



GEOOFFICE

HYDROGEOLOGIE
INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE
SANAČNÍ GEOLOGIE
GEOCHEMIE
GEOTECHNIKA
EKOLOGIE A ODPADY

Název zakázky: Lutyňka, Bohumín – Nová Ves, ř. km 3,071 - 5,468, ochrana obce proti velkým vodám

Evidenční označení zakázky u zhotovitele: A2014-001

Objednatel: Ing. Jerzy Nowak - Hydroldea



Název a specifikace zakázky:

Lutyňka, Bohumín – Nová Ves, ř. km 3,071 - 5,468, ochrana obce proti velkým vodám

Posouzení stability projektované hráze

Zpracoval: Ing. David Muška
Osvědčení odborné způsobilosti MŽP
č. 2100/2009 v oboru inženýrská geologie

Schválil za společnost: Ing. Radim Ptáček, Ph.D.
Jednatel společnosti

Termín zpracování: březen 2014

Výtisk č.: 1 z 5

OBSAH

1. ÚVOD A VYMEZENÍ CÍLŮ	2
2. POSOUZENÍ STABILITNÍCH POMĚRŮ	2
2.1 POSOUZENÍ STABILITY V RÁMCI I. ETAPY	3
2.1.1 <i>Posouzení stability na příčném profilu PF8.....</i>	<i>3</i>
2.1.2 <i>Posouzení stability na příčném profilu PF87.....</i>	<i>3</i>
2.2 POSOUZENÍ STABILITY V RÁMCI II. ETAPY	4
2.2.1 <i>Posouzení stability na příčném profilu PF45.....</i>	<i>4</i>
3. ZÁVĚR	4

Seznam příloh:

- Příloha č.1. Výpočet stability svahu - PF8, km 3,240
Příloha č.2. Výpočet stability svahu - PF87, km 4,760
Příloha č.3. Výpočet stability svahu - PF45, km 3,980

Rozdělovník:

- Výtisk č. 1 – 4: Ing. Jerzy Nowak - Hydroldea
Výtisk č. 5: Archiv zhotovitele

1. ÚVOD A VYMEZENÍ CÍLŮ

Na základě objednávky společnosti **Ing. Jerzy Nowak - Hydroldea** (objednatel) provedla společnost **GEOoffice, s.r.o.** (zhotovitel) posouzení stability svahu projektované protipovodňové hráze, navazující na IG průzkum z ledna 2014. Pro posouzení stability projektované hráze byly využity výsledky předchozích průzkumných prací uvedených níže v textu a pro výpočet byl použit program FINE – GEO5, modul „stabilita svahu“.

Cílem provedených prací bylo:

- posouzení navrženého materiálového složení a sklonů svahů projektované hráze ve vztahu k její stabilitě.

V rámci předchozích průzkumných prací byly na zájmové lokalitě provedeny vrtné a laboratorní práce s cílem posoudit základové poměry lokality.

- **Muška, D., 2014:** Lutyňka, Bohumín – Nová Ves, ř. km 3,071 - 5,468, ochrana obce proti velkým vodám, GEOoffice, s.r.o., Ostrava

V rámci této akce bylo provedeno 12 vrtů do hloubky 5 m a 4 kopané sondy pro ověření materiálového složení stávající zemní hráze. Vyhodnocení průzkumných prací stanovilo adekvátní charakteristiky a popis základových poměrů panujících na dané lokalitě včetně základních hydrogeologických poměrů.

Umístění archívních vrtů a jejich geologické profily, společně s geotechnickými parametry zemin jsou uvedeny v související zprávě IG průzkumu a nebudou zde opětovně uváděny.

2. POSOUZENÍ STABILITNÍCH POMĚRŮ

Na základě požadavku projektanta bylo na vybraných příčných projektované hráze provedeno posouzení stability svahu. Posouzení bylo rozděleno dle aktuálního členění stavby na:

I. etapu

SO 01 Rekonstrukce a doplnění PB hráze v km 3,071 – 3,340 - **PF8 v km 3,240**

SO 03 Sanace pravého břehu a břehových nátrží v km 4,450 – 5,468 - **PF87 v km 4,760**

II. etapu

SO 02 Revitalizace Lutyňky a nová PB hráz v km 3,340 – 4,450 - **PF45 v km 3,980**

Při posouzení stability byly uvažovány zatěžovací stavy, které jsou popsány u jednotlivých profilů. Jako zatěžovací stavy byly vybrány takové situace, při kterých lze z odborného hlediska očekávat nejhorší podmínky pro stabilitu svahů. Zároveň byly u těchto stavů uvažováno s maximálním nasycením zemin hráze, které však vzhledem ke geologickému složení projektované hráze z jílovitých zemin a s ohledem na předpokládanou průsakovou křivku této hráze, proběhne za dobu delší, než je trvání povodně, a tedy ve skutečnosti takový nejhorší zatěžovací stav zřejmě nenastane, což je na stranu bezpečnosti posouzení.

Pro posouzení profilů PF8, PF45 a PF87, byly použity data z předchozích průzkumných prací provedených na zájmové lokalitě (Muška, 2014). Výpočet stability svahu byl proveden Bishopovou metodou mezní rovnováhy, pomocí programu FINE – GEO5, modul „stabilita svahu“.

Posouzení bylo provedeno podle teorie mezních stavů, kdy jsou parametry zemin redukovány výpočtovými součiniteli a vypočítává se hodnota využití V_u , která se srovnává se 100%. Hodnota využití je dána poměrem klopícího momentu (nepříznivé síly) a vzdorujícího momentu (příznivé síly) s výpočtovými součiniteli.

Parametry smykové pevnosti pro stávající zeminy byly převzaty z předchozích průzkumů s přihlédnutím k ověřeným geologickým poměrům v nejbližších vrtech, k nimž je také vztažen obecný sled vrstev v rámci posuzovaných příčných profilů. Materiál nově navržené hráze byl zvolen ze zemín tř. F6, které budou těženy na lokalitě. Jednotlivá rozhraní terénu, hladiny podzemní vody a typů zemín, včetně jejich geotechnických parametrů a přiřazení k plochám modelu jsou uvedeny v textových částech jednotlivých příloh s výpočty stability společně s grafickým znázorněním kritické smykové plochy

2.1 POSOUZENÍ STABILITY V RÁMCI I. ETAPY

2.1.1 Posouzení stability na příčném profilu PF8

Profil PF8 se nachází v km 3,240 stavby kolmo k ose projektované rekonstruované hráze. Předpokládaný geologický profil v PF8, odpovídá nejbližše realizovanému vrtu VP-2. Grafické znázornění lokalizace vrtů a geologické profily jsou uvedeny v související zprávě IG průzkumu.

Níže popsané posouzení stability na příčném profilu PF8 je doloženo výpočty uvedenými v příloze č. 1.

V prvním výpočtu (fáze 3-1) bylo provedeno posouzení stability navržené hráze při běžném stavu s úrovní hladiny podzemní vody odpovídající výšce hladiny ve vodním toku Lutyňka. Bishopovou metodou mezní rovnováhy bylo vypočteno využití **$V = 75,1 \%$ na návodní straně hráze**, což značí, že posuzovaný **svah** z hlediska stability **VYHOVUJE**.

Další výpočet (fáze 4-1) posuzoval stabilitu svahu při zatěžovacím stavu po opadnutí povodně - na návodní straně hráze je hladina už v normálním stavu, na vzdušné straně hráze je v inundaci záplava od řeky Olše s hladinou na kótě 200,10 m n. m. a zeminy v tělese hráze jsou plně nasyceny. Bishopovou metodou mezní rovnováhy bylo vypočteno využití **$V = 104,7 \%$ na návodní straně** projektované hráze, což značí, že posuzovaný **návodní svah při opadnutí povodně** z hlediska stability **NEVYHOVUJE**.

Nápravu nevyhovujících stabilitních poměrů návodní strany hráze v případě jejího plného nasycení po opadnutí povodně je možné provést doplněním kamenného záhozu u paty svahu na návodní straně hráze. Tím dojde k přetížení paty hráze a zvýšení její stability.

Posledním provedeným výpočtem (fáze 6-1) byla posouzena stabilita svahu projektované hráze při výšce popisovaném zatěžovacím stavu, s přetížením paty hráze kamenným záhozem o objemové hmotnosti 22 kN.m^{-3} v mocnosti min 0,3 m, výšce 1,2 m a zapuštěním paty cca 0,5 m pod dno vodního toku. Bishopovou metodou mezní rovnováhy bylo vypočteno využití **$V = 95,8 \%$** , což značí, že posuzovaný **svah v zatěžovacím stavu** z hlediska stability **VYHOVUJE**. Pracovně byla posuzována také možnost úpravy sklonu svahu, ale tato varianta z hlediska stability po opadnutí povodně nevyhovovala.

2.1.2 Posouzení stability na příčném profilu PF87

Profil PF87 se nachází v km 4,760 stavby kolmo k ose projektované rekonstruované hráze. Předpokládaný geologický profil v PF87, odpovídá nejbližše realizovanému vrtu VK-10. Grafické znázornění lokalizace vrtů a geologické profily jsou uvedeny v související zprávě IG průzkumu.

Níže popsané posouzení stability na příčném profilu PF87 je doloženo výpočty uvedenými v příloze č. 1.

V profilu PF87 je uvažováno s rekonstrukcí stávající hráze, opevněním návodního líce drátokamennou matrací a úpravou koruny hráze a vzdušného svahu.

V rámci stabilitního posouzení byl požadován výpočet v místě rekonstruované hráze při zatěžovacím stavu, kdy v korytě Lutyňky je povodeň po úroveň koruny hráze a v inundaci hladina v úrovni terénu s nasycením zemín v tělese hráze. Bishopovou metodou mezní

rovnováhy bylo vypočteno využití $V = 62,5 \%$, což značí, že posuzovaný **svah** z hlediska stability **VYHOVUJE**.

2.2 POSOUZENÍ STABILITY V RÁMCI II. ETAPY

2.2.1 Posouzení stability na příčném profilu PF45

Profil PF45 se nachází v km 3,980 stavby. Předpokládaný geologický profil v PF45, odpovídá nejbližše realizovanému vrtu VP-6. Grafické znázornění lokalizace vrtů a geologické profily jsou uvedeny v související zprávě IG průzkumu.

Níže popsané posouzení stability na příčném profilu PF45 je doloženo výpočty uvedenými v příloze č. 1.

V rámci stabilitního posouzení byl požadován výpočet v místě nové hráze u průtočné vodní nádrže využitě jako zemník při zatěžovacím stavu, kdy v řece Lutyňce je opadnutá hladina po povodni, v inundaci záplava od řeky Olše na kótě 200,10 m n. m. a zeminy v tělese nové navržené hráze jsou plně nasyceny.

Výpočet při zatěžovacím stavu je rozdělen na dvě části, resp. pro dvě smykové plochy. První část (fáze 3-1) uvažuje kritickou smykovou plochu v tělese nové hráze a druhá část výpočtu (fáze 3-2) smykovou plochu zasahující od nové hráze až do průtočné vodní nádrže. Bishopovou metodou mezní rovnováhy bylo vypočteno využití $V = 40,1 \%$, **resp. 43,1 %**, což značí, že posuzovaný **svah** z hlediska stability pro obě kritické smykové plochy **VYHOVUJE**.

3. ZÁVĚR

Na základě objednávky společnosti **Ing. Jerzy Nowak - Hydroldea** (objednatel) provedla společnost **GEOoffice, s.r.o.** (zhotovitel) posouzení stability svahu projektované protipovodňové hráze, navazující na IG průzkum z ledna 2014.

Pro posouzení profilů PF8, PF45 a PF87, byly použity data z předchozích průzkumných prací provedených na zájmové lokalitě (Muška, 2014). Výpočet stability svahu byl proveden Bishopovou metodou mezní rovnováhy, pomocí programu FINE – GEO5, modul „stabilita svahu“.

Provedenými výpočty bylo zjištěno, že v profilu **PF8 při zatěžovacím stavu po opadnutí povodně**, kdy na návodní straně hráze je hladina už v normálním stavu, na vzdušné straně hráze je v inundaci záplava od řeky Olše s hladinou na kótě 200,10 m n. m. a zeminy v tělese hráze jsou plně nasyceny, navržené řešení návodní strany hráze **z hlediska stability nevyhovuje**.

Nápravu nevyhovujících stabilitních poměrů návodní strany hráze je možné provést doplněním kamenného záhozu u paty svahu na návodní straně hráze. Tím dojde k přitížení paty hráze a zvýšení její stability, což bylo ověřeno výpočtem. Pracovně byla posuzována také možnost úpravy sklonu svahu, ale tato varianta z hlediska stability po opadnutí povodně nevyhovovala.

Zpracovatelé stabilitního posouzení si vyhrazují právo na neprodlené kontaktování řešitelské organizace v případě zjištění odlišností od popisovaných předpokladů a výsledků dosavadních průzkumných prací s důsledkem možných změn v interpretacích geotechnických, inženýrsko-geologických, hydrogeologických nebo stabilitních poměrů.

V Ostravě, dne 27. března 2014

Název a specifikace zakázky:

Lutyňka, Bohumín – Nová Ves, ř. km 3,071 - 5,468, ochrana obce proti velkým vodám

Posouzení stability projektované hráze

PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Seznam příloh:

1. Výpočet stability svahu - PF8, km 3,240
2. Výpočet stability svahu - PF87, km 4,760
3. Výpočet stability svahu - PF45, km 3,980

Název a specifikace zakázky:

Lutyňka, Bohumín – Nová Ves, ř. km 3,071 - 5,468, ochrana obce proti velkým vodám

Posouzení stability projektované hráze

PŘÍLOHA Č. 1

Výpočet stability svahu - PF8, km 3,240

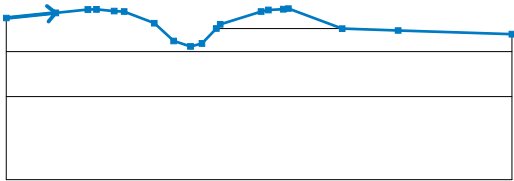
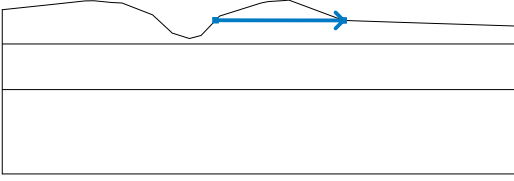
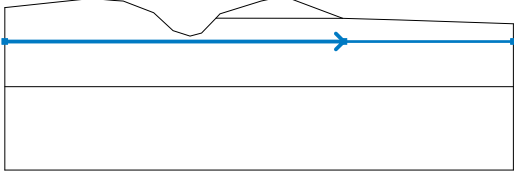
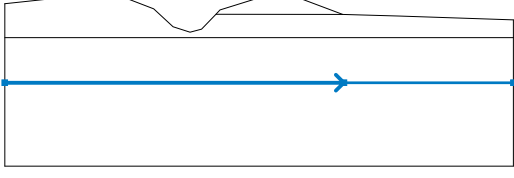
Výpočet stability svahu

Vstupní data

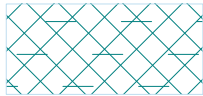


Projekt




Akce : Lutyňka, Bohumín - Nová Ves, ř. km 3,071 - 5,468, ochrana obce proti velkým vodám
Část : PF 8, km 3,240
Odběratel : Ing. Jerzy Nowak - Hydroldea
Autor : Ing. David Muška
Datum : 27.3.2014

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-15,00	199,53	-12,07	199,84	-10,16	200,04
		-9,65	200,05	-8,60	199,95	-8,01	199,92
		-6,22	199,22	-5,07	198,15	-4,07	197,82
		-3,39	198,00	-2,54	198,90	-2,31	199,15
		0,12	199,92	0,55	200,01	1,44	200,06
		1,74	200,10	4,93	198,89	8,25	198,78
		15,00	198,56				
2		-2,54	198,90	4,93	198,89		
3		-15,00	197,50	5,00	197,50	15,00	197,50
4		-15,00	194,80	5,00	194,80	15,00	194,80

Parametry zemin - efektivní napjatost

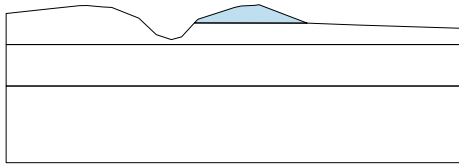

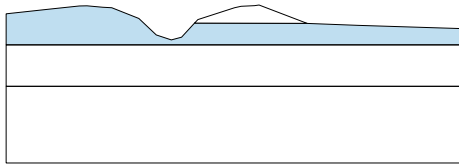

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	stávající těleso hráze		21,00	8,00	19,90
2	GT 2c - fluvialní jílovito-písčité zeminy		24,00	5,00	18,00
3	GT 3 - fluvialní štěrky		33,00	0,00	19,00

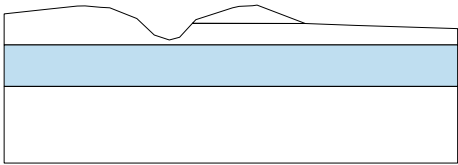
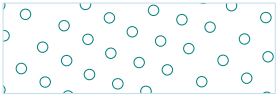
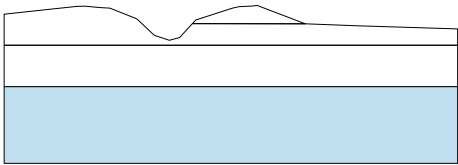

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
4	GT 4 - miocénní jíly		15,00	8,00	20,00
5	dosypané těleso hráze		17,00	8,00	19,00
6	kamenný zához		30,00	0,00	22,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	stávající těleso hráze		20,90		
2	GT 2c - fluvialní jílovito-písčité zeminy		19,00		
3	GT 3 - fluvialní šterky		20,00		
4	GT 4 - miocénní jíly		21,00		
5	dosypané těleso hráze		20,00		
6	kamenný zához		23,00		

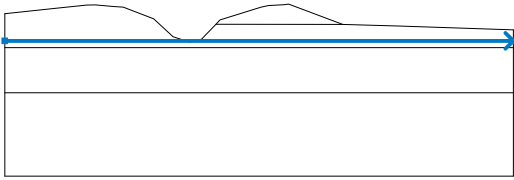
Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Přiřazená zemina
1		stávající těleso hráze 
2		GT 2c - fluvialní jílovito-písčité zeminy 

Číslo	Umístění plochy	Přiřazená zemina
3		GT 3 - fluvialní štěrky 
4		GT 4 - miocenní jíly 

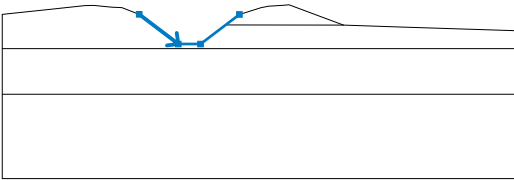
Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-15,00	197,90	15,00	197,90		

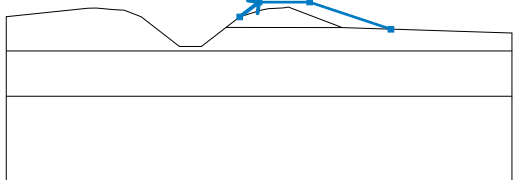
Vstupní data (Fáze budování 2)

Zářez

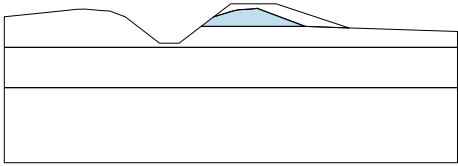

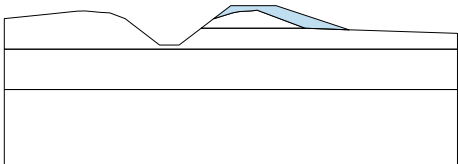

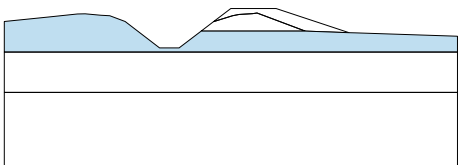
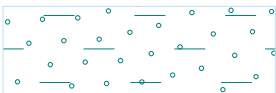
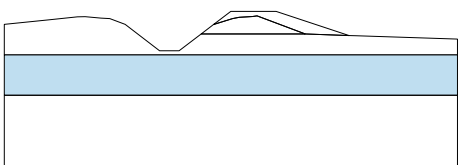
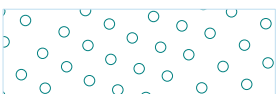
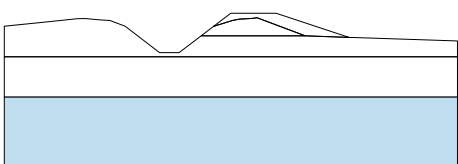

Číslo	Umístění zářezu	Souřadnice bodů zářezu [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-7,00	199,53	-4,72	197,77	-3,42	197,77
		-1,15	199,52				

Vstupní data (Fáze budování 3)

Rozhraní náspu

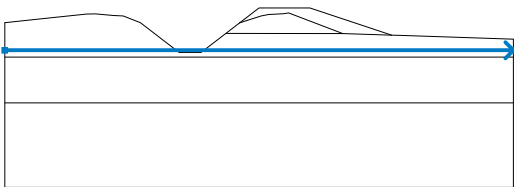
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-1,15	199,52	0,00	200,40	3,00	200,40
		7,82	198,79				

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Přiřazená zemina
1		stávající těleso hráze 
2		dosypané těleso hráze 
3		GT 2c - fluviální jílivo-písečné zeminy 
4		GT 3 - fluviální štěrky 
5		GT 4 - miocénní jíly 

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-15,00	197,90	15,00	197,90		

Nastavení výpočtu

Kombinace : základní

Výsledky (Fáze budování 3)

Výpočet 1 (fáze 3)

Kruhá smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-2,92 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-30,77 [°]	
	z =	200,79 [m]		$\alpha_2 =$	83,64 [°]	
Poloměr :	R =	3,51 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 60,75$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 80,93$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 213,23$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 284,06$ kNm/m

Využití : 75,1 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 4)

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-15,00	197,90	-3,20	197,90	0,00	200,38
		3,00	200,38	3,89	200,10	15,00	200,10

Nastavení výpočtu

Kombinace : základní

Výsledky (Fáze budování 4)

Výpočet 1 (fáze 4)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-2,54 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-32,14 [°]	
	z =	201,01 [m]		$\alpha_2 =$	80,85 [°]	
Poloměr :	R =	3,82 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 65,70$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 62,72$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 250,97$ kNm/m

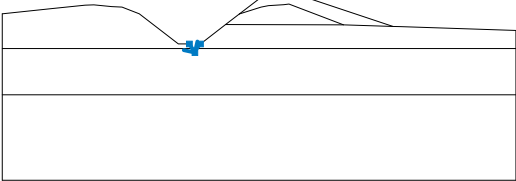
Moment vzdorující : $M_p = 239,59$ kNm/m

Využití : 104,7 %

Stabilita svahu NEVYHOVUJE

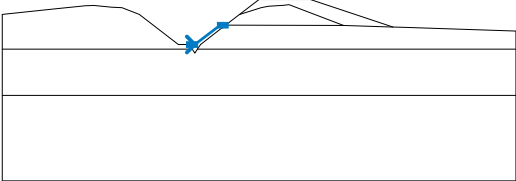
Vstupní data (Fáze budování 5)

Zářez

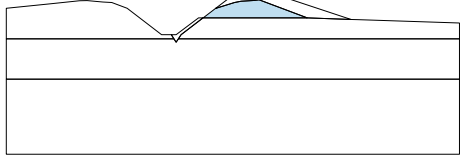

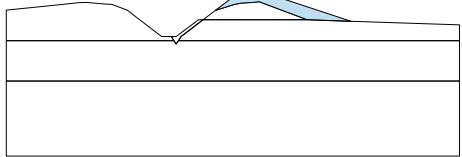

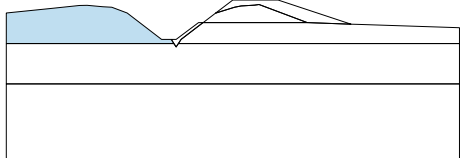

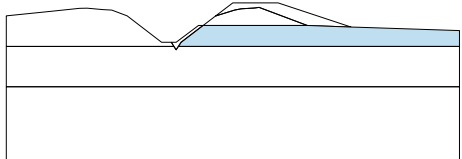
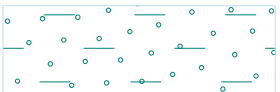
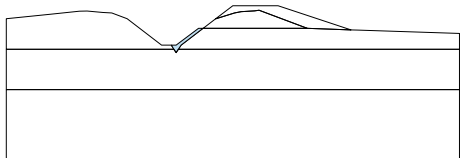

Číslo	Umístění zářezu	Souřadnice bodů zářezu [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-4,07	197,77	-3,75	197,27	-3,42	197,77

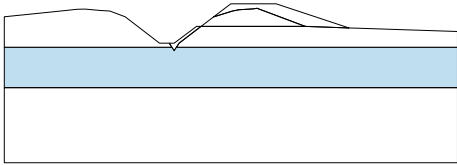
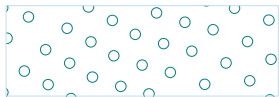
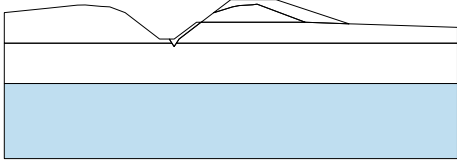

Vstupní data (Fáze budování 6)

Rozhraní náspu

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-4,07	197,77	-3,75	197,77	-2,27	198,90
		-1,97	198,90				

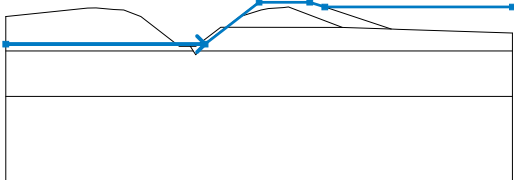
Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Přiřazená zemina
1		stávající těleso hráze 
2		dosypané těleso hráze 
3		GT 2c - fluvialní jílovito-písčité zeminy 
4		GT 2c - fluvialní jílovito-písčité zeminy 
5		kamenný zához 

Číslo	Umístění plochy	Přiřazená zemina
6		GT 3 - fluvialní štěrky 
7		GT 4 - miocenní jíly 

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-15,00	197,90	-3,20	197,90	0,00	200,38
		3,00	200,38	3,89	200,10	15,00	200,10

Nastavení výpočtu

Kombinace : základní

Výsledky (Fáze budování 6)

Výpočet 1 (fáze 6)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-2,30 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-27,28 [°]
	z =	201,25 [m]		$\alpha_2 =$	77,49 [°]
Poloměr :	R =	3,91 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 64,40$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 67,19$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 251,79$ kNm/m

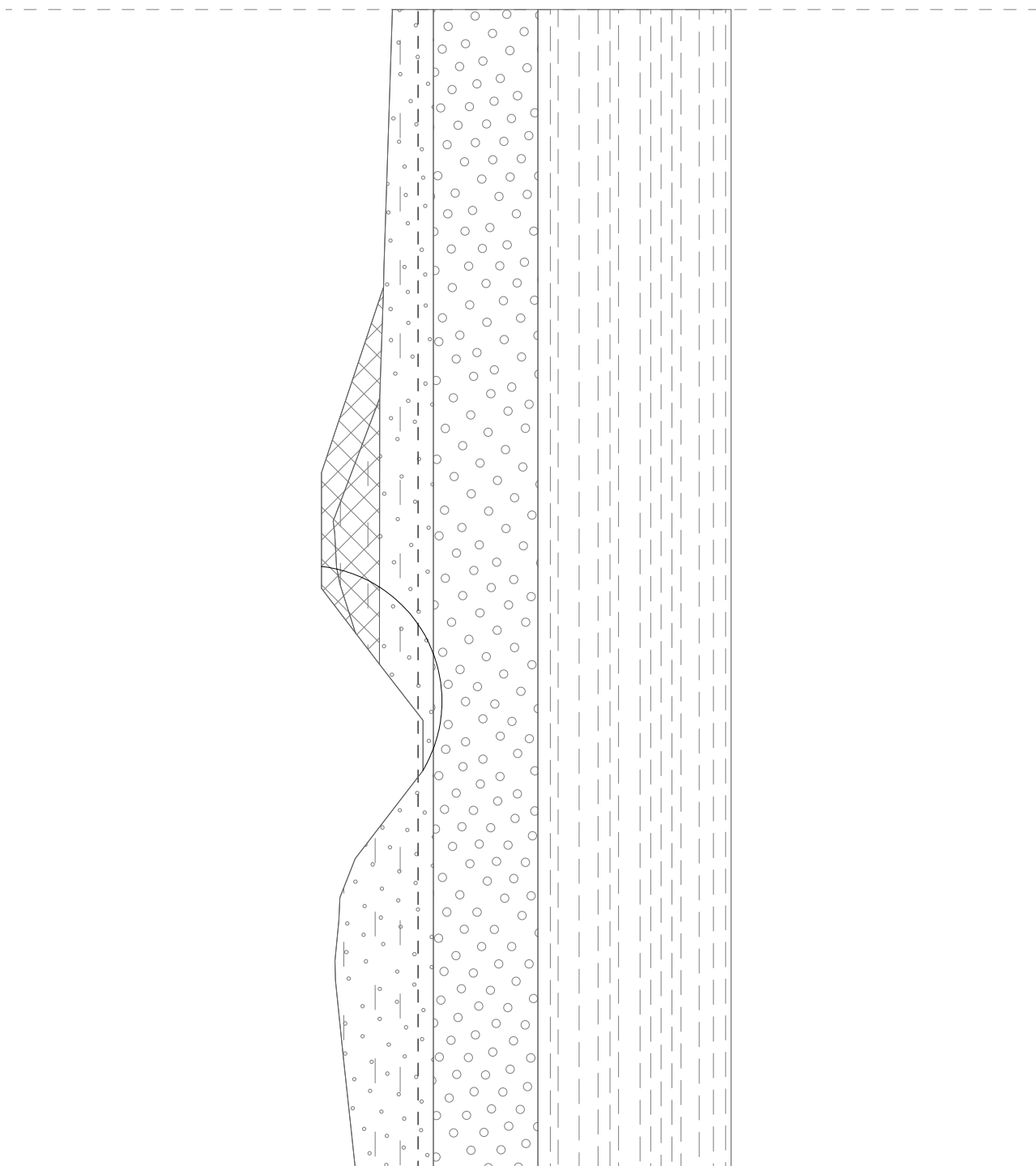
Moment vzdorující : $M_p = 262,70$ kNm/m

Využití : 95,8 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 3 - 1



Smyková plocha po optimalizaci.

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 60,75 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 80,93 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 213,23 \text{ kNm/m}$

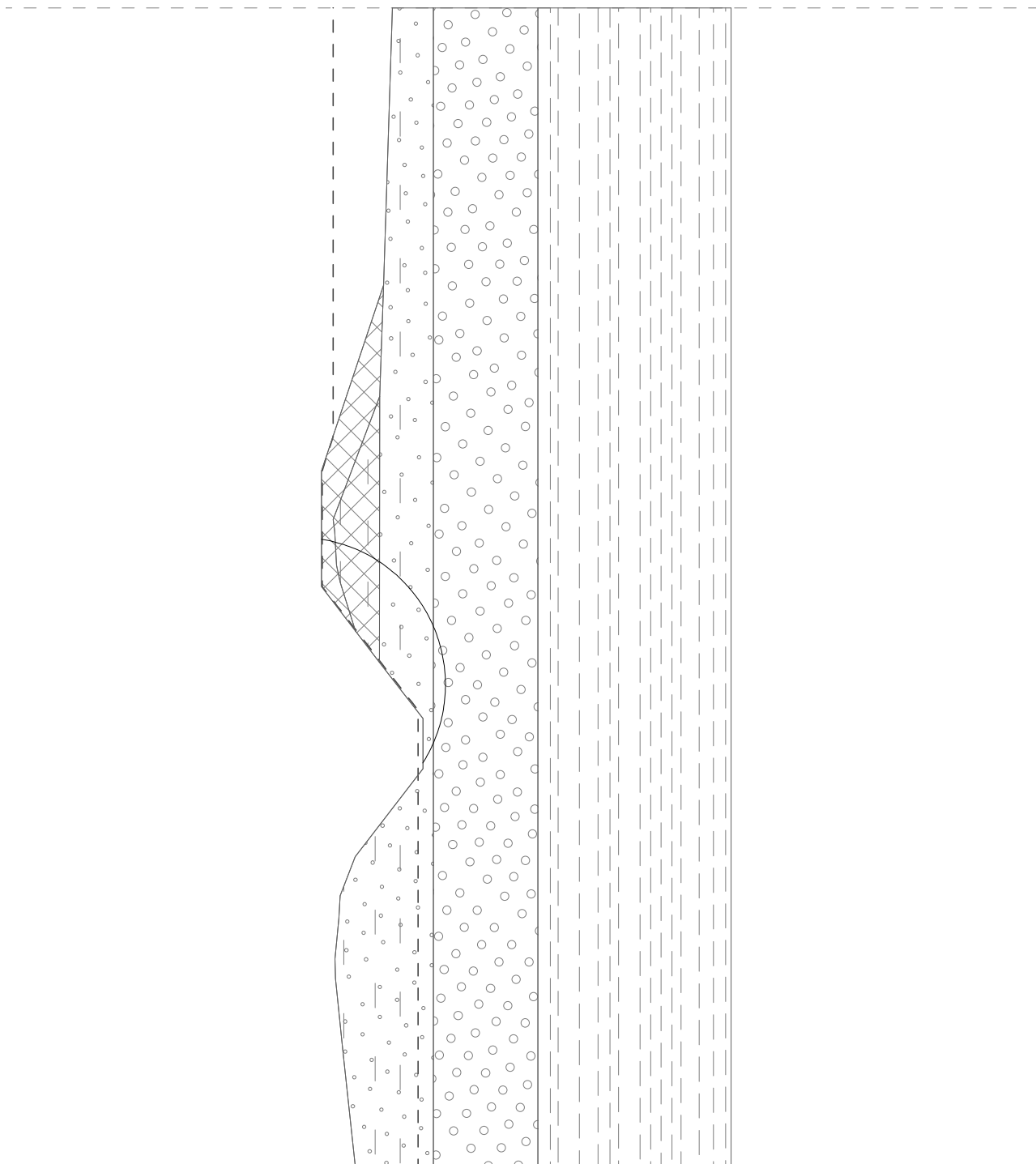
Moment vzdorující : $M_p = 284,06 \text{ kNm/m}$

Využití : 75,1 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 4 - 1



Smyková plocha po optimalizaci.

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 65,70 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 62,72 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 250,97 \text{ kNm/m}$

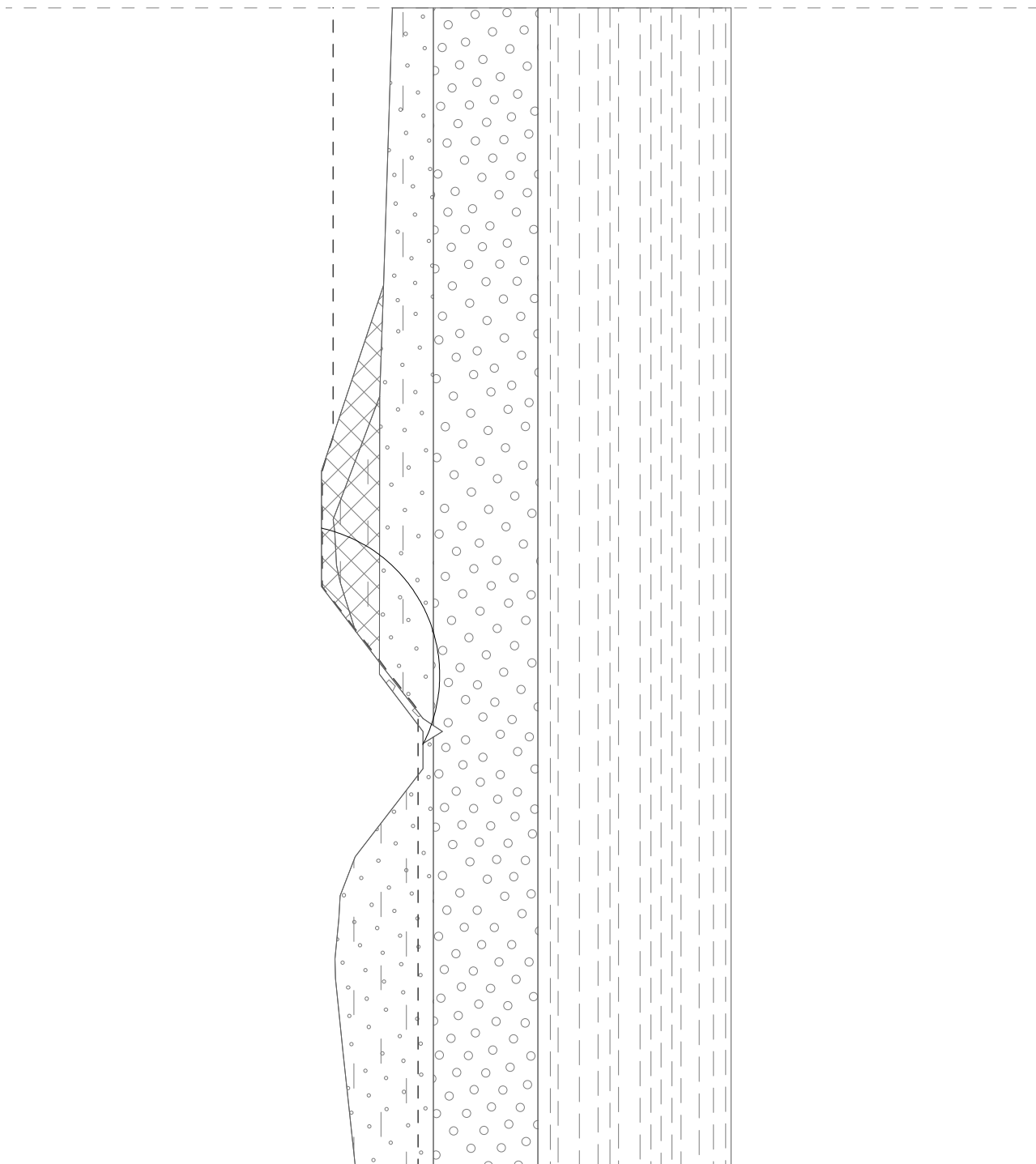
Moment vzdorující : $M_p = 239,59 \text{ kNm/m}$

Využití : 104,7 %

Stabilita svahu NEVYHOVUJE

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 6 - 1



Smyková plocha po optimalizaci.

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 64,40 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 67,19 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 251,79 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 262,70 \text{ kNm/m}$

Využití : 95,8 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název a specifikace zakázky:

Lutyňka, Bohumín – Nová Ves, ř. km 3,071 - 5,468, ochrana obce proti velkým vodám

Posouzení stability projektované hráze

PŘÍLOHA Č. 2

Výpočet stability svahu - PF87, km 4,76

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

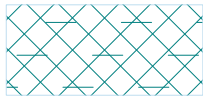
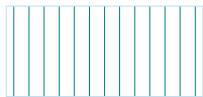

Akce : Lutyňka, Bohumín - Nová Ves, ř. km 3,071 - 5,468, ochrana obce proti velkým vodám
Část : PF 87, km 4,760
Odběratel : Ing. Jerzy Nowak - Hydroldea
Autor : Ing. David Muška
Datum : 27.3.2014

Rozhraní








Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-15,00	202,66	-8,96	202,27	-5,52	202,05
		-4,07	200,43	-2,03	200,43	-1,82	200,59
		-1,62	200,75	-0,38	201,93	0,73	202,23
		2,52	202,21	5,96	200,64	7,49	200,91
		12,11	200,94	15,00	200,96		
2		-1,82	200,59	0,10	200,59	5,96	200,64
3		-15,00	200,00	0,00	200,00	15,00	200,00
4		-15,00	197,60	0,00	197,60	15,00	197,60

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	GT 3 - fluvialní štěrky		33,00	0,00	19,00
2	GT 4 - miocénní jíly		15,00	8,00	20,00
3	dosypané těleso hráze		17,00	8,00	19,00
4	GT 2c - fluvialní jílovito-písčité zeminy		28,00	2,00	18,00

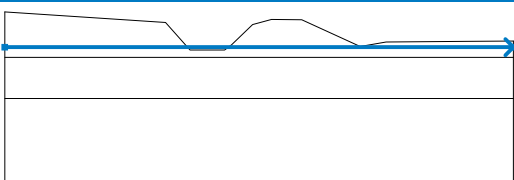
Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
5	stávající těleso hráze		21,00	8,00	19,90
6	drátokamenná matrace		30,00	0,00	17,00
7	kamenný zához		30,00	0,00	22,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	GT 3 - fluvialní štěrky		20,00		
2	GT 4 - miocenní jíly		21,00		
3	dosypané těleso hráze		20,00		
4	GT 2c - fluvialní jílovito-písčité zeminy		19,00		
5	stávající těleso hráze		20,90		
6	drátokamenná matrace		18,00		
7	kamenný zához		23,00		

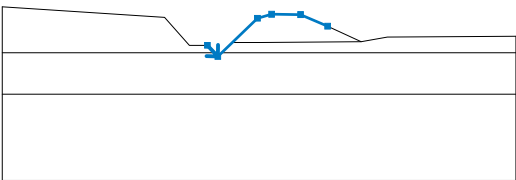
Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-15,00	200,60	15,00	200,60		

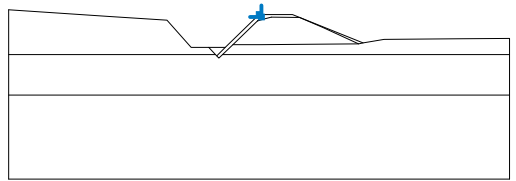
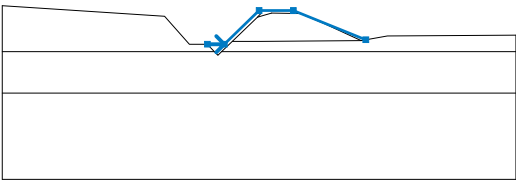
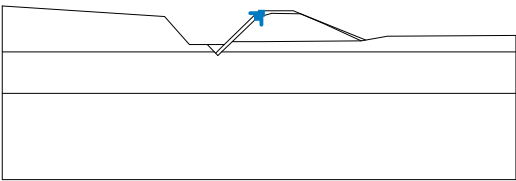
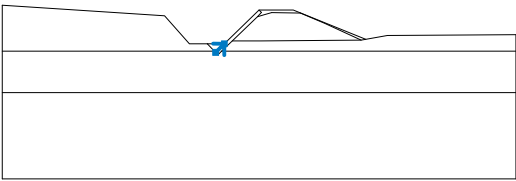
Vstupní data (Fáze budování 2)

Zářez

Číslo	Umístění zářezu	Souřadnice bodů zářezu [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-3,02	200,43	-2,41	199,79	-0,10	202,00
		0,73	202,23	2,42	202,21	4,00	201,54

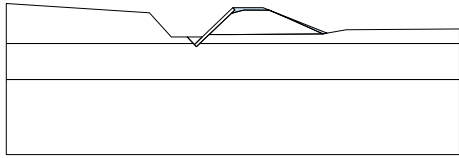

Vstupní data (Fáze budování 3)

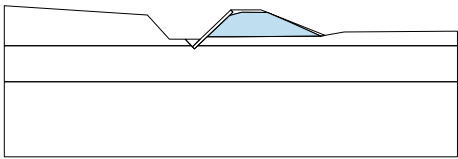

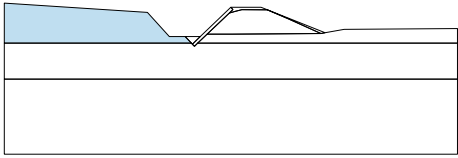

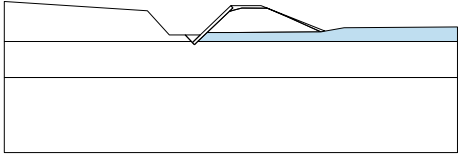

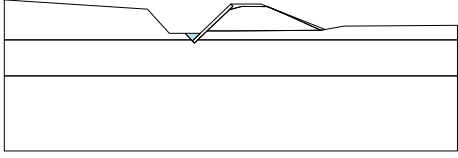
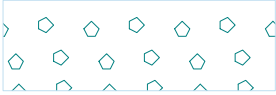
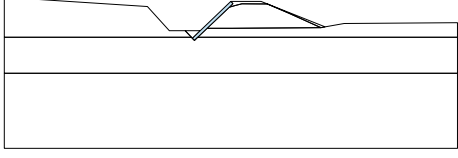

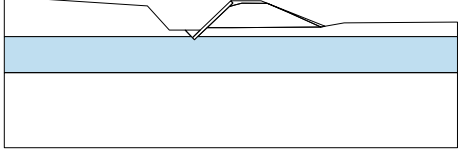

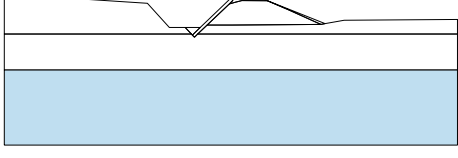

Rozhraní náspu

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	202,38	0,14	202,24		
2		-3,02	200,43	-2,03	200,43	0,00	202,38
		2,00	202,38	6,23	200,69		
3		-0,10	202,00	0,14	202,24		
4		-2,54	199,93	-2,03	200,43		

Vstupní data (Fáze budování 4)

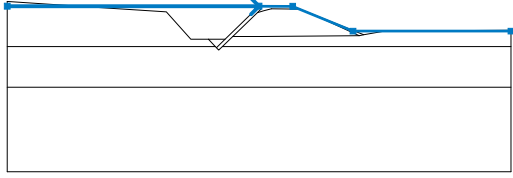
Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Přiřazená zemina
1		dosypané těleso hráze 

Číslo	Umístění plochy	Přiřazená zemina
2		stávající těleso hráze 
3		GT 2c - fluviální jílovito-písčité zeminy 
4		GT 2c - fluviální jílovito-písčité zeminy 
5		kamenný zához 
6		drátokamenná matrace 
7		GT 3 - fluviální štěrky 
8		GT 4 - miocenní jíly 

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-15,00	202,38	0,00	202,38	2,00	202,37
		5,59	200,91	15,00	200,91		

Nastavení výpočtu

Kombinace : základní

Výsledky (Fáze budování 4)

Výpočet 1 (fáze 4)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	4,44 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-71,72 [°]	
	z =	203,48 [m]		$\alpha_2 =$	39,37 [°]	
Poloměr :	R =	3,51 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 37,66$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 60,29$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 132,20$ kNm/m

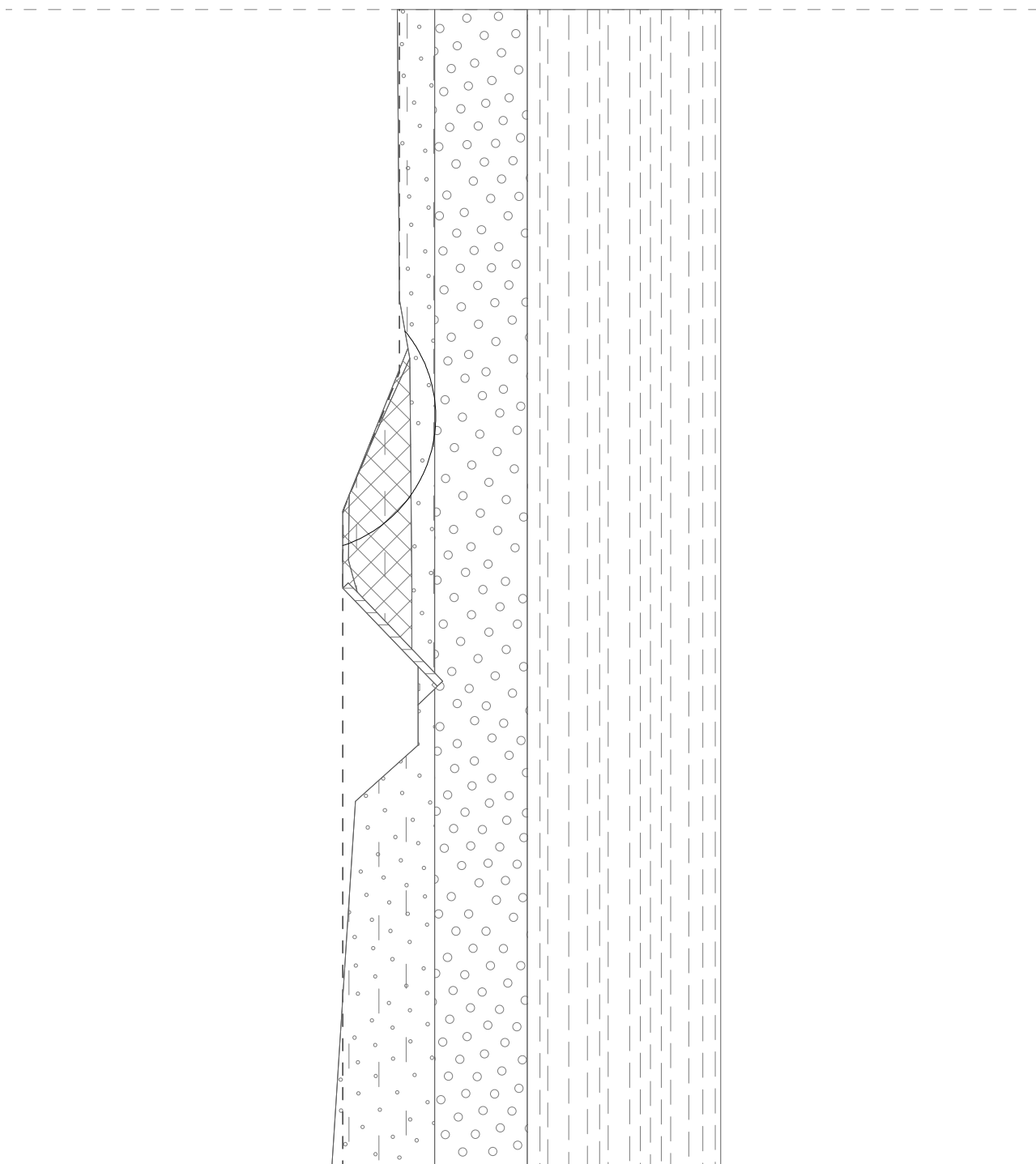
Moment vzdorující : $M_p = 211,61$ kNm/m

Využití : 62,5 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 4 - 1



Smyková plocha po optimalizaci.

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 37,66 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 60,29 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 132,20 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 211,61 \text{ kNm/m}$

Využití : 62,5 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název a specifikace zakázky:

Lutyňka, Bohumín – Nová Ves, ř. km 3,071 - 5,468, ochrana obce proti velkým vodám

Posouzení stability projektované hráze

PŘÍLOHA Č. 3

Výpočet stability svahu - PF45, km 3,980


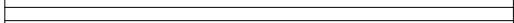










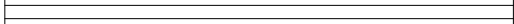



Výpočet stability svahu

Vstupní data

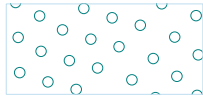


Projekt

Akce : Lutyňka, Bohumín - Nová Ves, ř. km 3,071 - 5,468, ochrana obce proti velkým vodám
Část : PF 45, km 3,980
Odběratel : Ing. Jerzy Nowak - Hydroldea
Autor : Ing. David Muška
Datum : 27.3.2014

Rozhraní



Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-20,00	198,70	15,00	198,70		
							
							
							
2		-20,00	197,30	15,00	197,30		
							
							
							
3		-20,00	196,40	15,00	196,40		
							
							
							
4		-20,00	194,00	15,00	194,00		
							
							
							

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	GT 3 - fluviální štěrky		33,00	0,00	19,00
2	GT 4 - miocéní jíly		15,00	8,00	20,00
3	dosypané těleso hráze		17,00	8,00	19,00

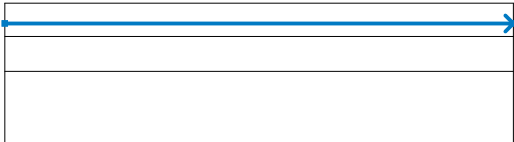
Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
4	GT 2a - fluvialní jílovité zeminy		19,00	12,00	19,00
5	GT 2b - fluvialní písčito-jílovité zeminy		20,00	8,00	19,30

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	GT 3 - fluvialní štěrky		20,00		
2	GT 4 - miocénní jíly		21,00		
3	dosypané těleso hráze		20,00		
4	GT 2a - fluvialní jílovité zeminy		20,00		
5	GT 2b - fluvialní písčito-jílovité zeminy		20,30		

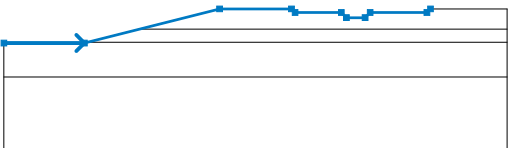
Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-20,00	197,30	15,00	197,30		

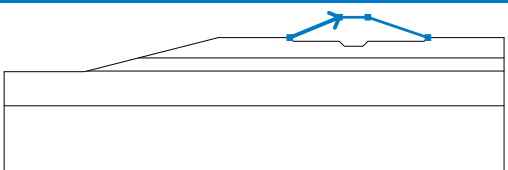
Vstupní data (Fáze budování 2)

Zářez

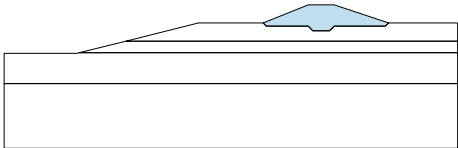

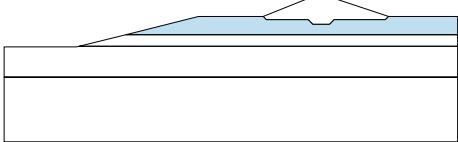

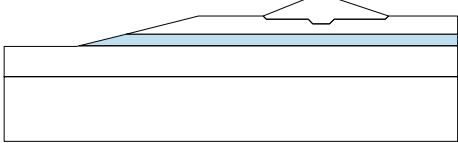

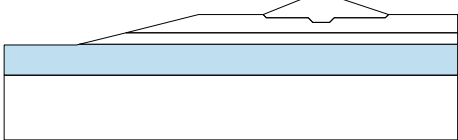

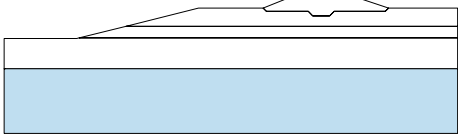

Číslo	Umístění zářezu	Souřadnice bodů zářezu [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-20,00	196,35	-14,40	196,35	-5,00	198,70
		0,00	198,70	0,25	198,45	3,47	198,45
		3,82	198,10	5,12	198,10	5,47	198,45
		9,42	198,45	9,67	198,70		

Vstupní data (Fáze budování 3)

Rozhraní náspu

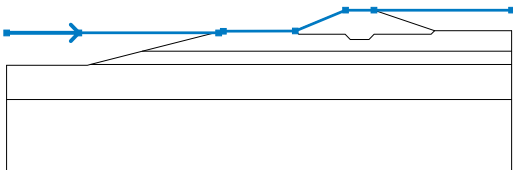
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	198,70	3,47	200,10	5,47	200,10
		9,67	198,70				

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Přiřazená zemina
1		dosypané těleso hráze 
2		GT 2a - fluvialní jílovité zeminy 
3		GT 2b - fluvialní písčito-jílovité zeminy 
4		GT 3 - fluvialní štěrky 
5		GT 4 - miocénní jíly 

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-20,00	198,55	-15,00	198,55	-5,30	198,55
		-4,98	198,66	0,01	198,68	3,49	200,10
		5,46	200,10	15,00	200,10		

Nastavení výpočtu

Kombinace : základní

Výsledky (Fáze budování 3)

Výpočet 1 (fáze 3)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	1,46 [m]	Úhly :	α_1 =	-23,15 [°]	
	z =	201,93 [m]		α_2 =	58,16 [°]	
Poloměr :	R =	3,48 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 20,65$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 50,41$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 71,86$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 175,44$ kNm/m

Využití : 41,0 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Výpočet 2 (fáze 3)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-5,99 [m]	Úhly :	α_1 =	-47,52 [°]	
	z =	206,54 [m]		α_2 =	62,07 [°]	
Poloměr :	R =	15,09 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 292,43$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 679,19$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 4412,71$ kNm/m

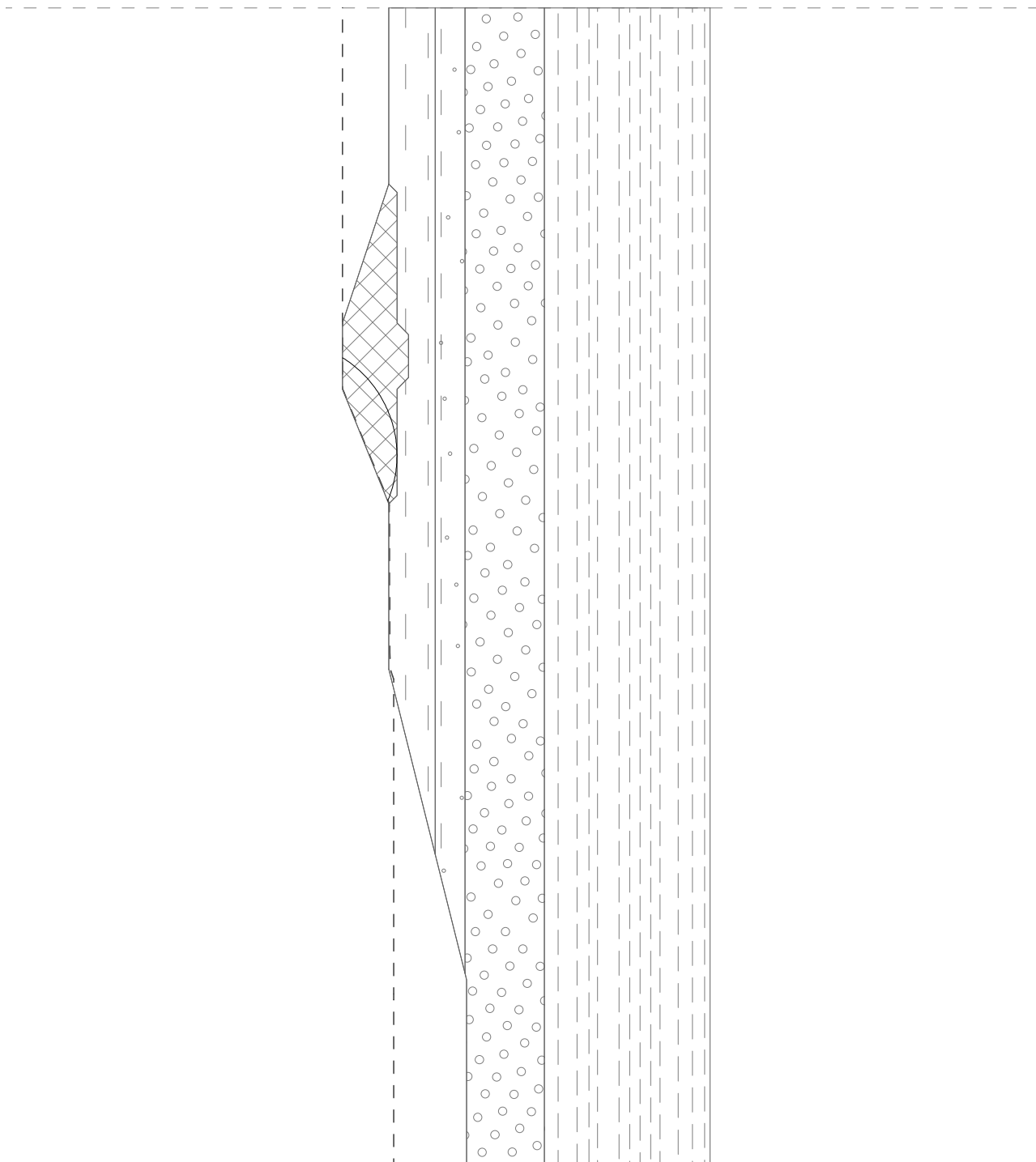
Moment vzdorující : $M_p = 10248,96$ kNm/m

Využití : 43,1 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 3 - 1



Smyková plocha po optimalizaci.

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 20,65 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 50,41 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 71,86 \text{ kNm/m}$

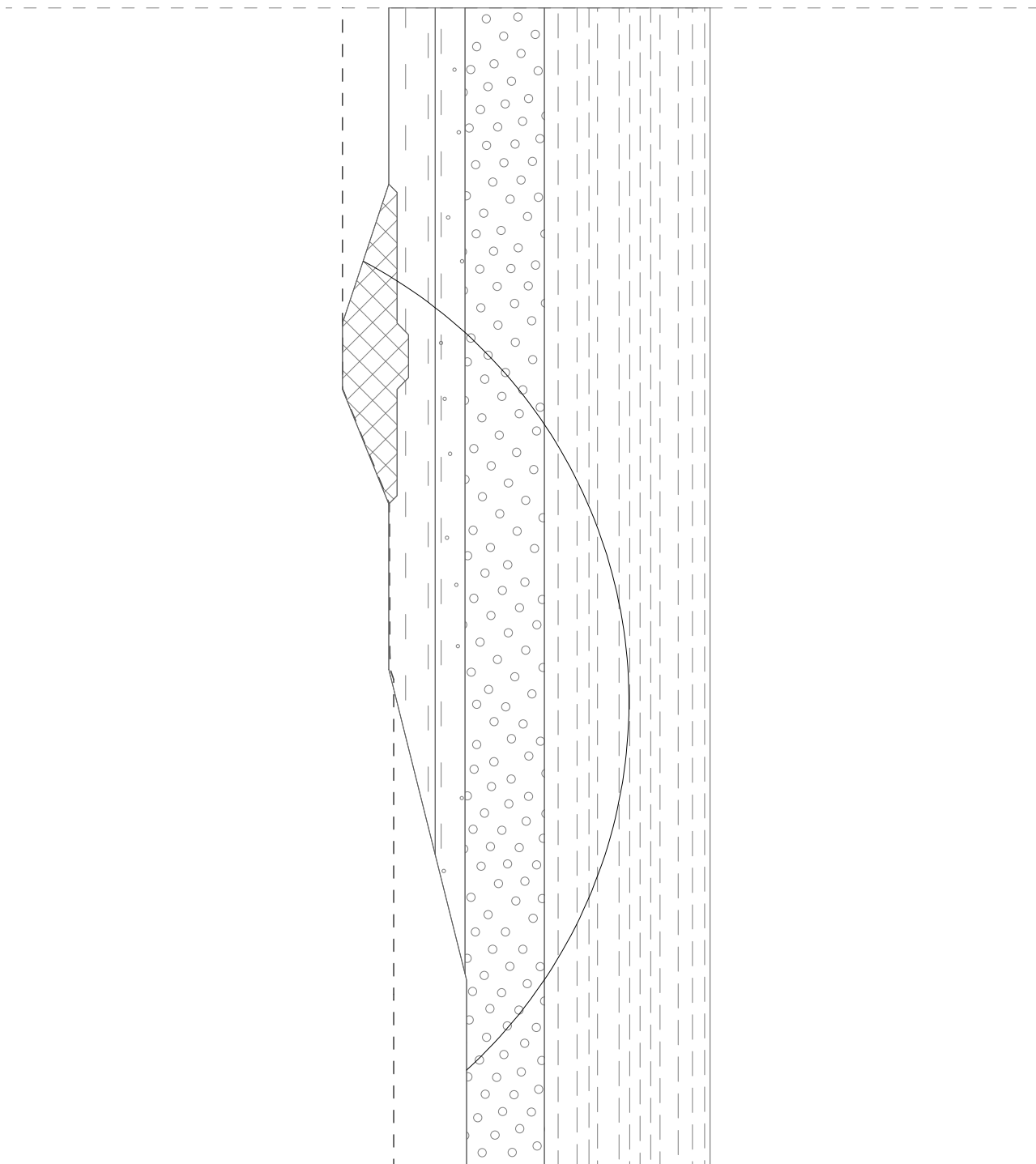
Moment vzdorující : $M_p = 175,44 \text{ kNm/m}$

Využití : 41,0 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 3 - 2



Smyková plocha po optimalizaci.

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 292,43$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 679,19$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 4412,71$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 10248,96$ kNm/m

Využití : 43,1 %

Stabilita svahu VYHOVUJE