




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>OR 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>	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.2.1.4.3.1</b>	
Název objektu:	<b>Obnova opěrné zdi, km 12,600 - km 12,800</b>	Označení objektu: <b>SO 11-23-01</b>	
Odpovědný projektant:	Ing. Milan Šenkyřík	Formát: <b>A4</b>	
Zpracovatel přílohy:	Ing. Milan Šenkyřík	Měřítko:	
Název přílohy:	<b>Statický výpočet</b>	Číslo přílohy: <b>3</b>	Č.paré:

## Obsah:

1	Úvod .....	3
2	Podklady a normy .....	3
3	Geologické a hydrogeologické poměry lokality .....	3
4	Nastavení statického výpočtu .....	4
5	Parametry materiálů .....	7
5.1	Zeminy.....	7
5.2	Úhlové zdi.....	8
5.3	Zápory a převázky.....	8
5.4	Kotvy .....	8
6	Pažící konstrukce .....	8
7	Posouzení zdi.....	12
7.1	Posouzení vnitřní stability – překlopení a posunutí .....	13
7.2	Únosnost zeminy v základové spáře .....	14
7.3	Posouzení ŽB průřezů .....	15
7.4	Posouzení globální stability lokality .....	17
8	Závěr .....	18

## 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 12,6 – 12,8.

## 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 12,608. 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 (Labgeo sro.,L. Jurenka 2025) v místě budoucí zdi provedeny pouze dynamické penetrace. Pro interpretaci dosažených odporů byl použit vrt JV-2, který se nachází cca 22,0 m severozápadně od osy tratě. Terén je zde tvořen navážkami kolejového lože stávající železniční trati a jejího násypového tělesa, které bylo sypáno z jílu písčitých a štěrkovitých a štěrků hlinitých o mocnosti 2,0 – 3,4 m. V první polovině zdi, kde je trať zařízlá do přilehlého svahu byly dynamické penetrace ukončeny v geologii s velkým odporem, což mohou být lokální balvany ležící v úpatí svahu, které zde byly ponechány při realizaci násypu, nebo skalní podloží budované granitem. V druhé polovině zdi byly dynamickými penetracemi zastiženy kvartérní vrtstvy jílu písčitých měkké až tuhé konzistence, které leží na vrstvách štěrků hlinitých střední ulehlosti. Hluběji se nachází zvětralé skalní podloží, přesněji eluvia granitů charakteru písků hlinitých a písků s příměsí jemnozrnné zeminy. Dá se očekávat, že s hloubkou míra zvětrání granitů klesá.

Hladina podzemní vody byla změřena pouze ve vrtu JV-2, kde se nacházela 2,3 m pod terénem. Předpokladem je, že HPV po délce zdi bude vázaná na hladinu vody v řece Vidnávce a bude dotovat vrstvy kvartérních štěrků a eluvia granitů.

## 4 NASTAVENÍ STATICKÉHO VÝPOČTU

Opěrné zdi jsou navrženy v souladu s normami platnými na území České republiky. Z geotechnického hlediska jsou pažící konstrukce i 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.

Stávající svah je i přes svou strmost stabilní. Pravděpodobně to bude způsobeno výchozem tělesa granitů a lesním porostem, který se tu nachází a jehož kořenový systém svah zpěvňuje, toto je v modelech zohledněno přiměřeným omezením svahu nad pažící konstrukcí i zdí.

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.

### Pažící konstrukce

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :	$\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva :	$\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	$k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	$k_{cr} = 0,67$

### Výpočet tlaků

Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
Výpočet aktivního tlaku :	Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku :	Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Metoda výpočtu :	závislé tlaky
Výpočet zemětřesení :	Mononobe-Okabe
Modul reakce podloží :	standardní
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení	
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 stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	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 [-]	

## Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce			
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_s =$	1,35	[-]
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$\gamma_e =$	1,35	[-]
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	$\gamma_c =$	1,35	[-]

## 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 : 1/3b

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 : 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 [-]	

#### 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 maximální hloubku odkopu a 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 :	$\varphi_{\text{ef}} = 35,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 17,00^\circ$
Zemina :	nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

#### GT1a F4 CS

Objemová tíha :	$\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{\text{ef}} = 24,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{\text{ef}} = 14,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 12,00^\circ$
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,35$
Modul přetvárnosti :	$E_{\text{def}} = 6,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{\text{sat}} = 27,00 \text{ kN/m}^3$

#### GT2 eluvium granitu S3 S-F/S4 SM/G4 GM

Objemová tíha :	$\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{\text{ef}} = 28,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{\text{ef}} = 2,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 14,00^\circ$
Zemina :	nesoudržná
Modul přetvárnosti :	$E_{\text{def}} = 40,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,30$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

#### GT3c R4 granit mir.zv.

Objemová tíha :	$\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{\text{ef}} = 40,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{\text{ef}} = 30,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 20,00^\circ$
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,25$
Modul přetvárnosti :	$E_{\text{def}} = 150,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,25$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{\text{sat}} = 32,00 \text{ kN/m}^3$

Modul reakce podloží počítán dle teorie Schmitt.

#### zpevnění kamenem

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

#### GT1e G2 GP-Cb stř.ul. zvod.

Objemová tíha :	$\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{\text{ef}} = 35,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 17,00^\circ$
Zemina :	nesoudržná
Modul přetvárnosti :	$E_{\text{def}} = 50,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,25$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

#### GT3b R5 granit sil.zv.

Objemová tíha :	$\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{\text{ef}} = 20,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 15,00^\circ$
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,25$
Modul přetvárnosti :	$E_{\text{def}} = 80,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,25$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{\text{sat}} = 30,00 \text{ kN/m}^3$

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

## 5.3 Záporny a převázky

**Ocel konstrukční: S 355**

Mez kluzu  $f_y = 355,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E = 210000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 81000,00 \text{ MPa}$

## 5.4 Kotvy

**VSL zemní kotva Y1030H32R-R**

Typ kotvy : tyčová předpínací

Plocha průřezu :  $A = 804,00 \text{ mm}^2$

Modul pružnosti :  $E = 200000,00 \text{ MPa}$

Výpočtová pevnost materiálu :  $f_u = 1030,00 \text{ MPa}$

Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z plášťového tření

Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu

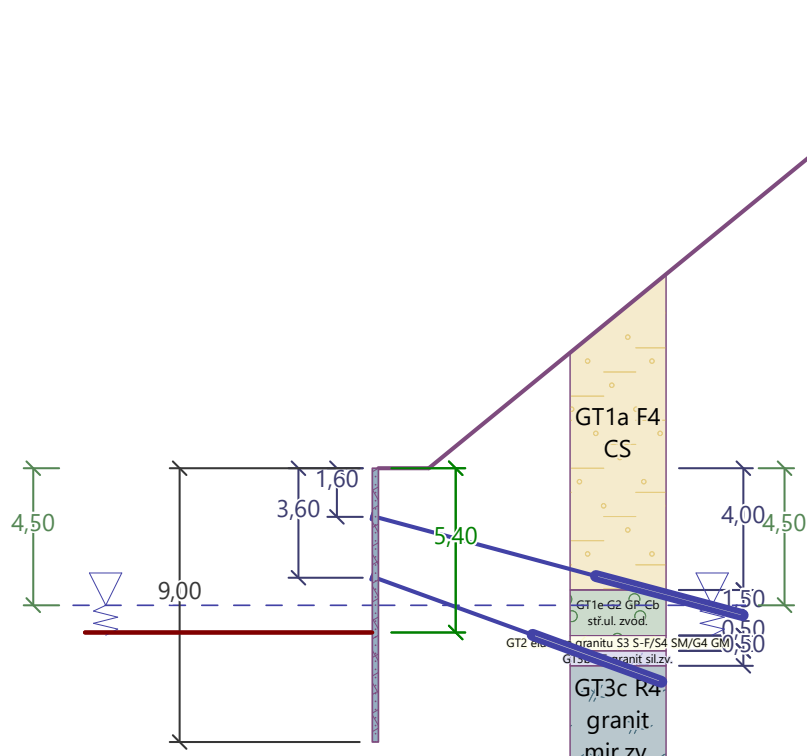
Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)

Pevnost betonu v tlaku :  $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Součinitel soudržnosti :  $\eta_1 = 0,70$

## 6 PAŽÍCÍ KONSTRUKCE

V modelu postupné výstavby je uvažován odkop na I. kotevní úroveň v hloubce 2,0 m a pro II. kotevní úroveň se hloubí do 4,0 m.





### Geometrie konstrukce






Délka konstrukce = 9,00 m

Název průřezu : I-průřez : HE 200 B, a = 1,50 m

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,53

Plocha průřezu A = 5,21E-03 m<sup>2</sup>/m Průřezový modul W = 3,797E-04 m<sup>3</sup>/m  
Moment setrvačnosti I = 3,80E-05 m<sup>4</sup>/m Plastický průřezový modul W<sub>pl</sub> = 4,283E-04 m<sup>3</sup>/m

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,00	0,00 .. 4,00	GT1a F4 CS	
2	1,50	4,00 .. 5,50	GT1e G2 GP-Cb stř.ul. zvod.	
3	0,50	5,50 .. 6,00	GT2 eluvium granitu S3 S-F/S4 SM/G4 GM	
4	0,50	6,00 .. 6,50	GT3b R5 granit sil.zv.	
5	-	6,50 .. ∞	GT3c R4 granit mir.zv.	

### Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	1,65	0,00

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
3	19,85	-14,90
4	20,85	-14,90

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
5	20,85	-9,40
6	21,85	-9,40

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

### I. kotevní úroveň - VSL zemní kotva Y1030H32R-R - tyčová předpínací

Hloubka : z = 1,60 m  
Volná délka : l = 7,50 m  
Délka kořene : l<sub>k</sub> = 5,00 m  
Sklon : α = 15,00 °  
Vzd. mezi : b = 1,50 m  
Předpínací síla : F = 50,00 kN  
Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z plášťového tření  
Průměr kořene : d = 150,0 mm  
Plášťové tření : f = 170,00 kPa

### II. kotevní úroveň - VSL zemní kotva Y1030H32R-R – tyčová předpínací

Hloubka : z = 3,60 m  
Volná délka : l = 5,50 m  
Délka kořene : l<sub>k</sub> = 4,50 m  
Sklon : α = 20,00 °  
Vzd. mezi : b = 3,00 m  
Předpínací síla : F = 50,00 kN  
Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z plášťového tření  
Průměr kořene : d = 150,0 mm  
Plášťové tření : f = 200,00 kPa

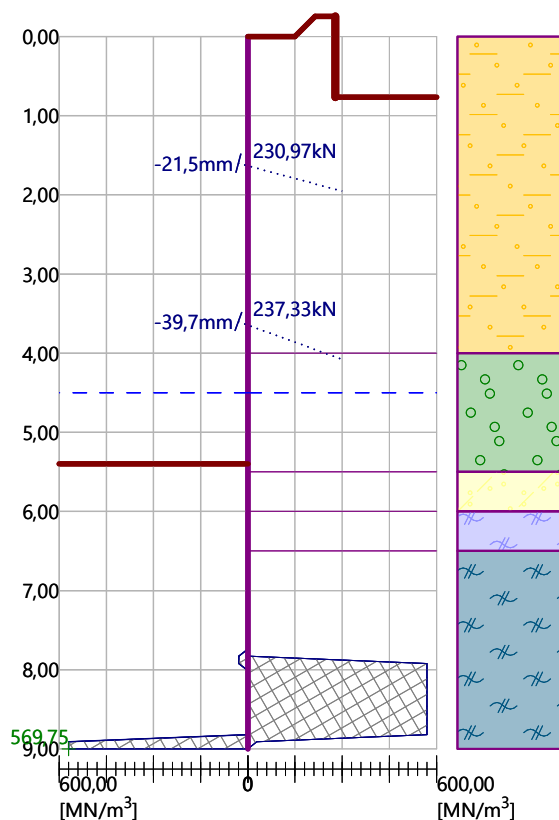
## Výsledky pro maximální odkop 5,40 m

### Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

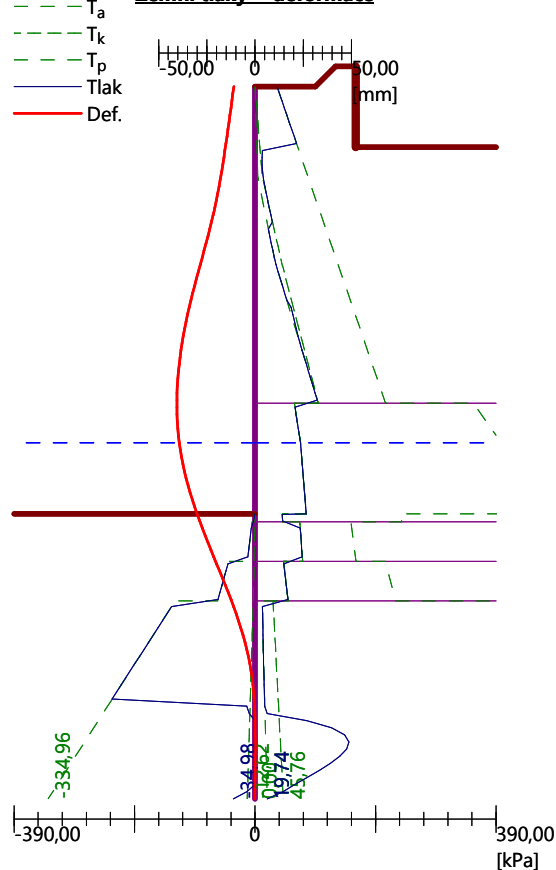
Maximální deformace = -40,5 mm  
Minimální deformace = 0,2 mm  
Maximální ohybový moment = 93,14 kNm/m  
Minimální ohybový moment = -91,17 kNm/m  
Maximální posouvající síla = 114,64 kN/m

### Modul reakce podloží

Délka konstrukce = 9,00m



### Zemní tlaky + deformace



### Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 330,64 \text{ kN/m}$   $\delta = 28,68^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 1,66 \text{ m}$

Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	$FK_{MAXIN}$ [kN]
1	734,52	30,33	1453,84	97,25	16,54	2(43%)	1645,13	209,36	314,04
2	895,73	31,08	1078,43	197,13	6,31		1399,61	464,65	1393,96

### Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	230,97	285,49	Vyhovuje
2	237,33	1267,23	Vyhovuje

## POSOUZENÍ ZÁPOR

### Dimenzační síly na 1 I-profil

$$M_{\max} = 139,71 \text{ kNm}; \quad Q = 11,76 \text{ kN} \\ Q_{\max} = 171,96 \text{ kN}; \quad M = 57,23 \text{ kNm}$$

### Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$ :

**Posouzení ohybu:**  $M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,691 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení smyku:**  $Q/V_{c,Rd} = 0,036 \leq 1$  **Vyhovuje**

### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 208,48 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 6,37 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 = 0,346 \leq 1$  **Vyhovuje**

### Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M$ :

**Posouzení ohybu:**  $M/M_{c,Rd} = 0,283 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení smyku:**  $Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,526 \leq 1$  **Vyhovuje**

### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 85,41 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 93,09 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 = 0,264 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Průřez VYHOVUJE**

## POSOUZENÍ PAŽIN

dřevo: C24 – jehličnaté typ průřezu: obdélník bxh= 150x150 mm

typ zatížení: obdélník

### Posouzení tlaku a ohybu

$N = 0,00 \text{ kN}; \quad M = 4,34 \text{ kNm}$

Normálové napětí v tlaku  $\sigma_{c,0,d} = 0,00 \text{ MPa}$

Normálové napětí v ohybu  $\sigma_{m,d} = 7,72 \text{ MPa}$

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,d}/f_{m,d} = 0,836 \leq 1$  **Vyhovuje**

### Posouzení smyku

$Q_{\max} = 11,58 \text{ kN}$  Smykové napětí  $\tau_d = 0,77 \text{ MPa}$

$\tau_d/k_{cr}/f_{v,d} = 0,749 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Průřez VYHOVUJE**

## POSOUZENÍ PŘEVÁZKY

Průřez : 2 x U(UPN) 240

Natočení  $\alpha$  : natočení dle kotvy Typ nosníku : spojitý Typ zatížení : bodové Počet podpor : 3

### Dimenzační síly na 1 složený profil

$M_{\max} = 178,00 \text{ kNm}; \quad Q = 163,29 \text{ kN}$

$Q_{\max} = 163,29 \text{ kN}; \quad M = 178,00 \text{ kNm}$

### Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$ :

**Posouzení ohybu:**  $M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,836 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení smyku:**  $Q/V_{c,Rd} = 0,208 \leq 1$  **Vyhovuje**

### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 264,53 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 29,94 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 = 0,577 \leq 1$  **Vyhovuje**

### Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M$ :

**Posouzení ohybu:**  $M/M_{c,Rd} = 0,836 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení smyku:**  $Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,208 \leq 1$  **Vyhovuje**

### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 264,53 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 29,94 \text{ MPa}$

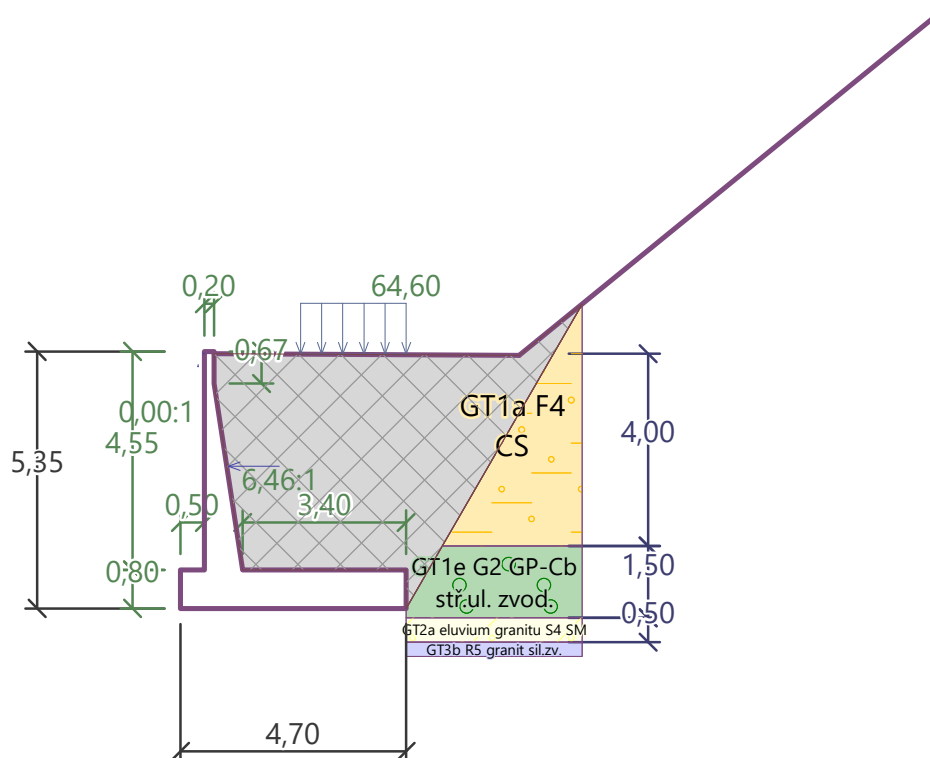
Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 = 0,577 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Průřez VYHOVUJE**

## POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI KOTEV (v nejnepříznivější fázi výstavby)

Kotva	Hloubka z [m]	Maximální síla F [kN]	Přetržení kotvy $R_t$ [kN]	Vytržení ze zeminy $R_e$ [kN]	Vytržení ze zálivky $R_c$ [kN]	Posouzení
1	1,60	238,05	613,42	296,71	422,69	Vyhovuje (80,23 %)
2	3,60	237,33	613,42	314,16	380,42	Vyhovuje (75,55 %)

## 7 POSOUZENÍ ZDI



### Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	-0,05
2	0,00	0,62
3	0,60	4,50
4	4,00	4,50

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
5	4,00	5,30
6	-0,70	5,30
7	-0,70	4,50
8	-0,20	4,50

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 = 5,84 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	6,35	0,03

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
3	21,35	-12,20
4	22,35	-12,20

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

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,00	0,00 .. 4,00	GT1a F4 CS	
2	1,50	4,00 .. 5,50	GT1e G2 GP-Cb stř.ul. zvod.	
3	0,50	5,50 .. 6,00	GT2a eluvium granitu S4 SM	
4	0,50	6,00 .. 6,50	GT3b R5 granit sil.zv.	
5	-	6,50 .. ∞	GT3c R4 granit mir.zv.	

### 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	2,20	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	-78,63	0,00	0,00	0,30	2,34

## 7.1 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	-1,16	145,89	1,79	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-3,11	336,00	2,82	1,000	1,000	1,350
Zvýšený aktivní tlak	142,79	-1,55	6,10	4,70	1,350	1,350	1,350
vlak - část nad základem	0,00	-5,30	0,00	4,70	0,000	0,000	1,500
vlak - část nad základem	0,00	-5,74	142,12	3,60	0,000	0,000	1,500
zbytek římsy	0,00	-5,03	3,35	0,37	1,000	1,000	1,350
zábradlí	0,00	-5,30	1,50	0,48	1,000	1,000	1,350
zemní tlak - vlak	78,63	-2,96	0,00	1,00	1,500	1,500	1,500

### Posouzení na překlopení

moment vzdorující > moment klopící

$$M_{res} = 893,0 \text{ kNm/m} > M_{ovr} = 648,8 \text{ kNm/m}$$

**Zed' na překlopení VYHOVUJE**

### Posouzení na posunutí

vodor. síla vzdorující > vodor. síla posunující

$$H_{res} = 315,1 \text{ kN/m} > H_{act} = 310,7 \text{ kN/m}$$

**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

## 7.2 Únosnost zeminy v základové spáře

V základové spáře se můžou nacházet kvartérní fluvialní šterky hlinité se střední ulehlostí, eluvia granitů charakteru písků hlinitých nebo silně zvětralé granity třídy R5. Posouzena je výpočetně nejhůře vycházející varianta, kdy jsou v základové spáře uvažována eluvia granitů.

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	272,61	878,51	310,72	0,066	215,23
2	562,66	494,98	310,72	0,242	203,68
3	501,95	493,65	289,01	0,216	184,97
4	271,06	678,41	289,01	0,085	173,82

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	195,80	634,96	221,42
2	373,41	492,84	221,42

zemina - základ.spára

$$\begin{aligned}\gamma_2 &= 18 \text{ kN/m}^3 \\ \varphi' &= 28^\circ = 0,48869 \text{ rad} \\ c_{ef} &= 2 \text{ kPa}\end{aligned}$$

návrhové parametry

$$\begin{aligned}\gamma_2 &= \gamma_2 / \gamma_v = 18 \text{ kN/m}^3 \\ \tan \varphi' &= \tan \varphi' / \gamma_\varphi = 0,42537 \\ c_{ef} &= c_{ef} / \gamma_c = 1,60 \text{ kPa}\end{aligned}$$

zemina nad

$$\begin{aligned}\gamma_1 &= 19,5 \text{ kN/m}^3 \\ D &= 1,5 \text{ m}\end{aligned}$$

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

zatížení

$$\begin{aligned}N_{zd} &= 493,65 \text{ kN} \\ H_d &= 289,01 \text{ kN} \\ M_{yd} &= 501,95 \text{ kNm}\end{aligned}$$

$$e_x = (M_{yd} / N_{zd}) \cdot \gamma_e = 1,02 \text{ m} \leq b/3 = 1,57 \text{ m}$$

základ

$$b = 4,7 \text{ m} \quad b_{ef} = b - 2 \cdot e_x = 2,67 \text{ m}$$

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

$$A_{ef} = b_{ef} \cdot l_{ef} = 2,66637 \text{ m}^2$$

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

$$H_d \text{ ve směru B} \quad m_x = (2 + (b_{ef} / l_{ef})) / (1 + (b_{ef} / l_{ef})) = 1,27275$$

odvodněné podmínky

$$N_q = e^{\pi \tan \varphi} \cdot \tan^2 (45 + \varphi/2) = 8,69980$$

$$N_\gamma = 2(N_q - 1) \cdot \tan \varphi = 6,55049$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \cot \varphi = 18,10152$$

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

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

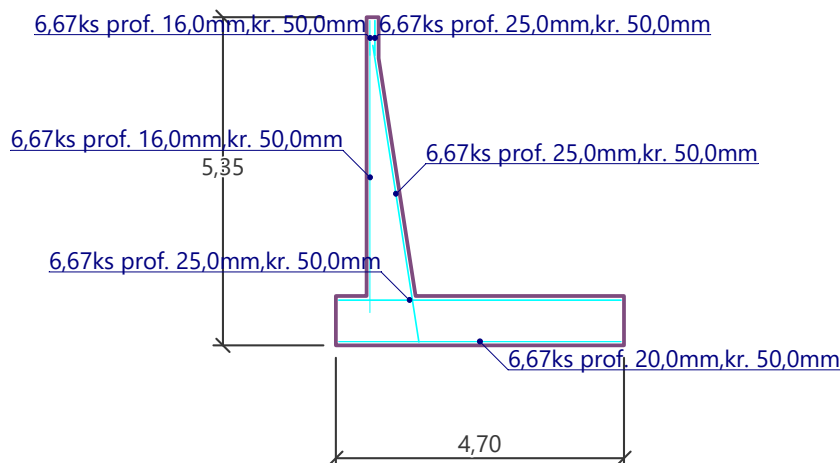
$$\begin{aligned}
 s_q &= 1 + (b_{ef} / l_{ef}) \cdot \sin \varphi = 2,00143 \\
 s_y &= 1 - 0,3(b_{ef} / l_{ef}) = 0,20009 \\
 s_c &= (s_q \cdot N_q - 1) / (N_q - 1) = 2,13149 \\
 i_q &= (1 - H_d / (N_{zd} + A_{ef} \cdot c_{ef} \cdot \cotg \varphi))^m = 0,33775 \\
 i_y &= (1 - H_d / (N_{zd} + A_{ef} \cdot c_{ef} \cdot \cotg \varphi))^{m+1} = 0,14395 \\
 i_c &= i_q - (1 - i_q) / (N_c \cdot \tg \varphi) = 0,25174 \\
 R_d &= c_{ef} \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + \gamma_1 \cdot D \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \gamma_2 \cdot B_{ef} \cdot N_y \cdot b_y \cdot s_y \cdot i_y = 192,08 \text{ kPa} \\
 R_d / \gamma_{R,v} &= 192,08 \text{ kPa} > N_{zd} / A_{ef} = 185,14 \text{ kPa}
 \end{aligned}$$

sedání

$$\begin{aligned}
 N_{zk} &= 634,96 \text{ kN} & \alpha &= \alpha_1 \text{ nebo } \alpha_2 \\
 \sigma_{ol} &= 135,10 \text{ kPa} & m_r &= 0,7 \\
 v &= 0,25 & E_{def} &= 40000 \text{ kPa} \\
 s &= \sigma_{ol} \cdot b \cdot \alpha \cdot (1 - v^2) \cdot m_r / E_{def} = 0,017 \text{ m} & \text{tuhý} \\
 & & & 0,021 \text{ m} & \text{poddajný}
 \end{aligned}$$

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.

### 7.3 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	-1,72	51,86	0,27	1,350	1,350	1,000
Tlak v klidu	85,10	-1,50	30,30	0,58	1,350	1,350	1,350
vlak - část nad základem	60,32	-2,33	20,30	0,46	1,500	1,500	1,500
zbytek římsy	0,00	-4,23	3,35	-0,13	1,350	1,350	1,000
zábradlí	0,00	-4,50	1,50	-0,02	1,350	1,350	1,000
zemní tlak - vlak	78,63	-2,16	0,00	0,50	1,500	0,000	1,500

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

#### Posouzení zdi v pracovní spáře 4,55 m od koruny zdi

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

Nutná plocha výztuže = 2138,1 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  $x = 0,08 \text{ m} < 0,46 \text{ m} = x_{max}$

**Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 999,68 \text{ kNm} > 663,25 \text{ kNm} = M_{Ed}$**

**Průřez musí být vyztužen kolmými třmínky o ploše nejméně 447,9 mm<sup>2</sup>/m nebo ekvivalentními ohyby.  $V_{Ed} = 323,31 \text{ kN}$**

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Posouzení dříku - zadní výztuž - $V_{Ed}$

Posouzení zdi v pracovní spáře 4,46 m od koruny zdi

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

Nutná plocha výztuže = 2181,8 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,79 m

**Průřez musí být vyztužen kolmými třmínky o ploše nejméně 448,6 mm<sup>2</sup>/m nebo ekvivalentními ohyby.  $V_{Ed} = 317,82 \text{ kN}$**

**Průřez VYHOVUJE.**

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

Posouzení zdi v pracovní spáře 4,55 m od koruny zdi

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,80 m

$M = 257,28 \text{ kNm}$ ,  $A_s = 3274,1 \text{ mm}^2$

**Maximální tahové napětí v betonu = 2,24 MPa <  $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$  (pevnost betonu v tahu)**

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

#### Posouzení výstupku

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-1,16	145,89	1,79	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-3,11	336,00	2,82	1,350
Zvýšený aktivní tlak	142,79	-1,55	6,10	4,70	1,350
vlak - část nad základem	0,00	-5,30	0,00	4,70	1,500
vlak - část nad základem	0,00	-5,74	142,12	3,60	1,500
zbytek římsy	0,00	-5,03	3,35	0,37	1,350
zábradlí	0,00	-5,30	1,50	0,48	1,350
zemní tlak - vlak	78,63	-2,96	0,00	1,00	1,500

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

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

Nutná plocha výztuže = 1115,9 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  $V_{Rd} = 275,39 \text{ kN} > 116,43 \text{ kN} = V_{Ed}$**

**Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 652,34 \text{ kNm} > 29,43 \text{ kNm} = M_{Ed}$**

**Průřez VYHOVUJE.**



### 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	68,00	3,00	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-3,11	336,00	2,82	1,350
Zvýšený aktivní tlak	142,79	-1,55	6,10	4,70	1,350
vlak - část nad základem	0,00	-5,30	0,00	4,70	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-565,99	2,82	1,000
Tíhová přít.1	0,00	-5,34	142,12	4,20	1,500

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

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

Nutná plocha výztuže = 2041,3 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  $x = 0,09 \text{ m} < 0,45 \text{ m} = x_{max}$

**Posouvající síla na mezi únosnosti**  $V_{Rd} = 319,02 \text{ kN} > 200,82 \text{ kN} = V_{Ed}$

**Moment na mezi únosnosti**  $M_{Rd} = 996,53 \text{ kNm} > 633,82 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení paty - Šířka trhliny

Šířka průřezu = 1,00 m

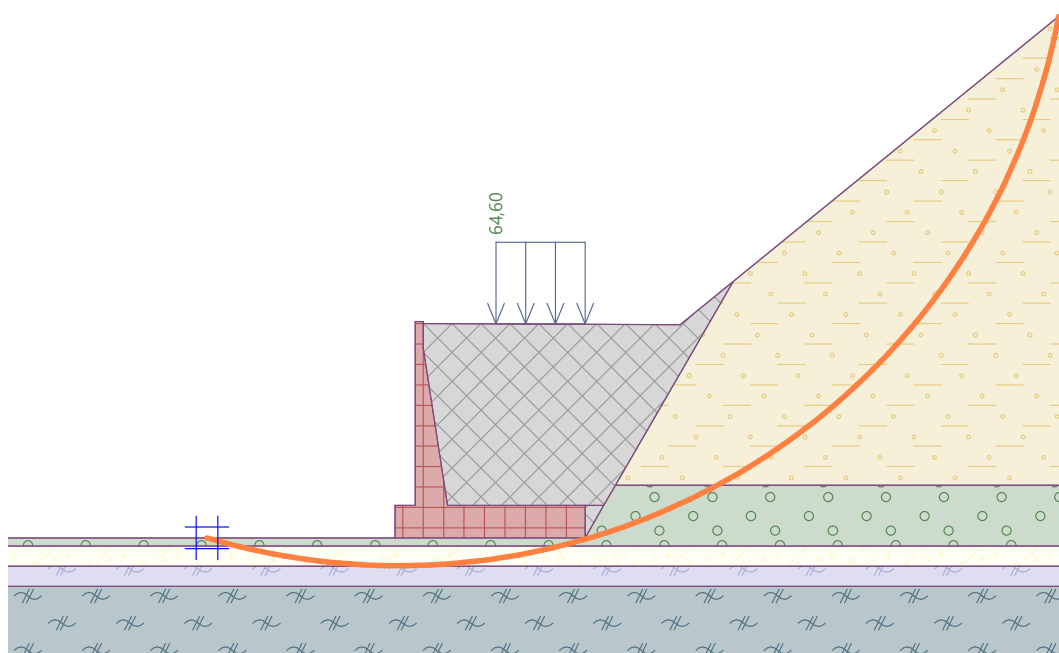
Výška průřezu = 0,80 m

$M = 240,60 \text{ kNm}$ ,  $A_s = 3274,1 \text{ mm}^2$

**Maximální tahové napětí v betonu**  $= 2,10 \text{ MPa} < f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$  (pevnost betonu v tahu)

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

## 7.4 Posouzení globální stability lokality



### Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-0,61 [m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-16,59 [°]
	z =	10,59 [m]		$\alpha_2$ =	79,59 [°]
Poloměr :	R =	16,58 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Celková tíha zeminy nad smykovou plochou: 1535,38 kN/m

#### Omezení bodů kruhové smykové plochy

Držet levý bod smykové plochy

#### Posouzení stability svahu (Bishop)

sumace aktivních sil < sumace pasivních sil

$$F_a = 649,3 \text{ kN/m} < F_p = 795,6 \text{ kN/m}$$

moment sesouvající < moment vzdorující

$$M_a = 10765,7 \text{ kNm/m} < M_p = 13191,4 \text{ kNm/m}$$

Využití: 81,6 % - **Stabilita svahu VYHOVUJE**

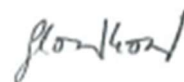
## 8 ZÁVĚR

Pažící konstrukce a 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.

Vzhledem k výsledkům inženýrsko-geologického průzkumu (velká část sond nedosáhla navrhované základové spáry) doporučuji před zahájením realizace zdí provést doplňující průzkum, který by doplnil informace o geologickém profilu nacházejícím se pod násypem trati a mohlo tak dojít ke zpřesnění stávajícího návrhu, který je založen na odborném odhadu podmínek panujících v základové spáře a pod ní.

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

V Brně, duben 2025



Ing. Kristýna Slovákova

SHP s.r.o.

k.slovakova@shp.eu