

# SO 251

## Oprava opěrné zdi

<b>RAI</b> <b>PROJEKT</b> <small>MOSTY A INŽENÝRSKÉ KONSTRUKCE</small>  Pod Vodárnou 4746 466 05 Jablonec nad Nisou +420 734 158 363	vypracoval	ING.R.LOUTHANOVÁ	investor	SM DĚČÍN
	zodp. projektant	ING.R.LOUTHANOVÁ	zak. číslo	20-024
	akce :  Oprava opěrné zdi v ul. Albánská, Děčín - Podmokly		datum	12/2020
			stupeň	DSP, PDPS
			měřítko	
příloha:		Statický výpočet	č. přílohy:  <b>D.9.</b>	paré:

# Statický výpočet

Obsah:

<b>1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZDI .....</b>	<b>2</b>
<b>2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O ZDI .....</b>	<b>2</b>
<b>3. ÚVOD .....</b>	<b>3</b>
3.1. VŠEOBECNĚ .....	3
3.2. POPIS KONSTRUKCE .....	3
3.3. PŘEDPOKLADY VÝPOČTU.....	3
<b>4. STATICKÝ VÝPOČET.....</b>	<b>3</b>
4.1. GEOMETRIE.....	3
4.2. ZATÍŽENÍ .....	4
4.2.1. Stálé zatížení .....	4
4.2.2. Nahodilé zatížení .....	5
4.2.3. Vedlejší zatížení .....	5
4.2.4. Mimořádné zatížení .....	5
4.3. NÁVRH A POSOUZENÍ OPĚRNÉ ZDI.....	5
<b>5. ZÁVĚR .....</b>	<b>10</b>

## 1. Identifikační údaje zdi

**Stavba****Oprava opěrné zdi v ul. Albánská,  
Děčín - Podmokly****Objekt**

SO 250 Oprava opěrné zdi

**Katastrální území**

Podmokly 625141

**Obec**

Děčín 562335

**Kraj**

Ústecký

**Objednatel stavby****Statutární město Děčín**

Mírové náměstí 1175/5

405 02 Děčín

IČ: 00261238

DIČ: CZ00261238

telefon/fax : 483 357 113

e-mail: posta@mmdecin.cz

**Investor stavby****Statutární město Děčín**

Mírové náměstí 1175/5

405 02 Děčín

**Projektant****RAL Projekt s.r.o.**

Pod Vodárnou 4746/5c

466 05 Jablonec nad Nisou

tel.: (+420) 734 158 363

e-mail: louthanova@ralprojekt.cz

IČO: 018 79 570

DIČ: CZ018 79 570

**Zodp.projektant**

Ing. Radka Louthanová, autorizace č.0501196

**Pozemní komunikace**

Místní komunikace – ul. Albánská

**Stupeň PD**Dokumentace pro stavební povolení a pro  
provedení stavby - **DSP, PDPS**

## 2. Základní údaje o zdi

**Charakteristika zdi**Jedná se o tížnou opěrnou zeď, která je  
provedena z gabionů.**Délka zdi**

13.31 m

**Výška zdi**

2.49 m

**Důležitá upozornění**Výstavba bude probíhat za omezeného provozu  
na MK ul. Albánská – průjezd na ul. Albánská  
zůstane zachován.Celá stavba se nachází v CHKO České  
středohoří.

### 3. Úvod

#### 3.1. Všeobecně

Jedná se o opravu opěrné zdi, která je v současné době ve velmi špatném stavu.

#### 3.2. Popis konstrukce

Nová opěrná zeď bude provedena z gabionů o délce 13.31m a výšce 2.5m, jejíž líc bude ve sklonu 10:1. Příčném řezu bude spodní gabion o ploše 1.0x1.5m a na něm bude osazen gabion 1.0x1.0m a následně ještě jedna řada gabionů, která bude provedena o výšce pouze 0.5m – viz. příčné řezy.

V koruně gabionové opěrné zdi bude osazeno provizorní oplocení z pletiva a následně definitivní, dřevěné oplocení.

#### 3.3. Předpoklady výpočtu

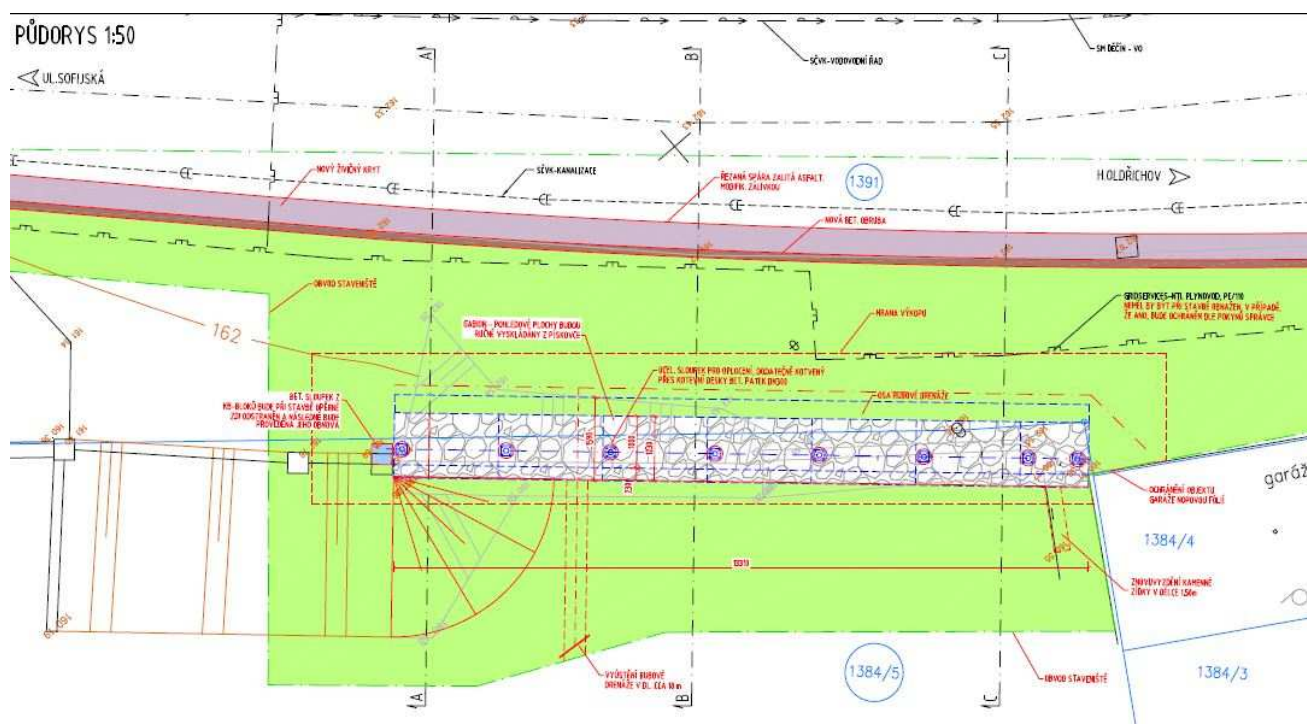
Předpokládá se rovnaná výplň gabionů v plném profilu z kamene odpovídajícím požadavkům TPK na mrazuvzdornost, nasákavost apod. Rovněž únosnost sítě gabionového pletiva i spojů musí odpovídat požadavkům TKP, stejně jako protikorozní ochrana. Požadovaná okamžitá únosnost je 40kN/m pletiva, resp. spoje, a je zadána jako vstupní údaj do posudku. Zemina zásypu se předpokládá nesoudržná s  $\varphi = 30^\circ$ , hutnitelná na  $l_d=0.9$  po vrstvách max.tl.30cm. Stejně tak se předpokládá kvalitní materiál ve stávajícím násypu zemního tělesa komunikace o stejných parametrech nebo vyšších.

### 4. Statický výpočet

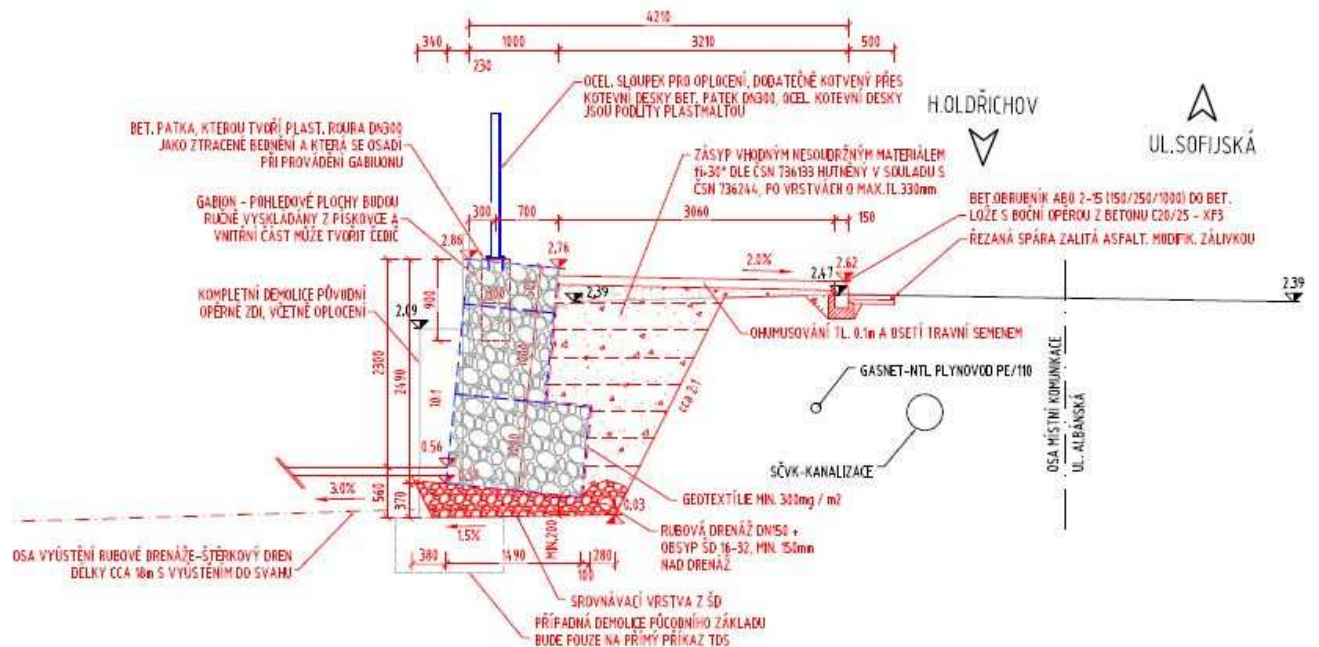
#### 4.1. Geometrie

Tvar a základní rozměry navrhované konstrukce i modelu jsou patrné z přiložených schémat. Model konstrukce je zvolen jako opěrná tížná zeď z gabionů.

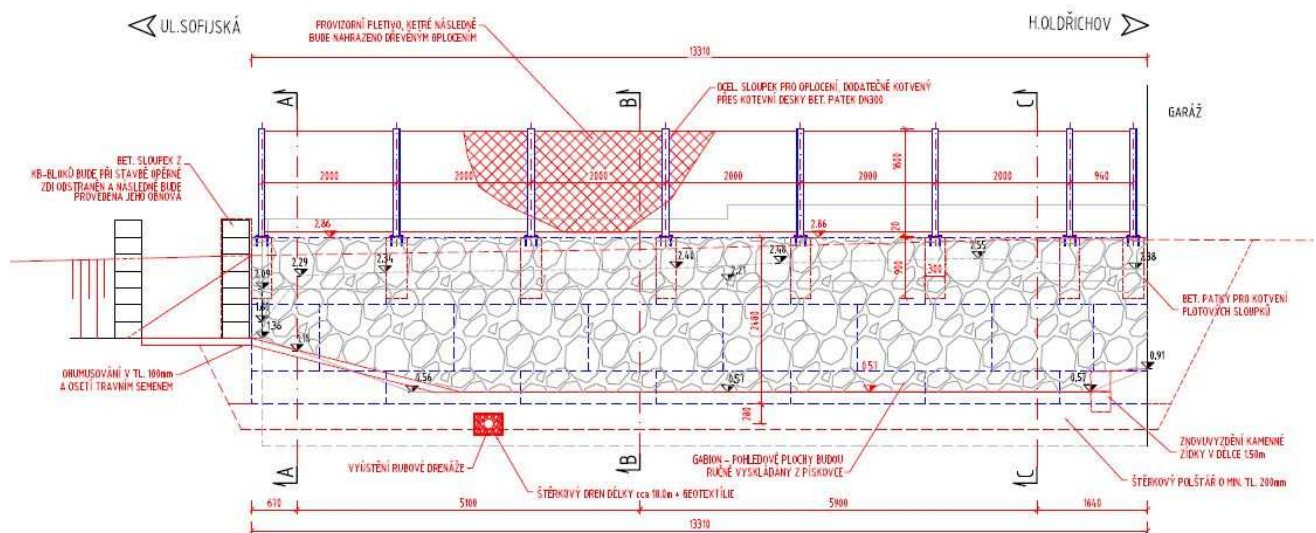
Vstupní údaje a údaje o modelu jsou s ohledem na množství dat uvedeny pouze základní, kompletní vstupy jsou archivovány u projektanta.



VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ B-B 1:50



POHLED NA OPĚRNOU ZEď 1:50



## 4.2. Zatížení

#### 4.2.1. Stálé zatížení

Zatížení vlastní tíhou konstrukce je v programu vygenerováno ze zadaného tvaru opěrné zdi i svahu a z materiálových charakteristik.

#### 4.2.2. Nahodilé zatížení

Nahodilé zatížení je uvažováno rozneseným zatížením třech dvojic nákladních vozidel hmotnosti 32t na zatěžovací plochu 5.5x36.0m:

$$p = \frac{6 \cdot 320}{5.5 \cdot 36.0} = 9.7 \text{ kPa}$$

Toto zatížení odpovídá návrhovému zatížení podle ČSN 73 6203 z roku 1986 včetně následujících změn pro zatěžovací třídu A.

Dynamický součinitel se pro tento charakter konstrukce neuplatní.

#### 4.2.3. Vedlejší zatížení

Účinky vedlejšího zatížení nemají na tuto konstrukci zásadní vliv, jsou zanedbány.

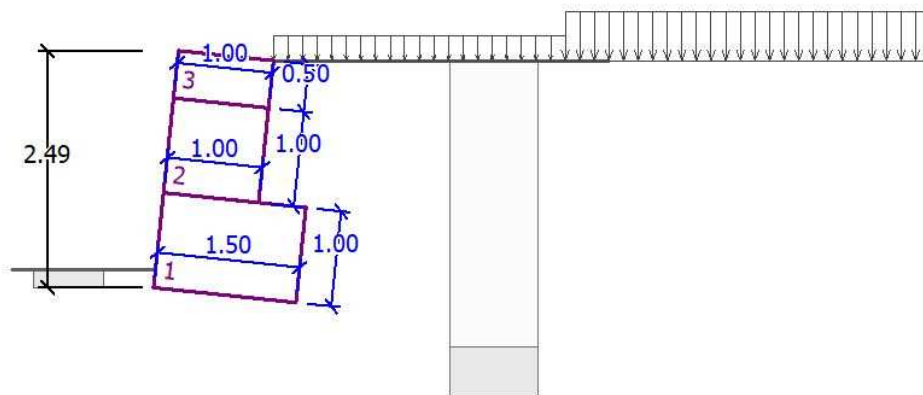
#### 4.2.4. Mimořádné zatížení

Vliv nárazu vozidla do svodidel není uvažován.

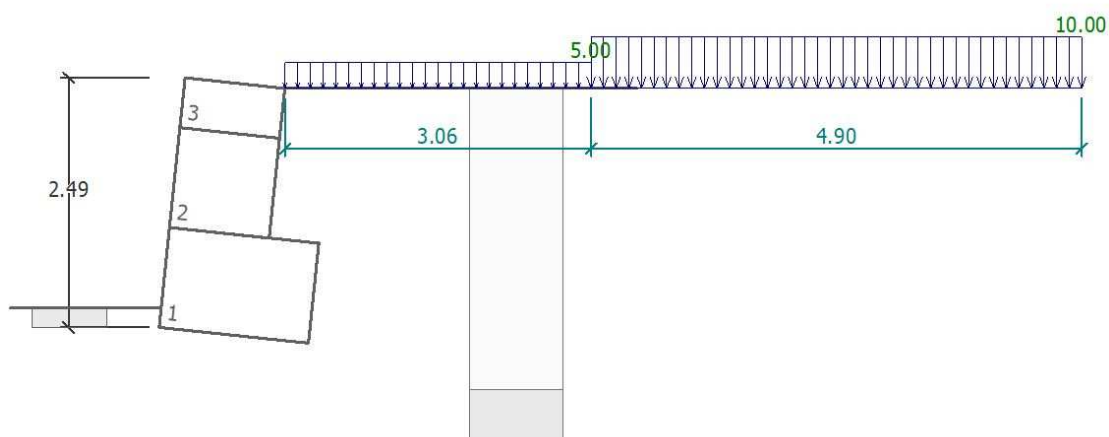
### 4.3. Návrh a posouzení opěrné zdi

Výpočet je proveden pomocí programového systému GEO-4 pro řešení geotechnických problémů, podprogramem pro výpočet gabionových zdí. Kompletní vstupní a výstupní data jsou archivována u projektanta, s ohledem na množství výstupních údajů jsou přiloženy pouze vybrané údaje, grafy a schémata.

Geometrie gabionové zdi:



Přetížení + tvar terénu:





## Parametry zásypu:

### Informace o zemině

#### Třída F2 ,konzistence tuhá

Objemová tíha :

$$\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$$

Napjatost :

efektivní

Úhel vnitřního tření :

$$\phi_{ef} = 29.00^\circ$$

Soudržnost zeminy :

$$c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$$

Třecí úhel ke-zemina :

$$\delta = 14.50^\circ$$

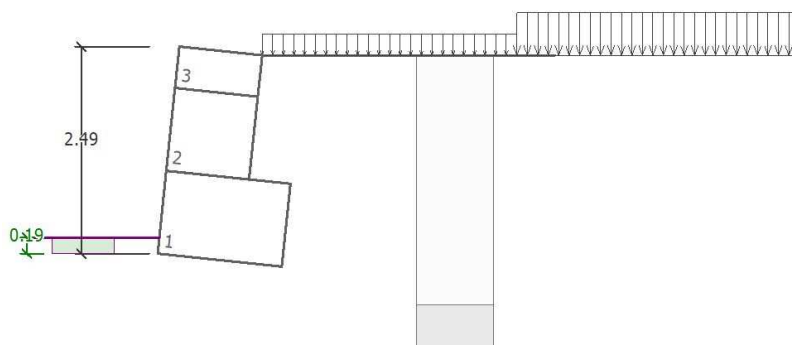
Zemina :

nesoudržná

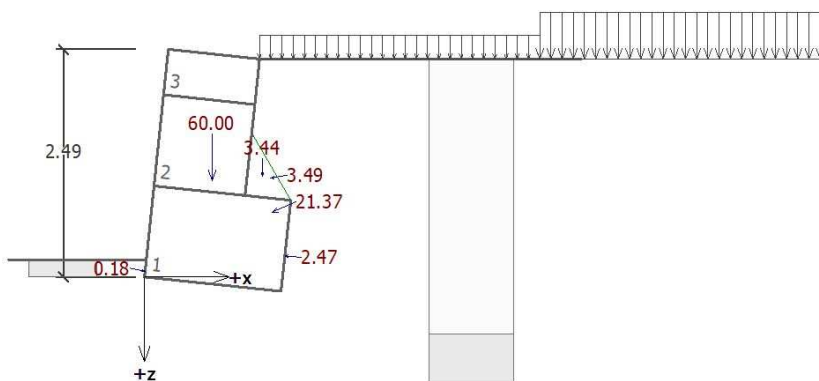
Obj. tíha sat.zeminy :

$$\gamma_{sat} = 19.00 \text{ kN/m}^3$$

## Odpor na líci:



## Spočtené síly:



### 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	-1.05	60.00	0.74	1.000	1.000	1.350
Odpor na líci	-0.18	-0.06	0.04	0.01	1.000	1.000	1.350
Tíh. - zemní klín	0.00	-1.10	3.44	1.29	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	19.58	-0.71	8.55	1.39	1.350	1.350	1.000
nahodile	2.46	-0.23	-0.26	1.53	1.350	1.350	1.000
nahodilé 2	3.44	-1.08	0.61	1.38	1.350	1.350	1.000

### Posouzení celé zdi

#### Posouzení na překlpení

Moment vzdorující  $M_{res} = 46.75 \text{ kNm/m}$

Moment klopící  $M_{ovr} = 24.45 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlpení VYHOVUJE

#### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 41.29 \text{ kN/m}$

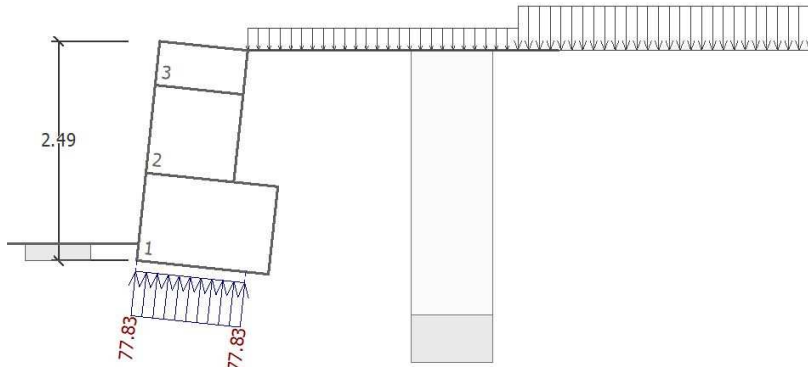
Vodor. síla posunující  $H_{act} = 26.14 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 77.83 kPa

## Základová spára – posouzení:



### Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	10.46	96.72	14.99	0.086	77.83
2	15.32	78.66	25.81	0.153	75.47
3	10.46	96.72	14.99	0.086	77.83
4	15.32	78.66	25.81	0.153	75.47
5	10.46	96.72	14.99	0.086	77.83
6	15.32	78.66	25.81	0.153	75.47
7	10.46	96.72	14.99	0.086	77.83
8	15.32	78.66	25.81	0.153	75.47

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	10.97	74.63	17.37
2	10.97	74.63	17.37
3	10.97	74.63	17.37
4	10.97	74.63	17.37

### Posouzení únosnosti základové půdy

#### Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly  $e = 0.086$   
 Maximální dovolená excentricita  $e_{dlw} = 0.333$

Excentricita normálové síly **VYHOVUJE**

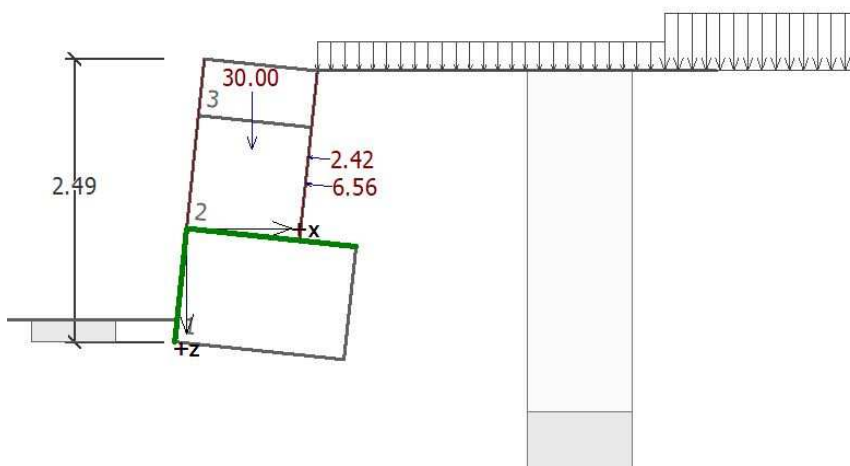
#### Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy  $R = 150.00$  kPa  
 Součinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1.40$   
 Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 77.83$  kPa  
 Únosnost základové půdy  $R_d = 107.14$  kPa

Únosnost základové půdy **VYHOVUJE**

Celkové posouzení - únosnost základové půdy **VYHOVUJE**

## Posouzení mezi jednotlivými bloky:





## 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	-0.69	30.00	0.58	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	6.52	-0.39	-0.69	1.05	1.350	1.350	1.000
nahodile	0.00	-1.39	0.00	1.15	1.000	1.000	1.000
nahodilé 2	2.41	-0.63	-0.25	1.07	1.350	1.350	1.000

## Posouzení pracovní spáry nad blokem čís.: 1

### Posouzení na překlpení

Moment vzdorující  $M_{res} = 11.38$  kNm/m

Moment klopcí  $M_{ovr} = 5.50$  kNm/m

Spára na překlpení VYHOVUJE

### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 15.66$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 8.99$  kN/m

Spára na posunutí VYHOVUJE

Maximální napětí na spodní blok = 44.44 kPa

Souč.redukce odskokem hor.bloku = 1.00

Průměrná hodnota tlaku na čelo = 22.66 kPa

Smyková síla přenášená třením = 23.25 kN/m

### Únosnost na boční tlak:

Únosnost spoje = 36.36 kN/m

Spočtené namáhání = 11.27 kN/m

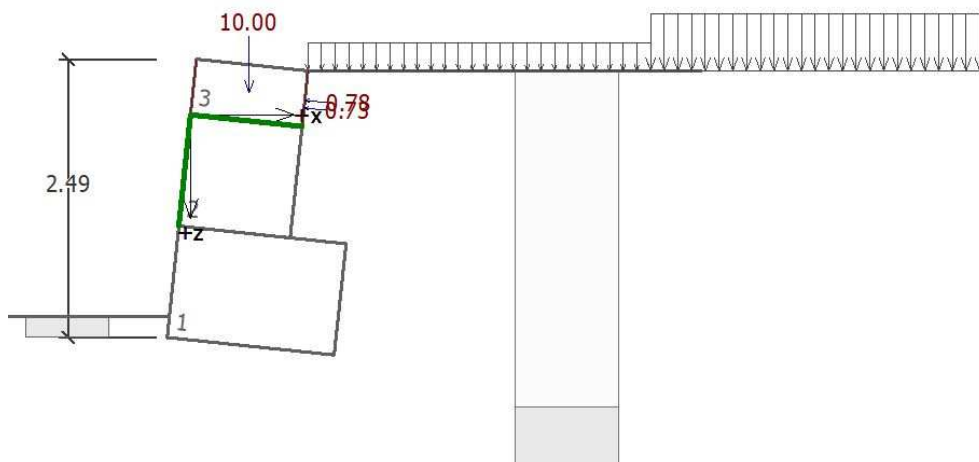
Posouzení na boční tlak VYHOVUJE

### Posouzení spáry mezi bloky:

Únosnost materiálu sítě = 36.36 kN/m

Spočtené namáhání = 11.27 kN/m

Spára mezi bloky VYHOVUJE



## 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	-0.20	10.00	0.52	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	0.72	-0.06	-0.08	1.01	1.350	1.350	1.000
nahodile	0.00	-0.39	0.00	1.05	1.000	1.000	1.000
nahodilé 2	0.77	-0.13	-0.08	1.02	1.350	1.350	1.000

## Posouzení pracovní spáry nad blokem čís.: 2

### Posouzení na překlpení

Moment vzdorující  $M_{res} = 3.58 \text{ kNm/m}$

Moment klopící  $M_{ovr} = 0.20 \text{ kNm/m}$

Spára na překlpení VYHOVUJE

### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 5.22 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 0.99 \text{ kN/m}$

Spára na posunutí VYHOVUJE

Maximální napětí na spodní blok = 13.43 kPa  
Souč.redukce odskokem hor.bloku = 1.00  
Průměrná hodnota tlaku na čelo = 9.74 kPa  
Smyková síla přenášená třením = 7.75 kN/m

### Únosnost na boční tlak

Únosnost spoje = 36.36 kN/m

Spočtené namáhání = 4.84 kN/m

Posouzení na boční tlak VYHOVUJE

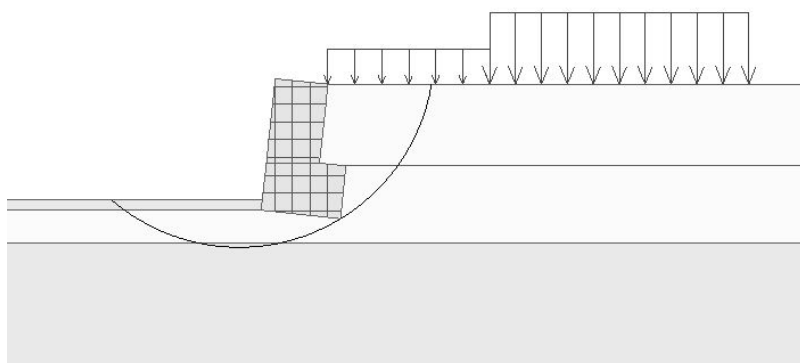
### Posouzení spáry mezi bloky

Únosnost materiálu síť = 36.36 kN/m

Spočtené namáhání = 4.84 kN/m

Spára mezi bloky VYHOVUJE

## Stabilita:



## Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 83.41 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil :  $F_p = 122.51 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající :  $M_a = 307.78 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující :  $M_p = 410.95 \text{ kNm/m}$

Využití : 74.9 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

## 5. Závěr

Navržená konstrukce gabionové zdi vyhovuje za materiálových a geometrických předpokladů uvedených výše.

Výplň gabionů bude rovnaná výplň v plném profilu z kamene odpovídajícím požadavkům TPK na mrazuvzdornost, nasákavost apod. Rovněž únosnost sítě gabionového pletiva i spojů musí odpovídat požadavkům TKP, stejně jako protikorozi ochrana. Požadovaná okamžitá únosnost je 40kN/m pletiva, resp. spoje. Zemina zásypu bude nesoudržná s  $\varphi = 29^\circ$ , hutněná na  $I_d = 0.9$  po vrstvách max. tl. 30cm v souladu s ČSN 73 6244.

Stabilita úpravy byla určena pouze pro odhadnuté charakteristiky zemin stávajícího zemního tělesa násypu  $\varphi = 29^\circ$ ,  $c = 0$  kPa, konsolidovaná zemina na  $I_d = 0.9$ . Odhad je na straně bezpečnosti. Parametry základové půdy bude možné upřesnit po obnažení základové spáry.

V Jablonci n.N., prosinec 2020

Vypracovala: Ing. Radka Louthanová