

Orientační schéma:

Autorizovaná osoba:


Razítko:



Č. autorizace:

Datum:

Podpis:

Revize:	Datum:	Popis změny:	Provedl:

Stavebník/investor:	Správa železnic, státní organizace		SPRÁVA ŽELEZNIC
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1		
Zástupce investora:	Stavební správa západ		
Adresa zástupce investora:	Ke Štvanici 656/3, 186 00 Praha 8		
Kontakt:	e-mail: SSZsek@szdc.cz		

Zhotovitel stavby:	METROPROJEKT Praha a.s.		
Adresa:	Argentinská 1621/36, 170 00 Praha 7		
Kontakt:	tel.: +420 296 154 105 e-mail: info@metroprojekt.cz		
Zhotovitel objektu:	DOPRAVOPROJEKT a.s.		
Adresa:	Kominářská 141/2,4, 832 03 Bratislava		
Kontakt:	tel.: +421 445 474 400 e-mail: dppzv@dopravoprojekt.sk		
HIP: Ing. Jiří Úlehla	Specialista: /	Odpovědný projektant: Ing. Martin Ondroš	Zpracovatel přílohy: Ing. Eva Macková

Název stavba/akce:	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně) - úprava dok. - náhrada přejezdu P2725			S-kod:	S631500655			
Název části:	Objekty pozemních komunikací			Zakázka:	22_8314			
Název objektu:	Opěrná zeď			Označení části:	D.1.2.1			
Název přílohy:	Statický přepočet			Číslo objektu:	SO 202			
Název dílčí části přílohy:	-			Číslo přílohy:	3.010			
Kraj:	Katastrální území: Mstětice, Čelákovice, Záluží u Čelákovic	TUDU: 119216 NTM Čelákovice – Mstětice, 1192B1 žst. Čelákovice 1192BB žst. Čelákovice - (mochovská kol.) 091102 Čelákovice - Lázně Toušeň	Paré:					
Středočeský kraj								
Dokumentace:								
Stupeň dokumentace:	Datum zpracování:	Formát:	Meřítko:					
DSP	30.4.2024	XXX x A4	-					
S-kód:	Stupeň dokumentace:	Část:	Objekt:	Podobjekt:	Příloha:			
S 6 3 1 5 0 0 6 5 5	_ D S P X	_ D 1 2 1 X	_ S O 2 0 2 X X X	_ X X	_ 3 _ 0 1 0 _ P 0 1			
IČD:	22	8314	204	41	02	00	Skartovací znak:	V21/2044

OBSAH

1.1.	Identifikační údaje	2
1.2.	Všeobecná údaje	2
1.3.	Popis konstrukce zdi - SO 202.....	2
1.4.	Podklady ke statickému výpočtu	3
1.5.	Geotechnické podmínky:.....	3
1.6.	Požadavky na další stupeň.....	3
1.7.	Popis statického posouzení uhlové zdi	3
1.8.	Normy , použitá literatura a software	3
1.9.	Schéma opěrné zdi	4
1.10.	Výpočet opěrné zdi.....	4
1.11.	Závěr	18

STATICKÝ PŘEPOČET

1.1. Identifikační údaje

Název stavby:	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) – Mstětice (včetně) - úprava dokumentace – náhrada přejezdu P2725
Název objektu:	SO 202 Opěrná zeď
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro stavební povolení (DSP)
Charakteristika stavby:	Dopravní stavba
Kraj:	Středočeský kraj
Okres:	Praha východ
Katastrální území:	Mstětice, Čelákovice, Záluží u Čelákovic
Druh stavby:	novostavba
Kategorie objektu:	P 4,0/30

1.2. Všeobecná údaje

Opěrná zeď zachycuje násyp silnice 101 a zkracuje šířku násypu silničního tělesa nad prodloužením přístupové komunikaci (SO 104) na pozemky .

1.3. Popis konstrukce zdi - SO 202

Parametry návrhu	DSP
Typ konstrukce	úhelníková konstrukce
Staničení zdi	km 0,117511 v osy SO 104- 0,146344 km v osy SO 101
Délka zdi v líci zdi (rozvinutá)	49,945 m
Výška zdi	2,843 m – 4,556 m
Pohledová úprava	Pohledový beton bez vzoru
Způsob zakládání zdi	plošné
Koruna zdi	Železobetonová římsa se zábradlím

Opěrná zeď je navržena jako železobetonová zeď úhlová , s plošným založením na skalních horninách (R3 slínovec(opuka)). Líc a rub zdi bude zvislý , základ i dřík zdi budou ze železového betonu. V koruně zdi bude železobetonová římsa s výškou líce 0,50 m. Na římsě bude osazeno ocelové zábradlí .

Celková délka zdi je 49,945 m, délka jednotlivých dilatačních celků bude proměnná, s výškově odstupňovanými základy. Max. výška opěrné zdi bude 4,556 m.

Materiály:

Nosná konstrukce zdi a základy	C 30/37
Podkladní beton	C 16/20

1.4. Podklady ke statickému výpočtu

- Návrh opěrné zdi_ výkresová část
- Geotechnické podmínky

1.5. Geotechnické podmínky:

V roce 1923 byl zpracován inženýrskogeologický průzkum geologickou společností ARTEPGEO Pro objekt byly v průzkumu vyhotoveny vrty J 8 a KS1

Hladina podzemní vody sondou nebyla zastižena. Její průběh se předpokládá hlouběji v rozpukanějších polohách hornin skalního podloží. Podzemní voda nebude trvale ovlivňovat základy objektu.

Vrt J 8

Recent

0 - 0,100	<u>F5 MIO</u> Humózní vrstva, hlína jílovitá tmavě hnědé barvy, pevné konzistence
0,25 – 1,00	<u>F5 MI Y</u> Navážka ,v místě nájezdu (propustku) tvořená tmavě hnědou hlínou

Kvartér

1,00 - 1,20	<u>F4 CS</u> Jíl písčité okrově hnědý , pevné konzistence
-------------	---

Křída

1,20 – 1,50	<u>R5-R4</u> Slínovec (opuka) velmi zvětřalý, kusovitě rozpadavý, lze rozbít kladivem střední hodnota diskontinuit 100-150 mm
1,50 – 1,80	<u>R3 (R3-R2)</u> : Slínovec (opuka) mírně až slabě zvětřalý, až zdravý , pevný kladivem otloukatelný
1,50 – 3,00	<u>R4 (R4-R5)</u> : Slínovec (opuka) mírně až slabě zvětřalý, až zdravý kusovitě rozpadavý

1.6. Požadavky na další stupeň

Geotechnické parametry podloží nejsou v GTP dokumentovány .

1.7. Popis statického posouzení uhlové zdi

Opěrná zeď byla navržena podle teorie mezních stavů v souladu s platnými normami ČSN EN

Posouzením opěrné zdi sme prokázali splnění těchto podmínek :

- napětí v základové spáře nepřekročilo hodnotu výpočetní pevnosti zeminy v základové spáře
 - stabilitu opěrné zdi proti překlopení kolem nebezpečné hrany
 - zabezpečení opěrné zdi proti uklouznutí po základové spáře ve směru působení vodorovné složky
- Vyztužení zdi bylo navrženo a posouzeno podle platných norem ČSN EN

1.8. Normy , použitá literatura a software

- ČSN EN 1990: Eurokód. Zásady navrhování konstrukcí
- Eurokod 7: ČSN EN 1997-1 (73 1000) Navrhování geotechnických akcí
- ČSN EN 1997-1/NA : Eurokód 7 : Navrhování geotechnických konstrukcí
- ČSN EN 206-1: Beton. Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN 73 6133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

Program GEO 5
Microsoft excel

Technical cross-section drawing of a road construction detail, showing a drainage channel, concrete base, and various layers and materials. The drawing includes dimensions and labels for different components.

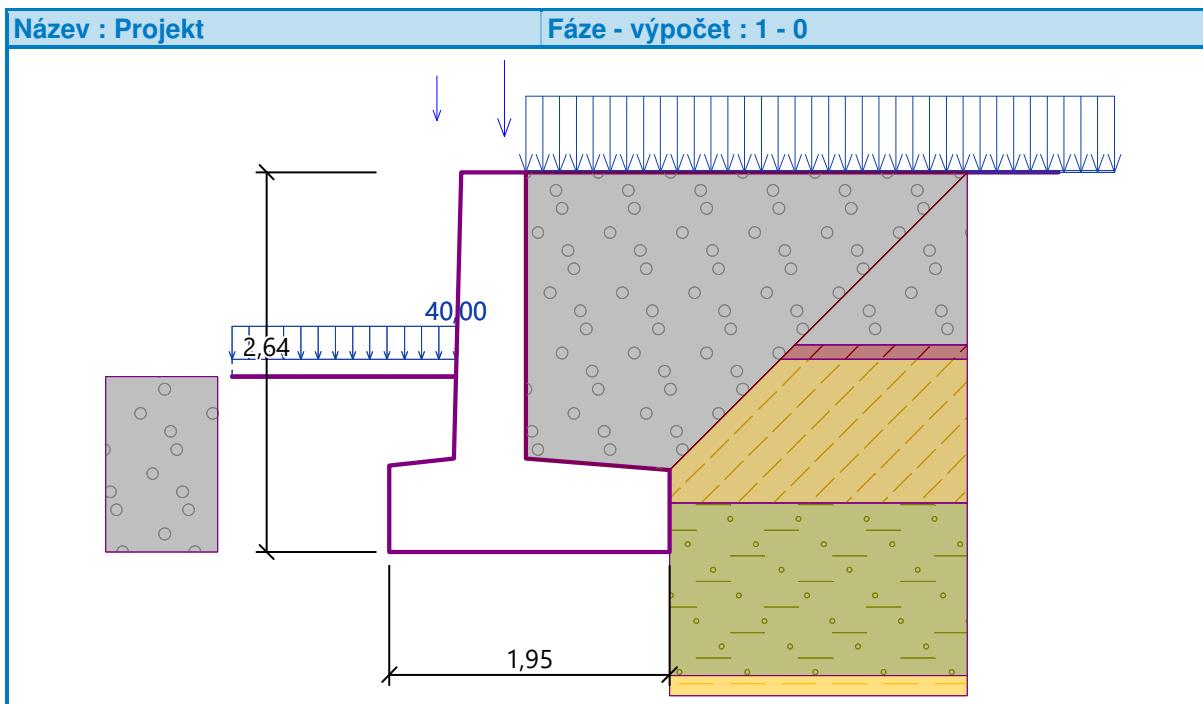
Labels and Dimensions:

- MONOLITICKÝ BETONOVÝ ŽLAB Š.530mm**: Monolithic concrete channel, width 530mm.
- ZÁBRADLÍ**: Guardrail.
- OS. KOMUNIKACE SO 104**: Communication line SO 104.
- 1xALP + 2xNA**: 1xALP + 2xNA (likely referring to a specific material or layer).
- PRACOVNÍ SPÁRA**: Working joint.
- ZÁSYP ZÁKLADU**: Base fill.
- PODKLADNÍ BETON TL.150mm**: Sub-base concrete, thickness 150mm.
- STÁVAJÍCÍ SÍŤ**: Existing network.
- Gas Net-PKO**: Gas network-PKO.
- KO. TR. NA**: KO. TR. NA (likely referring to a specific material or layer).

Dimensions:

- Horizontal dimensions: 500, 250, 210, 3766, 194.129, 618, 193.784, 1984, 2784, 45, 150, 605, 800, 150, 1000, 500, 450, 600, 1950, 3150.
- Vertical dimensions: 1124, 60, 500, 155, 1345, 600, 250, 1522, 191.755, 191.000, 192.30, 1984, 2784, 45, 150, 605, 800, 150.
- Angles: 2.5%, 8%, 3.0%, 3%, 3%.

Část : SO 202 Opěrná zeď
Popis : priečný rez km 1,55
Datum : 18. 9. 2023



Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2 (2)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdí

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 [-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
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 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

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	1,99
3	1,00	2,07
4	1,00	2,64
5	-0,95	2,64
6	-0,95	2,04
7	-0,50	1,99
8	-0,45	0,00









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

Plocha řezu zdi = 2,16 m².

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	R3(R3-R2)_slínovec(opuka)		35,00	70,00	26,50	17,00	29,00
2	F4 CS		24,50	18,00	18,50	8,50	10,00
3	F5 _MI Y		21,00	16,00	20,00	10,00	10,00
4	R4(R4-R5)_slínovec(opouka)		28,00	40,00	25,50	16,00	15,00
5	R5-R4 slínovec (opuka)		30,00	32,00	20,50	13,50	29,00
6	násyp cesta_štrkodrava		32,00	0,00	19,00	9,00	10,00
7	násyp za oporou_štrkodrava		32,00	0,00	19,00	9,00	10,00
8	F5 _MIO		21,00	16,00	20,00	10,00	10,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	R3(R3-R2)_slínovec(opuka)		soudržná	-	0,25	-	-
2	F4 CS		soudržná	-	0,35	-	-
3	F5 _MI Y		soudržná	-	0,40	-	-
4	R4(R4-R5)_slínovec(opouka)		soudržná	-	0,20	-	-
5	R5-R4 slínovec (opuka)		soudržná	-	0,32	-	-
6	násyp cesta_štrkodrva		nesoudržná	32,00	-	-	-
7	násyp za oporou_štrkodrva		nesoudržná	32,00	-	-	-
8	F5 _MIO		soudržná	-	0,40	-	-

Parametry zemin

R3(R3-R2)_slínovec(opuka)

Objemová tíha : $\gamma = 26,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 70,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 29,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 27,00 \text{ kN/m}^3$

F4 CS

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 18,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

F5 _MI Y

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

R4(R4-R5)_slínovec(opouka)

Objemová tíha : $\gamma = 25,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 40,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,20$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 26,00 \text{ kN/m}^3$

R5-R4 slinovec (opuka)

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 32,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 29,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,32$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 23,50 \text{ kN/m}^3$

násyp cesta_štrkodrva

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

násyp za oporou_štrkodrva

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

F5_MIO

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí


Přiřazená zemina : násyp cesta_štrkodrva
 Sklon = $45,00^\circ$





Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 284,08 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	0,00 .. 1,20	284,08 .. 282,88	násyp cesta_štrkodrva	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
2	0,10	1,20 .. 1,30	282,88 .. 282,78	F5 _MIO	
3	1,00	1,30 .. 2,30	282,78 .. 281,78	F5 _MI Y	
4	1,20	2,30 .. 3,50	281,78 .. 280,58	F4 CS	
5	1,50	3,50 .. 5,00	280,58 .. 279,08	R5-R4 slínovec (opuka)	
6	1,80	5,00 .. 6,80	279,08 .. 277,28	R3(R3-R2)_slínovec(opuka)	
7	3,00	6,80 .. 9,80	277,28 .. 274,28	R4(R4-R5)_slínovec(opouka)	
8	-	9,80 .. ∞	274,28 .. -	R4(R4-R5)_slínovec(opouka)	

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 ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano		stálé	2,16				na terénu
2	Ano		proměnné	91,65				na terénu

Číslo	Název
1	vozovka vlasná váha
2	doprava

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - násyp cesta_štrkodrava

Výška zeminy před zdí h = 1,22 m

Přítížení terénu f = 40,00 kN/m²

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]
1	Ano		Fr1_rímsa	stálé	0,00	7,42	0,00	-0,15	-0,25
2	Ano		Fr2_rímsa	stálé	0,00	4,33	0,00	-0,62	-0,36

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zeď se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

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	-0,89	49,71	0,85	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,92	5,18	0,23	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-6,43	-0,40	0,63	-0,21	1,000	1,000	1,350
Přetížení na líci	-22,06	-0,61	1,51	0,31	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,20	16,38	1,28	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	12,49	-1,26	22,22	1,58	1,350	1,350	1,350
vozovka vlasná váha	1,36	-1,59	2,27	1,46	1,350	1,350	1,350
doprava	77,30	-1,26	96,48	1,46	1,500	1,500	1,500
Fr1_rímsa	0,00	-2,89	7,42	0,80	1,000	1,000	1,350
Fr2_rímsa	0,00	-3,00	4,33	0,33	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 239,86$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 154,76$ kNm/m

Zeď na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 131,48$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 106,16$ kN/m

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 202,20 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	73,50	292,77	96,19	0,129	202,20
2	75,34	262,96	106,16	0,147	190,97

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	48,81	206,15	62,66

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2 (2)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu :

ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny :

procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]


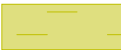






Patky

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup
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 [-]



Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	R3(R3-R2)_slínovec(opuka)		35,00	70,00	26,50	17,00	29,00
2	F4 CS		24,50	18,00	18,50	8,50	10,00
3	F5_MI Y		21,00	16,00	20,00	10,00	10,00
4	R4(R4-R5)_slínovec(opouka)		28,00	40,00	25,50	16,00	15,00
5	R5-R4 slínovec (opuka)		30,00	32,00	20,50	13,50	29,00
6	násyp cesta_štrkodrava		32,00	0,00	19,00	9,00	10,00
7	násyp za oporou_štrkodrava		32,00	0,00	19,00	9,00	10,00
8	F5_MIO		21,00	16,00	20,00	10,00	10,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	R3(R3-R2)_slínovec(opuka)		soudržná	-	0,25	-	-
2	F4 CS		soudržná	-	0,35	-	-
3	F5_MI Y		soudržná	-	0,40	-	-
4	R4(R4-R5)_slínovec(opouka)		soudržná	-	0,20	-	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
5	R5-R4 slínovec (opuka)		soudržná	-	0,32	-	-
6	násyp cesta_štrkodrva		nesoudržná	32,00	-	-	-
7	násyp za oporou_štrkodrva		nesoudržná	32,00	-	-	-
8	F5_MIO		soudržná	-	0,40	-	-

Parametry zemín

R3(R3-R2)_slínovec(opuka)

Objemová tíha : γ = 26,50 kN/m³
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 35,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 70,00 kPa
Modul přetvárnosti : E_{def} = 500,00 MPa
Poissonovo číslo : ν = 0,25
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 27,00 kN/m³

F4 CS

Objemová tíha : γ = 18,50 kN/m³
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 24,50 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 18,00 kPa
Edometrický modul : E_{oed} = 10,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 18,50 kN/m³

F5_MI Y

Objemová tíha : γ = 20,00 kN/m³
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 21,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 16,00 kPa
Edometrický modul : E_{oed} = 14,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 20,00 kN/m³

R4(R4-R5)_slínovec(opouka)

Objemová tíha : γ = 25,50 kN/m³
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 28,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 40,00 kPa
Modul přetvárnosti : E_{def} = 100,00 MPa
Poissonovo číslo : ν = 0,20
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 26,00 kN/m³

R5-R4 slínovec (opuka)

Objemová tíha : γ = 20,50 kN/m³
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 30,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 32,00 kPa
Modul přetvárnosti : E_{def} = 50,00 MPa
Poissonovo číslo : ν = 0,32
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 23,50 kN/m³

násyp cesta_štrkodrva

Objemová tíha : γ = 19,00 kN/m³
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 32,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 0,00 kPa
Modul přetvárnosti : E_{def} = 20,00 MPa

Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

násyp za oporou_štrkodrva

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\phi_{\text{ef}} = 32,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 20,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

F5_MIO

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\phi_{\text{ef}} = 21,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 16,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{\text{oed}} = 14,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 2,64 \text{ m}$
Hloubka základové spáry $d = 1,22 \text{ m}$
Tloušťka základu $t = 0,60 \text{ m}$
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu
Objemová tíha zeminy nad základem = $18,50 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = $10,00 \text{ m}$
Šířka pasu (x) = $1,95 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru x = $0,10 \text{ m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu = $1,17 \text{ m}^3/\text{m}$
Objem výkopu = $2,38 \text{ m}^3/\text{m}$
Objem zásypu = $1,15 \text{ m}^3/\text{m}$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{\text{ck}} = 20,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{\text{ctm}} = 2,20 \text{ MPa}$
Modul pružnosti $E_{\text{cm}} = 30000,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

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

Ocel příčná: B500B









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

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = $284,08 \text{ m}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	0,00 .. 1,20	284,08 .. 282,88	násyp cesta_štrkodrva	
2	0,10	1,20 .. 1,30	282,88 .. 282,78	F5_MIO	
3	1,00	1,30 .. 2,30	282,78 .. 281,78	F5_MI Y	
4	1,20	2,30 .. 3,50	281,78 .. 280,58	F4 CS	
5	1,50	3,50 .. 5,00	280,58 .. 279,08	R5-R4 slínovec (opuka)	
6	1,80	5,00 .. 6,80	279,08 .. 277,28	R3(R3-R2)_slínovec(opuka)	
7	3,00	6,80 .. 9,80	277,28 .. 274,28	R4(R4-R5)_slínovec(opouka)	
8	-	9,80 .. ∞	274,28 .. -	R4(R4-R5)_slínovec(opouka)	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	244,07	15,78	-96,19
2	Ano		ZS 2	Návrhové	214,26	11,65	-106,16
3	Ano		ZS 3	Užitné	157,44	11,21	-62,66

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1**Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	-0,25	0,00	201,94	873,37	23,12	Ano
ZS 1	Ne	-0,25	0,00	201,94	873,37	23,12	Ano
ZS 2	Ano	-0,29	0,00	190,73	745,53	25,58	Ano
ZS 2	Ne	-0,29	0,00	190,73	745,53	25,58	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu G = 26,91 kN/m

Spočtená tíha nadloží Z = 21,22 kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepríznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z_{sp} = 3,14 mDosah smykové plochy l_{sp} = 9,56 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 745,53 \text{ kPa}$
Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 190,73 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,147 < 0,333$
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$
Max. prostorová excentricita $e_t = 0,147 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)
Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 131,22 \text{ kN}$
Extrémní horizontální síla $H = 106,16 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 26,91 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 21,22 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 3,4 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 6,0 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 0,0 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 145,01 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=6,03$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=44,69$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,122 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,122 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 5,4 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 3,92 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 3,070 (\tan \cdot 1000); (1,8E-01^\circ)$

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

6 ks profil 25,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu $= 1,00 \text{ m}$

Výška průřezu $= 0,60 \text{ m}$

Stupeň vyztužení $\rho = 0,54 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,12 \text{ m} < 0,34 \text{ m} = x_{\max}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 639,60 \text{ kNm} > 89,00 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.**Posouzení základu na protlačení****Smyková výztuž kritického průřezu**

5 ks profil 10,0 mm

Úhel sklonu = $90,00^\circ$

Normálová síla v sloupu = 244,07 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 12,52 kN
 Síla přenášená smykovou pevností patky = 231,55 kN
 Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 2,00 \text{ m}$
 Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed, \max} = 0,34 \text{ MPa}$
 Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd, \max} = 2,94 \text{ MPa}$

Kritický průřez se smykovou výztuží

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 115,31 kN
 Síla přenášená smykovou pevností patky = 128,76 kN
 Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,41 m
 Délka průřezu $u = 2,00 \text{ m}$
 Smykové napětí na průřezu $v_{Ed} = 0,13 \text{ MPa}$
 Únosnost vyztuženého průřezu $v_{Rd, cs} = 1,10 \text{ MPa}$

 $v_{Ed} < v_{Rd, cs} \Rightarrow$ PRŮŘEZ VYHOVUJE**Kritický průřez bez smykové výztuže (vzdálenost od sloupu > 2.d)**

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 218,10 kN
 Síla přenášená smykovou pevností patky = 25,97 kN
 Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,82 m
 Délka průřezu $u = 2,00 \text{ m}$
 Smykové napětí na průřezu $v_{Ed} = 0,03 \text{ MPa}$
 Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd, c} = 0,55 \text{ MPa}$

 $v_{Ed} < v_{Rd, c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná**Základ na protlačení 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	-0,98	21,73	0,26	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,44	-0,19	0,08	-0,01	1,000	1,350	1,000
Přetížení na líci	-10,68	-0,28	0,57	0,01	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	21,40	-0,59	0,00	0,50	1,350	1,000	1,350
vozovka vlasná váha	2,26	-0,92	0,00	0,50	1,350	1,000	1,350
doprava	95,95	-0,92	0,00	0,50	1,500	0,000	1,500
Fr1_rímsa	0,00	-2,24	7,42	0,35	1,000	1,350	1,000
Fr2_rímsa	0,00	-2,35	4,33	-0,12	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	-0,98	21,73	0,26	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,44	-0,19	0,08	-0,01	1,000	1,350	1,000
Přetížení na líci	-10,68	-0,28	0,57	0,01	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	21,40	-0,59	0,00	0,50	1,350	1,000	1,350
vozovka vlasná váha	2,26	-0,92	0,00	0,50	1,350	1,000	1,350
doprava	95,95	-0,92	0,00	0,50	1,500	0,000	1,500
Fr1_rímsa	0,00	-2,24	7,42	0,35	1,000	1,350	1,000
Fr2_rímsa	0,00	-2,35	4,33	-0,12	1,350	1,350	1,000

Posouzení dířku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,99 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 25,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2945,2 mm²Nutná plocha výztuže = 814,1 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,67 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,08 \text{ m} < 0,27 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 209,34 \text{ kN} > 163,75 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 506,99 \text{ kNm} > 150,15 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **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	-0,89	49,71	0,85	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,92	5,18	0,23	1,350
Odpor na líci	-6,43	-0,40	0,63	-0,21	1,350
Přetížení na líci	-22,06	-0,61	1,51	0,31	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,20	16,38	1,28	1,350
Aktivní tlak	12,49	-1,26	22,22	1,58	1,350
vozovka vlasná váha	1,36	-1,59	2,27	1,46	1,350
doprava	77,30	-1,26	96,48	1,46	1,500
Fr1_rímsa	0,00	-2,89	7,42	0,80	1,350
Fr2_rímsa	0,00	-3,00	4,33	0,33	1,350

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 25,0 mm, krytí 30,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2945,2 mm²Nutná plocha výztuže = 789,8 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,65 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,48 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,12 \text{ m} < 0,37 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 244,65 \text{ kN} > 100,98 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 716,44 \text{ kNm} > 150,15 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.**

Posouzení výstupku - Šířka trhliny

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 25,0 mm, krytí 50,0 mm

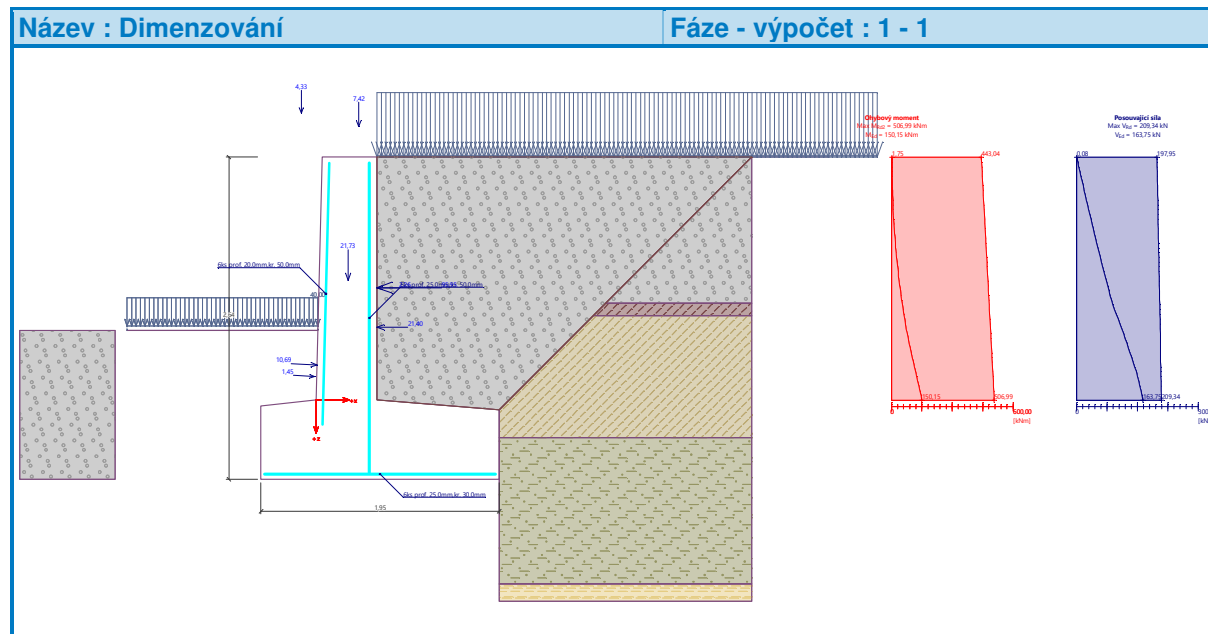
Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,60 m

$M = 150,15 \text{ kNm}$, $A_s = 2945,2 \text{ mm}^2$

Šířka trhliny = 0,122 mm < Dovolená šířka trhliny = 0,200 mm

Šířka trhliny VYHOVUJE



1.11. Závěr

Ze statického výpočtu vyplývá že navrhovaná uhlová zeď vyhovuje na mezní stav užitelnosti a únosnosti a je v souladu s platnými předpisy ve smyslu ČSN EN.

V Liptovském Mikuláši
Dňa 30.04.2024

Vypracoval

Ing. Eva Macková