



Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
000	28.4.2025	PDPS - Definitivní odevzdání dokumentace	Martin Lipenský, DiS.

Stavebník/Investor:	<b>Správa železnic, státní organizace</b> Dlážděná 1003/7, Praha 1 - Nové Město, 110 00 IČO: 709 94 234	 <b>SPRÁVA ŽELEZNIC</b>
Zástupce investora:	<b>OŘ Ostrava, Muglinovská 1038/5, 702 00 Ostrava</b>	

Generální projektant:	<b>PRODIN a.s.</b> K Vápence 2745, 530 02 Pardubice T: +420 466 055 130 IČO: 252 92 161 E: info@prodin.cz	 <b>PRODIN</b> SKUPINA VENTIO
Zhotovitel profese:	<b>Stráský, Hustý a partneři s.r.o.</b> Bohunická 133/50, 619 00 Brno T: +420 547 101 811 IČO: 188 27 527 E: shp@shp.eu Vedoucí projektant: Ing. Vladimír Puda	
Hlavní projektant (HIP):	Ing. Petr Burda	Souřadný systém: <b>S-JTSK, B.p.v.</b>

Název stavby/akce:	<b>Odstranění havarijního stavu po povodních 2024 – komplexní oprava trati v úseku Vápenná – Javorník ve Slezsku – PD</b>  Olomoucký kraj TUDU 137106 - 137202 Vápenná (mimo) - Javorník (mimo)	Zakázka:	<b>31/24/1041.208</b>	
Místo stavby		Datum:	<b>28.4.2025</b>	
		Stupeň dokumentace:	<b>PDPS</b>	
Název části:	<b>Mosty, propustky, zdi</b>	Označení části:	<b>D.2.1.4.3.2</b>	
Název objektu:	<b>Obnova opěrné zdi, km 19,789 - km 19,864</b>	Označení objektu:	<b>SO 12-23-01</b>	
Odpovědný projektant:	Ing. Marek Švancara	Formát:	<b>A4</b>	
Zpracovatel přílohy:	Ing. Kristýna Slováková	Měřítko:		
Název přílohy:	<b>Statický výpočet</b>	Číslo přílohy:	<b>3</b>	Č.paré:



## Obsah:

1	Úvod .....	5
2	Podklady a normy .....	5
3	Geologické a hydrogeologické poměry lokality .....	5
4	Nastavení statického výpočtu .....	5
5	Parametry materiálů .....	8
5.1	Zeminy.....	8
5.2	Úhlové zdi.....	8
6	Posouzení zdi.....	8
6.1	Posouzení vnitřní stability – překlopení a posunutí .....	9
6.2	Únosnost zeminy v základové spáře .....	10
6.3	Posouzení ŽB průřezů .....	12
6.4	Posouzení globální stability lokality .....	13
7	Závěr .....	14

## 1 ÚVOD

Předmětem tohoto statického posouzení je opěrná úhlová zeď, jenž nese násyp s jednokolejnou železniční trati v úseku Vápenná – Javorník ve Slezsku opravovaném po povodních 2024. Stavební objekt se nachází v km 19,789 – 19,864.

## 2 PODKLADY A NORMY

Jurenka L.: Odstranění havarijního stavu po povodních 2024 – komplexní oprava trati v úseku Vápenná – Javorník ve Slezsku - IGP, Opěrná zeď, ev.km 19,789. Labgeo cz s.r.o., leden 2025

ČSN EN 206 + A2	Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, v platném znění
ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, v platném znění
ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb, v platném znění
ČSN EN 1991-1-6	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-6: Obecná zatížení – Zatížení během provádění, v platném znění
ČSN EN 1991-2	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou, v platném znění
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, v platném znění
ČSN EN 1995-1-1	Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1997-1	Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla, v platném znění
ČSN EN 1997-2	Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy, v platném znění
ČSN 73 0037	Zemní tlak na stavební konstrukce
ČSN 73 1004	Navrhování základových konstrukcí – Stanovení požadavků pro výpočetní metody, v platném znění

## 3 GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY LOKALITY

S ohledem na přístupnost lokality byly v rámci IGP (Jurenka 2025) v místě budoucí zdi provedeny kopané sondy a dynamické penetrace. Pro dokreslení geologické situace byl použit archivní vrt V-3, který se nachází cca 40,0 m východně od osy tratě.

Terén je zde tvořen navážkami kolejového lože stávající železniční trati a jejího násypového tělesa, které bylo sypáno ze štěrků hlinitých o mocnosti 1,0 m ležících na humózní hlíně se střední plasticitou. Hluběji se nachází střídající se zvodnělé, středně uhlé štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy se štěrky špatně zrněnými s občasným výskytem poloh písků s jemnozrnnou zeminou. Předkvartérní podloží je očekáváno od 5,3 – 6,5 m místy v podobě zcela zvětralých hornin charakteru písků s jemnozrnnou příměsí a místy v podobě navětralého granitu.

Hladina podzemní vody byla zastižena cca 2,5 m pod terénem ve vrstvách kvartérních štěrků a písků a je vázaná na hladinu vody v řece Vidnávce.

## 4 NASTAVENÍ STATICKÉHO VÝPOČTU

Opěrné zdi jsou navrženy v souladu s normami platnými na území České republiky. Z geotechnického hlediska jsou úhlové zdi posouzeny dle Návrhového přístupu 2. Plošné založení zdí

je hodnoceno dle Návrhového přístupu 1. Globální stabilita lokality je vyčíslena dle Návrhového přístupu 3.

Opěrná zeď je posouzena v její nejvyšší části v nejhorší možné situaci, kterou je přítomnost vlaku a odkopaný kamenný zához před lícem zdi. Pro tuto variantu je uvažován zvýšený aktivní tlak se součinitelem 0,9 (0,9x klidový zemní tlak+ 0,1x aktivní zemní tlak).

Pro modelování a posouzení konstrukcí jsou použity softwary GEO5 a excel.

## Úhlové zdi

### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-2

Součinitele EN 1992-2 : uživatelské

Článek 3.1.6 :  $\alpha_{cc} = 0,95$

### Výpočet zdi – EN 1997 – DA1 – pro posouzení únosnosti zeminy pod plošným základem

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 : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]		1,00 [-]	

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]	1,40 [-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_v =$	1,00 [-]	1,00 [-]

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 [-]	

### Výpočet zdi – EN 1997 – DA2 – pro posouzení vnitřní stability zdi a dimenzaci výztuže

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 : 1/3b

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 [-]	

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' i dřík zdi jsou zatíženy zvýšeným aktivním tlakem.

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

#### Globální stabilita

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Výpočet zemětřesení : Standard

Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Stav STR		Stav GEO	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$			1,00 [-]	

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]	
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,25 [-]	
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]	

Ve statickém výpočtu jsou uvedeny jen základní vstupy a výsledky z výpočtových programů pro vybraný příčný řez v místě maximální výšky zdi. Veškeré podklady, vstupy a podrobné výsledky jsou archivovány u zpracovatele projektové dokumentace.

## 5 PARAMETRY MATERIÁLŮ

### 5.1 Zeminy

#### zásyp

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 17,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

#### zpevnění kamenem

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 18,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 30,00 \text{ kN/m}^3$

#### GT1e G2 GP-Cb stř.ul. zvod.

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 15,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Modul reakce podloží počítán dle teorie Schmitt.

### 5.2 Úhlové zdi

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

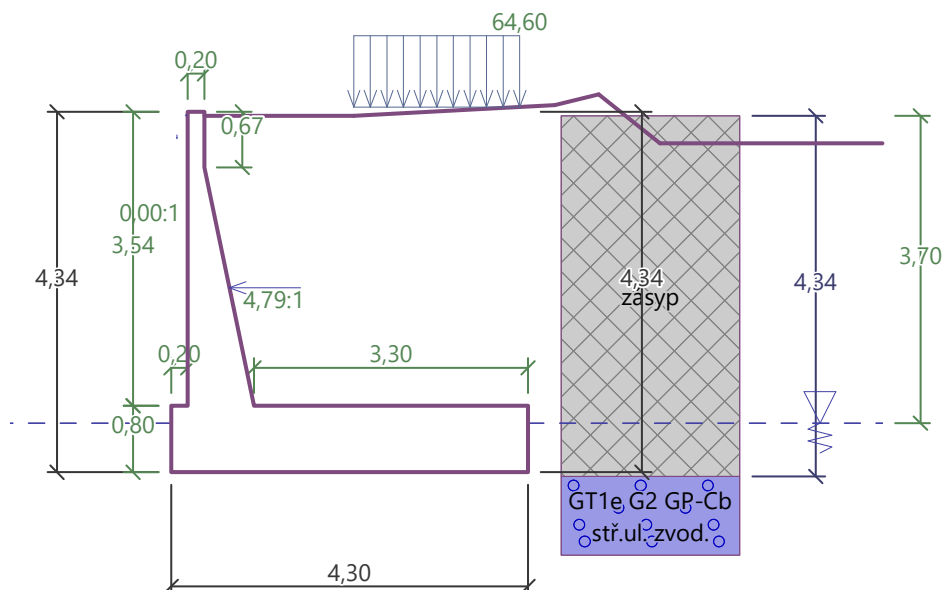
#### Beton: C 30/37

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$   
 Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$   
 Modul pružnosti  $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$

#### Výztuž podélná: B500B

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

## 6 POSOUZENÍ ZDI



### Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	-0,05
2	0,00	0,62
3	0,60	3,49
4	3,90	3,49

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
5	3,90	4,29
6	-0,40	4,29
7	-0,40	3,49
8	-0,20	3,49

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
9	-0,20	0,62
10	-0,20	-0,05

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

Plocha řezu zdi = 5,01 m<sup>2</sup>.

### Tvar terénu

Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce h = 0,05 m.

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	1,80	0,00



Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
3	4,22	-0,13
4	4,75	-0,26

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
5	5,49	0,33
6	6,49	0,33

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,34	0,00 .. 4,34	zásyp	
2	-	4,34 .. ∞	GT1e G2 GP-Cb stf.ul. zvod.	

### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení	Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	vlak - část nad základem(250kN/(2,42x1,6)m)	proměnné	64,60	1,80	2,00	na terénu

### 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]
1	zbytek římsy	stálé	0,00	3,35	0,00	-0,33	0,27
2	zábradlí	stálé	0,00	1,50	0,00	-0,22	0,00
3	zemní tlak - vlak	proměnné	-71,42	0,00	0,00	0,30	2,07

## 6.1 Posouzení vnitřní stability – překlopení a posunutí

### 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. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-1,10	99,81	1,49	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,61	257,33	2,48	1,000	1,000	1,350
Zvýšený aktivní tlak	70,52	-1,52	2,09	4,30	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-4,29	0,00	4,30	1,000	1,000	1,350
vlak - část nad základem	0,00	-4,29	0,00	4,30	0,000	0,000	1,500



Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
vlak - část nad základem	0,00	-3,85	129,20	3,20	0,000	0,000	1,500
zbytek římsy	0,00	-4,02	3,35	0,07	1,000	1,000	1,350
zábradlí	0,00	-4,29	1,50	0,18	1,000	1,000	1,350
zemní tlak - vlak	71,42	-2,22	0,00	0,70	1,500	1,500	1,500

#### Posouzení na překlpení

moment vzdorující > moment klopící

$$M_{res} = 570,6 \text{ kNm/m} > M_{ovr} = 382,5 \text{ kNm/m}$$

**Zed' na překlpení VYHOVUJE**

#### Posouzení na posunutí

vodor. síla vzdorující > vodor. síla posunující

$$H_{res} = 232,2 \text{ kN/m} > H_{act} = 202,4 \text{ kN/m}$$

**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

## 6.2 Únosnost zeminy v základové spáře

V základové spáře předpokládám kvartérní fluvialní štěrky špatně zrnité se střední ulehlostí.

#### Síly působící ve středu základové spáry (Návrhový přístup 1)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	161,48	685,32	202,34
2	368,04	364,82	202,34
3	313,28	364,14	174,11
4	136,85	532,10	174,11

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	117,08	493,29	141,94
2	252,79	364,09	141,94

soubor pro návrhový přístup: M2

návrhové parametry

zemina - základ.spára

$$\gamma_2 = 19,5 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi' = 30^\circ = 0,52360 \text{ rad}$$

$$c_{ef} = 1 \text{ kPa}$$

$$\gamma_2 = \gamma_2 / \gamma_v = 19,5 \text{ kN/m}^3$$

$$\tan \varphi' = \tan \varphi' / \gamma_\varphi = 0,46188$$

$$c_{ef} = c_{ef} / \gamma_c = 0,80 \text{ kPa}$$

zemina nad

$$\gamma_1 = 19,5 \text{ kN/m}^3$$

$$D = 1 \text{ m}$$

$$\gamma_1 = \gamma_1 / \gamma_v = 19,5 \text{ kN/m}^3$$

zatížení

$$N_{zd} = 364,14 \text{ kN}$$

$$H_d = 174,11 \text{ kN}$$

$$M_{yd} = 313,28 \text{ kNm}$$

$$e_x = (M_{yd} / N_{zd}) \cdot \gamma_e = 0,86 \text{ m} \leq b/3 = 1,43 \text{ m}$$

základ

$$b = 4,3 \text{ m}$$

$$b_{ef} = b - 2 \cdot e_x = 2,58 \text{ m}$$

$$l = 1 \text{ m}$$

$$l_{ef} = b - 2 \cdot e_y = 1,00 \text{ m}$$

$$A_{ef} = b_{ef} \cdot l_{ef} = 2,57934 \text{ m}^2$$

$$\alpha = 0^\circ = 0,00000 \text{ rad}$$

$$H_d \text{ ve směru B} \quad m_x = (2 + (b_{ef} / l_{ef})) / (1 + (b_{ef} / l_{ef})) = 1,27938$$

odvodněné podmínky

$$N_q = e^{\pi \cdot \tan \varphi} \cdot \tan^2 (45 + \varphi / 2) = 10,43075$$

$$N_y = 2(N_q - 1) \cdot \tan \varphi = 8,71175$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \cot \varphi = 20,41817$$

$$b_q = b_y = (1 - \alpha \cdot \tan \varphi)^2 = 1,00000$$

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \cdot \tan \varphi) = 1,00000$$

$$s_q = 1 + (b_{ef} / l_{ef}) \cdot \sin \varphi = 2,03174$$

$$s_y = 1 - 0,3(b_{ef} / l_{ef}) = 0,22620$$

$$s_c = (s_q \cdot N_q - 1) / (N_q - 1) = 2,14114$$

$$i_q = (1 - H_d / (N_{zd} + A_{ef} \cdot c_{ef} \cdot \cot \varphi))^m = 0,44135$$

$$i_y = (1 - H_d / (N_{zd} + A_{ef} \cdot c_{ef} \cdot \cot \varphi))^{m+1} = 0,23288$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \cdot \tan \varphi) = 0,38211$$

soubor pro návrhový přístup: R1

$$R_d = c_{ef} \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + \gamma_1 \cdot D \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \gamma_2 \cdot B_{ef} \cdot N_y \cdot b_y \cdot s_y \cdot i_y = 207,29 \text{ kPa}$$

$$R_d / \gamma_{R,v} = 207,29 \text{ kPa} > N_{zd} / A_{ef} = 141,18 \text{ kPa}$$

sedání

$$N_{zk} = 493,29 \text{ kN}$$

$$\alpha = \alpha_1 \text{ nebo } \alpha_2$$

$$\sigma_{ol} = 114,72 \text{ kPa}$$

$$m_r = 0,8$$

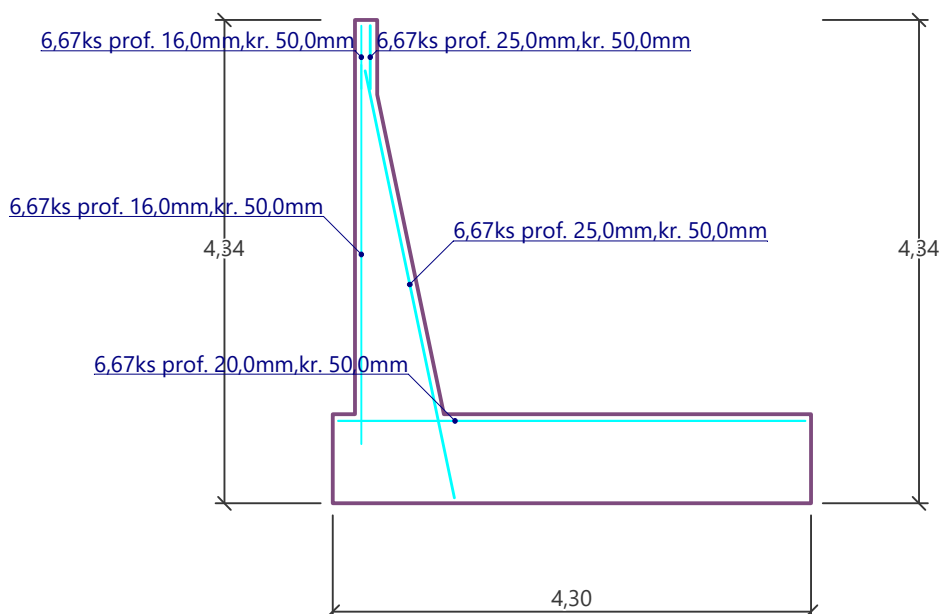
$$v = 0,25$$

$$E_{def} = 50000 \text{ kPa}$$

$$s = \sigma_{ol} \cdot b \cdot \alpha \cdot (1 - v^2) \cdot m_r / E_{def} = \begin{matrix} 0,012 \text{ m} & \text{tuhý} \\ 0,015 \text{ m} & \text{poddajný} \end{matrix}$$

S ohledem na předpokládaný charakter zemin v základové spáře a pod ní se dá očekávat, že konečné míry sedání bude dosaženo již během realizace objektu.

### 6.3 Posouzení ŽB průřezů



#### Posouzení dříku - zadní výztuž

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-1,32	39,17	0,26	1,350	1,350	1,000
Tlak v klidu	50,84	-1,16	24,09	0,57	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-3,49	0,00	0,20	1,000	1,000	1,000
vlak - část nad základem	45,70	-1,67	20,26	0,48	1,500	1,500	1,500
zbytek římsy	0,00	-3,22	3,35	-0,13	1,350	1,350	1,000
zábradlí	0,00	-3,49	1,50	-0,02	1,350	1,350	1,000
zemní tlak - vlak	71,42	-1,42	0,00	0,50	1,500	0,000	1,500

Vyztužení: **6,67 ks profil 25,0 mm, krytí 50,0 mm**

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,54 m od koruny zdi

Zadaná plocha výztuže = 3274,1 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 1548,8 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,80 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,44 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,08 m < 0,45 m = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 318,79 kN > 244,31 kN = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 997,52 kNm > 483,96 kNm = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Posouzení dříku - zadní výztuž - Šířka trhliny

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,54 m od koruny zdi

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,80 m

$M = 181,80 kNm$ ,  $A_s = 3274,1 mm^2$

Maximální tahové napětí v betonu = 1,59 MPa <  $f_{ctm} = 2,90 MPa$  (pevnost betonu v tahu)

**Trhliny nevzniknou - Není překročena pevnost betonu v tahu  $f_{ctm}$**

## Posouzení paty

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,40	66,00	2,65	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,61	257,33	2,48	1,350
Zvýšený aktivní tlak	70,52	-1,52	2,09	4,30	1,350
vlak - část nad základem	0,00	-4,29	0,00	4,30	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-485,88	2,50	1,000
Tíhová přít.1	0,00	-4,39	129,20	3,80	1,500

Vyztužení: **6,67 ks profil 20,0 mm, krytí 50,0 mm**

Zadaná plocha výztuže = 2095,4 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 1540,9 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,80 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,28 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,06 \text{ m} < 0,46 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 275,39 \text{ kN} > 147,24 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 652,34 \text{ kNm} > 483,96 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

## Posouzení paty - Šířka trhliny

Šířka průřezu = 1,00 m

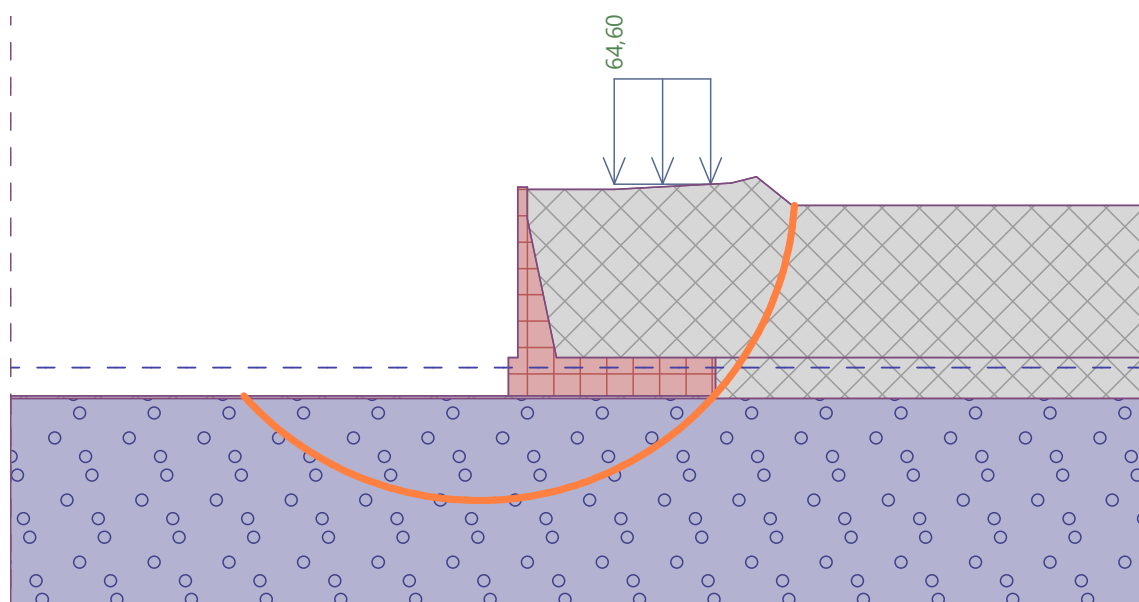
Výška průřezu = 0,80 m

$M = 181,80 \text{ kNm}$ ,  $A_s = 2095,4 \text{ mm}^2$

Maximální tahové napětí v betonu = 1,63 MPa <  $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$  (pevnost betonu v tahu)

**Trhliny nevzniknou - Není překročena pevnost betonu v tahu  $f_{ctm}$**

## 6.4 Posouzení globální stability lokality



Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-1,01 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-47,99 [°]
	z =	0,10 [m]		$\alpha_2 =$	86,24 [°]

Parametry smykové plochy			
Poloměr :	R =	6,56 [m]	
Smyková plocha po optimalizaci.			

Celková tíha zeminy nad smykovou plochou: 765,10 kN/m

**Posouzení stability svahu (Bishop)**

**sumace aktivních sil < sumace pasivních sil**

**Fa = 343,2 kN/m < Fp = 369,4 kN/m**

**moment sesouvající < moment vzdorující**

**Ma = 2251,6 kNm/m < Mp = 2423,0 kNm/m**

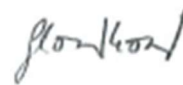
**Využití: 92,9 % - Stabilita svahu VYHOVUJE**

## 7 ZÁVĚR

Opěrné zdi jsou posouzeny dle metodiky ČSN EN. Statickým výpočtem je prokázáno, že posuzované konstrukce mají požadovanou únosnost i použitelnost dle platných norem uvedených v kapitole 2.

Dokumentaci lze užívat ve smyslu příslušné smlouvy o dílo. Výkres, příloha či její část mohou být kopírovány nebo jiným způsobem rozšiřovány pouze po předchozím souhlasu SHP s.r.o.

V Brně, duben 2025



Ing. Kristýna Slováková

SHP s.r.o.

k.slovakova@shp.eu