

REVIZE	OBSAH REVIZE	DATUM REVIZE	ČÍSLO PARÉ:
01			
02			
03			

SOUŘADNICOVÝ S-JTSK, VÝŠKOVÝ SYSTÉM BpV

OBJEDNATEL:  SPRÁVA ŽELEZNIC, státní organizace DLÁŽDĚNÁ 1003/7 110 00 PRAHA 1 - NOVÉ MĚSTO		ZHOTOVITEL:  AFRY AFRY CZ s.r.o. MAGISTRŮ 1275/13 140 00 PRAHA 4 tel.: +420 277 005 500 www.afry.cz	
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU:  Ing. PAVEL NOVÁK	ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT: Ing. LÁSZLÓ SZÍKORA	VYPRACOVAL: Ing. RADEK BROKL	KONTROLOVAL: Ing. LÁSZLÓ SZÍKORA
NÁZEV PROJEKTU: OPRAVA MOSTNÍCH OBJEKTŮ V ÚSEKU POČERADY - ČESKÉ ZLATNÍKY			
ČÁST: MOSTY, PROPUSTKY A ZDI			
OBJEKT: SO 14-20 PROPUSTEK EV. KM 120,430 TÚ Č. 0694 OBRNICE - MOST			
PŘÍLOHA: STATICKÝ VÝPOČET - POSUDEK PAŽENÍ			
DATUM:	10/2020	ČÁST DOKUMENTACE:	ČÍSLO PŘÍLOHY:
STUPEŇ:	DSP	D.2.1.4	5
MĚŘÍTKO:	-	POŘADÍ OBJEKTU:	
POČET FORMÁTŮ:	-	20	
Č. ZAKÁZKY:	2020/0111		

Oprava mostních objektů v úseku Počerady - České Zlatníky - PD

SO 14-20 Projekt stavby na opravu propustku v ev. km 120,430
TÚ č. 0694 Obrnice - Most

ZAJIŠTĚNÍ STAVEBNÍ JÁMY

STATICKÝ VÝPOČET

PROJEKT STAVBY

OBSAH:

1. ÚVOD	2
1.1. Základní údaje	2
1.2. Podklady	2
1.3. Literatura, normy, předpisy	2
2. PŘEDMĚT STATICKÉHO VÝPOČTU	3
3. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	3
4. POPIS STAVENIŠTĚ (STÁVAJÍCÍ STAV) A NOVÉHO OBJEKTU	3
5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	3
5.1. Zajištění stavební jámy – fáze výstavby 1	3
6. VSTUPNÍ ÚDAJE	3
6.1. Geotechnické parametry zemin a hornin	3
6.2. Přetížení pažících konstrukcí	4
7. VÝPOČET - POPIS	4
8. VÝPOČET - VÝSLEDKY	4
9. ZÁVĚR	4
10. PŘÍLOHY STATICKÉHO VÝPOČTU	4

1. ÚVOD

1.1. Základní údaje

Název stavby:	Oprava mostních objektů v úseku Počerady - České Zlatníky - PD SO 14-20 Projekt stavby na opravu propustku v ev. km 120,430 TÚ č. 0694 Obrnice - Most Zajištění stavební jámy
Místo stavby:	TÚ č. 0694 Obrnice – Most, KM 120,430
Investor:	SŽ s.o., Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1
Generální projektant:	AFRY CZ s.r.o., Magistrů 1275/13, 140 00 Praha 4
Zpracovatel části:	Ing. Radek Brokl Husova 525, 506 01 Jičín
Dokumentace:	Projekt stavby (PS)

1.2. Podklady

[1] „SO 14-20 Projekt stavby na opravu propustku v ev. km 120,430“, pracovní výkresová dokumentace, poskytnuto GP, 07/2020

1.3. Literatura, normy, předpisy

- 1) ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí
- 2) ČSN EN 1537 Provádění speciálních geotechnických prací – Injektované horninové kotvy
- 3) Klein, Mišove – Únosnost koreňa injektovanej kotvy v hornine, Inženýrské stavby 5 -1986
- 4) ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- 5) Masopust J. a kol., Rizika prací speciálního zakládání staveb, IC ČKAIT, 2011
- 6) ČSN 73 1001 - Základová půda pod plošnými základy
- 7) ČSN 73 3050 - Zemné práce, všeobecné ustanovenia
- 8) ČSN 73 0037 - Zemní tlak na stavební konstrukce
- 9) Statické tabulky - technický průvodce 51, SNTL, 1987
- 10) ČSN 73 6133 Návrh a provádění tělesa pozemních komunikací

2. PŘEDMĚT STATICKÉHO VÝPOČTU

Předmětem statického výpočtu je zajištění stavební jámy pro opravu stávajícího propustku. Oprava proběhne ve dvou fázích výstavby, přičemž v každé z nich se bude opravovat polovina propustku, nad druhou částí bude probíhat železniční doprava.

Výkopy pro nově navržený objekt zasahují hloubkově až do úrovně cca 4,40 m pod úroveň stávajícího kolejíště. To vyvolává nutnost zajištění stavební jámy vůči provozované železniční trati. Zajištění stavební jámy je navrženo za pomoci kotvených mikrozáporových stěn.

Všechny konstrukce navržené tímto projektem jsou dočasné a ztratí svoji funkci v okamžiku vybudování nových konstrukcí včetně provedení zpětných zásypů.

3. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

IGP pro tento objekt nebyl proveden. Pro potřeby tohoto návrhu byly geotechnické parametry odhadnuty podle dostupných geologických údajů z blízkého okolí. Předpokládaná úroveň hladiny podzemní vody odpovídá hladině vody v převáděné vodoteči.

4. POPIS STAVENIŠTĚ (STÁVAJÍCÍ STAV) A NOVÉHO OBJEKTU

Jedná se o kompletní výměnu konstrukce propustku pod kolejí. Provádět se bude ve dvou fázích výstavby. V první fázi v pažené jámě, ve druhé fázi pod ochranou klínu z drenážního betonu.

5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Zajištění stavební jámy musí vytvořit potřebný prostor pro výstavbu nových konstrukcí a zároveň umožnit běžný provoz na železniční trati nad korunou stavební jámy po dobu výstavby.

5.1. Zajištění stavební jámy – fáze výstavby 1

Zajištění stavební jámy je navrženo za pomoci kotvených mikrozáporových stěn.

Pažení mimo prostor stávajícího propustku je navrženo z mikrozápor HEB 140 osazených do vrtů Ø 250 mm. Rozteč mikrozápor je 1,20 m. Délky zápor jsou proměnné, max. činí 7,00 m. Kořeny zápor budou vyplněny betonem C12/15. Kotvení je navrženo v 1 úrovni. Jsou navrženy dočasné kotvy 2x Lp 15,5 mm/1770 MPa v rozteči 2,40 m. Délky kotev jsou 8,00 m. Injektované kořeny budou provedeny v délkách 4,00 m. Kotvení bude provedeno přes předsazené ocelové převázky 2xU240. Pažiny mezi mikrozáporami budou dřevěné tl. 80 mm.

Pažení v prostoru stávajícího propustku je navrženo z mikropilot Ø 108/16 mm osazených do vrtů Ø 170 mm. Rozteč mikropilot je 0,80 m. Délky mikropilot jsou 5,0 m. Kotvení je navrženo v 1 úrovni. Jsou navržena dočasná táhla z betonářské oceli R32 v rozteči 1,60 m. Délky táhel jsou 6,50 m. Kotvení bude provedeno přes předsazené ocelové převázky 2xU240. Na opačné straně budou táhla upevněna k čelu stávajícího propustku. Zapažení mezi mikropilotami bude ze stříkaného betonu tl. 100 mm.

Max. přípustná úroveň výkopu před osazením převázek a provedením a aktivací kotev a rozpěr je 229,40

Geometrie a detaily konstrukcí viz. výkresové přílohy.

6. VSTUPNÍ ÚDAJE

6.1. Geotechnické parametry zemin a hornin

Pro výpočet byly použity následující geotechnické parametry základových zemin. V tabulce jsou uvedeny charakteristické hodnoty.

Popis	Označení dle ČSN 736133	Geotechnické parametry		
		γ [kN/m ³]	φ [°]	c_{ef} [kPa]
Železniční těleso (násyp)	-	19,0	28	5
Rostlé podloží	-	21,0	24	15

6.2. Přetížení pažících konstrukcí

Zemní tlak na pažící konstrukce je zvýšen o přetížení v oblasti koruny. Jedná se o nahodilé přetížení od provozu na stávající železniční trati, ve výpočtech bylo uvažováno s hodnotou přetížení 52 kN/m² v pásu šířky 3,0 m.

7. VÝPOČET - POPIS

Výpočty pažící záporové stěny byly provedeny metodou závislých tlaků programem MZT2013 v 1 typickém řezu pro max. hloubku výkopu. V rámci výpočtu programem MZT2013 bylo provedeno posouzení únosnosti mikrozápor a kotev a byly stanoveny deformace konstrukcí. Převázky a pažení nad stávajícím propustkem byly navrženy konstrukčně.

8. VÝPOČET - VÝSLEDKY

Všechny navržené prvky zajištění stavební jámy vyhovují na dané zatížení. Max. vypočtené vodorovné deformace pažících stěn jsou do 20 mm.

Při pracích navržených tímto projektem je nutno důsledně dodržovat stanovené pracovní postupy (viz. kap. 5).

Vzhledem k absenci IGP je nutno před následným projektovým stupněm tento průzkum doplnit a na jeho základě event. upravit návrh pažících konstrukce!!!

9. ZÁVĚR

Statický výpočet byl zpracován podle platných předpisů na základě předaných podkladů a požadavků generálního projektanta stavby.

Projektant si vyhrazuje právo být informován o všech změnách týkajících se projektové dokumentace objektu, zejména pokud by tyto změny měly dopad na statické působení pažících konstrukcí.

V případě, že budou při provádění odhaleny skutečnosti odchylné od podkladů tohoto projektu, popřípadě skutečnosti omezující jeho realizaci, je nutno okamžitě uvědomit autora tohoto projektu, TD investora a GP. Event. úpravy projektu pak provede autor tohoto po dohodě a schválení zástupci TDI a GP.

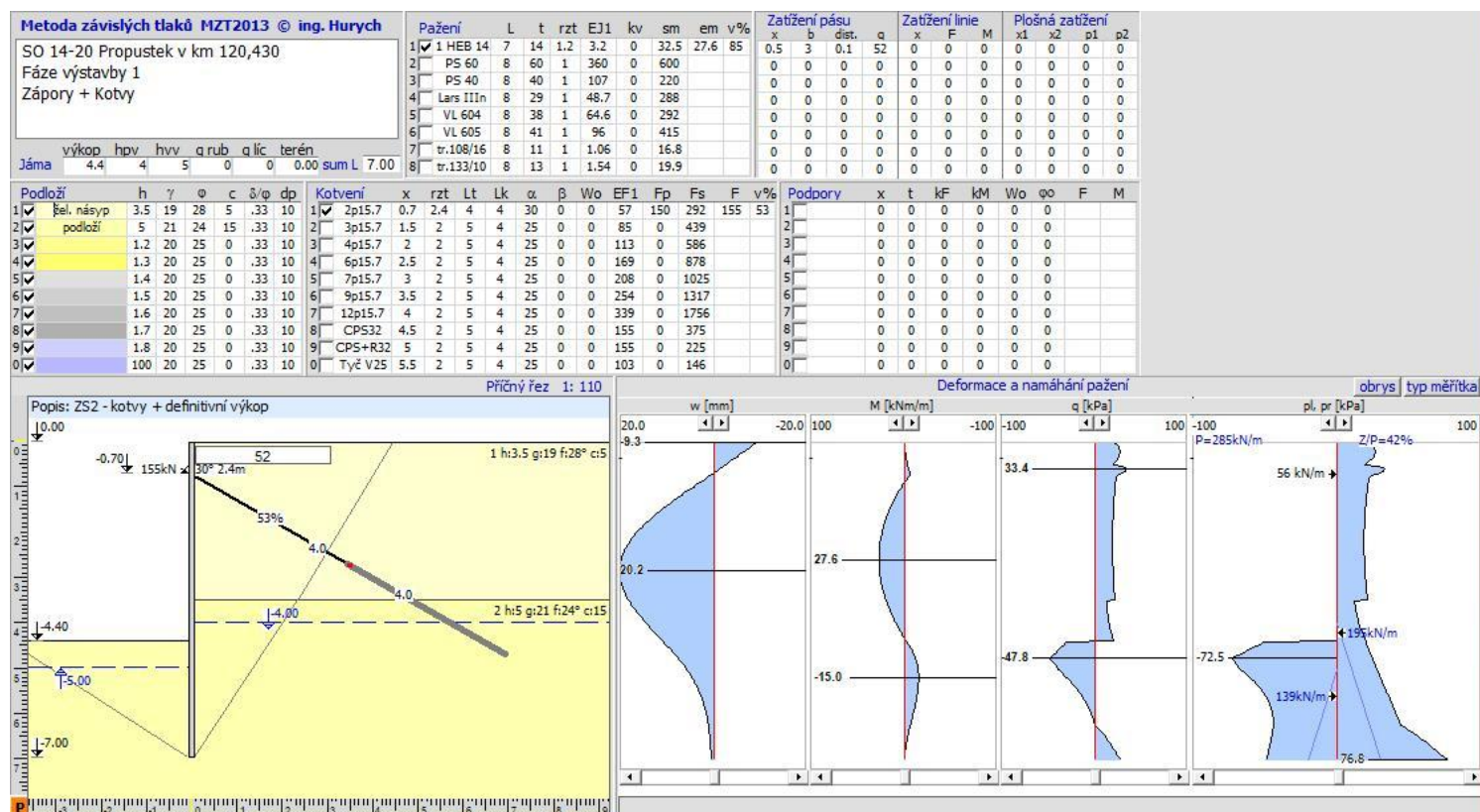
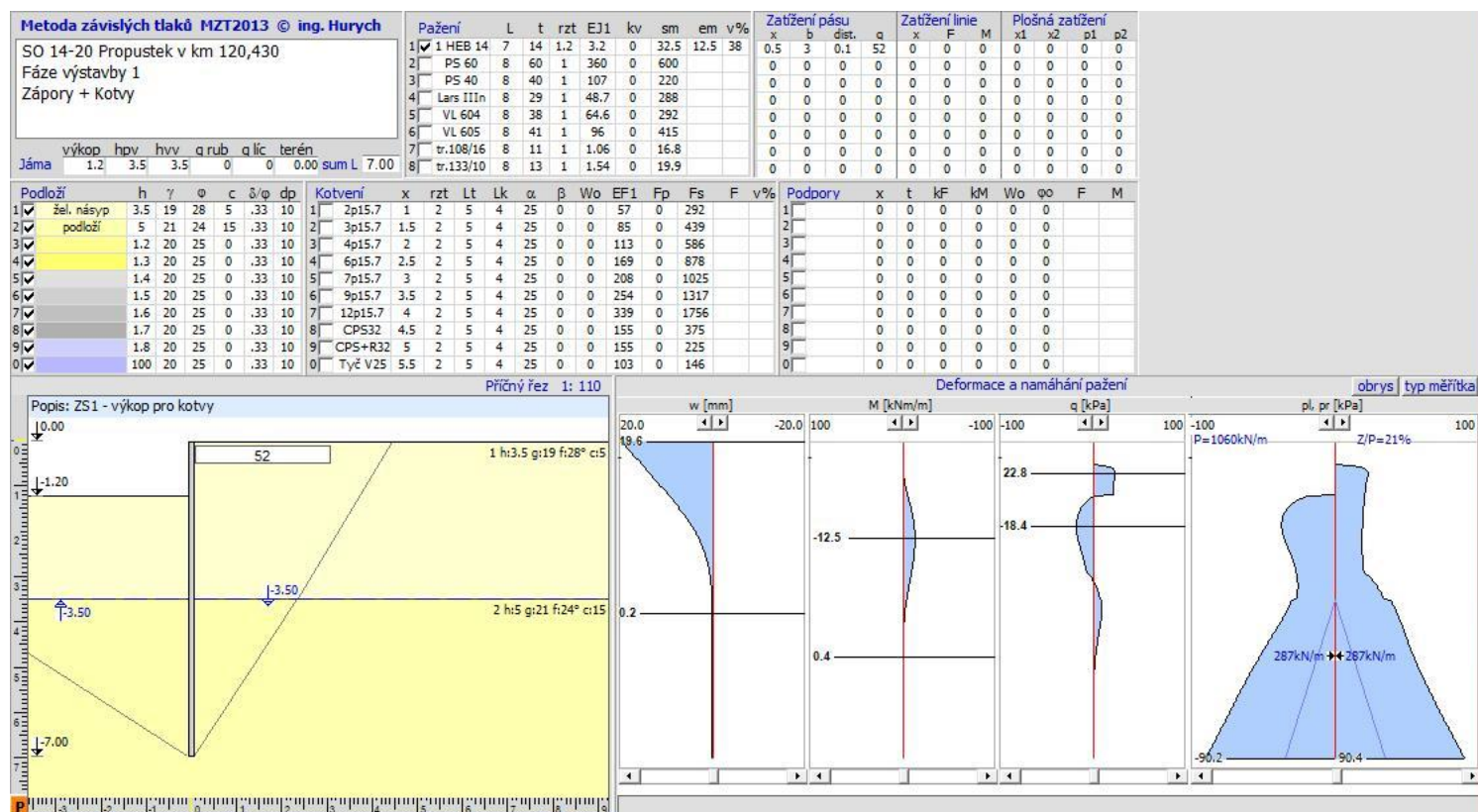
10. PŘÍLOHY STATICKÉHO VÝPOČTU

Posouzení pažení – kotvená mikrozáporová stěna

..... str. 5

Vypracoval: Ing. Radek Brokl

Jičín, 07/2020



Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Datum : 18.10.2020

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdí

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

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 :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	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 $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 35/45

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 35,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 3,20 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

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	1,82
3	1,20	1,82
4	1,20	2,22
5	-0,30	2,22
6	-0,30	1,82
7	-0,30	0,00

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

Plocha řezu zdi = 1,15 m².

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G1, ulehlá		41,50	0,00	21,00	11,00	30,00
2	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00	11,00	26,50

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

Parametry zemín



Třída G1, ulehlá


Objemová tíha : $\gamma = 21,00$ kN/m³
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 41,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00$ kPa
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 30,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00$ kN/m³

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00$ kN/m³
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00$ kPa
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 26,50^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00$ kN/m³

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,50	Třída G1, ulehlá	
2	1,50	Třída F3, konzistence tuhá	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	-	Třída F3, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 3,00 (úhel sklonu je 18,43 °).
Výška náspu je 0,67 m, délka náspu je 2,00 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,00 m
Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

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]
	nové	změna						
1	ANO		stálé	55,00		2,50	3,00	na terénu

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový
Zemina na líci konstrukce - Třída F3, konzistence tuhá
Výška zeminy před zdí $h = 0,50$ m
Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá
Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

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.- zed'	0,00	-0,73	26,36	0,46	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-1,25	-0,17	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,36	25,14	0,72	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	13,07	-0,90	20,84	1,26	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	7,44	-0,41	0,00	0,76	1,350	1,350	1,000
Vztlak vody	0,00	-2,22	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000
Přít.1 - pásové	6,76	-0,47	8,29	1,40	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 55,36$ kNm/m
Moment klopící $M_{ovr} = 22,93$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 64,85$ kN/m
Vodor. síla posunující $H_{act} = 28,63$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 85,58 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	12,41	108,85	32,96	0,076	85,58
2	11,36	87,93	28,63	0,086	70,82

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	9,92	80,63	26,02

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,086$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 150,00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 85,58 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy $R_d = 107,14 \text{ kPa}$

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.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-0,91	12,55	0,15	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,05	-0,03	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	11,84	-0,64	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	3,35	-0,27	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
Vztlak vody	0,00	-1,82	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000
Přít.1 - pásové	27,91	-0,84	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350

Posouzení dříku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 20,0 mm

Počet vložek = 6,60

Krytí výztuže = 60,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,90 \% > 0,17 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,05 \text{ m} < 0,14 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 168,54 \text{ kN} > 58,14 \text{ kN} = V_{Ed}$
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 189,93 \text{ kNm} > 43,16 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.