

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : DSJ Labe, Vrchlabí, oprava
zdí
Část : SO 02
Odběratel : Povodí Labe, s.p.
Vypracoval : Ing. P. Kunc
Datum : 02.05.2022
Číslo : 3645
zakázky

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

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

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou
spáru

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 :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

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 [-]

Materiál konstrukceObjemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 20,0 \text{ MP}$
0 a

Pevnost v tahu

 $f_{ct} = 2,20 \text{ MP}$
m a**Ocel podélná : B500**

Mez kluzu

 $f_y = 500,0 \text{ MP}$
0 a
k**Geometrie konstrukce**

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	3,94
3	0,00	4,89
4	-1,99	4,89
5	-1,99	3,94
6	-1,19	3,94
7	-0,80	0,00

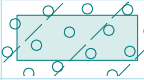


Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 5,82 m².**Základní parametry zemin**

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Navážka (GMO)		32,50	4,00	19,00	9,00	9,00
2	Štěrka hrubě balvanitý, ulehý		32,50	0,00	20,00	10,50	10,83
3	Prachovec/aleuropelit/břidlice - zvětralý R6		22,00	10,00	18,50	14,50	7,30
4	Prachovec/aleuropelit/břidlice - zvětralý R5		40,00	10,00	22,00	14,50	25,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Navážka (GMO)		nesoudržná	32,50	-	-	-

2	Štěrk hrubě balvanitý, ulehý		nesoudržná	32,50	-	-	-
3	Prachovec/aleuropelit/břidlice - zvětralý R6		soudržná	-	0,35	-	-
4	Prachovec/aleuropelit/břidlice - zvětralý R5		soudržná	-	0,35	-	-

Parametry zemín**Navážka (GMO)**

Objemová tíha :	γ = 19,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 32,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 4,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 9,00 °
Zemina :	nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 19,00 kN/m ³

Štěrk hrubě balvanitý, ulehý

Objemová tíha :	γ = 20,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 32,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 10,83 °
Zemina :	nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 20,50 kN/m ³

Prachovec/aleuropelit/břidlice - zvětralý R6

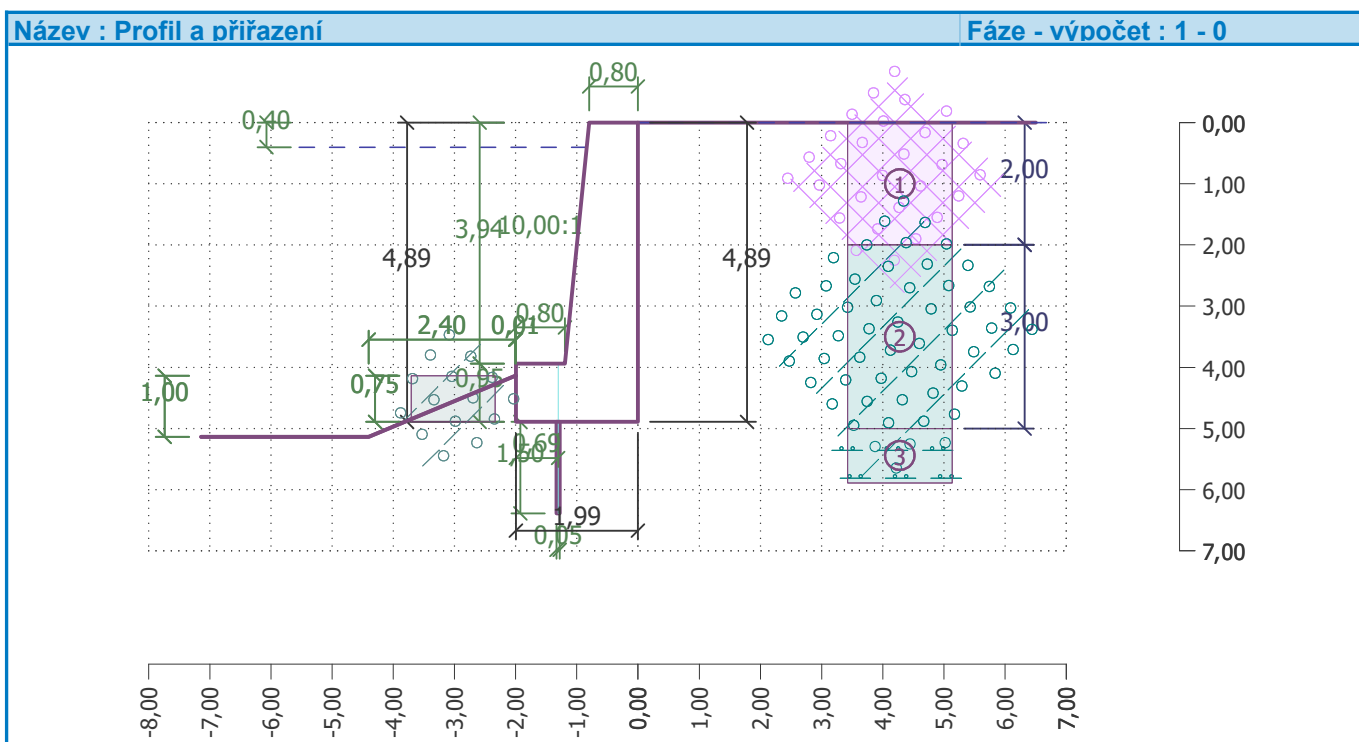
Objemová tíha :	γ = 18,50 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 22,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 10,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 7,30 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 24,50 kN/m ³

Prachovec/aleuropelit/břidlice - zvětralý R5

Objemová tíha :	γ = 22,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 40,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 10,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 25,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 24,50 kN/m ³

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	Navážka (GMO)	
2	3,00	Štěrk hrubě balvanitý, ulehlý	
3	-	Prachovec/aleuropelit/břidlice - zvětralý R6	

**Založení**

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 0,00 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 0,40 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků je uvažován lineární.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/3 pas., 2/3 v klidu

Zemina na líci konstrukce - Štěrk hrubě balvanitý, ulehlý

Třecí úhel ke-zemina $\delta = 0,0^\circ$

Výška zeminy před zdí

$$h = \frac{0,7}{5} \text{ m}$$

Tvar terénu na lici konstrukce

Číslo	Souřadnice x[m]	Hloubka z[m]
1	0,00	0,00
2	0,00	-0,75
3	-0,01	-0,75
4	-2,41	0,25
5	-3,41	0,25

Počátek [0,0] je umístěn do levého spodního okraje konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Kotvení základu**Geometrie**Vzdálenost $x = 0,6 \text{ m}$
9Hloubka $h = 1,5 \text{ m}$
0Průměr vrtu $d = 0,0 \text{ m}$
5Vzdálenost $v = 2,0 \text{ m}$
vrtů 0Únosnost na vytržení zadána hodnotou $T_p = 100,00 \text{ kN/m}$ **Únosnost na přetržení počítána z parametrů**Průměr výztuže $d_s = 25,0 \text{ m}$
mVýpočtová $f_y = 340,0 \text{ MP}$
pevnost 0 aStupeň $S = 1,50$
bezpečnosti F_t **Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 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.- zed'	0,00	-2,15	78,97	1,34	1,000	1,000	1,350
Odpor na lici	-2,38	-0,25	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	26,42	-1,24	5,05	1,99	1,350	1,350	1,000
Tlak vody	18,76	-2,35	0,00	1,99	1,350	1,350	1,000
Vztlak vody	0,00	0,00	-3,99	1,33	1,350	1,350	1,000
Kotvení základu	0,00	0,00	55,63	0,69	1,000	1,000	1,350

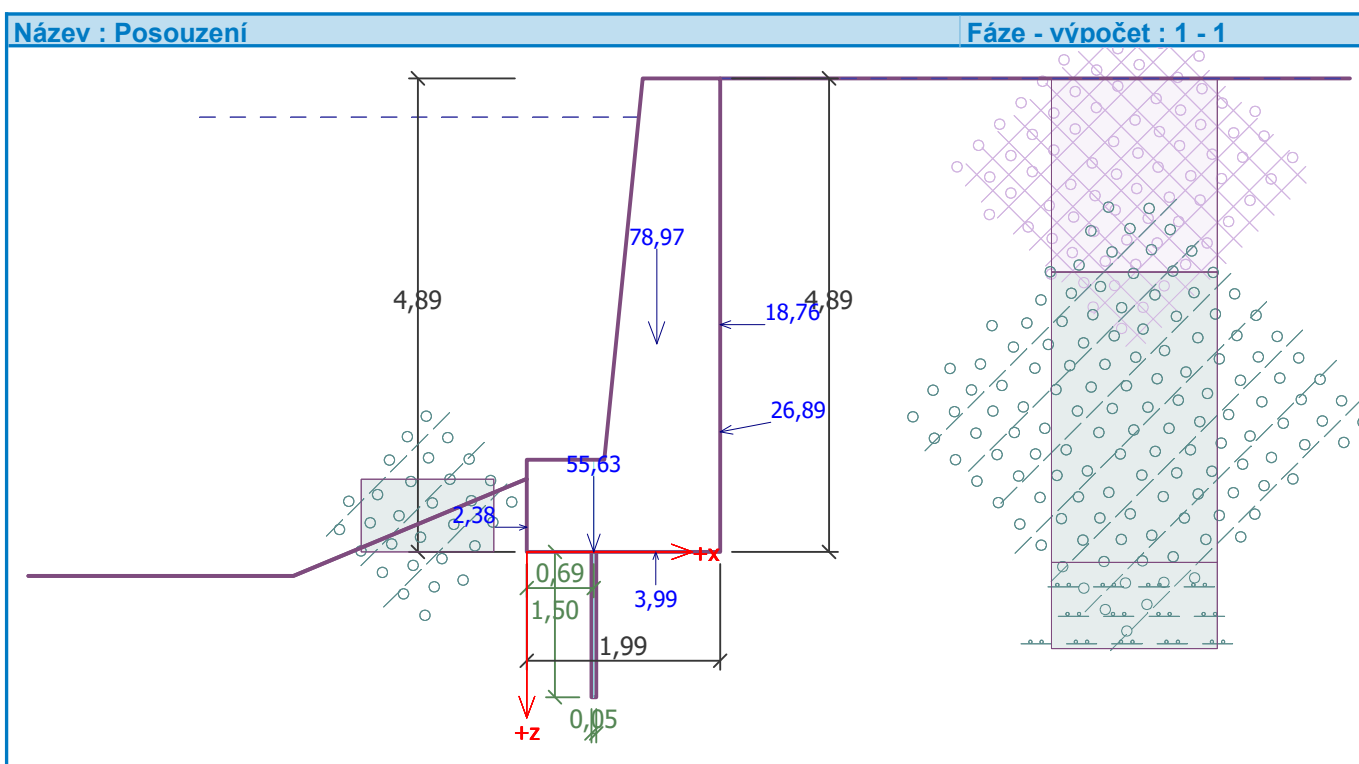
Posouzení na překlopení

Posouzení na posunutí

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 194,28 kPa



Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	58,95	182,78	42,79	0,162	135,50
2	88,00	136,03	58,61	0,324	194,28

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	62,44	135,66	42,79

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,32$
 Maximální dovolená excentricita $e_{al} = 0,33$
 $w = 3$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE**Posouzení únosnosti základové spáry**

Návrhová únosnost základové půdy $R = 300,0$ kPa
 Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma = 1,40$
 Max. napětí v základové spáře $\sigma = 194,2$ kPa
 Únosnost základové půdy $R = 214,2$ kPa
 $d = 9$ a

Únosnost základové půdy VYHOVUJE**Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-1,95	54,33	0,69	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	33,61	-1,29	0,00	1,19	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	14,96	-1,87	0,00	1,19	1,350	1,000	1,350
Vztlak vody	0,00	-3,94	0,00	1,19	1,000	1,000	1,000

Posouzení dříku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 20,0 mm, krytí 30,0 mm

Šířka průřezu = 1,0 m
0Výška = 1,1 m
průřezu 9Stupeň vyztužení $\rho = 0,14$ % > 0,13 % = ρ_{mi}

Poloha neutrálné osy $x = 0,06$ m < 0,71 m = $x_{m,ax}$

Posouvající síla na mezi únosnosti	$V_R = 304,4 \text{ kN}$	$> 65,5 \text{ kN}$	$= V_E$
	$d = 3$	6	d
Moment na mezi únosnosti	$M = 770,5 \text{ kN}$	$> 90,8 \text{ kN}$	$= M_E$
	$R_d = 5 \text{ m}$	6 m	d

Průřez VYHOVUJE.

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení Standard

:

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

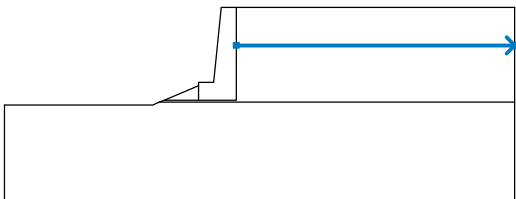
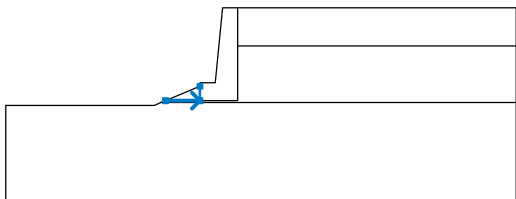
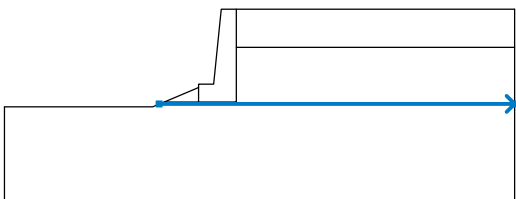
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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 :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	



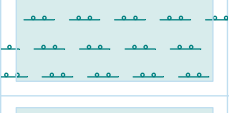
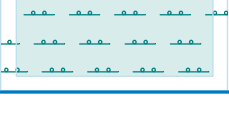
Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]	

Rozhraní



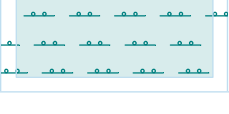
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-1,99	-4,89	0,00	-4,89	0,00	-3,94
		0,00	-2,00	0,00	0,00		
2		-12,22	-5,14	-4,40	-5,14	-4,06	-5,00
		-3,80	-4,89	-2,00	-4,14	-1,99	-4,14
		-1,99	-3,94	-1,19	-3,94	-0,80	0,00
		0,00	0,00	14,67	0,00		

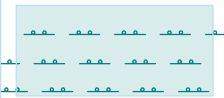
3		0,00	-2,00	14,67	-2,00		
4		-3,80	-4,89	-1,99	-4,89	-1,99	-4,14
5		-4,06	-5,00	14,67	-5,00		

Parametry zemín - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Navážka (GMO)		32,50	4,00	19,00
2	Štěrka hrubě balvanitý, ulehlý		32,50	0,00	20,00
3	Prachovec/aleuropelit/břidlice - zvětralý R6		22,00	10,00	18,50
4	Prachovec/aleuropelit/břidlice - zvětralý R5		40,00	10,00	22,00

Parametry zemín - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	Navážka (GMO)		19,00		
2	Štěrka hrubě balvanitý, ulehlý		20,50		
3	Prachovec/aleuropelit/břidlice - zvětralý R6		24,50		

4	Prachovec/aleuropelit/břidlice - zvětralý R5		24,50		
---	--	--	-------	--	--

Parametry zemin**Navážka (GMO)**

Objemová tíha :	γ = 19,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 32,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 4,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 19,00 kN/m ³

Štěrka hrubě balvanitý, ulehý

Objemová tíha :	γ = 20,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 32,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 0,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 20,50 kN/m ³

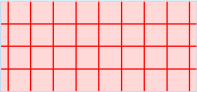
Prachovec/aleuropelit/břidlice - zvětralý R6

Objemová tíha :	γ = 18,50 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 22,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 10,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 24,50 kN/m ³

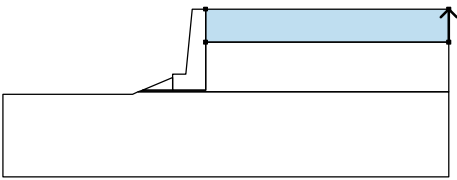
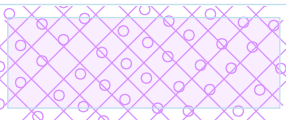
Prachovec/aleuropelit/břidlice - zvětralý R5

Objemová tíha :	γ = 22,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 40,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 10,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 24,50 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		14,67	-2,00	14,67	0,00	Navážka (GMO) 
		0,00	0,00	0,00	-2,00	

2		-1,99	-4,89	0,00	-4,89	Materiál zdi
		0,00	-3,94	0,00	-2,00	
		0,00	0,00	-0,80	0,00	
		-1,19	-3,94	-1,99	-3,94	
		-1,99	-4,14			
3		-1,99	-4,89	-1,99	-4,14	Štěrka hrubě balvanitý, ulehlý
		-2,00	-4,14	-3,80	-4,89	
4		14,67	-5,00	14,67	-2,00	Štěrka hrubě balvanitý, ulehlý
		0,00	-2,00	0,00	-3,94	
		0,00	-4,89	-1,99	-4,89	
		-3,80	-4,89	-4,06	-5,00	
5		-4,06	-5,00	-4,40	-5,14	Prachovec/aleuropelit/
		-12,22	-5,14	-12,22	-10,14	
		14,67	-10,14	14,67	-5,00	

Voda

Typ HP
vody : V

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-12,22	-0,40	0,00	-0,40	0,00	0,00
		14,67	0,00				

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace trval
: á

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhá smyká ploa

Parametry smykové plochy

Střed :	x =	-1,25 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-21,73 [°]
	z =	0,34 [m]		$\alpha_2 =$	86,38 [°]
Poloměr :	R =	5,38 [m]			

Smyková plocha po optimalizaci.

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních F_a 105,0 kN/m

sil : = 0

Sumace pasivních sil F_p 138,7 kN/m

: = 9

Moment sesouvající : M_a 564,8 kNm/

= 9 m

Moment vzdorující : M_p 678,7 kNm/

= 9 m

Využití 83, %

: 2

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - 1

