

Investor:



**Královéhradecký kraj**

Přivovarské náměstí 1245, 500 03 Hradec Králové - Plačice

<b>OBJEDNATEL:</b>  ÚDRŽBA SILNIC Královéhradeckého kraje a.s. Kutnohorská 59 500 04 Hradec Králové	<b>NÁZEV AKCE:</b> III/01421 PEKLO - REKONSTRUKCE OPĚRNÉ ZDI						
	<b>ČÁST / STAVEBNÍ OBJEKT:</b> SO 251 - REKONSTRUKCE OPĚRNÉ ZDI						
	<b>PŘÍLOHA:</b> STATICKÝ VÝPOČET						
<b>ZHOTOVITEL:</b>  M - PROJEKCE s.r.o. Resslova 956/13 500 02 Hradec Králové www.m-projekce.cz	<b>VYPRACOVAL:</b> Ing. David Kněbort				<b>PARÉ:</b>		
	<b>ZODP. PROJEKTANT:</b> Ing. David Kněbort						
	<b>KONTROLA:</b> Ing. Jiří Ehrenberger						
	<b>MĚŘÍTKO:</b> -		<b>Č. ZAKÁZKY:</b> 22-090-02	<b>STUPEŇ:</b> DUSP			<b>DATUM:</b> 07/2023

## Obsah

1 Identifikační údaje .....	3
2 Základní údaje o zdi .....	3
3 Úvod .....	3
4 Podklady .....	4
5 Použitý software .....	4
6 Popis konstrukce.....	4
7 Zatížení .....	4
8 Návrh a posouzení zdi – trvalá situace .....	4
9 Návrh a posouzení zdi – mimořádná situace .....	17
10 Závěr .....	28

# 1 Identifikační údaje

## 1.1 Údaje o stavbě

**Název stavby**

Název stavby: III/01421 Peklo – rekonstrukce opěrné zdi

**Místo stavby**

Kraj: Královéhradecký; CZ052  
Okres: Náchod; CZ0523  
Obec: Jestřebí; 574147  
Katastrální území: Jestřebí nad Metují; 659088  
Označení komunikace III/01421

**Předmět projektové dokumentace**

Stupeň dokumentace: DUSP - Projektová dokumentace pro vydání společného povolení  
Druh stavby: změna dokončené stavby – rekonstrukce  
Doba užívání: trvalá stavba  
Účel užívání: součást silniční a dálniční sítě ČR

## 1.2 Údaje o stavebníkovi

Název organizace: Královéhradecký kraj  
Sídlo: Pivovarské náměstí 1245; 500 03 Hradec Králové  
IČ: 70889546

**Zástupce stavebníka**

Název organizace: Údržba silnic Královéhradeckého kraje a.s.  
Sídlo: Kutnohorská 59, 500 04 Hradec Králové  
IČ: 27502988

## 1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

Název organizace: M – PROJEKCE s.r.o.  
Sídlo: Resslova 956/13, 500 02 Hradec Králové  
IČ: 05061415

Pracoviště: Lípová 665/1, 460 01 Liberec IV-Perštýn

Zodpovědný projektant: David Kněbort  
Autorský kolektiv: David Kněbort  
Kateřina Sluková  
Marek Šeps  
Dan Pfohl

Kontroloval: Jiří Ehrenberger (ČKAIT 0501067)

# 2 Základní údaje o zdi

Typ zdi: opěrná monolitická železobetonová úhlová zeď  
Založení zdi: plošné  
Délka zdi: 104,0 m  
Výška zdi: 2,34-4,16 m  
Zatížení zdi: zatížení dle ČSN EN 1991-2, skupina pozemních komunikací 1 bez zvláštního vozidla  
mimořádná situace náraz vozidla do svodidla

# 3 Úvod

Zeď se nachází v extravilánu mezi obcemi Jestřebí a Peklo na silnici III/01421. Jedná se o lesnaté území svažující se k přilehlému toku Metuje. Účelem zdi je podchycení násypového tělesa silnice III/01421 podél toku Metuje.

## 4 Podklady

Pro statické posouzení konstrukce jsou použity následující podklady:

- » Eurokódy,
- » inženýrskogeologický průzkum - GEM – Ing. Luděk Žabka.

## 5 Použitý software

Pro návrh a posouzení zdi bylo využito programového prostředí GEO 5.



## 6 Popis konstrukce

Jedná se úhlovou železobetonovou zeď. Šířka základu je 2,80 m, tloušťka základu je pod dříkem 0,60 m. Směrem k okrajům základu se zmenšuje na 0,50 m. Tloušťka dříku je 0,50 m. Maximální výška zdi je 4,16 m. Zeď je provedena z betonu C30/37.

## 7 Zatížení

Stálá zatížení jsou v programu generována automaticky na základě zadaných hodnot. Zatížení dopravou je na základě ČSN EN 1991-2 ed. 2 definováno jako roznesené nápravové zatížení (TS) a rovnoměrné zatížení (UDL) zatížení modelu 1 (LM1) Roznášecí plocha je 3.0 x 4.5 m. Regulační součinitele jsou uvažovány pro skupinu pozemních komunikací 1. Zatížení vodou není z důvodu odvodnění rubu zdi uvažováno.

### Trvalá návrhová situace

**Pruh č.1** – šířka 3.0 m

$$\begin{aligned} Q_1 &= (300 \times 2) / (3 \times 4,5) \times 1.0 &&= 44,4 \text{ kNm}^{-2} \\ q_1 &= 9.0 \times 1.0 &&= \underline{9,0 \text{ kNm}^{-2}} \\ &&&= 53,4 \text{ kNm}^{-2} \end{aligned}$$

**Pruh č.2** – šířka 2.0 m

$$\begin{aligned} Q_2 &= (200 \times 2) / (2 \times 4,5) \times 1.0 &&= 44,4 \text{ kNm}^{-2} \\ q_2 &= 2,5 \times 2,4 &&= \underline{6,0 \text{ kNm}^{-2}} \\ &&&= 50,4 \text{ kNm}^{-2} \end{aligned}$$

### Mimořádné návrhové situace

#### *Náraz do obruhy*

Vodorovná síla 100 kN působící 0,05 m pod horním okrajem obručníku. Síla je roznesena na délku jednoho dilatačního celku (6 m). V případě nepříznivé situace současně s tím působí svislá síla rovná hodnotě  $0,75 \cdot \alpha_{Q1} \cdot Q_{1k}$ .

#### *Náraz do svodidla*

Náraz do svodidla je uvažován příčnou silou 200 kN (třída B) v úrovni 0,75 m nad vozovkou. Síla je roznesena na délku jednoho dilatačního celku (6 m). Současně s tím je uvažována svislá síla  $0,75 \cdot \alpha_{Q1} \cdot Q_{1k} = 0,75 \cdot 1,0 \cdot 300 = 225 \text{ kN}$ .

Zeď je posouzena na účinky nárazu do svodidla.

## 8 Návrh a posouzení zdi – trvalá situace

### Výpočet úhlové zdi

#### Vstupní data (Fáze budování 1)

Datum : 31.03.2023

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### 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 :	$\gamma_G =$	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 konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

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

#### Beton: C 30/37

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

#### Ocel podélná: B500B

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

#### Geometrie konstrukce

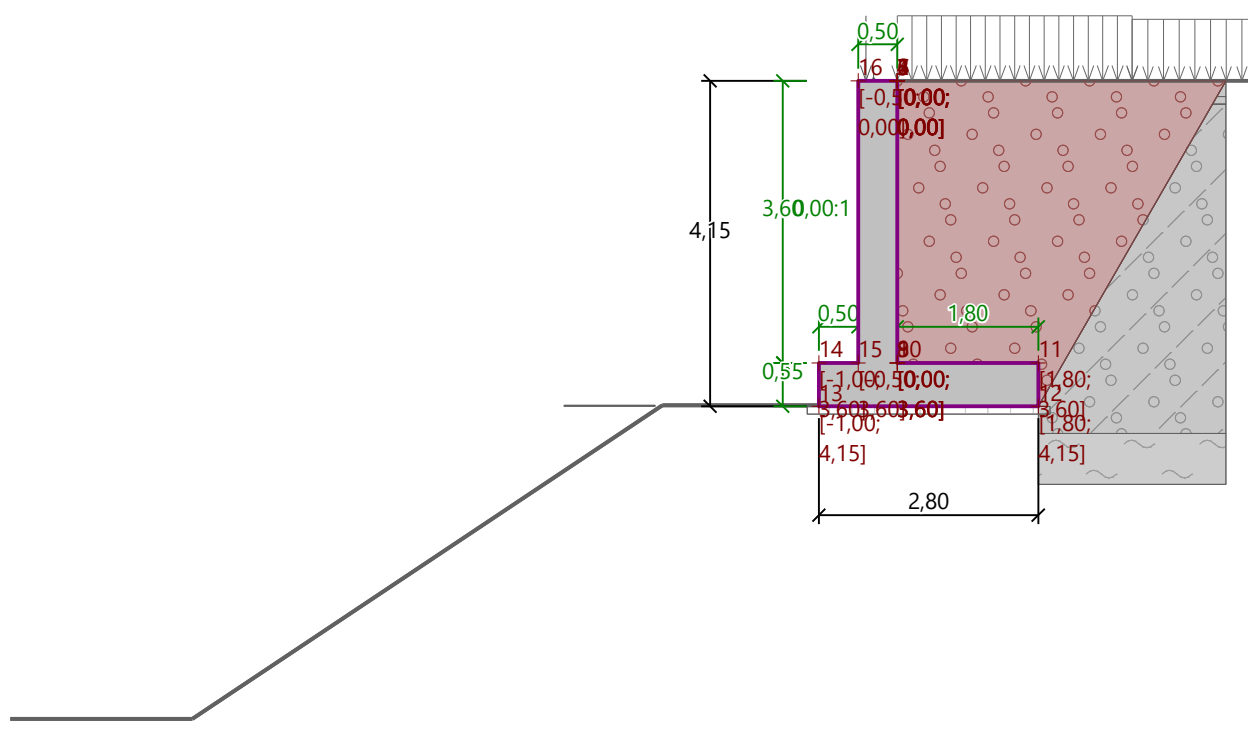
Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	3,60
3	1,80	3,60
4	1,80	4,15
5	-1,00	4,15
6	-1,00	3,60
7	-0,50	3,60
8	-0,50	0,00

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





Plocha řezu zdi =  $3,34 \text{ m}^2$ .

Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0



Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída G3 (zásyp)		32,50	0,00	19,00	9,00	16,25
2	Třída G4		30,00	0,00	19,00	9,00	20,00
3	Třída G5		28,00	2,00	19,50	9,50	18,70
4	Třída R3		40,00	0,00	21,00	11,00	10,00

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

#### Parametry zemín

##### Třída G3 (zásyp)

Objemová tíha :	$\gamma$	=	19,00	kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní			
Úhel vnitřního tření :	$\phi_{ef}$	=	32,50	°
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00	kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta$	=	16,25	°
Zemina :	nesoudržná			
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	19,00	kN/m <sup>3</sup>

##### Třída G4

Objemová tíha :	$\gamma$	=	19,00	kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní			
Úhel vnitřního tření :	$\phi_{ef}$	=	30,00	°
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00	kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta$	=	20,00	°
Zemina :	nesoudržná			
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	19,00	kN/m <sup>3</sup>

##### Třída G5

Objemová tíha :	$\gamma$	=	19,50	kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní			

Úhel vnitřního tření :	$\phi_{ef}$	=	28,00	°
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	2,00	kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta$	=	18,70	°
Zemina :	nesoudržná			
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	19,50	kN/m <sup>3</sup>

#### Třída R3

Objemová tíha :	$\gamma$	=	21,00	kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní			
Úhel vnitřního tření :	$\phi_{ef}$	=	40,00	°
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00	kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta$	=	10,00	°
Zemina :	nesoudržná			
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	21,00	kN/m <sup>3</sup>

#### Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : Třída G3 (zásyp)






Sklon = 60,00 °

#### Geologický profil a přiřazení zemin

##### Informace o umístění

Kóta povrchu = 0,00 m

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,20	0,00 .. 0,20	0,00 .. -0,20	Třída G4	
2	0,10	0,20 .. 0,30	-0,20 .. -0,30	Třída G4	
3	4,20	0,30 .. 4,50	-0,30 .. -4,50	Třída G4	
4	1,50	4,50 .. 6,00	-4,50 .. -6,00	Třída R3	
5	-	6,00 .. ∞	-6,00 .. -	Třída R3	

#### Založení

Typ založení : základový pas

Objemová tíha základu  $\gamma = 24,00$  kN/m<sup>3</sup>

#### Geometrie betonového základu

Tloušťka základu	$h$	=	0,10	m
Vysazení vlevo	$b_l$	=	0,15	m
Vysazení vpravo	$b_p$	=	0,15	m

#### Parametry kontaktu zed'-základ

Součinitel tření	$f$	=	0,577	
Soudržnost	$c$	=	0,00	kPa
Dodatečný odpor	$F$	=	0,00	kN/m

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

#### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1	Vel.2	Poř. x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změněné		[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]			
1	Ano		proměnné	53,40		0,00	3,00	na terénu
2	Ano		proměnné	50,44		3,00	2,00	na terénu

Číslo	Název
1	LM-1_I
2	LM-1_II

#### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G4

Výška zeminy před zdí  $h = 0,01$  m

#### Tvar terénu na líci konstrukce

Číslo	Souřadnice x[m]	Hloubka z[m]
1	0,00	0,00
2	0,00	-0,01
3	-2,00	-0,01
4	-8,00	3,99
5	-9,00	3,99

Počátek [0,0] je umístěn do levého spodního okraje konstrukce.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

#### Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla změna	Název	Působí	$F_x$ [kN/m]	$F_z$ [kN/m]	$M$ [kNm/m]	$x$ [m]	$z$ [m]
1	Ano	Římsa	stálé	0,00	7,50	0,00	-0,40	0,00
2	Ano	Svodidlo	stálé	0,00	1,50	0,00	-0,30	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 (Fáze budování 1)

##### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,39	83,50	1,05	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	0,00	-0,01	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,64	56,11	1,60	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	47,62	-1,42	70,17	2,18	1,350	1,350	1,350
LM-1_I	33,75	-1,98	43,77	1,92	1,500	1,500	1,500
LM-1_II	12,72	-1,00	16,02	2,36	0,000	1,500	1,500
Římsa	0,00	-4,15	7,50	0,60	1,000	1,000	1,350
Svodidlo	0,00	-4,15	1,50	0,70	1,000	1,000	1,350

#### Posouzení celé zdi

##### Posouzení na překlopení

Moment vzdorující  $M_{res} = 368,09$  kNm/m

Moment klopcí  $M_{ovr} = 191,34$  kNm/m

#### Zed' na překlopení VYHOVUJE

##### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 174,69$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 133,98$  kN/m

#### Zed' na posunutí VYHOVUJE

#### Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 174,14 kPa



## Únosnost základové půdy (Fáze budování 1)

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	126,77	392,49	133,98	0,104	159,94
2	122,02	316,44	133,98	0,124	135,88

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	88,79	286,02	94,08
2	91,47	270,00	94,08

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly  $e = 0,104$   
 Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$

Excentricita normálové síly **VYHOVUJE**

Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy  $R = 500,00$  kPa  
 Součinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$   
 Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 159,94$  kPa  
 Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 357,14$  kPa

Únosnost základové půdy **VYHOVUJE**

Celkové posouzení - únosnost základové půdy **VYHOVUJE**

## Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 1)

Posouzení dříku - přední výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště $z$ [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště $x$ [m]	Koef. momen t	Koef. norm.sil a	Koef. pos.sil a
Tíh.- zed'	0,00	-1,80	44,98	0,25	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	56,93	-1,20	0,00	0,50	1,350	1,000	1,350
LM-1_I	65,59	-2,16	0,00	0,50	1,500	0,000	1,500
LM-1_II	29,11	-1,51	0,00	0,50	1,500	0,000	1,500
Římsa	0,00	-3,60	7,50	0,10	1,350	1,350	1,000
Svodidl o	0,00	-3,60	1,50	0,20	1,350	1,350	1,000

Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

Posouzení dříku - zadní výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště $z$ [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště $x$ [m]	Koef. momen t	Koef. norm.sil a	Koef. pos.sil a
Tíh.- zed'	0,00	-1,80	44,98	0,25	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	56,93	-1,20	0,00	0,50	1,350	1,000	1,350
LM-1_I	65,59	-2,16	0,00	0,50	1,500	0,000	1,500
LM-1_II	29,11	-1,51	0,00	0,50	1,500	0,000	1,500
Římsa	0,00	-3,60	7,50	0,10	1,350	1,350	1,000

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sil a	Koef. pos.sil a
Svodidl	0,00	-3,60	1,50	0,20	1,350	1,350	1,000

#### Posouzení dřívku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,60 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

8 ks profil 20,0 mm, krytí 55,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2513,3 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 2076,4 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň	$\rho$	=	0,58	%	>	0,15	%	=	$\rho_{min}$
Poloha	x	=	0,07	m	<	0,27	m	=	$x_{max}$
Posouvající síla na mezi únosnosti	$V_{Rd}$	=	226,69	kN	>	218,91	kN	=	$V_{Ed}$
Moment na mezi únosnosti	$M_R$	=	445,16	kNm	>	372,34	kNm	=	$M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Posouzení výstupku

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-1,39	83,50	1,05	1,350
Odpor na líci	0,00	-0,01	0,00	0,00	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,64	56,11	1,60	1,350
Aktivní tlak	47,62	-1,42	70,17	2,18	1,350
LM-1_I	33,75	-1,98	43,77	1,92	1,500
LM-1_II	12,72	-1,00	16,02	2,36	1,500
Římsa	0,00	-4,15	7,50	0,60	1,350
Svodidlo	0,00	-4,15	1,50	0,70	1,350

#### Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

8 ks profil 12,0 mm, krytí 55,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 904,8 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 737,4 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,55 m

Stupeň	$\rho$	=	0,19	%	>	0,15	%	=	$\rho_{min}$
Poloha	x	=	0,02	m	<	0,30	m	=	$x_{max}$
Posouvající síla na mezi únosnosti	$V_{Rd}$	=	196,80	kN	>	97,52	kN	=	$V_{Ed}$
Moment na mezi únosnosti	$M_{Rd}$	=	188,50	kNm	>	57,24	kNm	=	$M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Posouzení paty

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,28	24,75	1,90	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,64	56,11	1,60	1,350

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Aktivní tlak	47,62	-1,42	70,17	2,18	1,350
LM-1_I	33,75	-1,98	43,77	1,92	1,500
LM-1_II	12,72	-1,00	16,02	2,36	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-191,76	1,74	1,000
Tíhová přit.1	0,00	-4,15	0,27	1,00	1,500

#### Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

8 ks profil 16,0 mm, krytí 55,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1608,5 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 1541,2 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,55 m

Stupeň vyztužení  $\rho$  = 0,33 % > 0,15 % =  $\rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x$  = 0,04 m < 0,30 m =  $x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd}$  = 205,96 kN > 102,23 kN =  $V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_R$  = 328,35 kNm > 315,10 kNm =  $M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Výpočet stability svahu

##### Vstupní data (Fáze budování 1)

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

##### Stabilitní výpočty

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

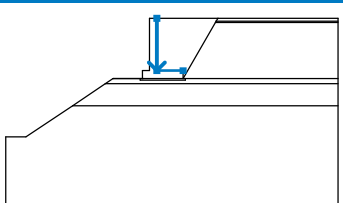
Výpočet zemětřesení : Standard

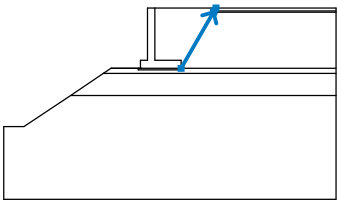
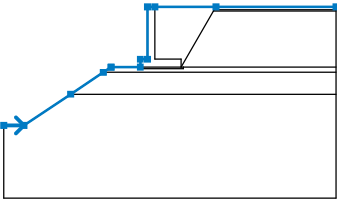
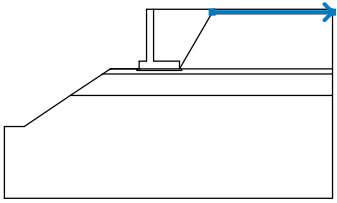
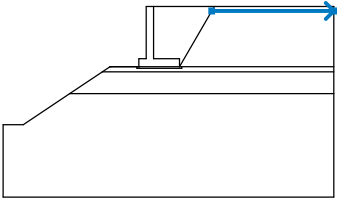
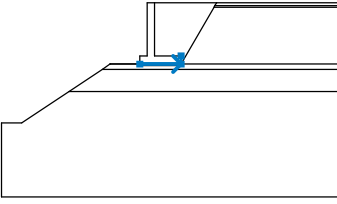
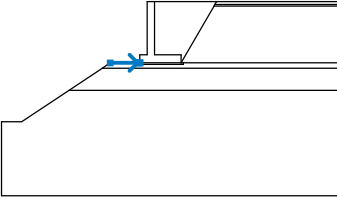
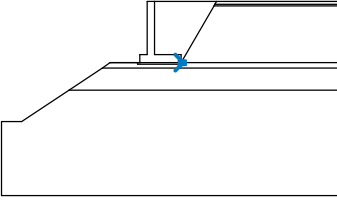


Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

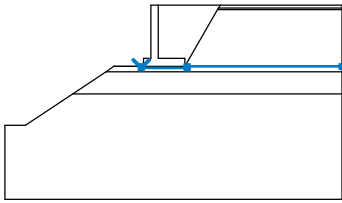
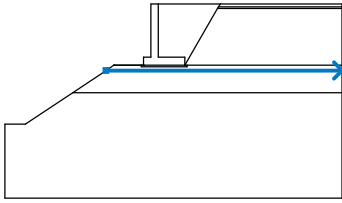
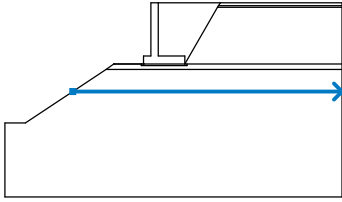
Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35	[-]	1,00	[-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50	[-]	0,00	[-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35	[-]		

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

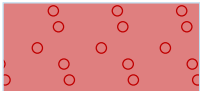
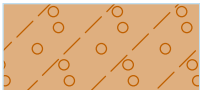
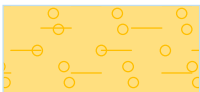

#### Rozhraní

Čís lo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,0	0,00	0,0	-3,60	1,80	-3,60

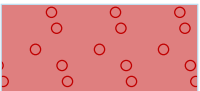
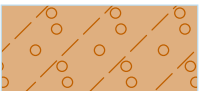

Čís lo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
2		1,8	-	4,0	-	4,	-
		0	4,15	2	0,30	08	0,20
		4,2	0,				
		0	00				
3		-	-	-	-	-	-
		10,38	8,14	9,00	8,14	5,79	6,00
		-	-	-	-	-	-
		3,54	4,50	3,01	4,15	3,00	4,14
		-	-	-	-	-	-
		1,00	4,14	1,00	3,60	0,50	3,60
4		-	-	-	-	-	-
		0,50	0,	0,0	0,	4,	0,
		0,50	00	0	00	20	00
5		12,	0,				
		45	00				
6		4,0	-	12,	-		
		8	0,20	45	0,20		
7		4,0	-	12,	-		
		2	0,30	45	0,30		
8		-	-	1,8	-	1,	-
		1,00	4,15	0	4,15	80	3,60
9		-	-	-	-	-	-
		3,01	4,15	1,15	4,15	1,00	4,15
		-	-				
		1,00	4,14				
10		1,8	-	1,9	-		
		0	4,15	5	4,15		

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
9		-	-	-	-	1,95	-
		1,15	4,15	1,15	4,25		4,25
		1,95	4,15	12,45	4,15		
10		-	-	12,45	-		
		3,54	4,50		4,50		
11		-	-	12,45	-		
		5,79	6,00		6,00		

Parametry zemín - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m³]
1	Třída G3 (zásyp)		32,50	0,00	19,00
2	Třída G4		30,00	0,00	19,00
3	Třída G5		28,00	2,00	19,50
4	Třída R3		40,00	0,00	21,00

Parametry zemín - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m³]	$\gamma_s$ [kN/m³]	n [-]
1	Třída G3 (zásyp)		19,00		
2	Třída G4		19,00		
3	Třída G5		19,50		

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [–]
4	Třída R3		21,00		

#### Parametry zemín

##### Třída G3 (zásyp)

Objemová tíha :	$\gamma$	=	19,00	kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní			
Smyková pevnost :	Mohr-Coulomb			
Úhel vnitřního tření :	$\phi_{ef}$	=	32,50	°
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00	kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	19,00	kN/m <sup>3</sup>

##### Třída G4

Objemová tíha :	$\gamma$	=	19,00	kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní			
Smyková pevnost :	Mohr-Coulomb			
Úhel vnitřního tření :	$\phi_{ef}$	=	30,00	°
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00	kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	19,00	kN/m <sup>3</sup>

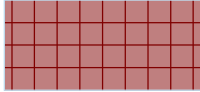
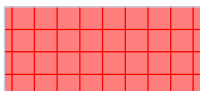
##### Třída G5

Objemová tíha :	$\gamma$	=	19,50	kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní			
Smyková pevnost :	Mohr-Coulomb			
Úhel vnitřního tření :	$\phi_{ef}$	=	28,00	°
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	2,00	kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	19,50	kN/m <sup>3</sup>

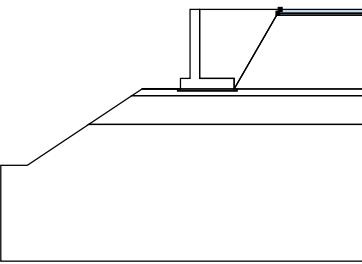
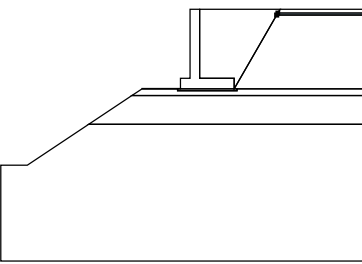
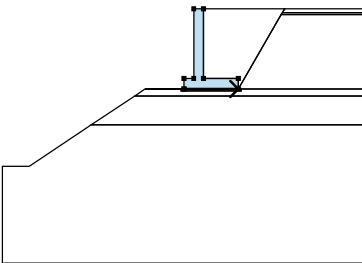
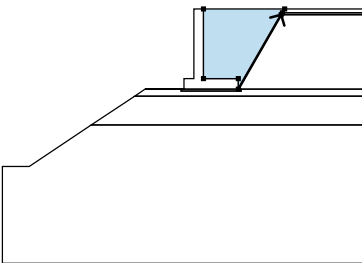
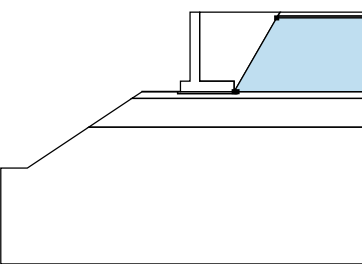
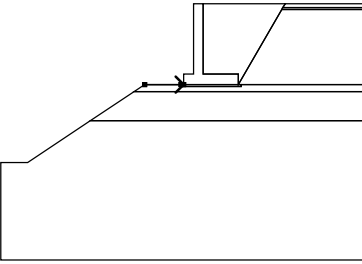
##### Třída R3

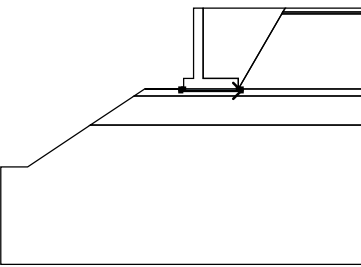
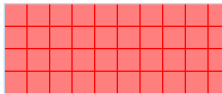
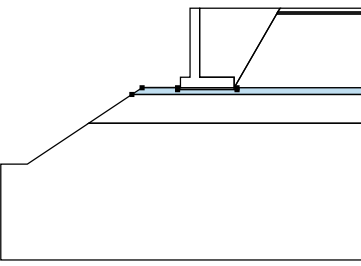
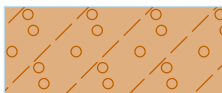
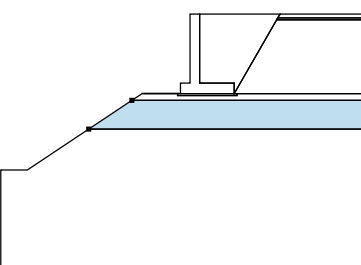

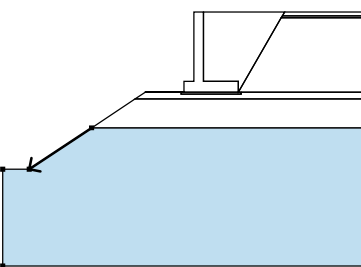

Objemová tíha :	$\gamma$	=	21,00	kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní			
Smyková pevnost :	Mohr-Coulomb			
Úhel vnitřního tření :	$\phi_{ef}$	=	40,00	°
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00	kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	21,00	kN/m <sup>3</sup>

#### Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál konstrukce		25,00
2	Základ		24,00

#### Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		12,45	-0,20	12,45	0,00	Třída G4
		4,20	0,00	4,08	-0,20	
2		12,45	-0,30	12,45	0,20	Třída G4
		4,08	-0,20	4,02	-0,30	
3		-	-	1,80	-	Materiál konstrukce
		1,00	4,15	0	4,15	
		1,80	-	0,0	-	
		0	3,60	0	3,60	
		0,00	0,00	-	0,00	
		0,50	3,60	1,00	3,60	
4		1,80	-	4,0	-	Třída G3 (zásyp)
		0	4,15	2	0,30	
		4,08	0,20	4,20	0,00	
		0,00	0,00	0,0	-	
		1,80	3,60	0	3,60	
5		12,45	-	12,45	-	Třída G4
		4,02	0,30	1,80	-	
		1,95	4,15	0	4,15	
6		1,15	4,15	1,00	4,15	Třída G4
		1,00	4,14	3,00	4,14	
		3,01	4,15			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
7		-	-	1,9	-	Základ
		1,15	4,25	5	4,25	
		1,9	-	1,8	-	
		5	4,15	0	4,15	
8		-	-	-	-	Třída G4
		1,00	4,15	1,15	4,15	
		12,45	-	12,45	-	
		4,50	4,50	4,15	4,15	
9		1,9	-	1,9	-	Třída R3
		5	4,15	5	4,25	
		-	-	-	-	
		1,15	4,25	1,15	4,15	
10		-	-	-	-	Třída R3
		3,01	4,15	3,54	4,50	
		12,45	-	12,45	-	
		6,00	4,50	4,50	6,00	

#### Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počet átek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
								q <sub>1</sub> , f, F, x	q <sub>2</sub> , z	jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,00	l = 3,00		0,00	53,40		kN/m <sup>2</sup>
2	pásové	proměnné	na povrchu	x = 3,00	l = 2,00		0,00	50,44		kN/m <sup>2</sup>

#### Názvy přetížení

Číslo	Název
1	LM-1_I
2	LM-1_II

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

#### Výsledky (Fáze budování 1)

##### Výpočet 1

Kruhová smyková plocha



Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-5,97	[m]	Úhly :	$\alpha_1 =$ -6,69 [°]
	z =	5,04	[m]		$\alpha_2 =$ 65,58 [°]
Poloměr :	R =	12,19	[m]		

Smyková plocha po optimalizaci.

Celková tíha zeminy nad smykovou plochou: 709,19 kN/m

#### Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil :	$F_a =$	617,18	kN/m
Sumace pasivních sil :	$F_p =$	705,54	kN/m
Moment sesouvající :	$M_a =$	7523,39	kNm/m
Moment vzdorující :	$M_p =$	7818,72	kNm/m
Využití :	96,2	%	

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

## 9 Návrh a posouzení zdi – mimořádná situace

### Výpočet úhlové zdi

#### Vstupní data (Fáze budování 1)

Datum : 31.03.2023

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### 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)					
Mimořádná návrhová situace					
		Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,00	[-]	1,00	[-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,00	[-]	0,00	[-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,00	[-]		

Součinitele redukce odporu (R)					
Mimořádná návrhová situace					
Součinitel redukce odporu na překlopení :		$\gamma_{Rv} =$	1,00	[-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :		$\gamma_{Rh} =$	1,00	[-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :		$\gamma_{Re} =$	1,00	[-]	

#### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

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

#### Beton: C 30/37

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

#### Ocel podélná: B500B

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

#### Geometrie konstrukce



Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat}$  = 19,00 kN/m<sup>3</sup>

#### Třída G4

Objemová tíha :  $\gamma$  = 19,00 kN/m<sup>3</sup>

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef}$  = 30,00 °

Soudržnost zeminy :  $c_{ef}$  = 0,00 kPa

Třecí úhel kce-zemina :  $\delta$  = 20,00 °

Zemina : nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat}$  = 19,00 kN/m<sup>3</sup>

#### Třída G5

Objemová tíha :  $\gamma$  = 19,50 kN/m<sup>3</sup>

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef}$  = 28,00 °

Soudržnost zeminy :  $c_{ef}$  = 2,00 kPa

Třecí úhel kce-zemina :  $\delta$  = 18,70 °

Zemina : nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat}$  = 19,50 kN/m<sup>3</sup>

#### Třída R3

Objemová tíha :  $\gamma$  = 21,00 kN/m<sup>3</sup>

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef}$  = 40,00 °

Soudržnost zeminy :  $c_{ef}$  = 0,00 kPa

Třecí úhel kce-zemina :  $\delta$  = 10,00 °

Zemina : nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat}$  = 21,00 kN/m<sup>3</sup>

#### Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : Třída G3 (zásyp)






Sklon = 60,00 °

#### Geologický profil a přiřazení zemin

##### Informace o umístění

Kóta povrchu = 0,00 m

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,20	0,00 .. 0,20	0,00 .. -0,20	Třída G4	
2	0,10	0,20 .. 0,30	-0,20 .. -0,30	Třída G4	
3	4,20	0,30 .. 4,50	-0,30 .. -4,50	Třída G4	
4	1,50	4,50 .. 6,00	-4,50 .. -6,00	Třída R3	
5	-	6,00 .. ∞	-6,00 .. -	Třída R3	

#### Založení

Typ založení : základový pas

Objemová tíha základu  $\gamma = 24,00$  kN/m<sup>3</sup>

##### Geometrie betonového základu

Tloušťka základu  $h$  = 0,10 m

Vysazení vlevo  $b_l$  = 0,15 m

Vysazení vpravo  $b_p$  = 0,15 m

##### Parametry kontaktu zed'-základ

Součinitel tření  $f$  = 0,577

Soudržnost  $c$  = 0,00 kPa

Dodatečný odpor  $F = 0,00$  kN/m

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

#### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G4

Výška zeminy před zdí  $h = 0,01$  m

#### Tvar terénu na líci konstrukce

Číslo	Souřadnice $x[m]$	Hloubka $z[m]$
1	0,00	0,00
2	0,00	-0,01
3	-2,00	-0,01
4	-8,00	3,99
5	-9,00	3,99

Počátek [0,0] je umístěn do levého spodního okraje konstrukce.

Kladná souřadnice  $+z$  směřuje dolů.

#### Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla změna	Název	Působ.	$F_x$ [kN/m]	$F_z$ [kN/m]	$M$ [kNm/m]	$x$ [m]	$z$ [m]
1	Ano	Římsa	stálé	0,00	7,50	0,00	-0,40	0,00
2	Ano	Svodidlo	stálé	0,00	1,50	0,00	-0,30	0,00
3	Ano	Náraz do svodidla	mimořádné	-33,33	0,00	0,00	0,00	-0,75
4	Ano	TS 225/2	mimořádné	0,00	112,50	0,00	0,20	0,00
5	Ano	TS 225/2	mimořádné	0,00	112,50	0,00	2,20	0,00

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : mimořádná

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

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

#### Posouzení čís. 1 (Fáze budování 1)

##### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště $z$ [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště $x$ [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,39	83,50	1,05	1,000	1,000	1,000
líci Odpor na	0,00	-0,01	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,64	56,11	1,60	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	47,62	-1,42	70,17	2,18	1,000	1,000	1,000
Římsa	0,00	-4,15	7,50	0,60	1,000	1,000	1,000
Svodidlo	0,00	-4,15	1,50	0,70	1,000	1,000	1,000
Náraz do svodidla	33,33	-4,90	0,00	1,00	1,000	1,000	1,000
TS 225/2	0,00	-4,15	112,50	1,20	0,000	0,000	1,000
TS 225/2	0,00	-4,15	112,50	3,20	0,000	0,000	1,000

#### Posouzení celé zdi

##### Posouzení na překlopení

Moment vzdorující  $M_{res} = 335,85$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr}$  = 230,86 kNm/m

**Zed' na překlopení VYHOVUJE**

**Posouzení na posunutí**

Vodor. síla vzdorující  $H_{res}$  = 126,24 kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act}$  = 80,95 kN/m

**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 227,94 kPa

**Únosnost základové půdy (Fáze budování 1)**

**Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	29,40	451,22	80,95	0,021	151,94
2	209,40	226,22	80,95	0,299	181,16

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	29,40	451,22	80,95
2	209,40	226,22	80,95

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

**Posouzení excentricity**

Max. excentricita normálové síly  $e$  = 0,021

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

**Excentricita normálové síly VYHOVUJE**

**Posouzení únosnosti základové spáry**

Max. napětí v základové spáře  $\sigma$  = 151,94 kPa

Návrhová únosnost základové půdy  $R_d$  = 500,00 kPa

**Únosnost základové půdy VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**

**Dimenzace čí. 1 (Fáze budování 1)**

**Posouzení dříku - přední výztuž**

**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sil a	Koef. pos.sil a
zed'	0,00	-1,80	44,98	0,25	1,000	1,000	1,000
klidu	56,93	-1,20	0,00	0,50	1,000	1,000	1,000
Římsa	0,00	-3,60	7,50	0,10	1,000	1,000	1,000
Svodidl	0,00	-3,60	1,50	0,20	1,000	1,000	1,000
Náraz do svodidla	33,33	-4,35	0,00	0,50	1,000	0,000	1,000
225/2 TS	0,00	-3,60	112,50	0,70	0,000	1,000	0,000
225/2 TS	0,00	-3,60	112,50	2,70	0,000	1,000	0,000

**Posouzení dříku - přední výztuž**

Přední výztuž není nutná.

**Posouzení dříku - zadní výztuž**

**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sil a	Koef. pos.sil a
Tíh.- zeď	0,00	-1,80	44,98	0,25	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	56,93	-1,20	0,00	0,50	1,000	1,000	1,000
Římsa	0,00	-3,60	7,50	0,10	1,000	1,000	1,000
Svodidlo	0,00	-3,60	1,50	0,20	1,000	1,000	1,000
Náraz do svodidla	33,33	-4,35	0,00	0,50	1,000	0,000	1,000
TS 225/2	0,00	-3,60	112,50	0,70	0,000	1,000	0,000
TS 225/2	0,00	-3,60	112,50	2,70	0,000	1,000	0,000

#### Posouzení dřívku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,60 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

8 ks profil 20,0 mm, krytí 55,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2513,3 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 1167,9 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení	$\rho$	=	0,58	%	>	0,15	%	=	$\rho_{min}$
Poloha neutrálné osy	x	=	0,07	m	<	0,27	m	=	$x_{max}$
Posouvající síla na mezi únosnosti	$V_{Rd}$	=	226,69	kN	>	90,26	kN	=	$V_{Ed}$
Moment na mezi únosnosti	$M_R$	=	445,16	kNm	>	214,44	kNm	=	$M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Posouzení výstupku

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-1,39	83,50	1,05	1,000
Odpor na líci	0,00	-0,01	0,00	0,00	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,64	56,11	1,60	1,000
Aktivní tlak	47,62	-1,42	70,17	2,18	1,000
Římsa	0,00	-4,15	7,50	0,60	1,000
Svodidlo	0,00	-4,15	1,50	0,70	1,000
Náraz do svodidla	33,33	-4,90	0,00	1,00	1,000
TS 225/2	0,00	-4,15	112,50	1,20	1,000
TS 225/2	0,00	-4,15	112,50	3,20	1,000

#### Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

8 ks profil 12,0 mm, krytí 55,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 904,8 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 737,4 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,55 m

Stupeň vyztužení	$\rho$	=	0,19	%	>	0,15	%	=	$\rho_{min}$
Poloha neutrálné osy	x	=	0,02	m	<	0,30	m	=	$x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti	$V_{Rd}$	=	196,80	kN	>	79,07	kN	=	$V_{Ed}$
Moment na mezi únosnosti	$M_{Rd}$	=	188,50	kNm	>	19,89	kNm	=	$M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

**Posouzení paty**

**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,28	24,75	1,90	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,64	56,11	1,60	1,000
Aktivní tlak	47,62	-1,42	70,17	2,18	1,000
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-274,81	1,88	1,000

**Posouzení paty**

Vyztužení a rozměry průřezu

8 ks profil 16,0 mm, krytí 55,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1608,5 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 0,0 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,55 m

Tažená vlákna jsou na přední straně průřezu, průřez nelze tímto programem posoudit.

**Výpočet stability svahu**

**Vstupní data (Fáze budování 1)**

**Projekt**

**Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

**Stabilitní výpočty**

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

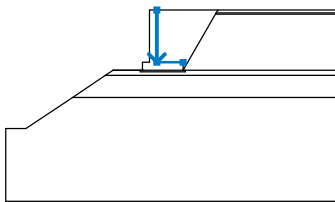
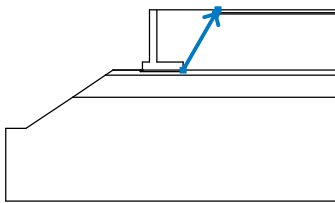
Výpočet zemětřesení : Standard

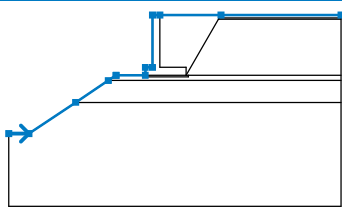
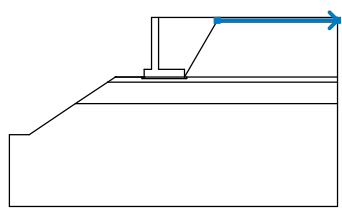
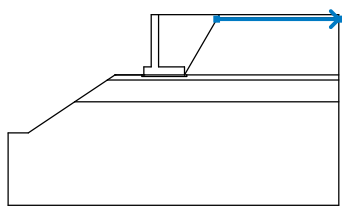
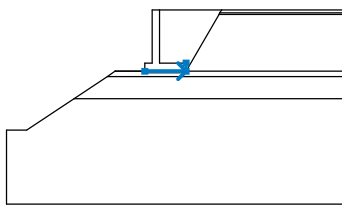
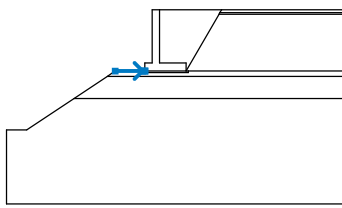
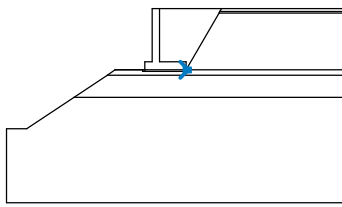
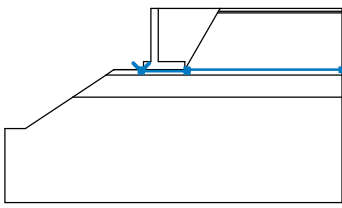
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)						
Mimořádná návrhová situace						
		Nepříznivé		Příznivé		
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,00	[-]	1,00	[-]	
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,00	[-]	0,00	[-]	
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,00	[-]			

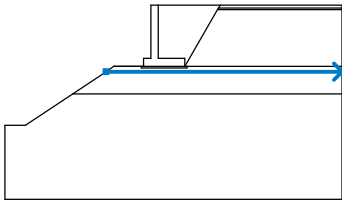
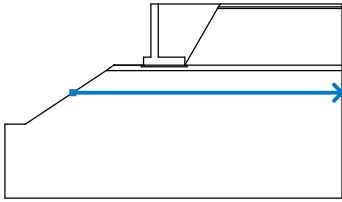
Součinitele redukce odporu (R)			
Mimořádná návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,00	[-]

**Rozhraní**

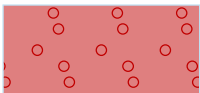
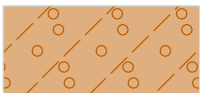
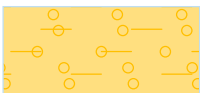

Čís lo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,0 0	0, 00	0,0 0	- 3,60	1, 80	- 3,60
2		1,8 0	- 4,15	4,0 2	- 0,30	4, 08	- 0,20

Čís lo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
3		-	-	-	-	-	-
		10,38	8,14	9,00	8,14	5,79	6,00
		-	-	-	-	-	-
		3,54	4,50	3,01	4,15	3,00	4,14
		-	-	-	-	-	-
		1,00	4,14	1,00	3,60	0,50	3,60
4		-	-	-	-	-	-
		0,50	0,00	0,0	0,00	4,20	0,00
		12,45	0,00				
		4,08	-0,20	12,45	-0,20		
5		4,02	-0,30	12,45	-0,30		
6		-1,00	-4,15	1,80	-4,15	1,80	-3,60
7		-3,01	-4,15	-1,15	-4,15	-1,00	-4,15
		-1,00	-4,14				
8		1,80	-4,15	1,95	-4,15		
9		-1,15	-4,15	-1,15	-4,25	1,95	-4,25
		1,95	-4,15	12,45	-4,15		

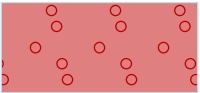
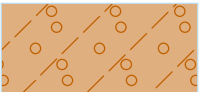
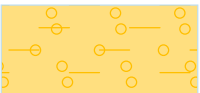



Čís lo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
10		-	-	12,	-		
		3,54	4,50	45	4,50		
11		-	-	12,	-		
		5,79	6,00	45	6,00		

#### Parametry zemín - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Třída G3 (zásyp)		32,50	0,00	19,00
2	Třída G4		30,00	0,00	19,00
3	Třída G5		28,00	2,00	19,50
4	Třída R3		40,00	0,00	21,00

#### Parametry zemín - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
1	Třída G3 (zásyp)		19,00		
2	Třída G4		19,00		
3	Třída G5		19,50		
4	Třída R3		21,00		

#### Parametry zemín

##### Třída G3 (zásyp)

Objemová tíha :	$\gamma$	=	19,00	kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	$\phi_{ef}$	=	32,50	°
Smyková pevnost :	$c_{ef}$	=	0,00	kPa
Úhel vnitřního tření :				
Soudržnost zeminy :				

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat}$  = 19,00 kN/m<sup>3</sup>

#### Třída G4

Objemová tíha :  $\gamma$  = 19,00 kN/m<sup>3</sup>

Napjatost : efektivní

Smyková pevnost : Mohr-Coulomb

Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef}$  = 30,00 °

Soudržnost zeminy :  $c_{ef}$  = 0,00 kPa

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat}$  = 19,00 kN/m<sup>3</sup>

#### Třída G5

Objemová tíha :  $\gamma$  = 19,50 kN/m<sup>3</sup>

Napjatost : efektivní

Smyková pevnost : Mohr-Coulomb

Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef}$  = 28,00 °

Soudržnost zeminy :  $c_{ef}$  = 2,00 kPa

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat}$  = 19,50 kN/m<sup>3</sup>

#### Třída R3

Objemová tíha :  $\gamma$  = 21,00 kN/m<sup>3</sup>

Napjatost : efektivní

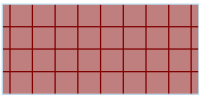
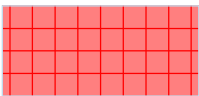
Smyková pevnost : Mohr-Coulomb

Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef}$  = 40,00 °

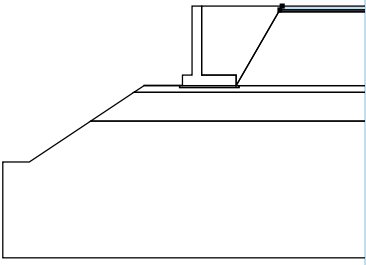
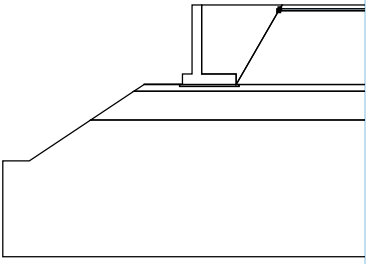
Soudržnost zeminy :  $c_{ef}$  = 0,00 kPa

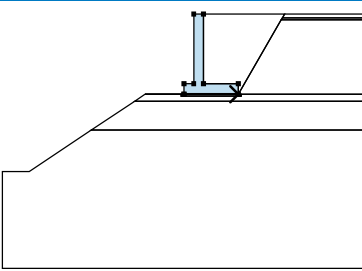
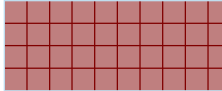
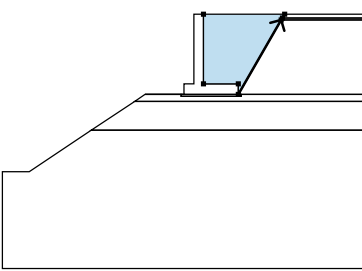
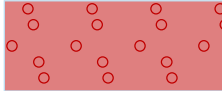
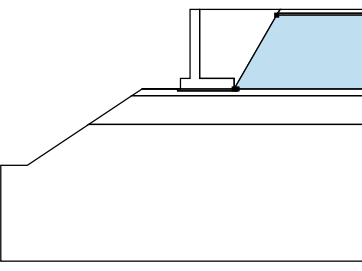
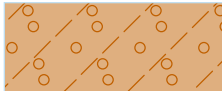
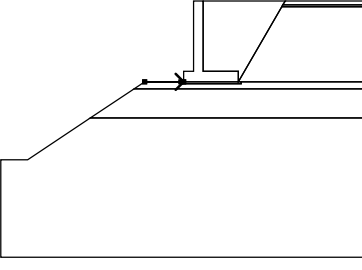
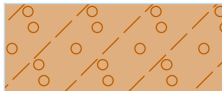
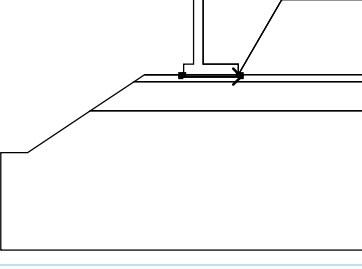
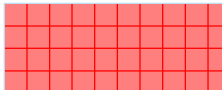
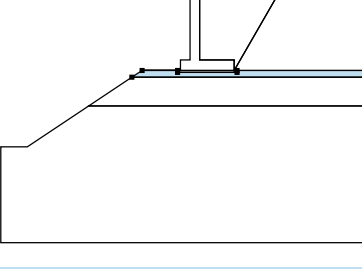
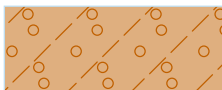
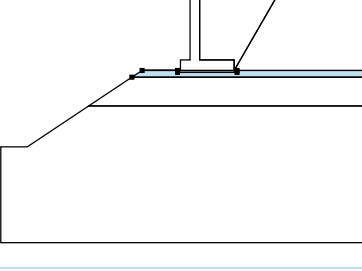
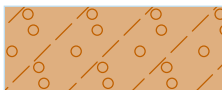
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat}$  = 21,00 kN/m<sup>3</sup>

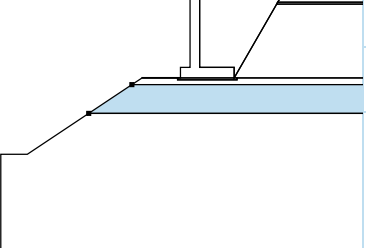

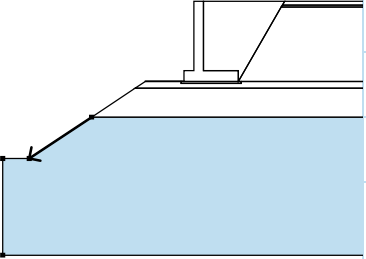

#### Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál konstrukce		25,00
2	Základ		24,00

#### Přirazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přirazená zemina
		x	z	x	z	
1		12,45	-0,20	12,45	0,00	Třída G4
		4,20	0,00	4,08	-0,20	
2		12,45	-0,30	12,45	0,20	Třída G4
		4,08	-0,20	4,02	0,30	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
3		-	-	1,8	-	Materiál konstrukce
		1,00	4,15	0	4,15	
		1,8	-	0,0	-	
		0	3,60	0	3,60	
		0,0	0,00	-	0,00	
		0,50	3,60	1,00	3,60	
4		-	-	-	-	Třída G3 (zásyp)
		1,8	-	4,0	-	
		0	4,15	2	0,30	
		4,0	-	4,2	0,00	
		8	0,20	0	0,00	
		0,0	0,00	0,0	-	
5		0	0,00	0	3,60	Třída G4
		1,8	-	-	-	
		0	3,60	-	-	
		12,45	-	12,45	-	
		-	4,15	-	0,30	
		4,0	-	1,8	-	
6		2	0,30	0	4,15	Třída G4
		1,9	-	-	-	
		5	4,15	-	-	
		-	-	-	-	
		1,15	4,15	1,00	4,15	
		-	-	-	-	
7		1,00	4,14	3,00	4,14	Základ
		-	-	-	-	
		3,01	4,15	-	-	
		-	-	-	-	
		1,15	4,25	1,9	4,25	
		1,9	-	1,8	-	
8		5	4,15	0	4,15	Třída G4
		-	-	-	-	
		1,00	4,15	1,15	4,15	
		12,45	-	12,45	-	
		-	4,50	-	4,15	
		1,9	-	1,9	-	
		5	4,15	5	4,25	Třída G4
		-	-	-	-	
		1,15	4,25	1,15	4,15	
		-	-	-	-	
		3,01	4,15	3,54	4,50	
		-	-	-	-	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
9		12,45	-	12,45	-	Třída R3
		-	6,00	-	4,50	
		3,54	-	-	-	
		-	4,50	5,79	6,00	
10		-	-	-	-	Třída R3
		5,79	6,00	9,00	8,14	
		-	-	-	-	
		10,38	8,14	10,38	13,14	
		12,45	-	12,45	-	
		-	13,14	45	6,00	

#### Voda

Typ vody : Voda není

#### Tahová trhлина

Tahová trhлина není zadána.

#### Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : mimořádná

#### Výsledky (Fáze budování 1)

##### Výpočet 1

##### Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-10,26	[m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	3,68 [°]
	z =	12,97	[m]		$\alpha_2$ =	52,05 [°]
Poloměr :	R =	21,09	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

Celková tíha zeminy nad smykovou plochou: 730,39 kN/m

#### Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 340,91$  kN/m

Sumace pasivních sil :  $F_p = 500,77$  kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 7189,71$  kNm/m

Moment vzdorující :  $M_p = 10561,27$  kNm/m

Využití : 68,1 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

## 10 Závěr

Konstrukce vyhovuje za materiálových a geometrických předpokladů uvedených výše a specifikovaných při vlastním posouzení prvku.

Úhlová zeď bude z betonu třídy **C30/37** vyztuženého betonářskou výztuží 10505(R).

Nosná výztuž ve zdi bude z **8ØR20/m**.