

VÝŠKOVÝ SYSTÉM BPV

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM JTSK

HLAVNÍ PROJEKTANT:



**atelierpromika**

projektová činnost v dopravě

Na Pankráci 1062/58, 140 00 Praha 4

e-mail: promika@promika.cz

IČ: 26080273, DIČ: CZ26080273

PROJEKTANT ČÁSTI:



**VALBEK, spol. s r.o.**

V Olšinách 2300/75

100 00 Praha 10

OBJEDNATEL:

Obec Květnice, K Dobročovicům 35, 250 84 Květnice

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT ČÁSTI: Ing. Jiří Chodora

VYPRACOVAL:

Ing. Jiří Chodora

AKCE:

**Květnice,  
ulice V Zelených**

ČÁST:

**D.1. Dokumentace objektů, stavební část**

STAVEBNÍ OBJEKT:

**SO 250 – ZÁRUBNÍ ZÍDKA U UL. ŘEPÍKOVÁ**

Č. ČÁSTI:

**D.1.2.**

PŘÍLOHA:

**STATICKÝ VÝPOČET**

Č. PŘÍLOHY:

**05.**

STUPEŇ:

**PDPS**

DATUM:

**02/2023**

MĚŘÍTKO:

**-**

FORMÁT:

**A4**

## Výpočet vyztužené zdi

### Vstupní data

Akce : Květnice, ulice v Zelených  
Část : Opěrná stěna  
Popis : SO 250  
Vypracoval : Chodora  
Datum : 18.01.2023

### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní  
Vyztužené zdivo : EN 1996-1-1 (EC6)

### Výpočet zdí

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
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  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$Y_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$Y_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$Y_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$Y_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$Y_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$Y_{Re} =$	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 konstrukce

Objemová 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  $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$   
Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

#### Ocel podélná: B500B

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Typy tvárnic

Číslo	Název tvárnice	Šířka b [m]	Výška h [m]
1	200*250	0,20	0,25

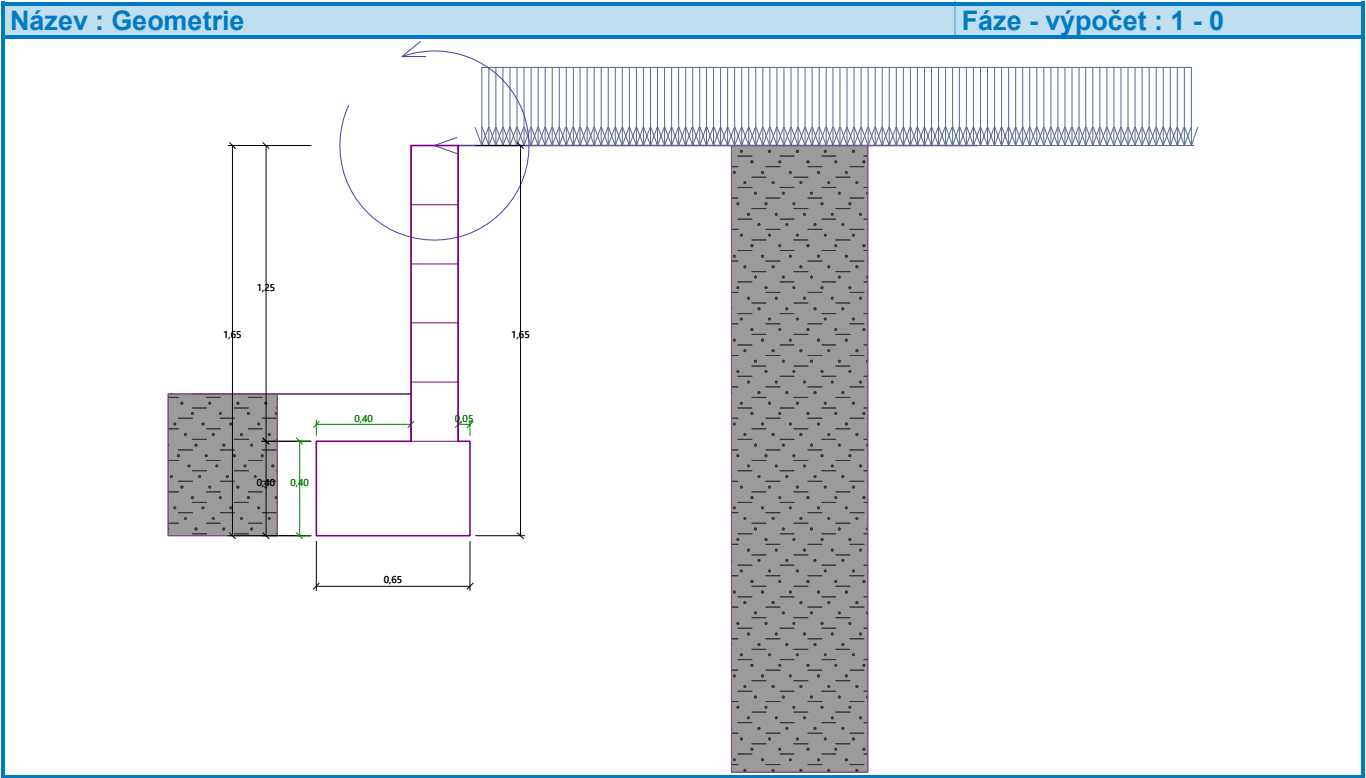
Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,25
3	0,05	1,25
4	0,05	1,65
5	-0,60	1,65
6	-0,60	1,25
7	-0,20	1,25
8	-0,20	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
Plocha řezu zdi = 0,51 m<sup>2</sup>.

Geometrie zdiva

Počet tvárnic v 1. řadě : 5 (typ: 200\*250)  
Charakteristická pevnost v tlaku  $f_k = 20,00$  MPa  
Charakteristická pevnost ve smyku  $f_{vk} = 0,39$  MPa



Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	0,00

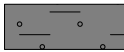
Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

## Parametry zemín

## Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :	$\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{\text{ef}} = 24,50^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{\text{ef}} = 14,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 0,00^\circ$
Zemina :	nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

## Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1		- 0,00 .. ∞	Třída F4, konzistence tuhá	

## Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

## Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

## Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

## Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	5,00		0,10	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	UŽITNÉ

## Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída F4, konzistence tuhá

Výška zeminy před zdí  $h = 0,60 \text{ m}$ 

Terén před konstrukcí je rovný.

## Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	$F_x$ [kN/m]	$F_z$ [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ano		OPLOCENÍ	proměnné	-1,00	0,00	-1,00	-0,10	0,00

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

## Posouzení čís. 1

## Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{\text{hor}}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{\text{vert}}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,60	11,73	0,41	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,50	1,48	0,20	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-1,95	-0,20	0,00	-0,20	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,43	0,04	0,62	1,000	1,000	1,350

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Aktivní tlak	0,18	-0,44	0,28	0,63	1,000	1,350	1,350
UŽITNÉ	0,05	-0,44	0,08	0,63	0,000	1,500	1,500
OPLOCENÍ	1,00	-1,65	0,00	0,50	1,500	1,500	1,500

### Posouzení celé zdi

#### Posouzení na překlpení

Moment vzdorující  $M_{res} = 3,79$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 3,67$  kNm/m

#### Zed' na překlpení VYHOVUJE

#### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 8,89$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = -0,12$  kN/m

#### Zed' na posunutí VYHOVUJE

#### Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 55,60 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	2,32	18,40	-0,80	0,194	46,26
2	2,75	13,53	-0,12	0,313	55,60

#### Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	1,42	13,62	-0,71
2	1,43	13,53	-0,71

### Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

#### Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly  $e = 0,313$

Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$

#### Excentricita normálové síly VYHOVUJE

#### Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy  $R = 150,00$  kPa

Součinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 55,60$  kPa

Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 107,14$  kPa

#### 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.- zedř	0,00	-0,62	5,74	0,10	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,21	-0,07	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	8,44	-0,42	0,00	0,20	1,350	1,000	1,350
UŽITNÉ	3,55	-0,61	0,00	0,20	1,500	0,000	1,500
OPLOCENÍ	1,00	-1,25	0,00	0,10	1,500	0,000	1,500

**Posouzení zdi v pracovní spáře 1,25 m od koruny zdi**

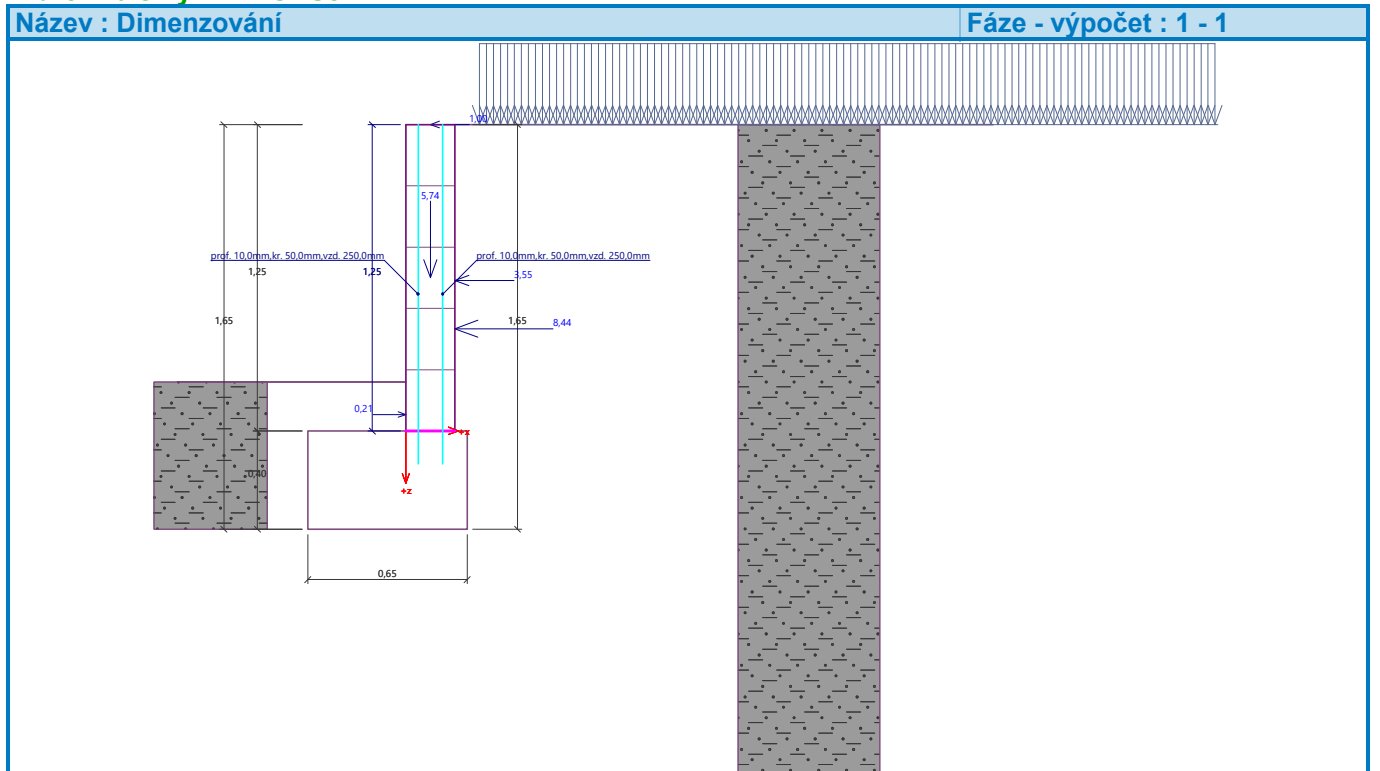
Výztuž na líci zdi:

profil 10,0 mm, krytí 50,0 mm, vzdálenost 250,0 mm

Výztuž na rubu zdi:

profil 10,0 mm, krytí 50,0 mm, vzdálenost 250,0 mm

Štíhlost zdi: 6,25

**Posouzení na tlak:**Normálová síla na mezi únosnosti  $N_{Rd} = 2384,66 \text{ kN/m} > 5,74 \text{ kN/m} = N_{Ed}$ **Průřez na tlak VYHOVUJE****Posouzení na ohyb:**Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 24,27 \text{ kNm/m} > 11,36 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$ **Průřez na ohyb VYHOVUJE****Posouzení na smyk:**Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 36,91 \text{ kN/m} > 18,00 \text{ kN/m} = V_{Ed}$ **Průřez na smyk VYHOVUJE**

## Výpočet stability svahu

### Vstupní data (Fáze budování 1)

#### Projekt

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Stabilitní výpočty

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Výpočet zemětřesení : Standard

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	[-]		

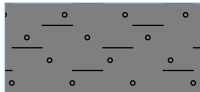
  

Součinitele redukce odporu (R)					
Trvalá návrhová situace					
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :		$\gamma_{Rs} =$	1,10	[-]	

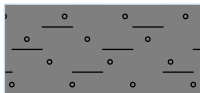
#### Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-1,05	-0,20	-1,05	-0,20	0,00
		0,00	0,00	10,00	0,00		
2		0,00	0,00	0,00	-1,25	0,05	-1,25
3		-10,00	-1,65	-0,60	-1,65	-0,60	-1,25
		-0,20	-1,25	-0,20	-1,05		
4		-0,60	-1,65	0,05	-1,65	0,05	-1,25
		10,00	-1,25				

## Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50

## Parametry zemin - vztlak


Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
1	Třída F4, konzistence tuhá		18,50		

## Parametry zemin

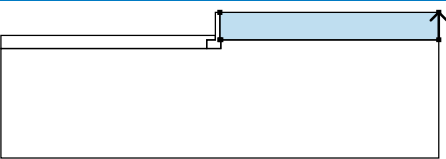
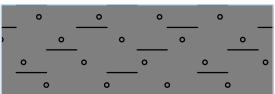
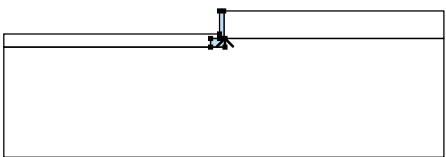

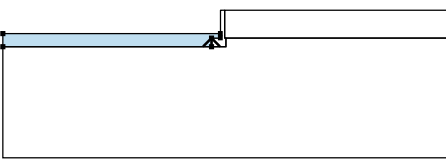
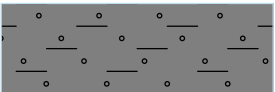
## Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Smyková pevnost : Mohr-Coulomb  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

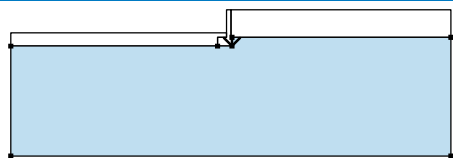
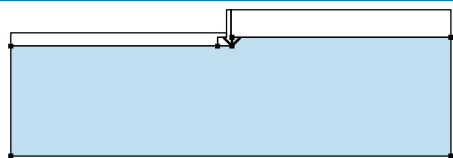
## Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál konstrukce		23,00

## Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		10,00	-1,25	10,00	0,00	Třída F4, konzistence tuhá 
		0,00	0,00	0,00	-1,25	
		0,05	-1,25			
2		0,05	-1,65	0,05	-1,25	Materiál konstrukce 
		0,00	-1,25	0,00	0,00	
		-0,20	0,00	-0,20	-1,05	
		-0,20	-1,25	-0,60	-1,25	
		-0,60	-1,65			
3		-0,60	-1,65	-0,60	-1,25	Třída F4, konzistence tuhá 
		-0,20	-1,25	-0,20	-1,05	
		-10,00	-1,05	-10,00	-1,65	



Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
4		0,05	-1,25	0,05	-1,65	Třída F4, konzistence tuhá 
		-0,60	-1,65	-10,00	-1,65	
		-10,00	-6,65	10,00	-6,65	
		10,00	-1,25			

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění	Počátek	Délka	Šířka	Sklon	Velikost		
			z [m]	x [m]	l [m]	b [m]		q, q <sub>1</sub> , f, F, x	q <sub>2</sub> , z	jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,10	l = 3,00		0,00	5,00		kN/m <sup>2</sup>

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	UŽITNÉ

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

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-0,38 [m]	Úhly :	α <sub>1</sub> =	-46,57 [°]
	z =	0,38 [m]		α <sub>2</sub> =	79,47 [°]
Poloměr :	R =	2,08 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Celková tíha zeminy nad smykovou plochou: 67,57 kN/m

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : F<sub>a</sub> = 28,09 kN/m

Sumace pasivních sil : F<sub>p</sub> = 102,76 kN/m

Moment sesouvající : M<sub>a</sub> = 58,42 kNm/m

Moment vzdorující : M<sub>p</sub> = 194,31 kNm/m

Využití : 30,1 %

Stabilita svahu **VYHOVUJE**