

INVESTOR

## STATUTÁRNÍ MĚSTO DĚČÍN

Mírové náměstí 1175/5, 405 38 Děčín IV



SO 201 OPĚRNÁ ZEĎ

STAVBA

## REKONSTRUKCE OPĚRNÉ ZDI NA MK UL. POD VRCHEM x U KORKÁRNY



S.A.W. CONSULTING s.r.o.

Prašná 2324, 407 47 Varnsdorf

středisko UL: Božtěšická 216/34, 400 01 Ústí n. L.

web: [www.sawconsulting.cz](http://www.sawconsulting.cz)

e-mail: [info@sawconsulting.cz](mailto:info@sawconsulting.cz)

VYPRACOVAL

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT

TECHNICKÁ KONTROLA

INVESTOR

STATUT. MĚSTO DĚČÍN

ING. LIBOR VYKOUKAL

JAROSLAV ZAVADIL, DiS.

ING. IGOR BÁLIK

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO

2019-100

DATUM

12/2019

STUPEŇ

DSP/PDPS

MĚŘÍTKO

PŘÍLOHA

STATICKÝ VÝPOČET

Č. PŘÍLOHY

6

PARÉ

<b>1.</b>	<b>Identifikační údaje stavby .....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>Základní údaje o objektu.....</b>	<b>2</b>
2.1	Účel zdi a požadavky na její řešení .....	3
2.2	Geotechnické podmínky .....	3
2.2.1	IGP průzkum .....	3
<b>3.</b>	<b>Geometrie .....</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>Posouzení zdi.....</b>	<b>5</b>
4.1	Nahodilé zatížení – dopravou .....	5
<b>5.</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>10</b>

## 1. Identifikační údaje stavby

<b>Stavba</b>	<b>Rekonstrukce opěrné zdi na MK ul. Pod Vrchem x U Korkárny</b>
<b>Objekt číslo</b>	<b>SO 201</b>
<b>Název objektu</b>	<b>Opěrná zeď</b>
<b>Kraj</b>	CZ042 Ústecký
<b>Obec</b>	562335 Děčín (okres Děčín)
<b>Katastrální území</b>	625230 Prostřední Žleb (okres Děčín)
<b>Investor</b>	<b>Statutární město Děčín</b> Mírové náměstí 1175/5 405 38 Děčín IV
<b>Projektant stavby</b>	<b>S.A.W. Consulting s r. o.</b> středisko Ústí nad Labem Božtěšická 216/34, 400 01 Ústí nad Labem Jaroslav Zavadiš, DiS. tel. 607 930 191
<b>Pozemní komunikace</b>	Místní komunikace – ul. Pod Vrchem a U Korkárny
<b>Staničení na komunikaci</b>	-
<b>Účel dokumentace</b>	<b>Dokumentace pro stavební povolení a pro provádění stavby – DSP/PDPS</b>

## 2. Základní údaje o objektu

<b>Charakteristika objektu</b>	tížná kamenná opěrná zeď s betonovým základem
<b>Délka zdi</b>	120,850 m
<b>Šířka zdi</b>	500 mm – dřĺk zdi
<b>Výška zdi</b>	1,10 – 1,66 m
<b>Pohledová plocha zdi</b>	96 m <sup>2</sup>
<b>Důležitá upozornění</b>	Stavba je umístěna v CHKO České středohoří.

### Popis objektu:

- založení – plošné na betonovém základovém pase
- konstrukce zdi – žb. opěrná tížná kamenná samostatně stojící zeď

### Vybavení zdi:

- oplocení – není součástí projektové dokumentace, bude koordinováno s vlastníkem pozemku p.p.č. 806/24

## **2.1 Účel zdi a požadavky na její řešení**

Stávající stavba je situována v intravilánu města Děčín – ul. Pod Vrchem a U Korkárny. Jedná se o rekonstrukci stávající betonové opěrné zdi podél místní komunikace ul. Pod Vrchem a U Korkárny. Na opěrné zdi je osazeno oplocení, které není součástí projektové dokumentace. Oplocení bude koordinováno s vlastníkem pozemku p.č. 806/24.

Stávající betonová opěrná zeď má ve velkém rozsahu narušenou stabilitu, beton je degradovaný, potrháný, zčásti porostlý mechem. Vzhledem k celkovému špatnému technickému stavu stávající opěrné zdi je navrženo její kompletní zbourání a zhotovení nové tížné zdi s kamenným dříkem a betonovým základem. Bude provedena výměna uličních vpustí na začátku opěrné zdi. Na zdi je navrženo nové oplocení. Součástí této stavby je pouze příprava pro osazení sloupků oplocení vložení PVC trubek do konstrukce zdi. Vlastní oplocení není součástí projektové dokumentace a bude koordinováno s vlastníkem pozemku p.č. 806/24. Konstrukce komunikace bude zhotovena až ke dříku opěrné zdi. Svah v místě výkopu bude ohumusován a zatravněn.

Bylo provedeno zaměření úseku komunikace a opěrné zdi včetně přilehlého okolí v nezbytně nutném rozsahu.

Před zahájením prací musí být osazeno dočasné dopravní značení. Nad opěrnou zdí vede nadzemní vedení sdělovacího kabelu ve správě Cetin a.s.. Ve vzdálenosti cca 2,0 m, 40,0 m, 71,5 m od začátku zdi jsou umístěny betonové stožáry. Nad opěrnou zdí vede nadzemní vedení NN ve správě ČEZ Distribuce a.s.. Ve vzdálenosti cca 9,0 m od začátku zdi je v rubu zdi umístěn příhradový stožár. Při stavebních pracích v blízkosti vedení obou správců a především v blízkosti stožárů bude použito rozpěrného pažení, bude upraven základ opěrné zdi dle skutečného tvaru základů stožárů a bude postupováno se zvýšenou opatrností, aby nedošlo k poškození vedení a narušení stability stožárů.

V rámci stavby není navrženo kácení stromů ani kácení souvisle zapojeného porostu.

Po dobu opravy opěrné zdi bude provoz na komunikaci vyloučen.

Celková předpokládaná doba realizace stavby a tedy i omezení provozu je 4 měsíce. Před zahájením prací musí být osazeno dočasné dopravní značení.

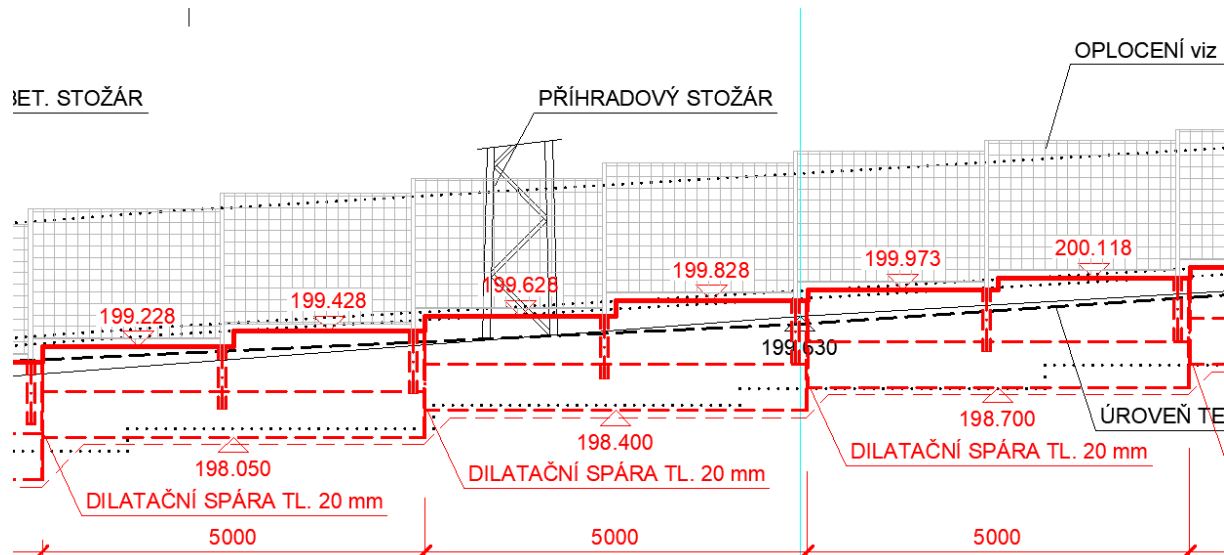
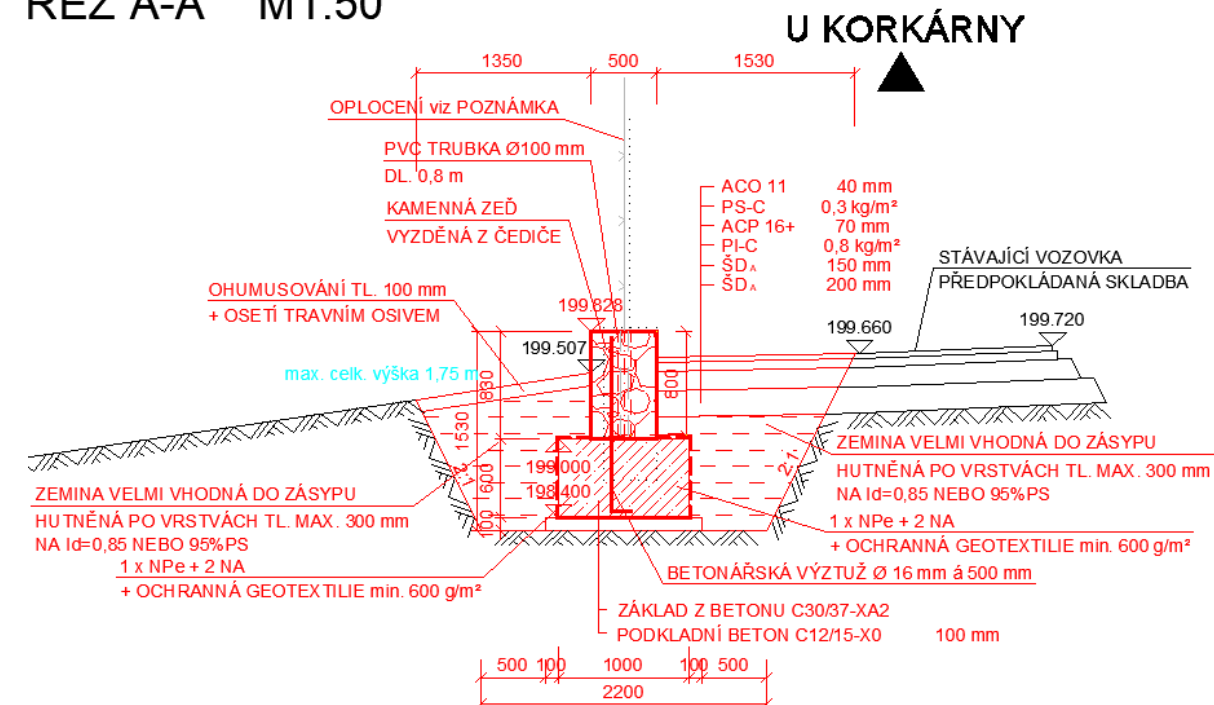
Navržené řešení opravy opěrné zdi je projektováno podle norem a stavebních předpisů platných v České republice, zejména dle příslušných technických norem a Technických a kvalitativních podmínek staveb pozemních komunikací (TKP). Geotechnické podmínky

### **2.1.1 IGP průzkum**

Inženýrsko geologický průzkum nebyl na tuto akci proveden.

### 3. Geometrie

#### ŘEZ A-A' M1:50

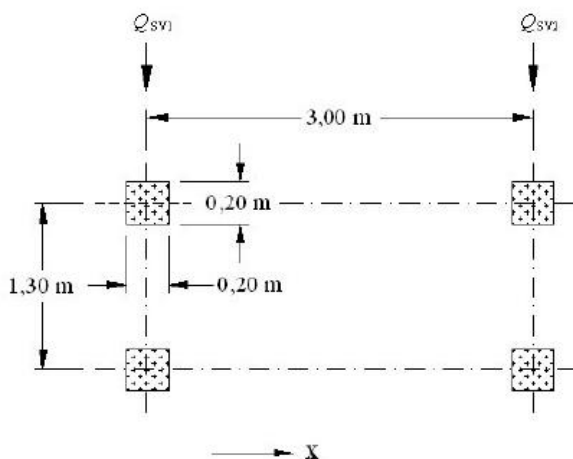


## 4. Posouzení zdi

### 4.1 Nahodilé zatížení – dopravou

Zatížení bylo převzato z normy ČSN EN 1991-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostu dopravou (ed.2). Na komunikaci za zdi není uvažována těžká nákladní doprava. Za zeď bylo rozneseno zatížení pro mimořádný výskyt na lávce (viz kap. 5.6.3).

Mimořádná výskyt vozidla za zdi



#### Legenda

x podélná osa mostu

$Q_{sv1} = 80 \text{ kN}$

$Q_{sv2} = 40 \text{ kN}$

$$q_{sv} = \frac{\Sigma Q_{sv}}{A_{eff}} = \frac{120}{3,2 \times 1,5} = 24,24 \text{ kN/m}$$

## Výpočet tížné zdi – trvalá kombinace

### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní  
Zděná (kamenná) zeď : EN 1996-1-1 (EC6)

### Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe  
Tvar zemního klínu : počítat šikmý  
Dovolená excentricita : 0.333  
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
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 :	$\gamma_Q =$	1.35 [-]	0.00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1.35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Re} =$	1.40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1.10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Rv} =$	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  $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$

Kamenné zdivo : Kategorie II  
Původ malty : Předpisová  
Pevnost zdiva  $f_b = 30.00 \text{ MPa}$   
Pevnost malty  $f_m = 10.00 \text{ MPa}$

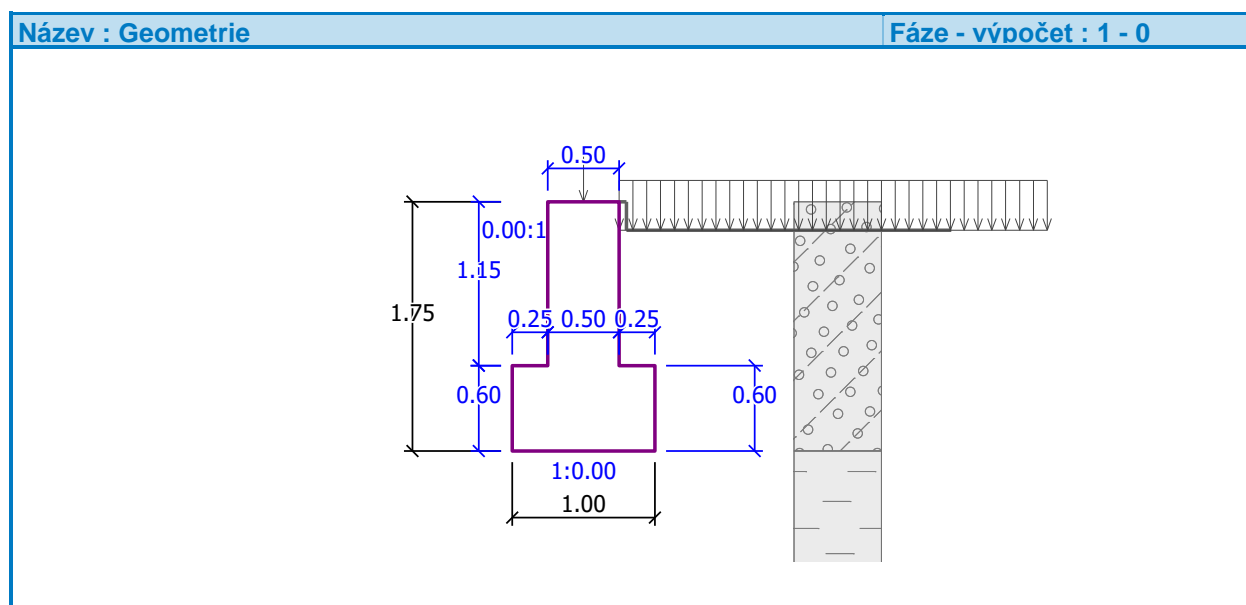
### Parametry

Tlaková pevnost  $f_k = 9.71 \text{ MPa}$   
Smyková pevnost  $f_{vko} = 0.10 \text{ MPa}$   
Pevnost v tahu za ohybu  $f_{xk} = 0.10 \text{ MPa}$   
Dílkový součinitel  $\gamma_M = 2.50$



### Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	1.15
3	0.25	1.15
4	0.25	1.75
5	-0.75	1.75
6	-0.75	1.15
7	-0.50	1.15
8	-0.50	0.00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
Plocha řezu zdi = 1.17 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	01_Třída G4		32.50	4.00	19.00	9.00	3.00
2	02_Třída F6, konzistence tuhá		19.00	12.00	21.00	11.00	3.00

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

### Parametry zemín

#### 01\_Třída G4



Objemová tíha :  $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 32.50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 4.00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel ke-zemina :  $\delta = 3.00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19.00 \text{ kN/m}^3$



## 02\_Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 21.00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 19.00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 12.00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 3.00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

## Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1.75	01_Třída G4	
2	-	02_Třída F6, konzistence tuhá	

## Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

## Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0.00	0.00
2	0.05	0.00
3	0.05	0.20
4	1.05	0.20

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.  
 Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

## Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

## Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		proměnné	25.00		0.00	3.00	0.20

Číslo	Název
1	Qser

## Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

## Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F <sub>x</sub> [kN/m]	F <sub>z</sub> [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	ANO		Plot	stálé	0.00	2.00	0.00	-0.25	0.00

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## 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	-0.73	27.02	0.50	1.000	1.000	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-0.72	0.84	0.83	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	3.75	-0.46	3.70	0.89	1.350	1.350	1.350
Qser	8.53	-0.70	2.42	0.88	1.350	1.350	1.350
Plot	0.00	-1.75	2.00	0.50	1.000	1.000	1.350

### Posouzení celé zdi

#### Posouzení na překlpení

Moment vzdorující  $M_{res} = 16.09$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 10.40$  kNm/m

**Zed' na překlpení VYHOVUJE**

#### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 24.40$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 16.59$  kN/m

**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 67.67 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	6.85	48.59	16.59	0.141	67.67
2	6.95	38.14	16.59	0.182	60.00

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	5.07	35.99	12.29

### Posouzení únosnosti základové půdy

#### Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly  $e = 0.182$

Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0.333$

**Excentricita normálové síly VYHOVUJE**

#### Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy  $R = 200.00$  kPa

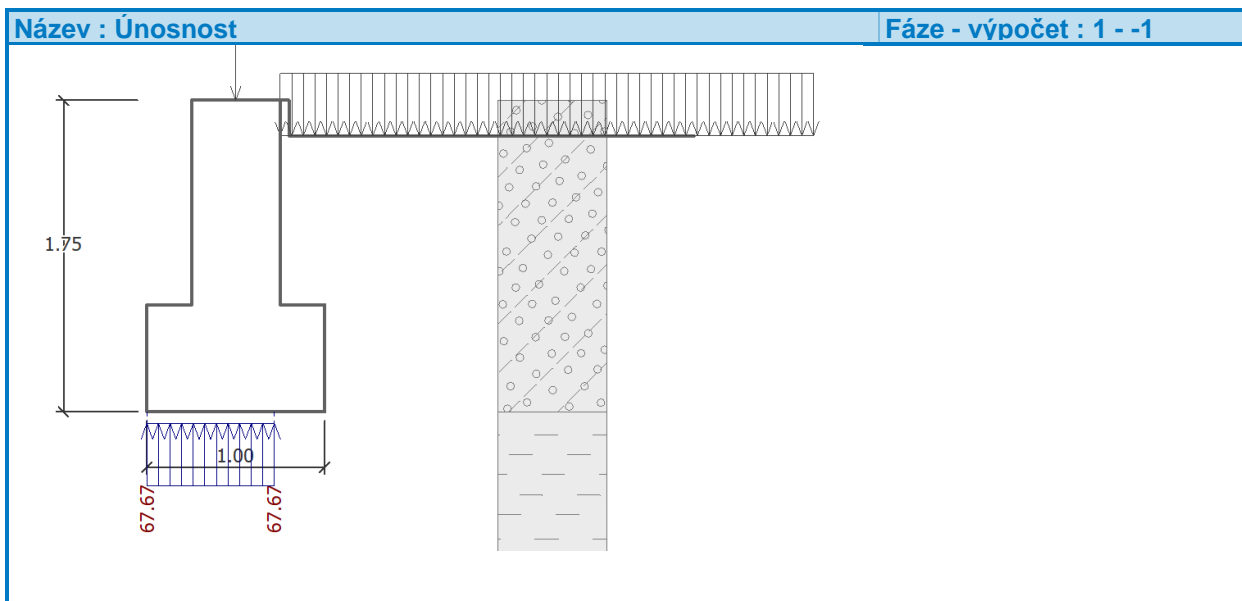
Součinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1.40$

Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 67.67$  kPa

Únosnost základové půdy  $R_d = 142.86$  kPa

**Únosnost základové půdy VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**



## Dimenzace čís. 1

### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0.00	-0.57	13.21	0.25	1.000	1.350	1.000
Aktivní tlak	0.12	-0.08	0.01	0.50	1.350	1.350	1.350
Qser	5.40	-0.41	0.35	0.50	1.350	1.350	1.350
Plot	0.00	-1.15	2.00	0.25	1.000	1.350	1.000

### Posouzení dřívku zdi

Výška průřezu  $h = 0.50$  m

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 17.02$  kN/m  $> 7.45$  kN/m  $= V_{Ed}$

Tlaková síla na mezi únosnosti  $N_{Rd} = 506.03$  kN/m  $> 15.69$  kN/m  $= N_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 3.89$  kNm/m  $> 2.90$  kNm/m  $= M_{Ed}$

**Únosnost průřezu VYHOVUJE**

## 5. Závěr

Opěrná zeď vyhoví pro daný tvar a materiálové charakteristiky zadané do statického výpočtu.

V Liberci 12/2019

Ing. Libor Vykoukal