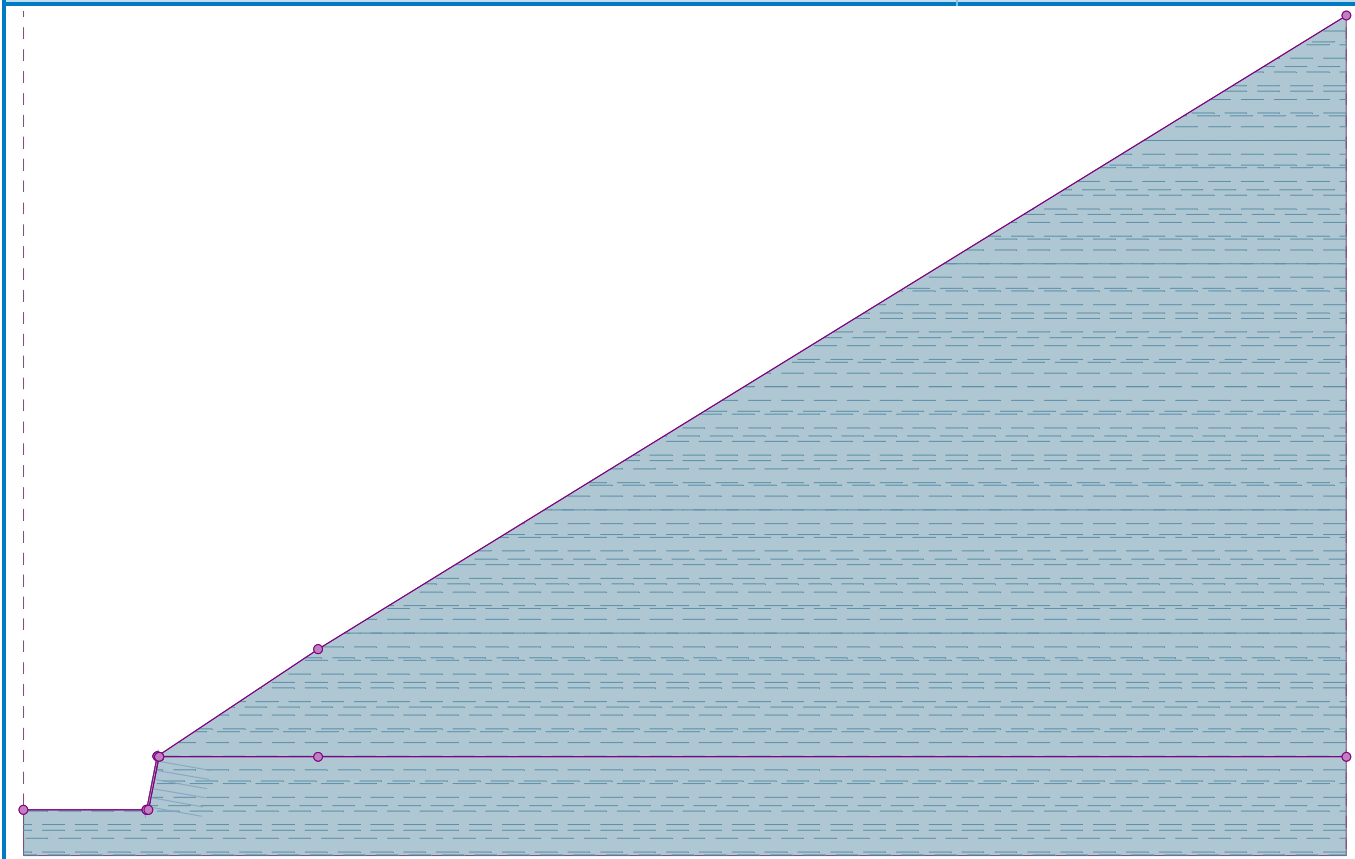
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1.00 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1.00 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1.00 [-]

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-14.65	-5.86	-1.17	-5.86	0.00	0.00
		17.58	11.72	130.00	81.00		
2		0.00	0.00	0.20	-0.06		
3		-1.17	-5.86	-0.97	-5.86	0.20	-0.06
		17.58	-0.06	130.00	-0.06		

Název : Rozhraní


Fáze : 1



Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	R4		32.00	38.00	20.50

Parametry zemin - vztlak

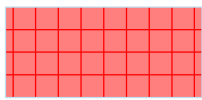
Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	R4		20.50		

Parametry zemin

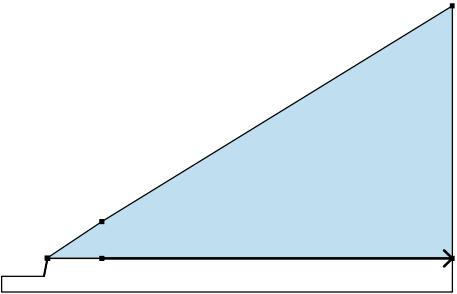

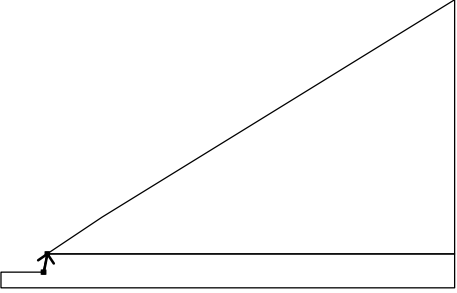

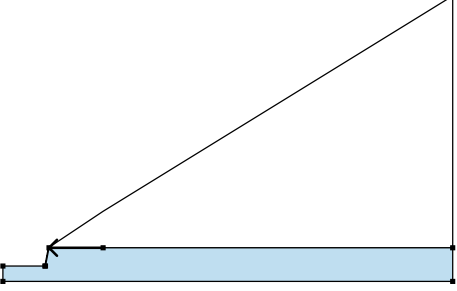

R4

Objemová tíha : $\gamma = 20.50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32.00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 38.00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20.50 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		23.00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		17.58	-0.06	130.00	-0.06	R4 
		130.00	81.00	17.58	11.72	
		0.00	0.00	0.20	-0.06	
2		-0.97	-5.86	0.20	-0.06	Materiál zdi 
		0.00	0.00	-1.17	-5.86	
3		17.58	-0.06	0.20	-0.06	R4 
		-0.97	-5.86	-1.17	-5.86	
		-14.65	-5.86	-14.65	-10.86	
		130.00	-10.86	130.00	-0.06	

Hřebíky

Číslo	Počátek		Délka l [m]	Sklon α [°]	Vzd. hřebíků b [m]	Únosnost na přetržení	Únosnost na vytržení	Únosnost hlavy hřebíku
	x [m]	z [m]						
1	-0.10	-0.50	6.00	10.00	1.00	$R_t = 267.72 \text{ kN}$	$T_p = 20.42 \text{ kN/m}$	$R_f = 63.92 \text{ kN}$
2	-0.30	-1.50	6.00	10.00	1.00	$R_t = 267.72 \text{ kN}$	$T_p = 20.42 \text{ kN/m}$	$R_f = 63.92 \text{ kN}$
3	-0.50	-2.50	6.00	10.00	1.00	$R_t = 267.72 \text{ kN}$	$T_p = 20.42 \text{ kN/m}$	$R_f = 63.92 \text{ kN}$
4	-0.70	-3.50	6.00	10.00	1.00	$R_t = 267.72 \text{ kN}$	$T_p = 20.42 \text{ kN/m}$	$R_f = 63.92 \text{ kN}$
5	-0.90	-4.50	6.00	10.00	1.00	$R_t = 267.72 \text{ kN}$	$T_p = 20.42 \text{ kN/m}$	$R_f = 63.92 \text{ kN}$
6	-1.10	-5.50	6.00	10.00	1.00	$R_t = 267.72 \text{ kN}$	$T_p = 20.42 \text{ kN/m}$	$R_f = 63.92 \text{ kN}$

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)**Výpočet 1 (fáze 1)****Polygonální smyková plocha**

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
-1.17	-5.84	12.68	-4.97	34.17	3.92	52.99	14.18	68.94	23.22
88.29	34.66	105.52	47.57	118.58	62.07	126.97	79.13		
Smyková plocha po optimalizaci.									

Únosnosti hřebíků

Hřebík Únosnost [kN/m]

1	0.00
2	0.00
3	0.00
4	0.00
5	7.75
6	93.06

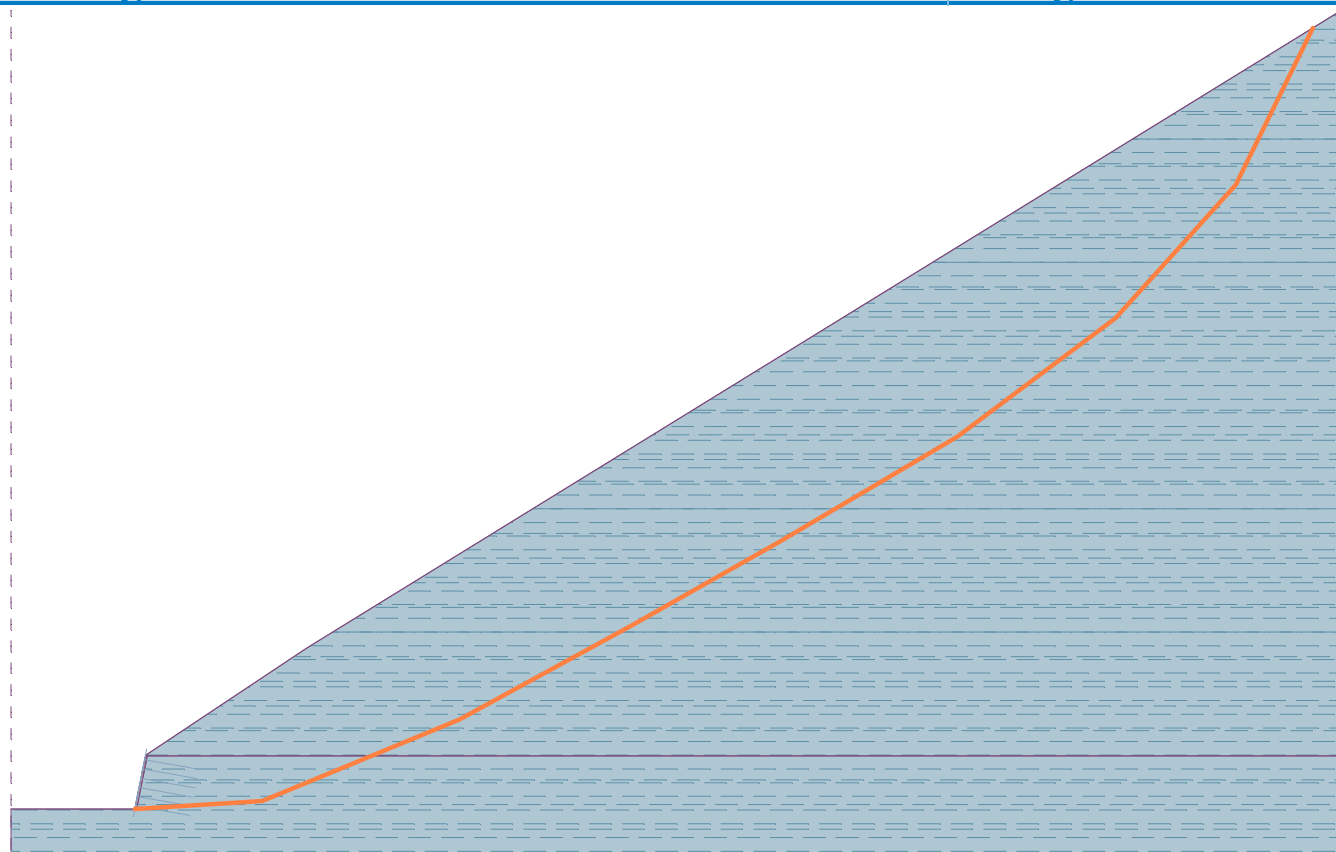
Posouzení stability svahu (Morgenstern-Price)

Využití : 91.4 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Výpočet

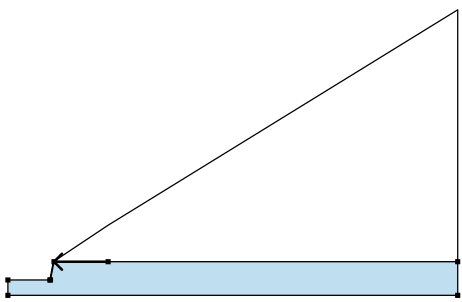

Fáze - výpočet : 1 - 1



Vstupní data (Fáze budování 2)

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		17.58	-0.06	130.00	-0.06	R4
		130.00	81.00	17.58	11.72	
		0.00	0.00	0.20	-0.06	
2		-0.97	-5.86	0.20	-0.06	Materiál zdi
		0.00	0.00	-1.17	-5.86	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
3		17.58	-0.06	0.20	-0.06	R4 
		-0.97	-5.86	-1.17	-5.86	
		-14.65	-5.86	-14.65	-10.86	
		130.00	-10.86	130.00	-0.06	

Hřebíky

Číslo	Hřebík nový	Počátek		Délka l [m]	Sklon α [°]	Vzd. hřebíků b [m]	Únosnost na přetržení	Únosnost na vytržení	Únosnost hlavy hřebíku
		x [m]	z [m]						
1	Ne	-0.10	-0.50	6.00	10.00	1.00	$R_t = 267.72 \text{ kN}$	$T_p = 20.42 \text{ kN/m}$	$R_f = 63.92 \text{ kN}$
2	Ne	-0.30	-1.50	6.00	10.00	1.00	$R_t = 267.72 \text{ kN}$	$T_p = 20.42 \text{ kN/m}$	$R_f = 63.92 \text{ kN}$
3	Ne	-0.50	-2.50	6.00	10.00	1.00	$R_t = 267.72 \text{ kN}$	$T_p = 20.42 \text{ kN/m}$	$R_f = 63.92 \text{ kN}$
4	Ne	-0.70	-3.50	6.00	10.00	1.00	$R_t = 267.72 \text{ kN}$	$T_p = 20.42 \text{ kN/m}$	$R_f = 63.92 \text{ kN}$
5	Ne	-0.90	-4.50	6.00	10.00	1.00	$R_t = 267.72 \text{ kN}$	$T_p = 20.42 \text{ kN/m}$	$R_f = 63.92 \text{ kN}$
6	Ne	-1.10	-5.50	6.00	10.00	1.00	$R_t = 267.72 \text{ kN}$	$T_p = 20.42 \text{ kN/m}$	$R_f = 63.92 \text{ kN}$

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

ZemětřeseníFaktor vodorovné akcelerace : $K_h = 0.03$ Faktor svislé akcelerace : $K_v = 0.01$ **Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : seismická

Výsledky (Fáze budování 2)**Výpočet 1 (fáze 2)****Polygonální smyková plocha**

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
-1.17	-5.84	12.68	-5.14	34.17	3.77	53.17	14.18	69.07	23.22
88.60	34.66	106.03	47.57	118.95	62.21	126.97	79.13		

Smyková plocha po optimalizaci.

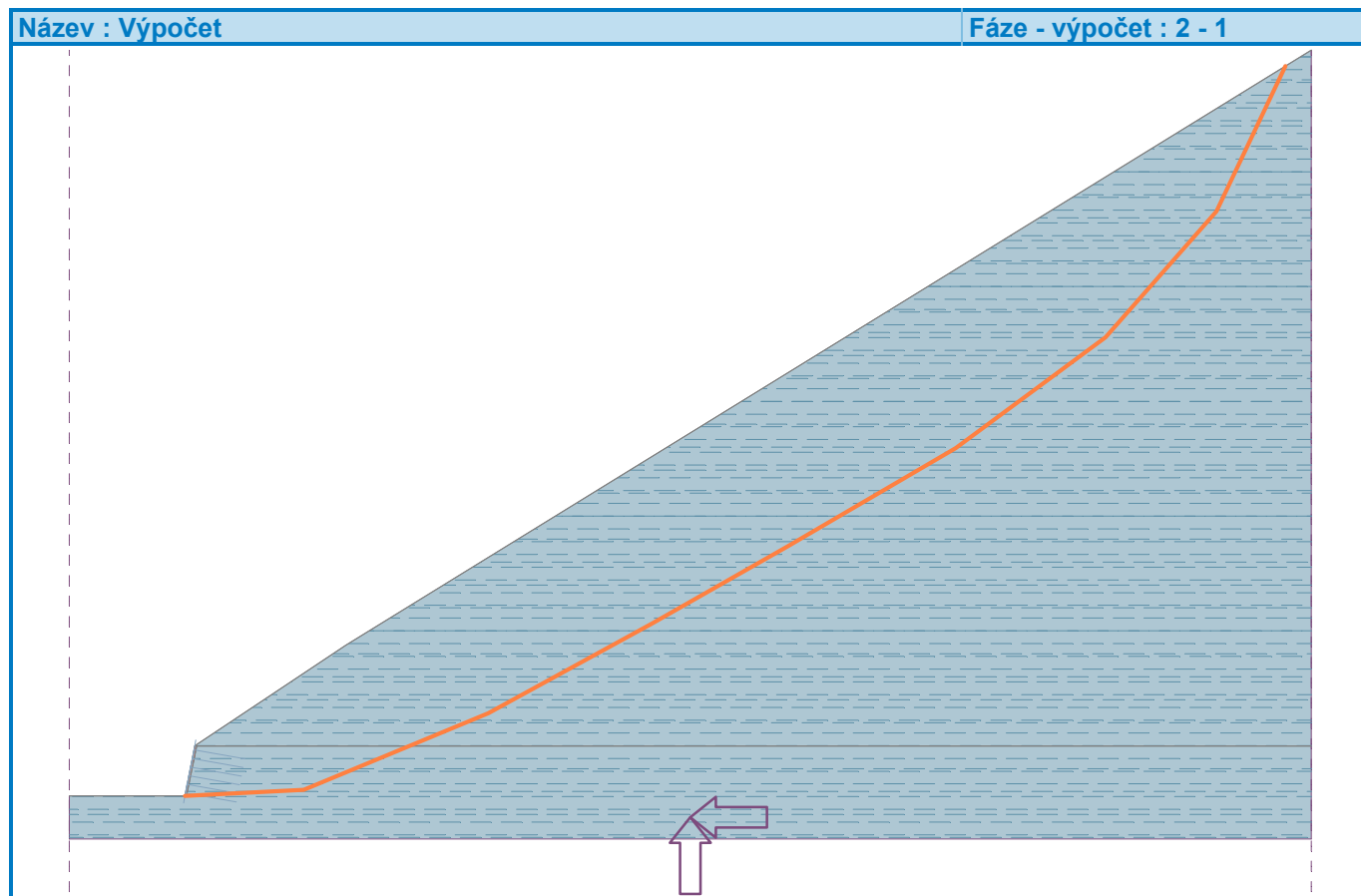
Únosnosti hřebíků

Hřebík Únosnost [kN/m]

1	0.00
2	0.00
3	0.00
4	0.00
5	1.25
6	91.69

Posouzení stability svahu (Morgenstern-Price)

Využití : 77.7 %

Stabilita svahu VYHOVUJE**Vstupní data (Fáze budování 2)****Zemětřesení**Faktor vodorovné akcelerace $K_h = 0.0300$ Faktor svislé akcelerace $K_v = 0.0150$

Voda pod hladinou spodní vody je vázaná.

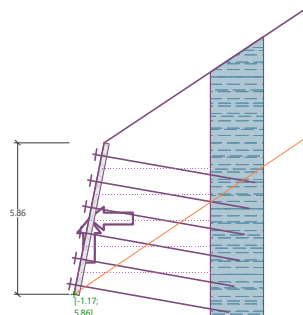
Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : seismická

Vnitřní stabilita**Výpočet čís. 1 (Fáze budování 2)****Rovná smyková plocha po optimalizaci :**Úhel smykové plochy = 34.00° Počátek smykové plochy v hloubce = 5.86 m Tíhová síla = 34168.00 kN/m Celková síla v hřebících za sm. pl. = 328.60 kN/m Síly na sm. ploše posun. (tíh.síla) = 19679.70 kN/m Síly na sm. ploše posun. (tlak) = 0.00 kN/m Síly na sm. ploše vzdor. (zemina) = 46998.62 kN/m Síly na sm. ploše vzdor. (hřeby) = 236.38 kN/m Vzdorující síla = $47235.00 \text{ kN/m} > 19679.70 \text{ kN/m} = \text{posouvající síla.}$ **Stabilita smykové plochy VYHOVUJE**

Název : Vnitřní stabilita

Fáze - výpočet : 2 - 1



Výpočet čís. 2 (Fáze budování 2)

Lomená smyková plocha po optimalizaci :

Úhel smykové plochy = 10.00 °
 Počátek smykové plochy v hloubce = 5.86 m

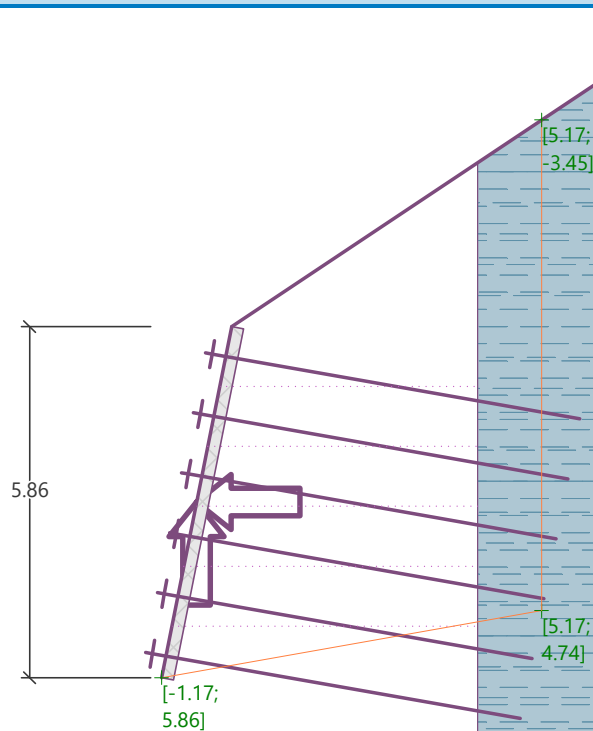
Tíhová síla = 813.38 kN/m
 Celková síla v hřebících za sm. pl. = 129.72 kN/m
 Síly na sm. ploše posun. (tíh.síla) = 145.48 kN/m
 Síly na sm. ploše posun. (tlak) = 523.00 kN/m
 Síly na sm. ploše vzdor. (zemina) = 757.88 kN/m
 Síly na sm. ploše vzdor. (hřeby) = 121.90 kN/m

Vzdorující síla = 879.78 kN/m > 668.48 kN/m = posouvající síla.

Stabilita smykové plochy VYHOVUJE

Název : Vnitřní stabilita

Fáze - výpočet : 2 - 2



Výpočet čís. 3 (Fáze budování 2)

Vodorovný tlak na konstrukci:

Bod	Hloubka [m]	Tlak [kPa]
1	0.00	21.07
2	4.01	6.63
3	5.86	22.10

Posouzení únosnosti hřebů

Redukční součinitel aktivního tlaku pro posouzení únos. hřebů $k_n = 0.85$.

Hřeb	Hloubka h [m]	Typy hřebů	Únosnost hřebu [kN]	Síla v hřebu [kN]	Posouzení
1	0.50	Typ hřebu č. 1	122.52	16.63	Vyhovuje
2	1.50	Typ hřebu č. 1	122.52	13.53	Vyhovuje
3	2.50	Typ hřebu č. 1	122.52	10.43	Vyhovuje
4	3.50	Typ hřebu č. 1	122.52	7.32	Vyhovuje
5	4.50	Typ hřebu č. 1	122.52	9.24	Vyhovuje
6	5.50	Typ hřebu č. 1	122.52	13.73	Vyhovuje

Maximálně využitý je hřeb č. 1

Únosnost hřebu = 122.52 kN > 16.63 kN = Síla v hřebu

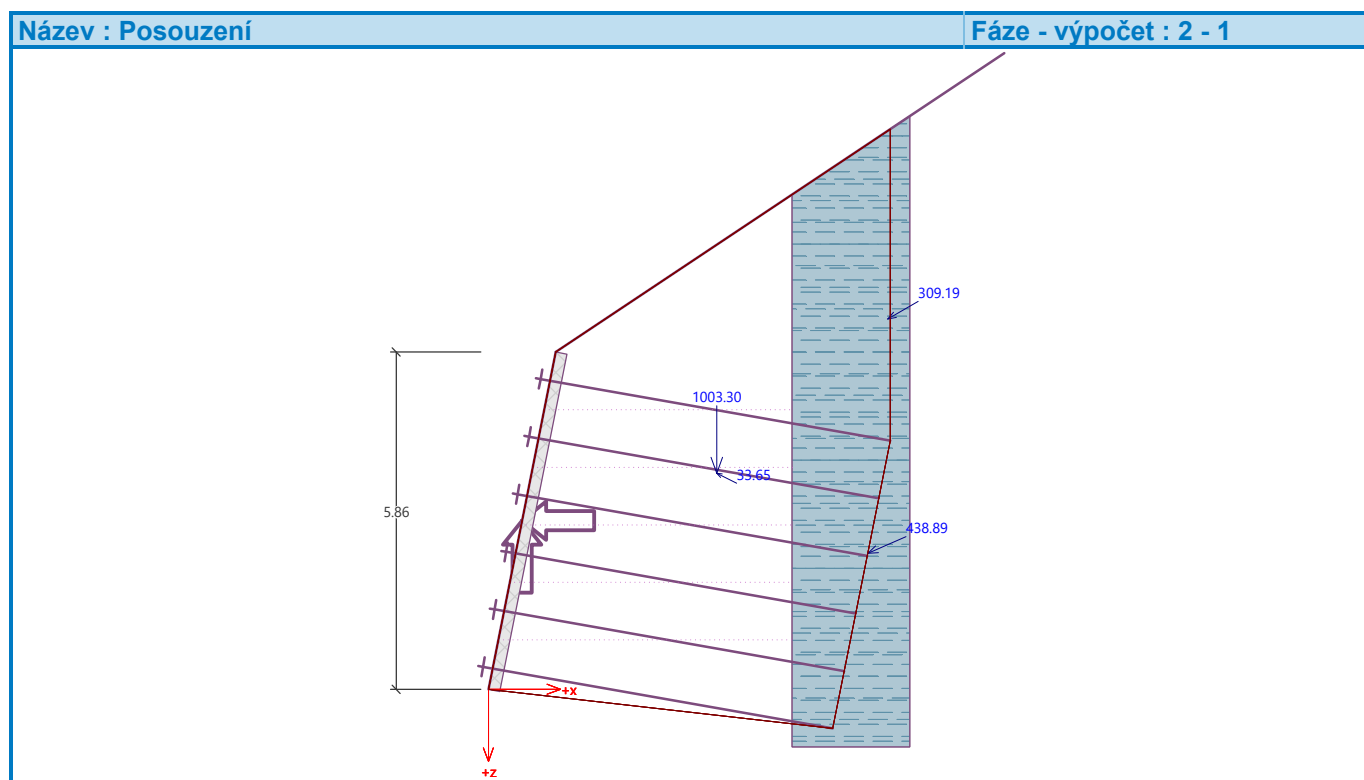
Únosnost hřebů VYHOVUJE

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 2)**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- vyztužená zemina	0.00	-3.75	1003.30	3.96	1.000	1.000	1.000
Zeměťř.- zemní klín	30.10	-3.75	-15.05	3.96	1.000	1.000	1.000
Aktivní tlak	402.33	-2.37	175.37	6.59	1.000	1.000	1.000
Zeměťř.- akt.tlak	267.81	-6.43	154.53	6.94	1.000	1.000	1.000

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlpení**Moment vzdorující $M_{res} = 6146.62$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 2787.51$ kNm/m**Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 1017.34$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 700.24$ kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 258.63 kPa



Varování - byl překročen rozsah vstupních dat při výpočtu zemětřesení!

Výpočet je proveden s upravenou hodnotou sklonu terénu β .**Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 2)****Vstupní data**

Typ sítě : KY50 (8,0x8,0/150x150 [mm])

Plocha vodorovné výztuže $A_{hor} = 2 \times 335.1 \text{ mm}^2/\text{m}$

Plocha svislé výztuže $A_{vert} = 2 \times 335.1 \text{ mm}^2/\text{m}$

Vzdálenost těžiště sítě od rubu $h_1 = 58.0 \text{ mm}$

Vzdálenost těžiště sítě od líce $h_2 = 58.0 \text{ mm}$

Dimenzace betonového krytu

Svislý směr - rub

Poloha neutrálné osy $x = 0.01 \text{ m} < 0.09 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 20.16 \text{ kNm/m} > 3.46 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Vodorovný směr - rub

Poloha neutrálné osy $x = 0.01 \text{ m} < 0.09 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 20.16 \text{ kNm/m} > 1.61 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Svislý směr - líce

Poloha neutrálné osy $x = 0.01 \text{ m} < 0.09 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = -20.16 \text{ kNm/m} > -0.29 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Vodorovný směr - líce

Poloha neutrálné osy $x = 0.01 \text{ m} < 0.09 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = -20.16 \text{ kNm/m} > -0.80 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Konstrukční zásady

Stupeň vyztužení $\rho = 0.24 \% > 0.15 \% = \rho_{min}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení na smyk

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 76.99 \text{ kN/m} > 11.89 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Celkové posouzení VYHOVUJE

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 2 - 1

