

# Statický výpočet

## Obsah:

1.	ÚVOD.....	1
1.1.	VŠEOBECNĚ .....	1
1.2.	POPIS KONSTRUKCE.....	1
1.3.	PŘEDPOKLADY VÝPOČTU .....	1
2.	GEOMETRIE.....	2
3.	ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE.....	4
3.1.	STÁLÉ ZATÍŽENÍ.....	4
3.2.	NAHODILÉ ZATÍŽENÍ.....	4
4.	STATICKE POSOUZENÍ.....	4
4.1.	ZEĎ U SCHODIŠTĚ - ŘEZ A2 .....	5
4.2.	ZEĎ PODÉL RAMPY - ŘEZ B.....	14
5.	ZÁVĚR.....	22

## 1. Úvod

### 1.1. Všeobecně

Jedná se o vyrovnávací zeď podél nábrežní zdi Lužické Nisy a sestupné rampy v Liberci u Krajského Úřadu Libereckého Kraje. Zeď se nachází na levobřežní straně toku před budovou správy CHKO na vtokové straně budoucí lávky, na kterou navazuje schodiště.

### 1.2. Popis konstrukce

Stávající regulační opěrná zeď toku výšky 3.0m nade dnem toku bude upravena snížením povrchu terénu, resp. snížením koruny zdi, a naopak přitížena opěrnou úhlovou zdí za korunou té stávající a to v dostatečné vzdálenosti na šířku chodníku 3m.

### 1.3. Předpoklady výpočtu

Jedná se o úhlovou zeď proměnné výšky a přesypu. Je umístěna v takové vzdálenosti, že prakticky neovlivňuje přitížení stávající zdi, která byla navíc odlehčena odtěžením svahu pro vytvoření prostoru chodníku.

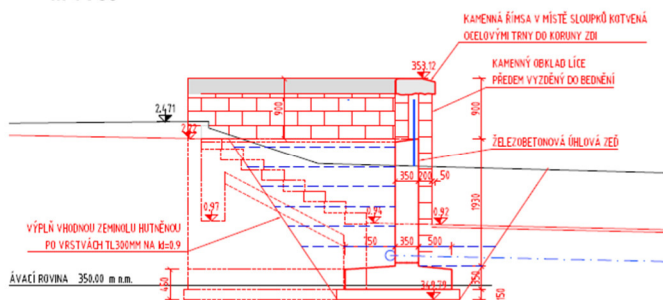
Stávající konstrukce regulační zdi byla podrobena diagnostickému průzkumu se zaměřením na ověření tloušťky dřívku. Ta činí 1.05m po celé výšce i délce zdi, přední základový ústupek nebyl ověřen, odhaduji 10cm. Výška základu rovněž nebyla ověřena, předpokládám 1.0m. Stávající regulační zeď je součástí jiného objektu stavby, kde je také staticky posouzena.

Současně byl proveden geologický průzkum. Ve výpočtu uvažuji zeminy v konsolidovaném stavu, nepředpokládá se narušení půdy výkopy, rub stávající zdi se nebude obnažovat.

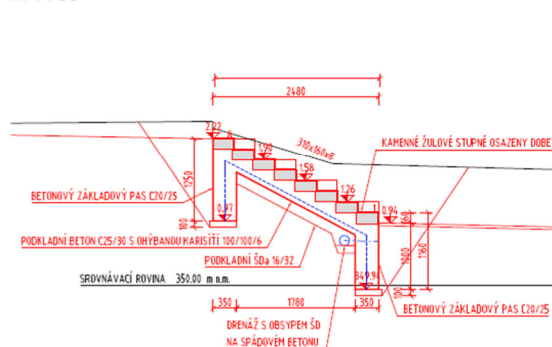
Výpočet je proveden novou úhlovou zdí v rozhodujících profilech se zohledněním skutečné výšky zdi i přesypu. Zeminy zásypu přitom budou odpovídat běžně používaným hutnitelným zeminám do zásypů.



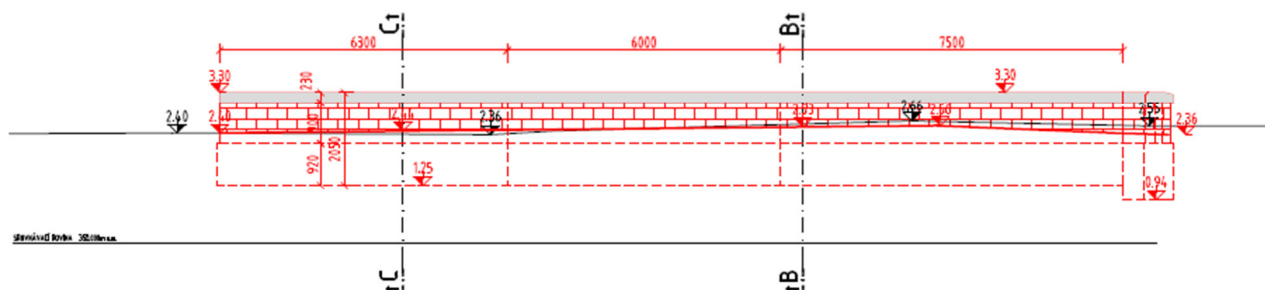
CHARAKTERISTICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ A2 - A2  
M 1 : 50



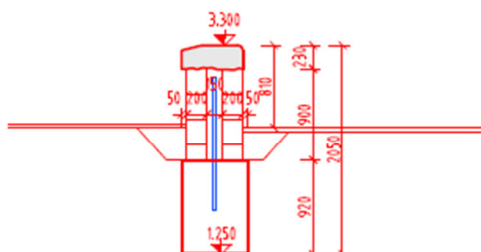
CHARAKTERISTICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ A - A  
M 1 : 50



POHLED H-H M 1 : 100

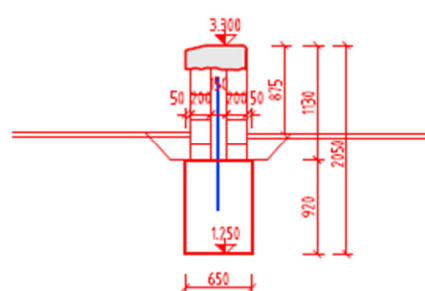


CHARAKTERISTICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ B - B  
M 1 : 50



SROVNÁVACÍ ROVINA 350.000 m.n.m.

CHARAKTERISTICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ C - C  
M 1 : 50



SROVNÁVACÍ ROVINA 350.000 m.n.m.

### 3. Zatížení konstrukce

#### 3.1. Stálé zatížení

Zatížení vlastní tíhou zdi a zemin za rubem je v programu vygenerováno ze zadaného tvaru zdi, resp. terénu a materiálových charakteristik. Přídavná přitížení zdi jsou stanovena následovně:

$$q_{zed' za korunou stávající zdi} = 1.8 \cdot 20 = 36.0 kPa$$

#### 3.2. Nahodilé zatížení

S ohledem na charakter konstrukce určené pro pěší provoz se uvažuje zatížení LM4 dle ČSN EN 1991-2 kap.5.3.2.1:

$$q_{p \text{ pěší}} = 5.0 kN/m^2$$

### 4. Statické posouzení

Výpočet je proveden pomocí programového systému GEO5 2020 pro řešení geotechnických úloh. Kompletní vstupní i výstupní data jsou archivována u projektanta, s ohledem na množství výstupních údajů jsou přiloženy pouze vybrané údaje, grafy a schémata.

## 4.1. Zeď u schodiště - řez A2

### Výpočet úhlové zdi

#### Vstupní data

##### Projekt

Datum : 09.02.2022

##### 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 konstrukce

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

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

### Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$$

### Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

### Geometrie konstrukce

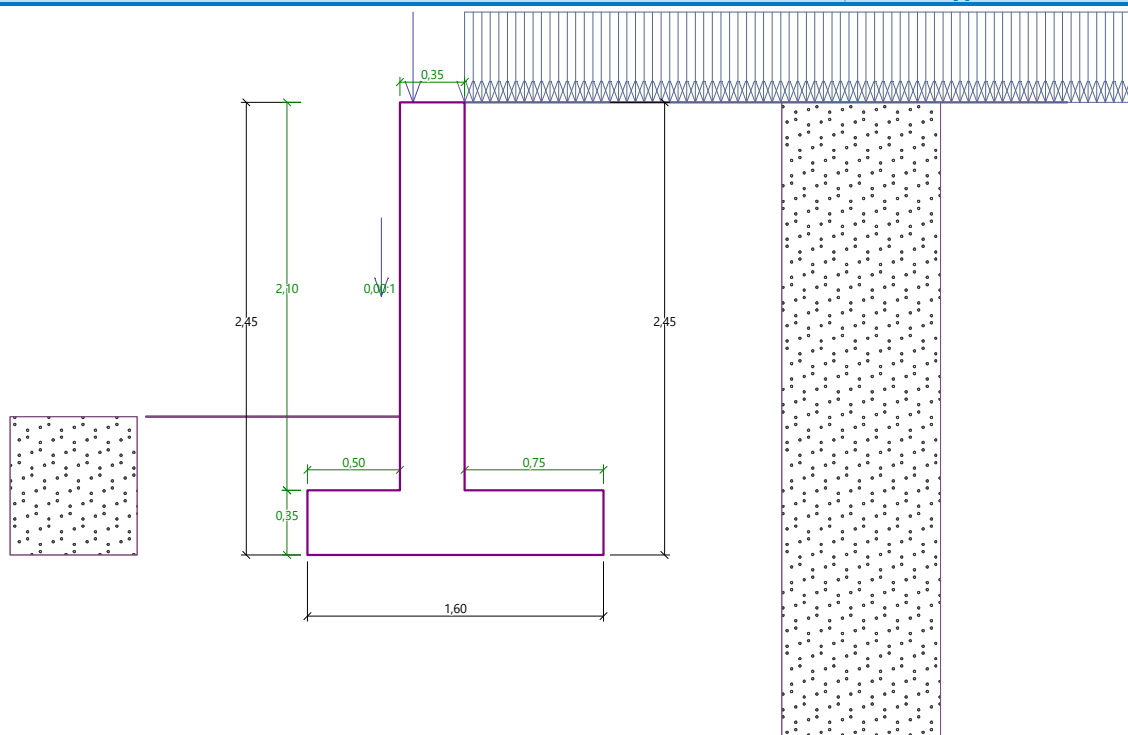
Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	2,10
3	0,75	2,10
4	0,75	2,45
5	-0,85	2,45
6	-0,85	2,10
7	-0,35	2,10
8	-0,35	0,00

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

Plocha řezu zdi =  $1,30 \text{ m}^2$ .

Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0



## Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída S3, ulehlá		31,50	0,00	17,50	7,50	15,00

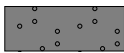
Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

## Parametry zemín

## Třída S3, ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 31,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel ke-zemina :  $\delta = 15,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

## Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	Třída S3, ulehlá	

## 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]
1	nové	změna	stálé	5,00				na terénu

Číslo	Název
1	pěší

## Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída S3, ulehlá

Výška zeminy před zdí  $h = 0,75 \text{ m}$

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		obklad líce	stálé	0,00	13,10	0,00	-0,45	1,05
2	Ano		parapetní zídka	stálé	0,00	15,10	0,00	-0,28	0,00

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

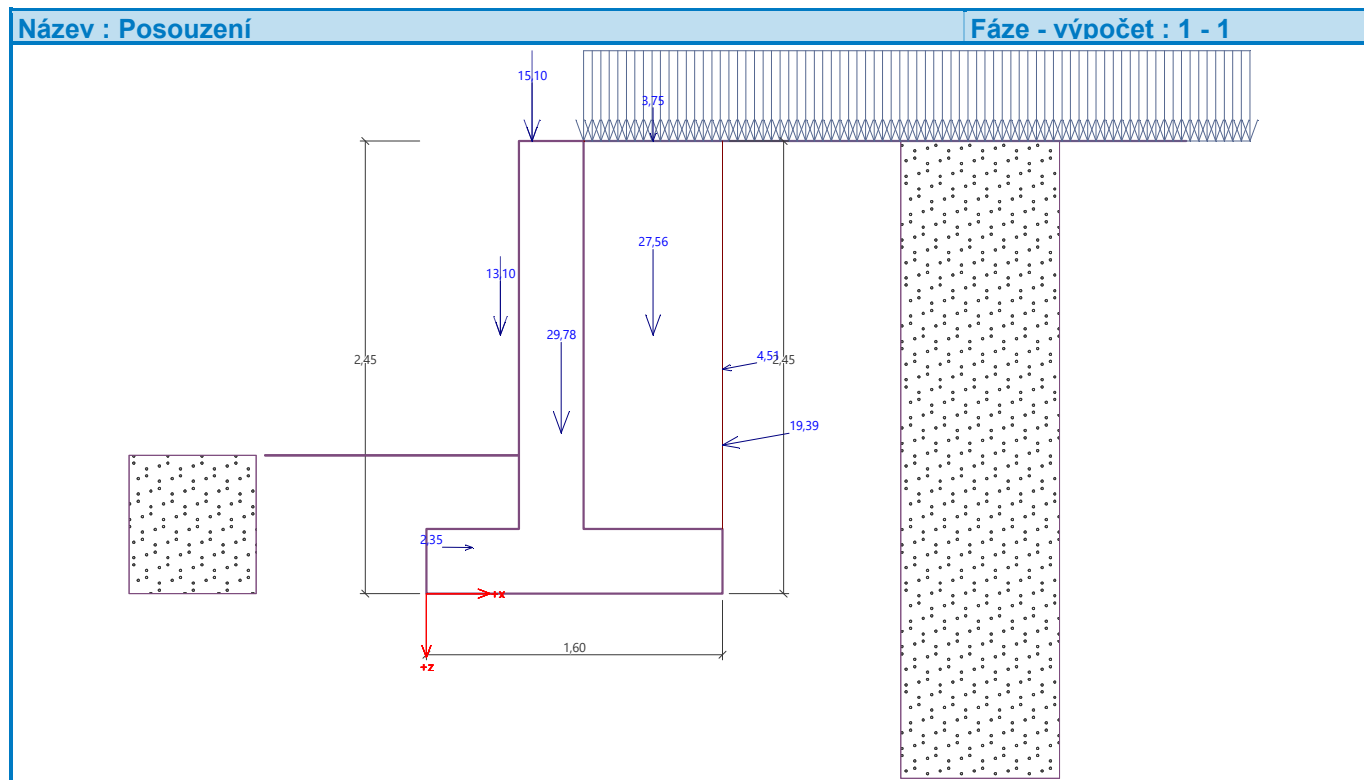
Zeď i dřív zdi jsou zatíženy zvýšeným aktivním tlakem.

**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.- zeď	0,00	-0,87	29,78	0,73	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-2,35	-0,25	0,01	0,25	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,40	27,56	1,23	1,000	1,000	1,350
Zvýšený aktivní tlak	19,09	-0,80	3,36	1,60	1,350	1,350	1,350
pěší	4,43	-1,21	0,84	1,60	1,350	1,350	1,350
pěší	0,00	-2,45	3,75	1,23	1,000	1,000	1,350
obklad líce	0,00	-1,40	13,10	0,40	1,000	1,000	1,350
parapetní zídka	0,00	-2,45	15,10	0,57	1,000	1,000	1,350

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlpení**Moment vzdorující  $M_{res} = 59,27$  kNm/mMoment klopící  $M_{ovr} = 27,42$  kNm/m**Zeď na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 52,91$  kN/mVodor. síla posunující  $H_{act} = 29,41$  kN/m**Zeď na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 97,58 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	19,46	126,23	28,58	0,096	97,58
2	20,53	94,97	29,41	0,134	81,16

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	14,41	93,50	21,17

### Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : lichoběžník

### Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly  $e = 0,134$

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

### Excentricita normálové síly VYHOVUJE

### Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy  $R = 200,00 \text{ kPa}$

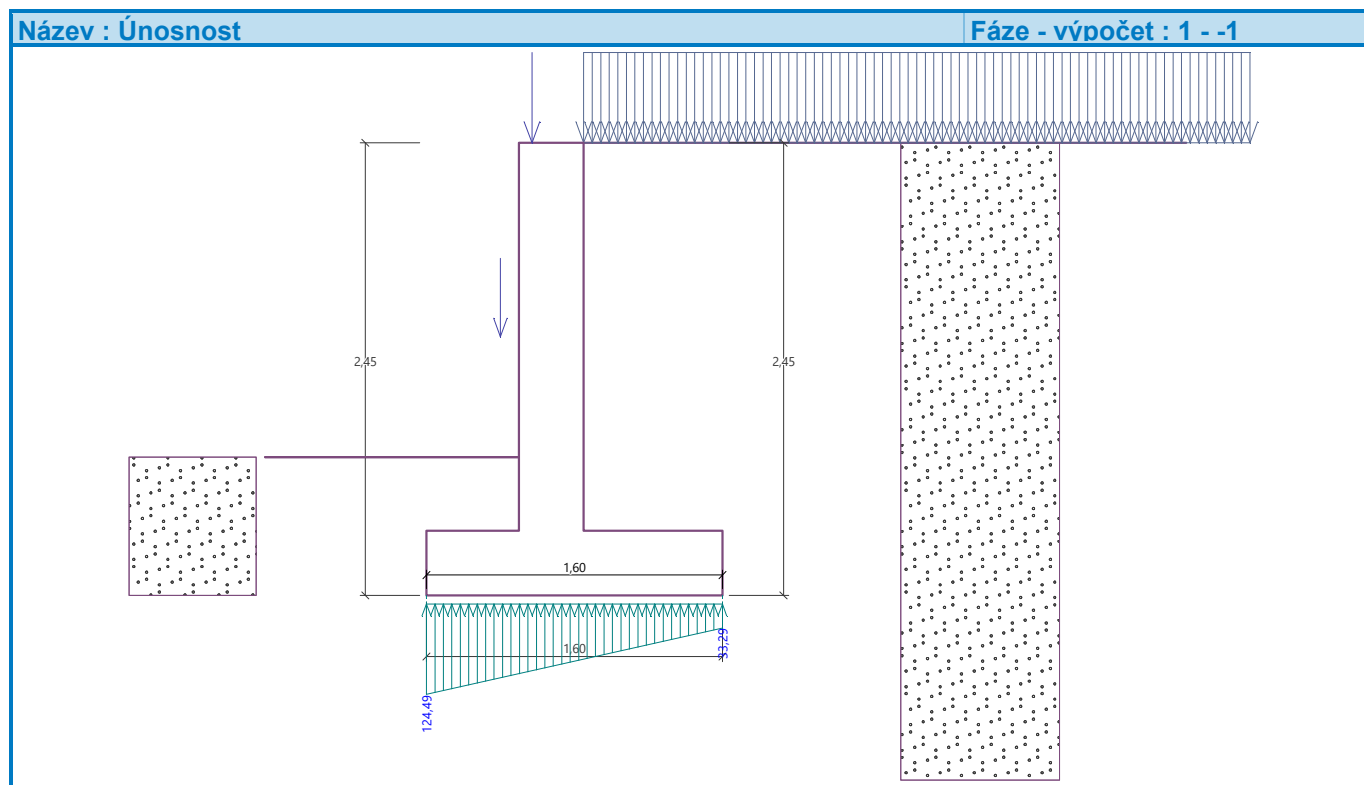
Součinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 124,49 \text{ kPa}$

Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 142,86 \text{ kPa}$

### Únosnost základové půdy VYHOVUJE

### Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE



**Dimenzace čís. 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.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,05	16,90	0,17	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,66	-0,13	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	18,40	-0,70	0,00	0,35	1,350	1,000	1,350
pěší	5,01	-1,05	0,00	0,35	1,350	1,000	1,350
obklad líce	0,00	-1,05	13,10	-0,10	1,350	1,350	1,000
parapetní zídka	0,00	-2,10	15,10	0,07	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. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,05	16,90	0,17	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,66	-0,13	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	18,40	-0,70	0,00	0,35	1,350	1,000	1,350
pěší	5,01	-1,05	0,00	0,35	1,350	1,000	1,350
obklad líce	0,00	-1,05	13,10	-0,10	1,350	1,350	1,000
parapetní zídka	0,00	-2,10	15,10	0,07	1,350	1,350	1,000

**Posouzení dříku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,10 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,35 m

Stupeň vyztužení

$$\rho = 0,19 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$$

Poloha neutrálné osy

$$x = 0,04 \text{ m} < 0,18 \text{ m} = x_{max}$$

Posouvající síla na mezi únosnosti

$$V_{Rd} = 126,82 \text{ kN} > 30,95 \text{ kN} = V_{Ed}$$

Moment na mezi únosnosti

$$M_{Rd} = 78,31 \text{ kNm} > 31,40 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

**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	-0,87	29,78	0,73	1,350
Odpor na líci	-2,35	-0,25	0,01	0,25	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,40	27,56	1,23	1,350
Zvýšený aktivní tlak	19,09	-0,80	3,36	1,60	1,350
pěší	4,43	-1,21	0,84	1,60	1,350
pěší	0,00	-2,45	3,75	1,23	1,350
obklad líce	0,00	-1,40	13,10	0,40	1,350
parapetní zídka	0,00	-2,45	15,10	0,57	1,350

**Posouzení výstupku**

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,35 m

Stupeň vyztužení

$$\rho = 0,19 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$$

Poloha neutrálné osy

$$x = 0,02 \text{ m} < 0,18 \text{ m} = x_{\max}$$

Posouvající síla na mezi únosnosti

$$V_{Rd} = 126,82 \text{ kN} > 51,00 \text{ kN} = V_{Ed}$$

Moment na mezi únosnosti

$$M_{Rd} = 70,47 \text{ kNm} > 18,15 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

**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	-0,17	6,04	1,23	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,40	27,56	1,23	1,350
Zvýšený aktivní tlak	19,09	-0,80	3,36	1,60	1,350
pěší	4,43	-1,21	0,84	1,60	1,350
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-41,11	1,18	1,000
Tíhová přít.1	0,00	-2,45	3,75	1,23	1,350

**Posouzení paty**

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,35 m

Stupeň vyztužení

$$\rho = 0,19 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$$

Poloha neutrálné osy

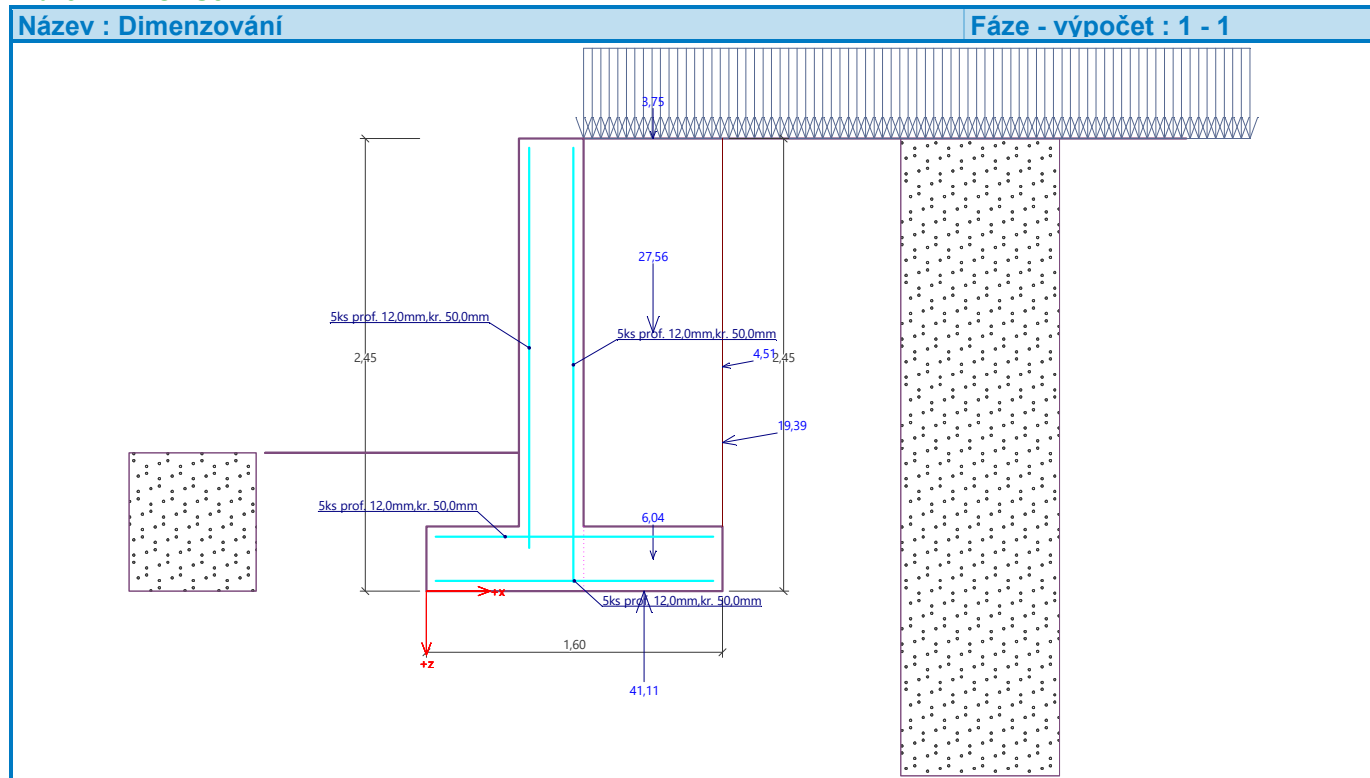
$$x = 0,02 \text{ m} < 0,18 \text{ m} = x_{\max}$$

Posouvající síla na mezi únosnosti

$$V_{Rd} = 126,82 \text{ kN} > 14,98 \text{ kN} = V_{Ed}$$

Moment na mezi únosnosti

$$M_{Rd} = 70,47 \text{ kNm} > 13,24 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

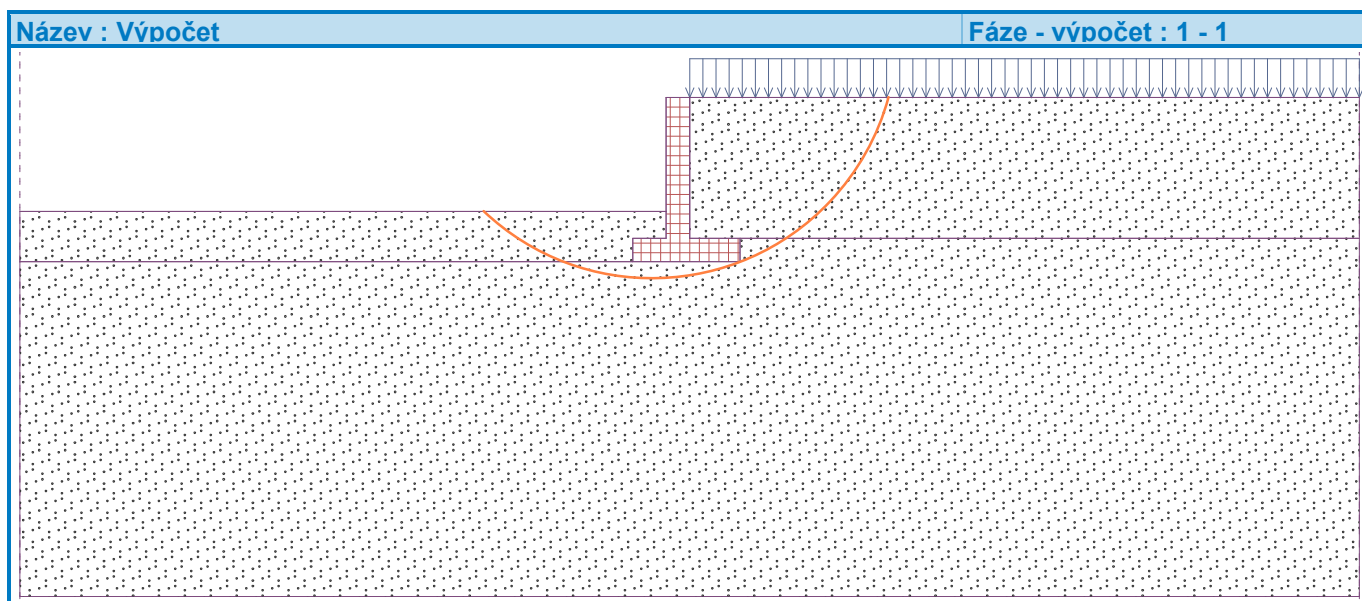
**Průřez VYHOVUJE.**

**Výpočet stability svahu****Výpočet 1****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-0,56 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-43,38 [°]
	z =	0,96 [m]		$\alpha_2 =$	74,79 [°]
Poloměr :	R =	3,66 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

**Posouzení stability svahu (Bishop)**Sumace aktivních sil :  $F_a = 59,79$  kN/mSumace pasivních sil :  $F_p = 116,12$  kN/mMoment sesouvající :  $M_a = 218,82$  kNm/mMoment vzdorující :  $M_p = 386,35$  kNm/m

Využití : 56,6 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

## Výpočet 2

### Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
-2,27	-1,70	-2,14	-1,82	-0,86	-2,59	0,81	-2,58	2,61	-0,86
3,58	-0,06	3,64	0,00						
Smyková plocha po optimalizaci.									

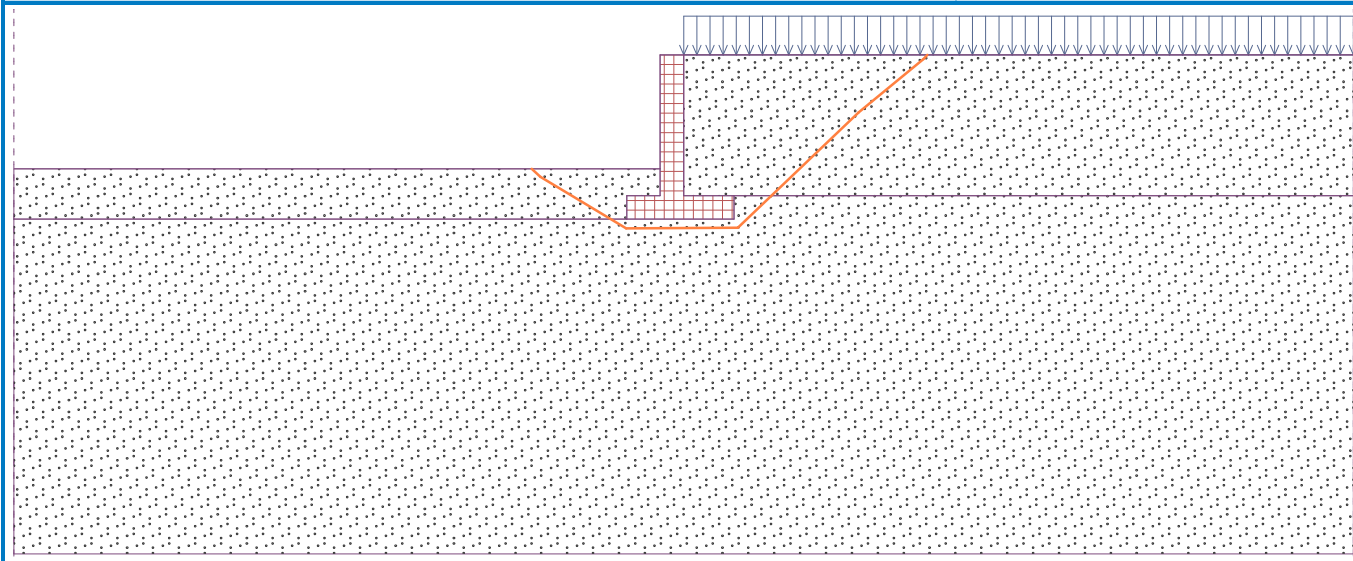
### Posouzení stability svahu (Sarma)

Využití : 57,2 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - 2



## 4.2. Zeď podél rampy - řez B

### Výpočet úhlové zdi

#### Vstupní data

##### Projekt

Datum : 09.02.2022

##### 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 konstrukce

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

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

### Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$$

### Ocel podélná : B500

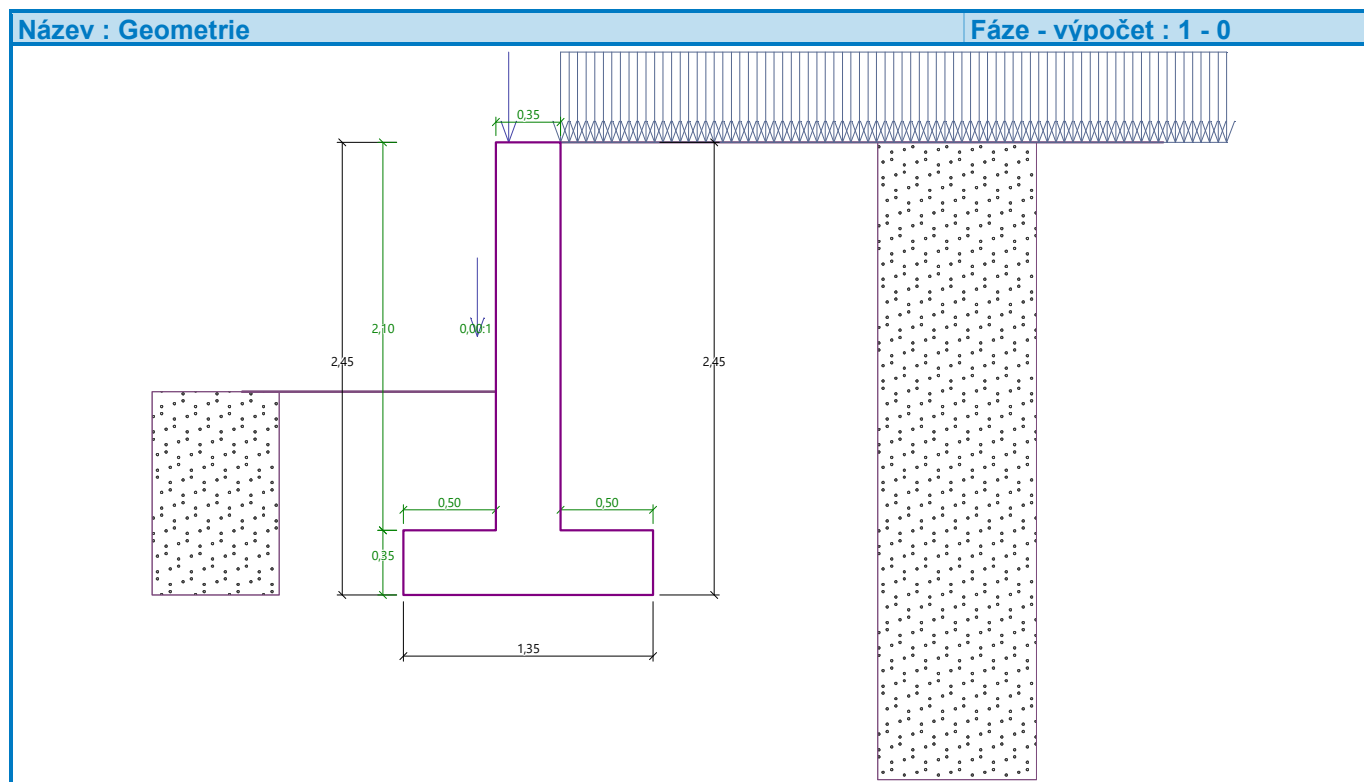
Mez kluzu

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

### Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	2,10
3	0,50	2,10
4	0,50	2,45
5	-0,85	2,45
6	-0,85	2,10
7	-0,35	2,10
8	-0,35	0,00

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

 Plocha řezu zdi = 1,21 m<sup>2</sup>.


### Základní parametry zemín

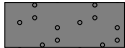
Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída S3, ulehlá		31,50	0,00	17,50	7,50	15,00

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

**Parametry zemin****Třída S3, ulehlá**

Objemová tíha :	$\gamma$ = 17,50 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ = 31,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta$ = 15,00 °
Zemina :	nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ = 17,50 kN/m <sup>3</sup>

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	Třída S3, ulehlá	

**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		stálé	5,00				na terénu

Číslo	Název
1	pěší

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída S3, ulehlá

Výška zeminy před zdí  $h = 1,10$  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		obklad líce	stálé	0,00	13,10	0,00	-0,45	1,05
2	Ano		parapetní zídka	stálé	0,00	15,10	0,00	-0,28	0,00

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

Zeď i dílek zdi jsou zatíženy zvýšeným 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.- zeď	0,00	-0,92	27,77	0,67	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-5,05	-0,37	0,02	0,25	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,40	18,38	1,10	1,000	1,000	1,350
Zvýšený aktivní tlak	19,09	-0,80	3,36	1,35	1,350	1,350	1,350
pěší	4,43	-1,21	0,84	1,35	1,350	1,350	1,350
pěší	0,00	-2,45	2,50	1,10	1,000	1,000	1,350
obklad líce	0,00	-1,40	13,10	0,40	1,000	1,000	1,350
parapetní zídka	0,00	-2,45	15,10	0,57	1,000	1,000	1,350

### Posouzení celé zdi

#### Posouzení na překlpení

 Moment vzdorující  $M_{res} = 45,15$  kNm/m

 Moment klopící  $M_{ovr} = 26,15$  kNm/m

#### Zeď na překlpení VYHOVUJE

#### Posouzení na posunutí

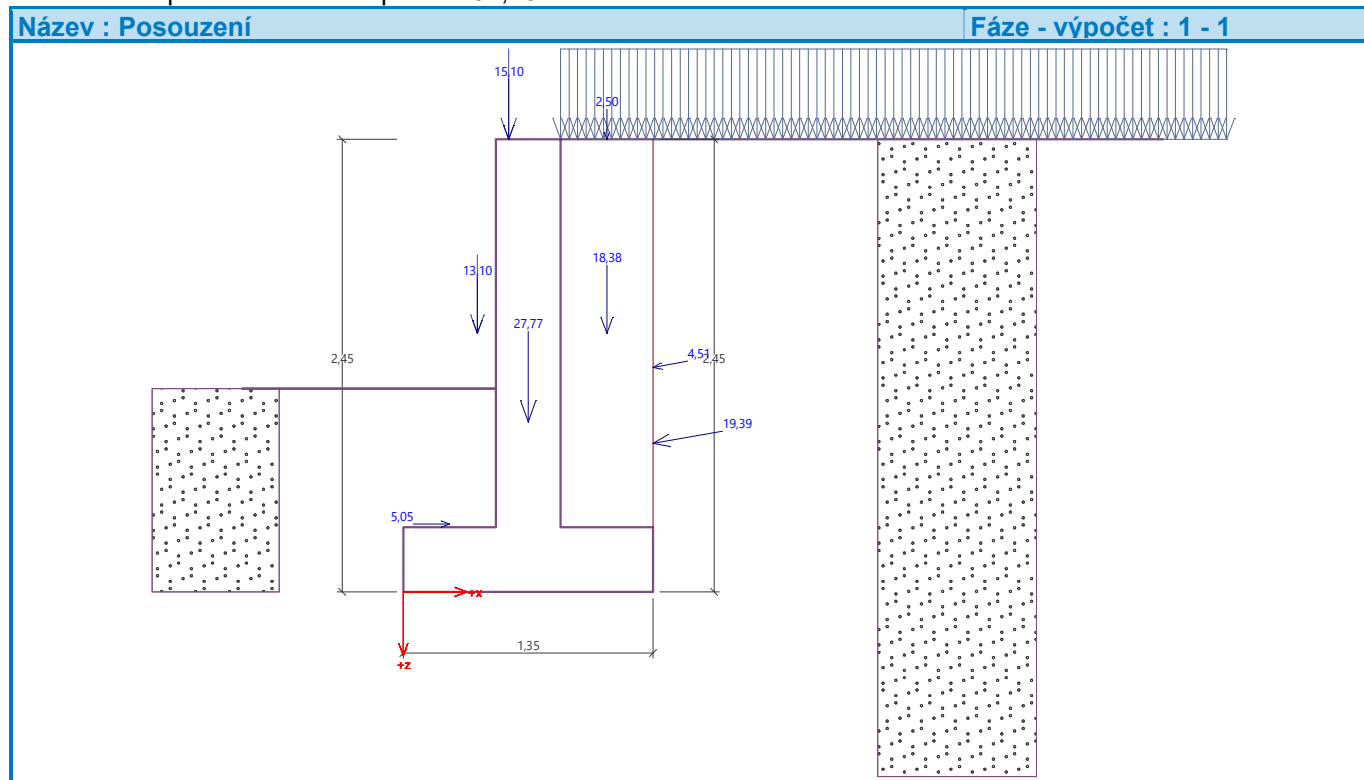
 Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 45,97$  kN/m

 Vodor. síla posunující  $H_{act} = 26,70$  kN/m

#### Zeď na posunutí VYHOVUJE

#### Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 104,78 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	16,84	109,43	24,94	0,113	104,78
2	18,77	82,53	26,70	0,167	91,91

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	12,47	81,06	18,47

### Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : lichoběžník

### Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly  $e = 0,167$

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

### Excentricita normálové síly VYHOVUJE

### Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy  $R = 200,00 \text{ kPa}$

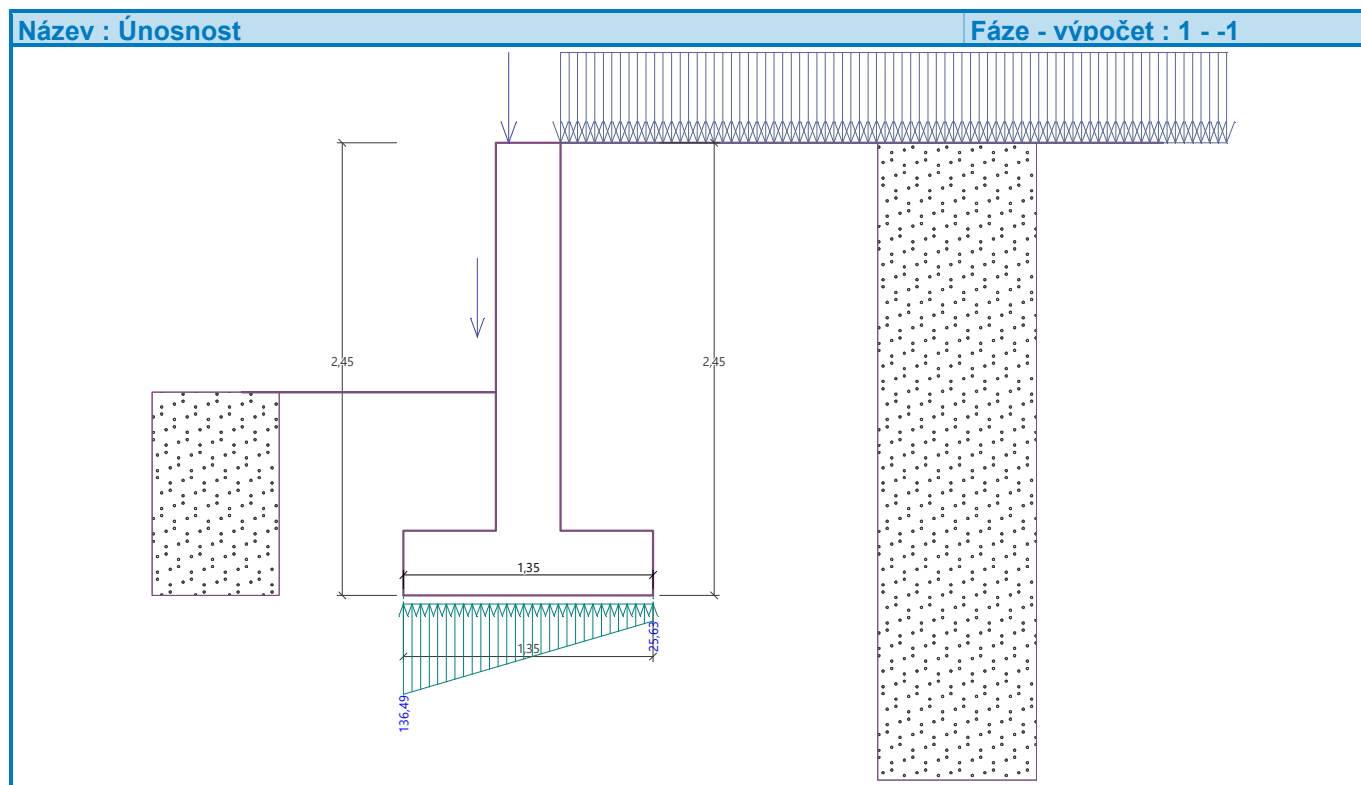
Součinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 136,49 \text{ kPa}$

Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 142,86 \text{ kPa}$

### Únosnost základové půdy VYHOVUJE

### Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE



**Dimenzace čís. 1****Posouzení dříku - přední výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Působíště z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,05	16,90	0,17	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-2,34	-0,25	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	18,40	-0,70	0,00	0,35	1,350	1,000	1,350
pěší	5,01	-1,05	0,00	0,35	1,350	1,000	1,350
obklad líce	0,00	-1,05	13,10	-0,10	1,350	1,350	1,000
parapetní zídka	0,00	-2,10	15,10	0,07	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 <sub>hor</sub> [kN/m]	Působíště z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,05	16,90	0,17	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-2,34	-0,25	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	18,40	-0,70	0,00	0,35	1,350	1,000	1,350
pěší	5,01	-1,05	0,00	0,35	1,350	1,000	1,350
obklad líce	0,00	-1,05	13,10	-0,10	1,350	1,350	1,000
parapetní zídka	0,00	-2,10	15,10	0,07	1,350	1,350	1,000

**Posouzení dříku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,10 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,35 m

Stupeň vyztužení

$$\rho = 0,19 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$$

Poloha neutrálné osy

$$x = 0,04 \text{ m} < 0,18 \text{ m} = x_{\max}$$

Posouvající síla na mezi únosnosti

$$V_{Rd} = 126,82 \text{ kN} > 29,27 \text{ kN} = V_{Ed}$$

Moment na mezi únosnosti

$$M_{Rd} = 78,31 \text{ kNm} > 30,90 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

**Průřez VYHOVUJE.****Posouzení výstupku****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Působíště z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,92	27,77	0,67	1,350
Odpor na líci	-5,05	-0,37	0,02	0,25	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,40	18,38	1,10	1,350
Zvýšený aktivní tlak	19,09	-0,80	3,36	1,35	1,350
pěší	4,43	-1,21	0,84	1,35	1,350
pěší	0,00	-2,45	2,50	1,10	1,350
obklad líce	0,00	-1,40	13,10	0,40	1,350
parapetní zídka	0,00	-2,45	15,10	0,57	1,350

### Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,35 m

Stupeň vyztužení

$$\rho = 0,19 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$$

Poloha neutrální osy

$$x = 0,02 \text{ m} < 0,18 \text{ m} = x_{\max}$$

Posouvající síla na mezi únosnosti

$$V_{Rd} = 126,82 \text{ kN} > 53,83 \text{ kN} = V_{Ed}$$

Moment na mezi únosnosti

$$M_{Rd} = 70,47 \text{ kNm} > 21,47 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

### 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	-0,17	4,02	1,10	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,40	18,38	1,10	1,350
Zvýšený aktivní tlak	19,09	-0,80	3,36	1,35	1,350
pěší	4,43	-1,21	0,84	1,35	1,350
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-23,20	1,06	1,000
Tíhová přít.1	0,00	-2,45	2,50	1,10	1,350

### Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,35 m

Stupeň vyztužení

$$\rho = 0,19 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$$

Poloha neutrální osy

$$x = 0,02 \text{ m} < 0,18 \text{ m} = x_{\max}$$

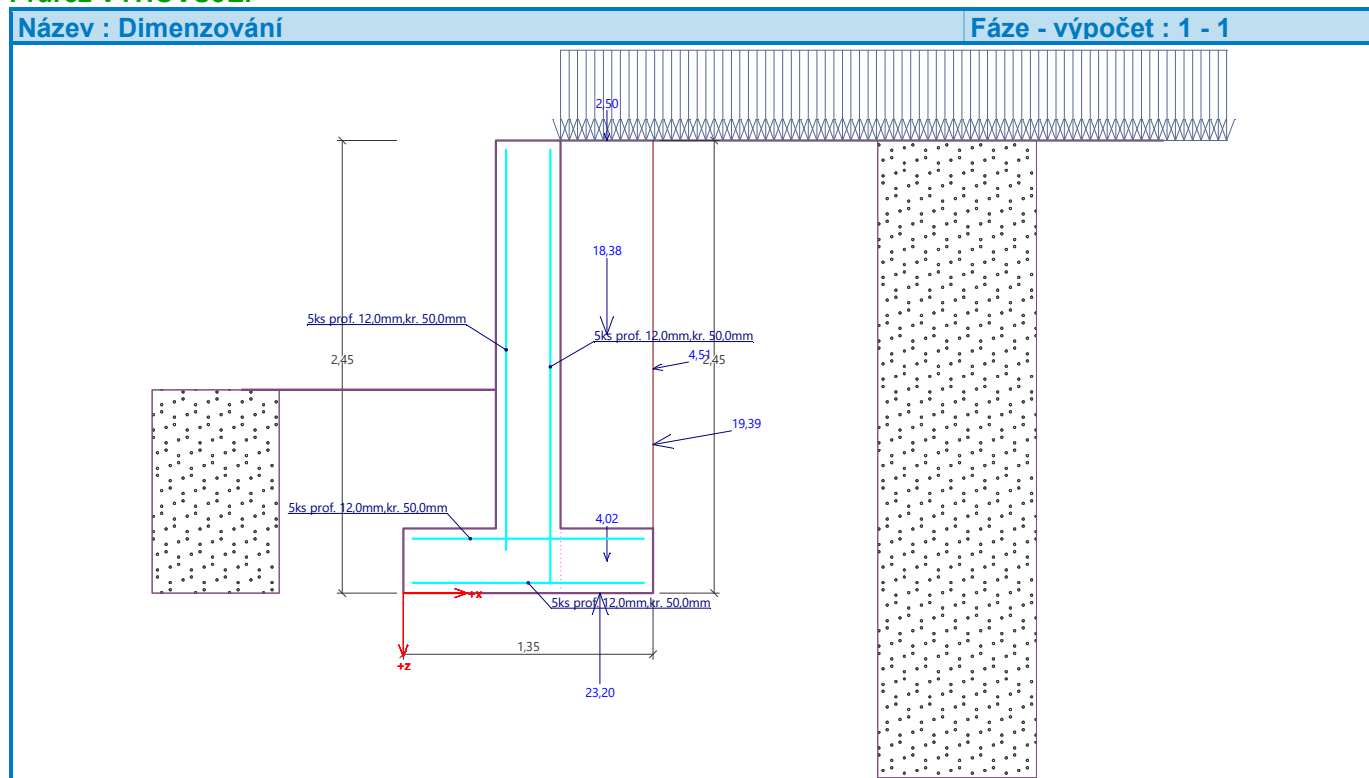
Posouvající síla na mezi únosnosti

$$V_{Rd} = 126,82 \text{ kN} > 16,08 \text{ kN} = V_{Ed}$$

Moment na mezi únosnosti

$$M_{Rd} = 70,47 \text{ kNm} > 9,43 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

### Průřez VYHOVUJE.



## Výpočet stability svahu

### Výpočet 1

#### Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-0,67 [m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-52,28 [°]
	z =	0,73 [m]		$\alpha_2$ =	77,60 [°]
Poloměr :	R =	3,40 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

#### Posouzení stability svahu (Bishop)

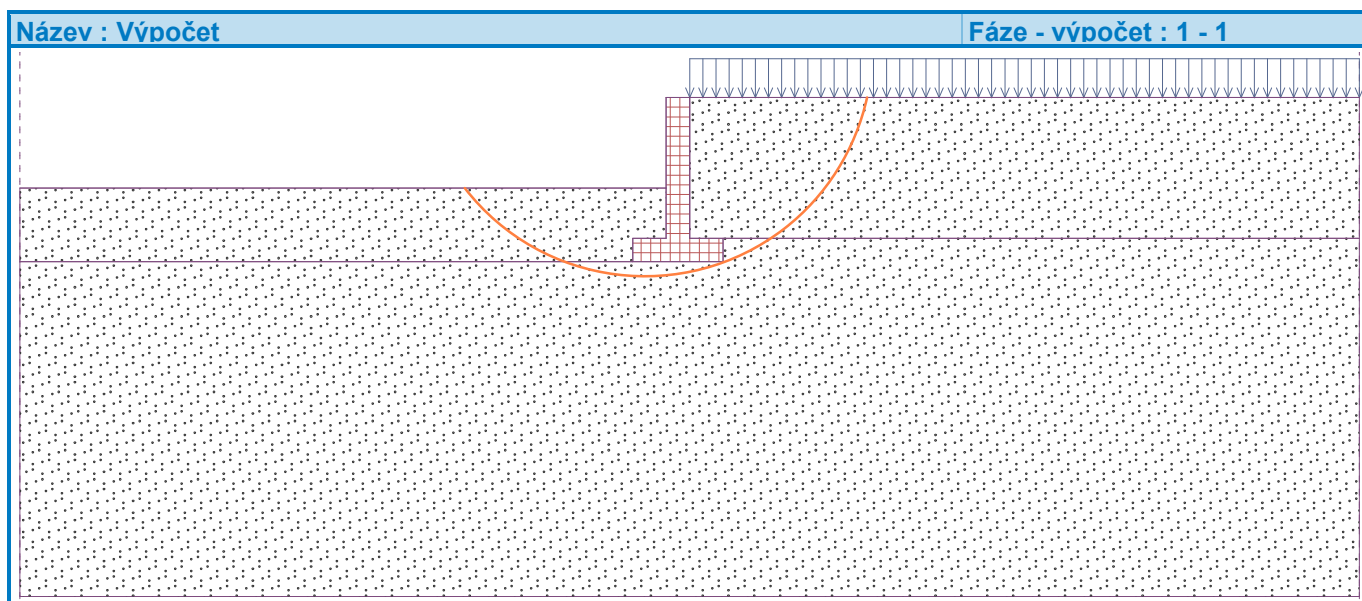
 Sumace aktivních sil :  $F_a = 51,82 \text{ kN/m}$ 

 Sumace pasivních sil :  $F_p = 123,89 \text{ kN/m}$ 

 Moment sesouvající :  $M_a = 176,17 \text{ kNm/m}$ 

 Moment vzdorující :  $M_p = 382,92 \text{ kNm/m}$ 

Využití : 46,0 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**


## Výpočet 2

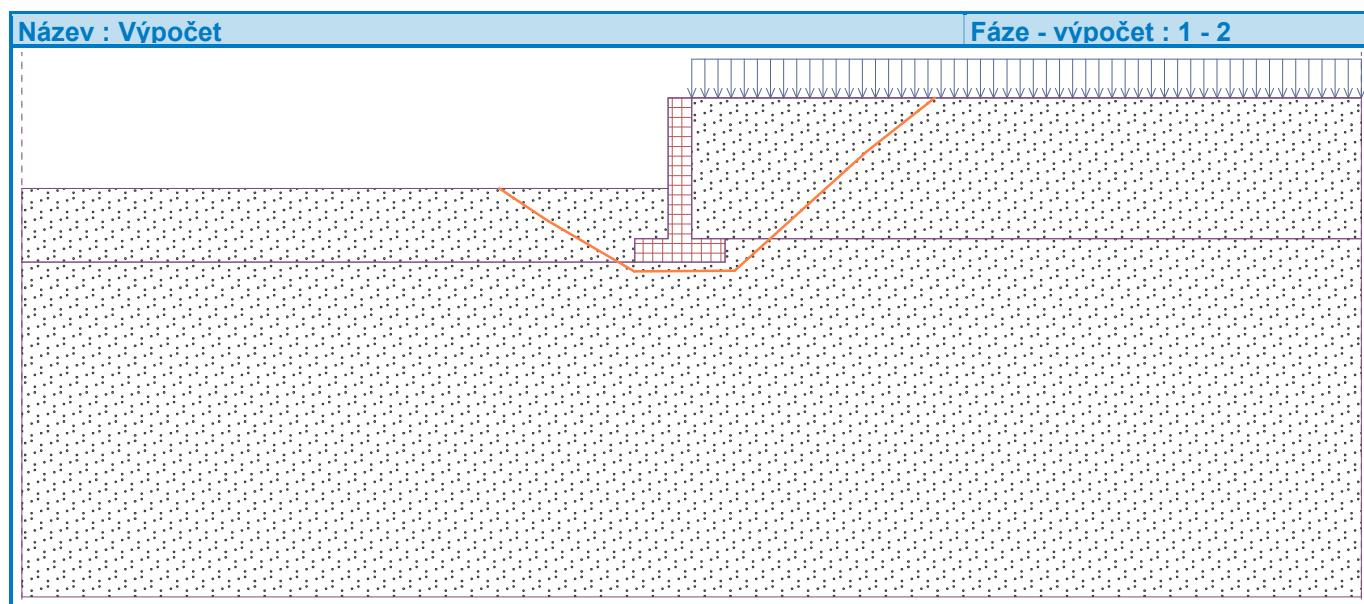
## Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
-2,87	-1,35	-2,35	-1,70	-2,14	-1,84	-0,86	-2,59	0,64	-2,58
2,61	-0,80	3,58	-0,04	3,63	0,00				
Smyková plocha po optimalizaci.									

## Posouzení stability svahu (Sarma)

Využití : 49,9 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



## 5. Závěr

Navrhovaná úhlová zeď vyhovuje na dané zatížení pěším provozem za výše uvedených geometrických a materiálových předpokladů. Stabilita navrhované konstrukce je dostatečná. Základní podmínky jsou:

Dodržení tvaru a dimenzí profilů (přední i zadní základový ústupek, tl. dříku i základu)

Výztuž pro tl.35cm min.5 $\phi$ R12/m u všech povrchů a v obou směrech

Zásypy vhodnou nesoudžnou zeminou ( $\varphi_{\min}=30^\circ$ ,  $c=0\text{kPa}$ )

Hutnění po vrstvách max.tl.30cm na 100% PS( $I_d=0.9$ )

V Liberci, dne 22.7.2024  
Vypracoval Ing.T.Humpal