

STAVBA:

„TTS Třebíč“

STATICKÝ VÝPOČET

Geosyntetika

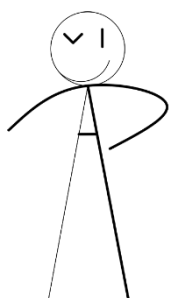
Váš projektant a dodavatel

Revize 1

zakázka číslo: 001/664/09 - 2022

leden 2022

Objednatel:



VIPA project, s.r.o.
Cyrilometodějská 43/20
674 01 Třebíč – Nové Dvory

1. Úvod

Na základě objednávky firmy VIPA project, s.r.o. zastoupené Ing. Pavlem Vidlákem, byl vypracován posouzení návrhu svahování mezi budovanou komunikací a stávajícím areálem autoškoly. V návaznosti na posouzení byl vypracován návrh stabilizace svahu pomocí vyztužení geomřížemi.

2. Použité podklady

- * Polohopisné a výškopisné řešení stavby
- * Pracovní příčné řezy svahem
- * Geologické podklady – průzkum pro plochu autoškoly, dokumentace vrtů z Geofondu a laboratorní rozbor vzorku ze stávajícího svahu

3. Výchozí předpoklady návrhu

Při řešení stability navržených svahů se vycházelo z výše uvedených podkladů, z kterých je možné svah definovat následovně:

jedná se o svah se sklonem líce max. 38° výšky max. 5,5m v místech přerušeny odvodňovacím příkopem.

Tvar konstrukce je patrný z podkladů – příčných řezů. Vnější charakteristické zatížení na koruně svahu bylo uvažováno hodnotou 5 kN/m^2 v prostoru chodníku a 10 kN/m^2 v prostoru pozemní komunikace v souladu s Eurokódem 1, resp. ČSN 736133. Hladina podzemní vody byla uvažována v úrovni pláně komunikace pod, s tím, že vystoupá do úrovně 1/3 výšky celého svahu, tj. do úrovně ca 1,7m nad terén před svahem. Při výpočtu stability konstrukce se vycházelo z níže popsaných charakteristických parametrů zemin v podloží i násypu.

V podloží (v hloubce ca 1,3m pod patou svahu) bylo uvažováno s navětralými polohami místních durbachitů. Charakteristické geotechnické parametry uvažovaných zemin uvedené v tabulce níže byly stanoveny jako obezřetný odhad laboratorně zjištěných parametrů a tabulkových hodnot v souladu s Eurokódem 7. Pro zpětný zásyp zemní konstrukce se uvažovalo se zeminami z výkopu a odkopu stávajícího svahu. Charakteristické hodnoty geotechnických parametrů byly uvažovány shodné s podložím nad úrovní durbachitů, neboť se předpokládá, že při výstavbě dojde k jejich kvalitnímu zhutnění.

Podloží / zásyp – objemová tíha přirozeně vlhká $21,5 \text{ kN/m}^3$, objemová tíha plně nasycená $22,5 \text{ kN/m}^3$, smykové parametry $\phi_{ef} = 29^\circ$ a $c_{ef} = 4 \text{ kPa}$. Navětralé durbachity v podloží byly uvažovány s následujícími parametry – objemová tíha přirozeně vlhká 22 kN/m^3 , objemová tíha plně nasycená 23 kN/m^3 , smykové parametry $\phi_{ef} = 38^\circ$ a $c_{ef} = 12 \text{ kPa}$.

4. Výpočet

V první řadě byl zjednodušeně modelován stávající svah tak, aby bylo možné na základě zpětné analýzy stanovit charakteristické parametry zeminy současného svahu. Při stanovení charakteristických parametrů se předpokládalo, že současný svah je téměř v labilní rovnováze za předpokladu nulové soudržnosti. Z tohoto předpokladu vychází

stabilní sklon svahu menší než 33° . Což je v souladu s naměřenými výsledky laboratorních zkoušek. Pro zajištění zejména přípovrchové stability do úrovně případného promrzání zeminy se nelze plně spolehnout na soudržnost zeminy, proto navrhuji bezpečný sklon násypu bez vyztužení na 29° .

Vlastní výpočet svahu následně navázal. V souladu s platnou legislativou byl výpočet proveden v souladu s ČSN EN 1997-1 „Navrhování geotechnických konstrukcí“ (Eurokód 7). Při výpočtech stability svahu se postupovalo v souladu s návrhovým přístupem DA3, kdy se redukují parametry zemin dílčími součiniteli spolehlivosti materiálu a zatížení se zvyšují dílčími součiniteli spolehlivosti zatížení.

Při výpočtech byly měněny délky a pevnosti geosyntetických výztuh tak, aby návrhové výpočty prokázaly nepřekročení žádného mezního stavu porušení.

Pro zjištění celkové stability bylo třeba vyhledat nejnebezpečnější lokální i globální smykové plochy, které potvrzují, že svah tak jak je navržen je stabilní. Výpočty celkové stability byly provedeny prostřednictvím výpočetního programu SVARG.

Jak je z Přílohy č. 1 patrné byl výpočet celkové stability ve všech přezkoumávaných případech stabilní (Stupeň stability – dílčí součinitel odolnosti větší než 1,0).

6. Závěr

Ve všech vyšetřovaných případech je stabilita svahu dostačující. Svah jsem rozdělil na 3 části, které je třeba vyztužovat, a to: km 0,000 – 0,050 ; km 0,140 – 0,220 (schodiště) a km 0,220 – 0,330. První 2 části se vyztuží geomřížemi Fortrac v délce 2,5m a třetí část pak geomřížemi Fortrac v délce 5,5m. Vrstvy jsou uloženy ve svislém rozestupu 0,8m.

V Praze dne 1.3.2022

Zhotovil:

Ing. Martin Vaníček, PhD.*

autorizovaný inženýr pro geotechniku č. 0010589



Příloha 1

Výpočet stability

Nově navržený svah

Geosyntetika
Váš projektant a dodavatel

1. Km 0,280 – bez vyztužení

1.1. Souřadnice bodů svahu

1. bod svahu: $x = -1,75 \text{ m}$; $y = 6,56 \text{ m}$
2. bod svahu: $x = 0,00 \text{ m}$; $y = 6,60 \text{ m}$
3. bod svahu: $x = 1,00 \text{ m}$; $y = 6,68 \text{ m}$
4. bod svahu: $x = 3,47 \text{ m}$; $y = 8,61 \text{ m}$
5. bod svahu: $x = 3,98 \text{ m}$; $y = 8,64 \text{ m}$
6. bod svahu: $x = 8,08 \text{ m}$; $y = 11,84 \text{ m}$
7. bod svahu: $x = 9,09 \text{ m}$; $y = 11,92 \text{ m}$

1.2. Vlastnosti jednotlivých zadaných vrstev zeminy:

Počet zadaných vrstev zeminy: 2

1. vrstva: $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$; $\gamma_{\text{sat}} = 23,00 \text{ kN/m}^3$; $\varphi = 38,00^\circ$; $c = 12,00 \text{ kPa}$; $\text{pH} = 4,1 \div 8,9$; $d_{50} = 2 \div 20 \text{ mm}$; rozhraní s vyšší vrstvou je v úrovni 5,30 m
2. vrstva: $\gamma = 21,50 \text{ kN/m}^3$; $\gamma_{\text{sat}} = 22,50 \text{ kN/m}^3$; $\varphi = 29,00^\circ$; $c = 4,00 \text{ kPa}$; $\text{pH} = 4,1 \div 8,9$; $d_{50} = 2 \div 20 \text{ mm}$; rozhraní s vyšší vrstvou je v úrovni 11,93 m

1.3. Souřadnice bodů hladiny podzemní vody:

Před prvním bodem je hladina vodorovná

- $x = 0,35 \text{ m}$; $y = 6,16 \text{ m}$
 $x = 0,94 \text{ m}$; $y = 6,37 \text{ m}$
 $x = 1,52 \text{ m}$; $y = 6,56 \text{ m}$
 $x = 2,10 \text{ m}$; $y = 6,75 \text{ m}$
 $x = 2,68 \text{ m}$; $y = 6,93 \text{ m}$
 $x = 3,26 \text{ m}$; $y = 7,09 \text{ m}$
 $x = 3,85 \text{ m}$; $y = 7,25 \text{ m}$
 $x = 4,43 \text{ m}$; $y = 7,39 \text{ m}$
 $x = 5,01 \text{ m}$; $y = 7,53 \text{ m}$
 $x = 5,59 \text{ m}$; $y = 7,65 \text{ m}$
 $x = 6,18 \text{ m}$; $y = 7,76 \text{ m}$
 $x = 6,76 \text{ m}$; $y = 7,87 \text{ m}$
 $x = 7,34 \text{ m}$; $y = 7,96 \text{ m}$
 $x = 7,92 \text{ m}$; $y = 8,04 \text{ m}$
 $x = 8,51 \text{ m}$; $y = 8,11 \text{ m}$
 $x = 9,09 \text{ m}$; $y = 8,17 \text{ m}$
 $x = 9,67 \text{ m}$; $y = 8,21 \text{ m}$
 $x = 10,25 \text{ m}$; $y = 8,25 \text{ m}$
 $x = 10,84 \text{ m}$; $y = 8,28 \text{ m}$
 $x = 11,42 \text{ m}$; $y = 8,29 \text{ m}$
 $x = 12,00 \text{ m}$; $y = 8,30 \text{ m}$

a dále je hladina vodorovná

1.4. Počet plošných zatížení: 2

1. zatížení: počátek $x = 9,09 \text{ m}$; velikost $q = 6,50 \text{ kN/m}^2$
konec $x = 10,59 \text{ m}$; velikost $q = 6,50 \text{ kN/m}^2$
2. zatížení: počátek $x = 10,59 \text{ m}$; velikost $q = 13,00 \text{ kN/m}^2$
konec $x = 17,12 \text{ m}$; velikost $q = 13,00 \text{ kN/m}^2$

1.5. Souřadnice bodů smykové plochy:

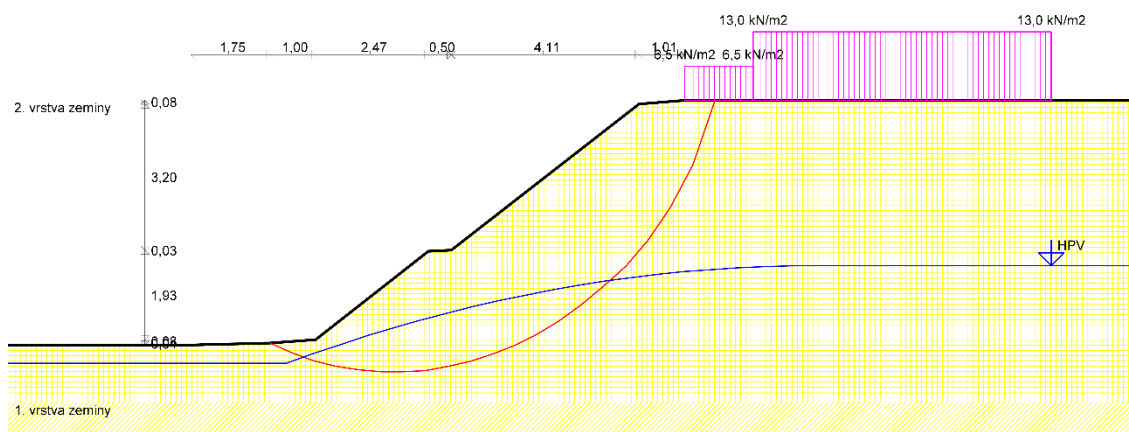
$x = 0,00 \text{ m}$; $y = 6,60 \text{ m}$
 $x = 0,49 \text{ m}$; $y = 6,39 \text{ m}$
 $x = 0,97 \text{ m}$; $y = 6,21 \text{ m}$
 $x = 1,46 \text{ m}$; $y = 6,09 \text{ m}$
 $x = 1,95 \text{ m}$; $y = 6,02 \text{ m}$
 $x = 2,44 \text{ m}$; $y = 5,98 \text{ m}$
 $x = 2,92 \text{ m}$; $y = 5,98 \text{ m}$
 $x = 3,41 \text{ m}$; $y = 6,00 \text{ m}$
 $x = 3,90 \text{ m}$; $y = 6,09 \text{ m}$
 $x = 4,39 \text{ m}$; $y = 6,20 \text{ m}$
 $x = 4,87 \text{ m}$; $y = 6,36 \text{ m}$
 $x = 5,36 \text{ m}$; $y = 6,55 \text{ m}$
 $x = 5,85 \text{ m}$; $y = 6,80 \text{ m}$
 $x = 6,34 \text{ m}$; $y = 7,09 \text{ m}$
 $x = 6,82 \text{ m}$; $y = 7,44 \text{ m}$
 $x = 7,31 \text{ m}$; $y = 7,85 \text{ m}$
 $x = 7,80 \text{ m}$; $y = 8,29 \text{ m}$
 $x = 8,29 \text{ m}$; $y = 8,86 \text{ m}$
 $x = 8,77 \text{ m}$; $y = 9,57 \text{ m}$
 $x = 9,26 \text{ m}$; $y = 10,51 \text{ m}$
 $x = 9,75 \text{ m}$; $y = 11,92 \text{ m}$

1.6. Stupeň stability pro danou smykovou plochu je 0,911

SVah ARmovaný Geosyntetikem © GEOSYNTETIKA, s.r.o.

Licence pro: GEOSYNTETIKA, s.r.o.

Stupeň stability svahu pro zadanou smykovou plochu je 0,911



2. Km 0,280 – vyztužení 1. výpočet

2.1. Souřadnice bodů svahu

1. bod svahu: $x = -1,75 \text{ m}$; $y = 6,56 \text{ m}$
2. bod svahu: $x = 0,00 \text{ m}$; $y = 6,60 \text{ m}$
3. bod svahu: $x = 1,00 \text{ m}$; $y = 6,68 \text{ m}$
4. bod svahu: $x = 3,47 \text{ m}$; $y = 8,61 \text{ m}$
5. bod svahu: $x = 3,98 \text{ m}$; $y = 8,64 \text{ m}$
6. bod svahu: $x = 8,08 \text{ m}$; $y = 11,84 \text{ m}$
7. bod svahu: $x = 9,09 \text{ m}$; $y = 11,92 \text{ m}$

2.2. Vlastnosti jednotlivých zadaných vrstev zeminy:

Počet zadaných vrstev zeminy: 2

1. vrstva: $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$; $\gamma_{\text{sat}} = 23,00 \text{ kN/m}^3$; $\text{fief} = 38,00^\circ$; $\text{cef} = 12,00 \text{ kPa}$; $\text{pH} = 4,1 \div 8,9$; $\text{d}_{50} = 2 \div 20 \text{ mm}$; rozhraní s vyšší vrstvou je v úrovni 5,30 m
2. vrstva: $\gamma = 21,50 \text{ kN/m}^3$; $\gamma_{\text{sat}} = 22,50 \text{ kN/m}^3$; $\text{fief} = 29,00^\circ$; $\text{cef} = 4,00 \text{ kPa}$; $\text{pH} = 4,1 \div 8,9$; $\text{d}_{50} = 2 \div 20 \text{ mm}$; rozhraní s vyšší vrstvou je v úrovni 11,93 m

2.3. Souřadnice bodů hladiny podzemní vody:

Před prvním bodem je hladina vodorovná

- $x = 0,35 \text{ m}$; $y = 6,16 \text{ m}$
 $x = 0,94 \text{ m}$; $y = 6,37 \text{ m}$
 $x = 1,52 \text{ m}$; $y = 6,56 \text{ m}$
 $x = 2,10 \text{ m}$; $y = 6,75 \text{ m}$
 $x = 2,68 \text{ m}$; $y = 6,93 \text{ m}$
 $x = 3,26 \text{ m}$; $y = 7,09 \text{ m}$
 $x = 3,85 \text{ m}$; $y = 7,25 \text{ m}$
 $x = 4,43 \text{ m}$; $y = 7,39 \text{ m}$
 $x = 5,01 \text{ m}$; $y = 7,53 \text{ m}$
 $x = 5,59 \text{ m}$; $y = 7,65 \text{ m}$
 $x = 6,18 \text{ m}$; $y = 7,76 \text{ m}$
 $x = 6,76 \text{ m}$; $y = 7,87 \text{ m}$
 $x = 7,34 \text{ m}$; $y = 7,96 \text{ m}$
 $x = 7,92 \text{ m}$; $y = 8,04 \text{ m}$
 $x = 8,51 \text{ m}$; $y = 8,11 \text{ m}$
 $x = 9,09 \text{ m}$; $y = 8,17 \text{ m}$
 $x = 9,67 \text{ m}$; $y = 8,21 \text{ m}$
 $x = 10,25 \text{ m}$; $y = 8,25 \text{ m}$
 $x = 10,84 \text{ m}$; $y = 8,28 \text{ m}$
 $x = 11,42 \text{ m}$; $y = 8,29 \text{ m}$
 $x = 12,00 \text{ m}$; $y = 8,30 \text{ m}$

a dále je hladina vodorovná

2.4. Vlastnosti jednotlivých výztuh

Počet zadaných geosyntetických výztuh: 6

1. výztuha o délce 5,50 m a efektivní šířce 100 % je umístěna v úrovni 6,60 m
výztuha z materiálu: Fortrac s okamžitou pevností 35,00 kN/m má pro
životnost 120 let a vlastnosti okolní zeminy výpočtovou pevnost
 $T_d = 14,05 \text{ kN/m}$ a efektivitu 0,0 %
2. výztuha o délce 5,50 m a efektivní šířce 100 % je umístěna v úrovni 7,40 m
výztuha z materiálu: Fortrac s okamžitou pevností 35,00 kN/m má pro
životnost 120 let a vlastnosti okolní zeminy výpočtovou pevnost
 $T_d = 14,05 \text{ kN/m}$ a efektivitu 0,0 %
3. výztuha o délce 5,50 m a efektivní šířce 100 % je umístěna v úrovni 8,20 m
výztuha z materiálu: Fortrac s okamžitou pevností 35,00 kN/m má pro
životnost 120 let a vlastnosti okolní zeminy výpočtovou pevnost
 $T_d = 14,05 \text{ kN/m}$ a efektivitu 0,0 %
4. výztuha o délce 5,50 m a efektivní šířce 100 % je umístěna v úrovni 9,00 m
výztuha z materiálu: Fortrac s okamžitou pevností 35,00 kN/m má pro
životnost 120 let a vlastnosti okolní zeminy výpočtovou pevnost
 $T_d = 14,05 \text{ kN/m}$ a efektivitu 0,0 %
5. výztuha o délce 5,50 m a efektivní šířce 100 % je umístěna v úrovni 9,80 m
výztuha z materiálu: Fortrac s okamžitou pevností 35,00 kN/m má pro
životnost 120 let a vlastnosti okolní zeminy výpočtovou pevnost
 $T_d = 14,05 \text{ kN/m}$ a efektivitu 12,4 %
6. výztuha o délce 5,50 m a efektivní šířce 100 % je umístěna v úrovni 10,60 m
výztuha z materiálu: Fortrac s okamžitou pevností 35,00 kN/m má pro
životnost 120 let a vlastnosti okolní zeminy výpočtovou pevnost
 $T_d = 14,05 \text{ kN/m}$ a efektivitu 44,7 %

2.5. Počet plošných zatížení: 2

1. zatížení: počátek $x = 9,09 \text{ m}$; velikost $q = 6,50 \text{ kN/m}^2$
konec $x = 10,59 \text{ m}$; velikost $q = 6,50 \text{ kN/m}^2$
2. zatížení: počátek $x = 10,59 \text{ m}$; velikost $q = 13,00 \text{ kN/m}^2$
konec $x = 17,12 \text{ m}$; velikost $q = 13,00 \text{ kN/m}^2$

2.6. Souřadnice bodů smykové plochy:

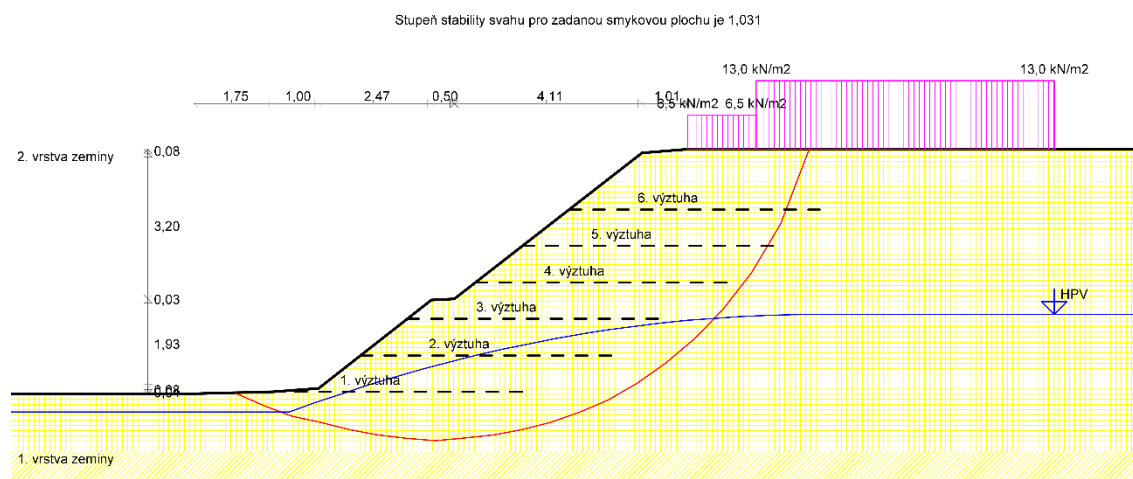
$x = -0,84 \text{ m}$; $y = 6,58 \text{ m}$
 $x = -0,21 \text{ m}$; $y = 6,30 \text{ m}$
 $x = 0,42 \text{ m}$; $y = 6,07 \text{ m}$
 $x = 1,05 \text{ m}$; $y = 5,94 \text{ m}$
 $x = 1,68 \text{ m}$; $y = 5,77 \text{ m}$
 $x = 2,31 \text{ m}$; $y = 5,65 \text{ m}$
 $x = 2,94 \text{ m}$; $y = 5,58 \text{ m}$
 $x = 3,56 \text{ m}$; $y = 5,53 \text{ m}$
 $x = 4,19 \text{ m}$; $y = 5,59 \text{ m}$
 $x = 4,82 \text{ m}$; $y = 5,66 \text{ m}$
 $x = 5,45 \text{ m}$; $y = 5,77 \text{ m}$
 $x = 6,08 \text{ m}$; $y = 5,93 \text{ m}$
 $x = 6,71 \text{ m}$; $y = 6,15 \text{ m}$
 $x = 7,34 \text{ m}$; $y = 6,42 \text{ m}$
 $x = 7,97 \text{ m}$; $y = 6,79 \text{ m}$

$x = 8,60 \text{ m} ; y = 7,23 \text{ m}$
 $x = 9,23 \text{ m} ; y = 7,76 \text{ m}$
 $x = 9,86 \text{ m} ; y = 8,41 \text{ m}$
 $x = 10,49 \text{ m} ; y = 9,21 \text{ m}$
 $x = 11,12 \text{ m} ; y = 10,28 \text{ m}$
 $x = 11,75 \text{ m} ; y = 11,92 \text{ m}$

2.7. Stupeň stability pro danou smykovou plochu je 1,031

SVah ARMovaný Geosyntetikem © GEOSYNTETIKA, s.r.o.

Licence pro: GEOSYNTETIKA, s.r.o.



3. Km 0,280 – vyztužení 2. výpočet

3.1. Souřadnice bodů svahu

1. bod svahu: $x = -1,75 \text{ m} ; y = 6,56 \text{ m}$
2. bod svahu: $x = 0,00 \text{ m} ; y = 6,60 \text{ m}$
3. bod svahu: $x = 1,00 \text{ m} ; y = 6,68 \text{ m}$
4. bod svahu: $x = 3,47 \text{ m} ; y = 8,61 \text{ m}$
5. bod svahu: $x = 3,98 \text{ m} ; y = 8,64 \text{ m}$
6. bod svahu: $x = 8,08 \text{ m} ; y = 11,84 \text{ m}$
7. bod svahu: $x = 9,09 \text{ m} ; y = 11,92 \text{ m}$

3.2. Vlastnosti jednotlivých zadaných vrstev zeminy:

Počet zadaných vrstev zeminy: 2

1. vrstva: $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$; $\gamma_{\text{sat}} = 23,00 \text{ kN/m}^3$; $\varphi_{\text{ief}} = 38,00^\circ$; $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$; $pH = 4,1 \div 8,9$; $d_{50} = 2 \div 20 \text{ mm}$; rozhraní s vyšší vrstvou je v úrovni 5,30 m
2. vrstva: $\gamma = 21,50 \text{ kN/m}^3$; $\gamma_{\text{sat}} = 22,50 \text{ kN/m}^3$; $\varphi_{\text{ief}} = 29,00^\circ$; $c_{\text{ef}} = 4,00 \text{ kPa}$; $pH = 4,1 \div 8,9$; $d_{50} = 2 \div 20 \text{ mm}$; rozhraní s vyšší vrstvou je v úrovni 11,93 m

3.3. Souřadnice bodů hladiny podzemní vody:

Před prvním bodem je hladina vodorovná

$x = 0,35 \text{ m} ; y = 6,16 \text{ m}$

x = 0,94 m ; y = 6,37 m
x = 1,52 m ; y = 6,56 m
x = 2,10 m ; y = 6,75 m
x = 2,68 m ; y = 6,93 m
x = 3,26 m ; y = 7,09 m
x = 3,85 m ; y = 7,25 m
x = 4,43 m ; y = 7,39 m
x = 5,01 m ; y = 7,53 m
x = 5,59 m ; y = 7,65 m
x = 6,18 m ; y = 7,76 m
x = 6,76 m ; y = 7,87 m
x = 7,34 m ; y = 7,96 m
x = 7,92 m ; y = 8,04 m
x = 8,51 m ; y = 8,11 m
x = 9,09 m ; y = 8,17 m
x = 9,67 m ; y = 8,21 m
x = 10,25 m ; y = 8,25 m
x = 10,84 m ; y = 8,28 m
x = 11,42 m ; y = 8,29 m
x = 12,00 m ; y = 8,30 m
a dále je hladina vodorovná

3.4. Vlastnosti jednotlivých výztuh

Počet zadaných geosyntetických výztuh: 6

1. výztuha o délce 5,50 m a efektivní šířce 100 % je umístěna v úrovni 6,60 m
výztuha z materiálu: Fortrac s okamžitou pevností 35,00 kN/m má pro životnost 120 let a vlastnosti okolní zeminy výpočtovou pevnost $T_d = 14,05$ kN/m a efektivitu 1,6 %
2. výztuha o délce 5,50 m a efektivní šířce 100 % je umístěna v úrovni 7,40 m
výztuha z materiálu: Fortrac s okamžitou pevností 35,00 kN/m má pro životnost 120 let a vlastnosti okolní zeminy výpočtovou pevnost $T_d = 14,05$ kN/m a efektivitu 0,0 %
3. výztuha o délce 5,50 m a efektivní šířce 100 % je umístěna v úrovni 8,20 m
výztuha z materiálu: Fortrac s okamžitou pevností 35,00 kN/m má pro životnost 120 let a vlastnosti okolní zeminy výpočtovou pevnost $T_d = 14,05$ kN/m a efektivitu 0,0 %
4. výztuha o délce 5,50 m a efektivní šířce 100 % je umístěna v úrovni 9,00 m
výztuha z materiálu: Fortrac s okamžitou pevností 35,00 kN/m má pro životnost 120 let a vlastnosti okolní zeminy výpočtovou pevnost $T_d = 14,05$ kN/m a efektivitu 0,0 %
5. výztuha o délce 5,50 m a efektivní šířce 100 % je umístěna v úrovni 9,80 m
výztuha z materiálu: Fortrac s okamžitou pevností 35,00 kN/m má pro životnost 120 let a vlastnosti okolní zeminy výpočtovou pevnost $T_d = 14,05$ kN/m a efektivitu 0,0 %
6. výztuha o délce 5,50 m a efektivní šířce 100 % je umístěna v úrovni 10,60 m
výztuha z materiálu: Fortrac s okamžitou pevností 35,00 kN/m má pro

životnost 120 let a vlastnosti okolní zeminy výpočtovou pevnost
Td = 14,05 kN/m a efektivitu 9,3 %

3.5. Počet plošných zatížení: 2

1. zatížení: počátek x = 9,09 m ; velikost q = 6,50 kN/m²
konec x = 10,59 m ; velikost q = 6,50 kN/m²
2. zatížení: počátek x = 10,59 m ; velikost q = 13,00 kN/m²
konec x = 17,12 m ; velikost q = 13,00 kN/m²

3.6. Souřadnice bodů smykové plochy:

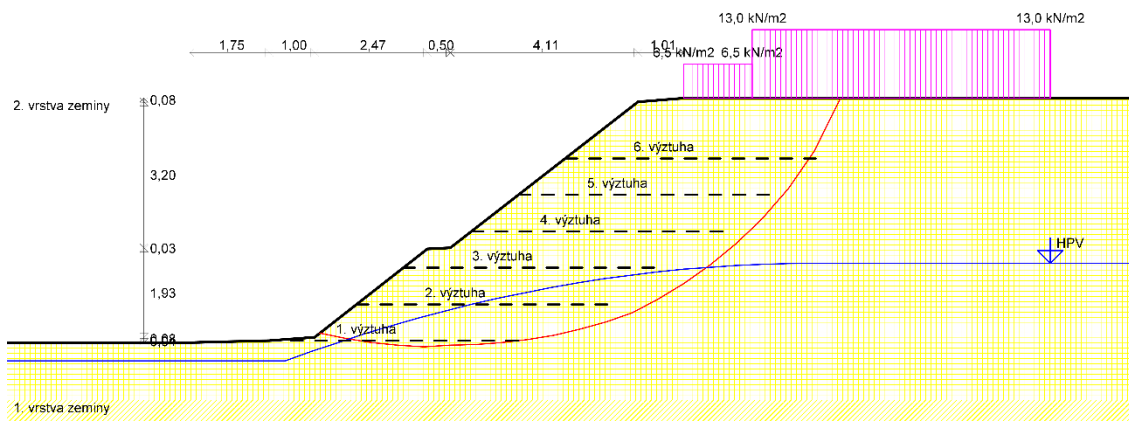
x = 1,11 m ; y = 6,77 m
x = 1,68 m ; y = 6,65 m
x = 2,25 m ; y = 6,56 m
x = 2,82 m ; y = 6,50 m
x = 3,39 m ; y = 6,47 m
x = 3,96 m ; y = 6,50 m
x = 4,53 m ; y = 6,52 m
x = 5,10 m ; y = 6,56 m
x = 5,67 m ; y = 6,63 m
x = 6,24 m ; y = 6,72 m
x = 6,82 m ; y = 6,85 m
x = 7,39 m ; y = 7,01 m
x = 7,96 m ; y = 7,22 m
x = 8,53 m ; y = 7,51 m
x = 9,10 m ; y = 7,86 m
x = 9,67 m ; y = 8,26 m
x = 10,24 m ; y = 8,73 m
x = 10,81 m ; y = 9,28 m
x = 11,38 m ; y = 9,94 m
x = 11,95 m ; y = 10,76 m
x = 12,52 m ; y = 11,92 m

3.7. Stupeň stability pro danou smykovou plochu je 1,111

SVah ARmovaný Geosyntetikem © GEOSYNTETIKA, s.r.o.

Licence pro: GEOSYNTETIKA, s.r.o.

Stupeň stability svahu pro zadanou smykovou plochu je 1,111



4. Km 0,020 – bez vyztužení

4.1. Souřadnice bodů svahu

1. bod svahu: $x = -6,64 \text{ m}$; $y = 6,37 \text{ m}$
2. bod svahu: $x = -0,50 \text{ m}$; $y = 6,84 \text{ m}$
3. bod svahu: $x = 0,00 \text{ m}$; $y = 6,84 \text{ m}$
4. bod svahu: $x = 3,58 \text{ m}$; $y = 9,25 \text{ m}$
5. bod svahu: $x = 4,56 \text{ m}$; $y = 9,33 \text{ m}$

4.2. Vlastnosti jednotlivých zadaných vrstev zeminy:

Počet zadaných vrstev zeminy: 2

1. vrstva: $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$; $\gamma_{\text{sat}} = 23,00 \text{ kN/m}^3$; $\varphi = 38,00^\circ$; $c = 12,00 \text{ kPa}$; $pH = 4,1 \div 8,9$; $d_{50} = 2 \div 20 \text{ mm}$; rozhraní s vyšší vrstvou je v úrovni 6,30 m
2. vrstva: $\gamma = 21,50 \text{ kN/m}^3$; $\gamma_{\text{sat}} = 22,50 \text{ kN/m}^3$; $\varphi = 29,00^\circ$; $c = 4,00 \text{ kPa}$; $pH = 4,1 \div 8,9$; $d_{50} = 2 \div 20 \text{ mm}$; rozhraní s vyšší vrstvou je v úrovni 9,33 m

4.3. Souřadnice bodů hladiny podzemní vody:

Před prvním bodem je hladina vodorovná

- $x = -1,00 \text{ m}$; $y = 6,30 \text{ m}$
 $x = -0,65 \text{ m}$; $y = 6,44 \text{ m}$
 $x = -0,30 \text{ m}$; $y = 6,57 \text{ m}$
 $x = 0,05 \text{ m}$; $y = 6,69 \text{ m}$
 $x = 0,40 \text{ m}$; $y = 6,80 \text{ m}$
 $x = 0,75 \text{ m}$; $y = 6,91 \text{ m}$
 $x = 1,10 \text{ m}$; $y = 7,01 \text{ m}$
 $x = 1,45 \text{ m}$; $y = 7,11 \text{ m}$
 $x = 1,80 \text{ m}$; $y = 7,20 \text{ m}$
 $x = 2,15 \text{ m}$; $y = 7,28 \text{ m}$
 $x = 2,50 \text{ m}$; $y = 7,35 \text{ m}$
 $x = 2,85 \text{ m}$; $y = 7,42 \text{ m}$
 $x = 3,20 \text{ m}$; $y = 7,48 \text{ m}$
 $x = 3,55 \text{ m}$; $y = 7,53 \text{ m}$
 $x = 3,90 \text{ m}$; $y = 7,57 \text{ m}$
 $x = 4,25 \text{ m}$; $y = 7,61 \text{ m}$
 $x = 4,60 \text{ m}$; $y = 7,64 \text{ m}$
 $x = 4,95 \text{ m}$; $y = 7,67 \text{ m}$
 $x = 5,30 \text{ m}$; $y = 7,69 \text{ m}$
 $x = 5,65 \text{ m}$; $y = 7,70 \text{ m}$
 $x = 6,00 \text{ m}$; $y = 7,70 \text{ m}$

a dále je hladina vodorovná

4.4. Počet plošných zatížení: 2

1. zatížení: počátek $x = 4,96 \text{ m}$; velikost $q = 6,50 \text{ kN/m}^2$
konec $x = 6,46 \text{ m}$; velikost $q = 6,50 \text{ kN/m}^2$

2. zatížení: počátek $x = 6,46 \text{ m}$; velikost $q = 13,00 \text{ kN/m}^2$
konec $x = 14,50 \text{ m}$; velikost $q = 13,00 \text{ kN/m}^2$

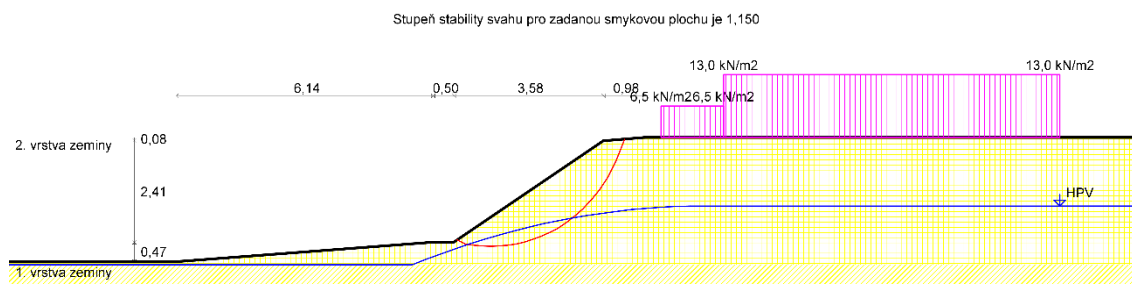
4.5. Souřadnice bodů smykové plochy:

$x = 0,09 \text{ m}$; $y = 6,90 \text{ m}$
 $x = 0,29 \text{ m}$; $y = 6,80 \text{ m}$
 $x = 0,49 \text{ m}$; $y = 6,77 \text{ m}$
 $x = 0,69 \text{ m}$; $y = 6,75 \text{ m}$
 $x = 0,89 \text{ m}$; $y = 6,74 \text{ m}$
 $x = 1,09 \text{ m}$; $y = 6,75 \text{ m}$
 $x = 1,29 \text{ m}$; $y = 6,77 \text{ m}$
 $x = 1,49 \text{ m}$; $y = 6,80 \text{ m}$
 $x = 1,69 \text{ m}$; $y = 6,84 \text{ m}$
 $x = 1,89 \text{ m}$; $y = 6,90 \text{ m}$
 $x = 2,09 \text{ m}$; $y = 6,97 \text{ m}$
 $x = 2,29 \text{ m}$; $y = 7,06 \text{ m}$
 $x = 2,49 \text{ m}$; $y = 7,17 \text{ m}$
 $x = 2,69 \text{ m}$; $y = 7,30 \text{ m}$
 $x = 2,89 \text{ m}$; $y = 7,45 \text{ m}$
 $x = 3,09 \text{ m}$; $y = 7,63 \text{ m}$
 $x = 3,29 \text{ m}$; $y = 7,83 \text{ m}$
 $x = 3,49 \text{ m}$; $y = 8,08 \text{ m}$
 $x = 3,69 \text{ m}$; $y = 8,38 \text{ m}$
 $x = 3,89 \text{ m}$; $y = 8,79 \text{ m}$
 $x = 4,09 \text{ m}$; $y = 9,29 \text{ m}$

4.6. Stupeň stability pro danou smykovou plochu je 1,150

SVah ARMovaný Geosyntetikem © GEOSYNTETIKA, s.r.o.

Licence pro: GEOSYNTETIKA, s.r.o.



5. Km 0,020 – vyztužení 1. výpočet

5.1. Souřadnice bodů svahu

1. bod svahu: $x = -6,64 \text{ m}$; $y = 6,37 \text{ m}$
2. bod svahu: $x = -0,50 \text{ m}$; $y = 6,84 \text{ m}$
3. bod svahu: $x = 0,00 \text{ m}$; $y = 6,84 \text{ m}$
4. bod svahu: $x = 3,58 \text{ m}$; $y = 9,25 \text{ m}$
5. bod svahu: $x = 4,56 \text{ m}$; $y = 9,33 \text{ m}$

5.2. Vlastnosti jednotlivých zadaných vrstev zeminy:

Počet zadaných vrstev zeminy: 2

1. vrstva: $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$; $\gamma_{\text{sat}} = 23,00 \text{ kN/m}^3$; $\varphi = 38,00^\circ$; $c = 12,00 \text{ kPa}$; $\rho_H = 4,1 \div 8,9$; $d_{50} = 2 \div 20 \text{ mm}$; rozhraní s vyšší vrstvou je v úrovni 6,30 m
2. vrstva: $\gamma = 21,50 \text{ kN/m}^3$; $\gamma_{\text{sat}} = 22,50 \text{ kN/m}^3$; $\varphi = 29,00^\circ$; $c = 4,00 \text{ kPa}$; $\rho_H = 4,1 \div 8,9$; $d_{50} = 2 \div 20 \text{ mm}$; rozhraní s vyšší vrstvou je v úrovni 9,33 m

5.3. Souřadnice bodů hladiny podzemní vody:

Před prvním bodem je hladina vodorovná

$x = -1,00 \text{ m}$; $y = 6,30 \text{ m}$
 $x = -0,65 \text{ m}$; $y = 6,44 \text{ m}$
 $x = -0,30 \text{ m}$; $y = 6,57 \text{ m}$
 $x = 0,05 \text{ m}$; $y = 6,69 \text{ m}$
 $x = 0,40 \text{ m}$; $y = 6,80 \text{ m}$
 $x = 0,75 \text{ m}$; $y = 6,91 \text{ m}$
 $x = 1,10 \text{ m}$; $y = 7,01 \text{ m}$
 $x = 1,45 \text{ m}$; $y = 7,11 \text{ m}$
 $x = 1,80 \text{ m}$; $y = 7,20 \text{ m}$
 $x = 2,15 \text{ m}$; $y = 7,28 \text{ m}$
 $x = 2,50 \text{ m}$; $y = 7,35 \text{ m}$
 $x = 2,85 \text{ m}$; $y = 7,42 \text{ m}$
 $x = 3,20 \text{ m}$; $y = 7,48 \text{ m}$
 $x = 3,55 \text{ m}$; $y = 7,53 \text{ m}$
 $x = 3,90 \text{ m}$; $y = 7,57 \text{ m}$
 $x = 4,25 \text{ m}$; $y = 7,61 \text{ m}$
 $x = 4,60 \text{ m}$; $y = 7,64 \text{ m}$
 $x = 4,95 \text{ m}$; $y = 7,67 \text{ m}$
 $x = 5,30 \text{ m}$; $y = 7,69 \text{ m}$
 $x = 5,65 \text{ m}$; $y = 7,70 \text{ m}$
 $x = 6,00 \text{ m}$; $y = 7,70 \text{ m}$

a dále je hladina vodorovná

5.4. Vlastnosti jednotlivých výztuh

Počet zadaných geosyntetických výztuh: 3

1. výztuha o délce 2,50 m a efektivní šířce 100 % je umístěna v úrovni 6,90 m
výztuha z materiálu: Fortrac s okamžitou pevností 35,00 kN/m má pro životnost 120 let a vlastnosti okolní zeminy výpočtovou pevnost $T_d = 14,05 \text{ kN/m}$ a efektivitu 0,0 %
2. výztuha o délce 2,50 m a efektivní šířce 100 % je umístěna v úrovni 7,70 m
výztuha z materiálu: Fortrac s okamžitou pevností 35,00 kN/m má pro životnost 120 let a vlastnosti okolní zeminy výpočtovou pevnost $T_d = 14,05 \text{ kN/m}$ a efektivitu 0,0 %
3. výztuha o délce 2,50 m a efektivní šířce 100 % je umístěna v úrovni 8,50 m
výztuha z materiálu: Fortrac s okamžitou pevností 35,00 kN/m má pro

životnost 120 let a vlastnosti okolní zeminy výpočtovou pevnost
Td = 14,05 kN/m a efektivitu 0,0 %

5.5. Počet plošných zatížení: 2

1. zatížení: počátek x = 4,96 m ; velikost q = 6,50 kN/m²
konec x = 6,46 m ; velikost q = 6,50 kN/m²
2. zatížení: počátek x = 6,46 m ; velikost q = 13,00 kN/m²
konec x = 14,50 m ; velikost q = 13,00 kN/m²

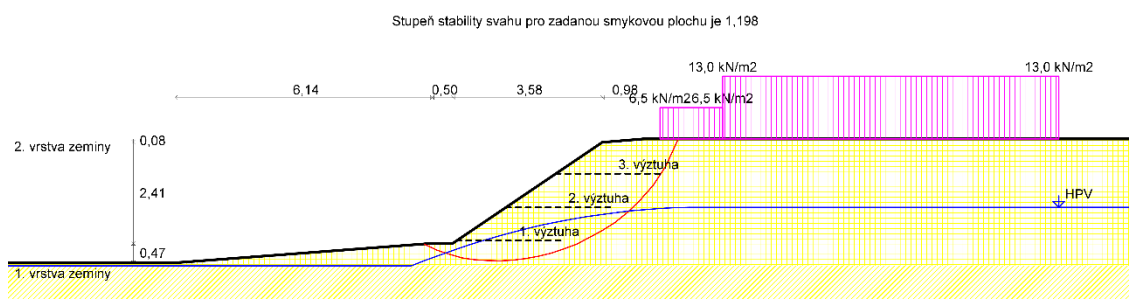
5.6. Souřadnice bodů smykové plochy:

x = -0,69 m ; y = 6,83 m
x = -0,39 m ; y = 6,67 m
x = -0,08 m ; y = 6,57 m
x = 0,22 m ; y = 6,49 m
x = 0,53 m ; y = 6,45 m
x = 0,83 m ; y = 6,43 m
x = 1,14 m ; y = 6,42 m
x = 1,44 m ; y = 6,44 m
x = 1,75 m ; y = 6,47 m
x = 2,05 m ; y = 6,53 m
x = 2,35 m ; y = 6,61 m
x = 2,66 m ; y = 6,71 m
x = 2,96 m ; y = 6,82 m
x = 3,27 m ; y = 6,98 m
x = 3,57 m ; y = 7,14 m
x = 3,88 m ; y = 7,34 m
x = 4,18 m ; y = 7,58 m
x = 4,49 m ; y = 7,87 m
x = 4,79 m ; y = 8,22 m
x = 5,10 m ; y = 8,68 m
x = 5,40 m ; y = 9,33 m

5.7. Stupeň stability pro danou smykovou plochu je 1,198

SVah ARMovaný Geosyntetikem © GEOSYNTETIKA, s.r.o.

Licence pro: GEOSYNTETIKA, s.r.o.



6. Km 0,020 – vyztužení 2. výpočet

6.1. Souřadnice bodů svahu

1. bod svahu: $x = -6,64 \text{ m}$; $y = 6,37 \text{ m}$
2. bod svahu: $x = -0,50 \text{ m}$; $y = 6,84 \text{ m}$
3. bod svahu: $x = 0,00 \text{ m}$; $y = 6,84 \text{ m}$
4. bod svahu: $x = 3,58 \text{ m}$; $y = 9,25 \text{ m}$
5. bod svahu: $x = 4,56 \text{ m}$; $y = 9,33 \text{ m}$

6.2. Vlastnosti jednotlivých zadaných vrstev zeminy:

Počet zadaných vrstev zeminy: 2

1. vrstva: $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$; $\gamma_{\text{sat}} = 23,00 \text{ kN/m}^3$; $\varphi = 38,00^\circ$; $c = 12,00 \text{ kPa}$; $pH = 4,1 \div 8,9$; $d_{50} = 2 \div 20 \text{ mm}$; rozhraní s vyšší vrstvou je v úrovni 6,30 m
2. vrstva: $\gamma = 21,50 \text{ kN/m}^3$; $\gamma_{\text{sat}} = 22,50 \text{ kN/m}^3$; $\varphi = 29,00^\circ$; $c = 4,00 \text{ kPa}$; $pH = 4,1 \div 8,9$; $d_{50} = 2 \div 20 \text{ mm}$; rozhraní s vyšší vrstvou je v úrovni 9,33 m

6.3. Souřadnice bodů hladiny podzemní vody:

Před prvním bodem je hladina vodorovná

- $x = -1,00 \text{ m}$; $y = 6,30 \text{ m}$
 $x = -0,65 \text{ m}$; $y = 6,44 \text{ m}$
 $x = -0,30 \text{ m}$; $y = 6,57 \text{ m}$
 $x = 0,05 \text{ m}$; $y = 6,69 \text{ m}$
 $x = 0,40 \text{ m}$; $y = 6,80 \text{ m}$
 $x = 0,75 \text{ m}$; $y = 6,91 \text{ m}$
 $x = 1,10 \text{ m}$; $y = 7,01 \text{ m}$
 $x = 1,45 \text{ m}$; $y = 7,11 \text{ m}$
 $x = 1,80 \text{ m}$; $y = 7,20 \text{ m}$
 $x = 2,15 \text{ m}$; $y = 7,28 \text{ m}$
 $x = 2,50 \text{ m}$; $y = 7,35 \text{ m}$
 $x = 2,85 \text{ m}$; $y = 7,42 \text{ m}$
 $x = 3,20 \text{ m}$; $y = 7,48 \text{ m}$
 $x = 3,55 \text{ m}$; $y = 7,53 \text{ m}$
 $x = 3,90 \text{ m}$; $y = 7,57 \text{ m}$
 $x = 4,25 \text{ m}$; $y = 7,61 \text{ m}$
 $x = 4,60 \text{ m}$; $y = 7,64 \text{ m}$
 $x = 4,95 \text{ m}$; $y = 7,67 \text{ m}$
 $x = 5,30 \text{ m}$; $y = 7,69 \text{ m}$
 $x = 5,65 \text{ m}$; $y = 7,70 \text{ m}$
 $x = 6,00 \text{ m}$; $y = 7,70 \text{ m}$

a dále je hladina vodorovná

6.4. Vlastnosti jednotlivých výztuh

Počet zadaných geosyntetických výztuh: 3

1. výztuha o délce 2,50 m a efektivní šířce 100 % je umístěna v úrovni 6,90 m
výztuha z materiálu: Fortrac s okamžitou pevností 35,00 kN/m má pro

- životnost 120 let a vlastnosti okolní zeminy výpočtovou pevnost $T_d = 14,05$ kN/m a efektivitu 0,0 %
2. výztuha o délce 2,50 m a efektivní šířce 100 % je umístěna v úrovni 7,70 m
výztuha z materiálu: Fortrac s okamžitou pevností 35,00 kN/m má pro životnost 120 let a vlastnosti okolní zeminy výpočtovou pevnost $T_d = 14,05$ kN/m a efektivitu 0,0 %
3. výztuha o délce 2,50 m a efektivní šířce 100 % je umístěna v úrovni 8,50 m
výztuha z materiálu: Fortrac s okamžitou pevností 35,00 kN/m má pro životnost 120 let a vlastnosti okolní zeminy výpočtovou pevnost $T_d = 14,05$ kN/m a efektivitu 26,9 %

6.5. Počet plošných zatížení: 2

1. zatížení: počátek $x = 4,96$ m ; velikost $q = 6,50$ kN/m²
konec $x = 6,46$ m ; velikost $q = 6,50$ kN/m²
2. zatížení: počátek $x = 6,46$ m ; velikost $q = 13,00$ kN/m²
konec $x = 14,50$ m ; velikost $q = 13,00$ kN/m²

6.6. Souřadnice bodů smykové plochy:

$x = 0,00$ m ; $y = 6,84$ m
 $x = 0,23$ m ; $y = 6,80$ m
 $x = 0,46$ m ; $y = 6,72$ m
 $x = 0,68$ m ; $y = 6,65$ m
 $x = 0,91$ m ; $y = 6,60$ m
 $x = 1,14$ m ; $y = 6,57$ m
 $x = 1,37$ m ; $y = 6,55$ m
 $x = 1,59$ m ; $y = 6,54$ m
 $x = 1,82$ m ; $y = 6,56$ m
 $x = 2,05$ m ; $y = 6,59$ m
 $x = 2,28$ m ; $y = 6,63$ m
 $x = 2,50$ m ; $y = 6,70$ m
 $x = 2,73$ m ; $y = 6,79$ m
 $x = 2,96$ m ; $y = 6,91$ m
 $x = 3,19$ m ; $y = 7,05$ m
 $x = 3,41$ m ; $y = 7,22$ m
 $x = 3,64$ m ; $y = 7,47$ m
 $x = 3,87$ m ; $y = 7,82$ m
 $x = 4,10$ m ; $y = 8,23$ m
 $x = 4,33$ m ; $y = 8,72$ m
 $x = 4,55$ m ; $y = 9,33$ m

6.7. Stupeň stability pro danou smykovou plochu je 1,289

SVah ARmovaný Geosyntetikem © GEOSYNTETIKA, s.r.o.

Licence pro: GEOSYNTETIKA, s.r.o.

Stupeň stability svahu pro zadanou smykovou plochu je 1,289

