



HG partner s.r.o.

Smetanova 200, 250 82 Úvaly
www.hgpartner.cz

Tel/fax: 246 082 015

777/161 198

email: vrzak@hgpartner.cz

Paré č.:

Investor: Povodí Labe, státní podnik, Váta Nejedlého 951, 500 03 Hradec Králové		Počet A4:	9
Odpovědný projektant:	Ing. Jaroslav Vrzák	Datum:	02/2018
Vypracoval:	Ing. Bořek Procházka	Změna:	-
Akce: Mšenský potok, Jablonec nad Nisou, oprava koryta, ř. km 0,000 - 1,500		Účel:	DSJ
		Č. zakázky	H 17/014
Název části: DOKUMENTACE OBJEKTŮ		Část:	D
Příloha: STATICKÉ VÝPOČTY		Měřítko:	Č. přílohy:
		-	D.7

D.6 Statické výpočty (Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu)

Obsah:

D.6.1.	Úvod.....	2
D.6.2.	Normy, literatura, použitý sw	2
D.6.3.	Geologické poměry	2
D.6.4.	Geotechnické parametry zemin	3
D.6.5.	Nastavení výpočtu	3
D.6.6.	Statické výpočty zdí.....	4
D.6.6.1.	SO 02 Opěrná zeď na PB, km 1,124 82 – 1,131 26 (vzorový řez 31).....	4
D.6.6.2.	SO 02 Opěrná zeď na PB, ř. km 1,066 74 – 1,086 23 (vzorový řez 32)	7
D.6.7.	Závěr	9

D.6.1. Úvod

Obsahem statického výpočtu je posouzení konstrukcí opěrných zdí, řešených v rámci stavby „Mšenský potok, Jablonec nad Nisou, oprava koryta, ř. km 0,000 – 1,500“.

Dotčený úsek toku se nachází v intravilánu města Jablonec nad Nisou v Libereckém kraji, na katastrálním území Jablonec nad Nisou. Předmětná lokalita se nachází na obou březích toku Mšenský potok. Předmětná část je 6,0 m před a 20,1 m za mostem ulice U Přehrady.

Posouzení opěrných zdí bylo provedeno v řezech charakteristických jednak tvarem navržených konstrukcí, maximální výškou opěrných zdí, případně zatížením terénu za rubem konstrukce.

D.6.2. Normy, literatura, použitý sw

ČSN EN 1997	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
ČSN 73 0037	Zemní tlak na stavební konstrukce
ČSN 73 1001	Základová půda pod plošnými základy
ČSN EN 1996	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí
Geo5 2017	geotechnický software (FINE), modul Tížná zeď

D.6.3. Geologické poměry




Pro zjištění inženýrskogeologických poměrů na lokalitě byla provedena rešerše dostupných archivních podkladů z ČGS Geofondu Praha. Dle dostupných podkladů byly v okolí zastížena cca 1-2 m silná vrstva náplavu a navážek tvořených hlinitým pískem a rašelinou, postupně přecházející v aluvia žuly s charakterem hlinitých písků. V hloubce cca 2 – 3 pod úrovní terénu pak již byla zastížena rozvětralá žula (perk). Hloubka povrchu tohoto podloží ve vrtech kolísá od 3 m do 7 m pod terénem. V bezprostřední blízkosti toku je předpoklad inženýrsko-geologických poměrů uvažován stejně, jako pro obdobné lokality. V prostoru řešené stavby je ve statických výpočtech uvažováno za rubem opěrných zdí souvrství navážek a náplavových hlinitopísčitých zemin tuhé konzistence, v úrovni dna vodoteče pak štěrky. Dosažení žulového podloží ve výkopech pro založení nových opěrných zdí nelze vyloučit.

Hladina podzemní vody v bezprostřední blízkosti vodoteče bude zřejmě v přímé souvislosti s otevřenou hladinou v toku Mšenský potok.

Pro posouzení základové spáry byla ve výpočtech uvažována únosnost základové půdy minimální hodnotou $R_{dt} = 200 \text{ kPa}$, což odpovídá únosnost uvažované v archivním podkladu z ČGS Geofondu Praha – tento předpoklad je nutno při převzetí základové spáry na stavbě potvrdit.

D.6.4. Geotechnické parametry zemín

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	navážka, hlinitopísčité náplav		24,00	5,00	18,00	9,00	15,00
2	šterk		32,00	0,00	19,50	10,00	20,00
3	Pestrá hrubozrnná žula, zvětralá		35,50	0,00	20,00	10,00	29,00

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

D.6.5. Nastavení výpočtu

Výpočty zdí byly provedeny dle ČSN EN 1997 Eurokód 7 v charakteristických řezech v úseku rekonstrukce vodoteče. Posouzení opěrné zdi bylo provedeno v programu Geo5 v. 2017, Tízná zeď. Pro výpočet byl zvolen návrhový přístup 2 – redukce zatížení a odporu.

U opěrných zdí byla ve vyšetřovaných řezech uvažována stálá a dlouhodobá zatížení zdi nebo obvyklá zatížení krátkodobá, která mohou přitěžovat terén za rubem zdi: aktivní zemní tlak, tlak od rovnoměrného přitížení terénu či přitížení základy konstrukcí za rubem zdi, tlak vody (vč. vlivu rozdílných hladin před a za zdí).

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Nastavení výpočtu fází

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

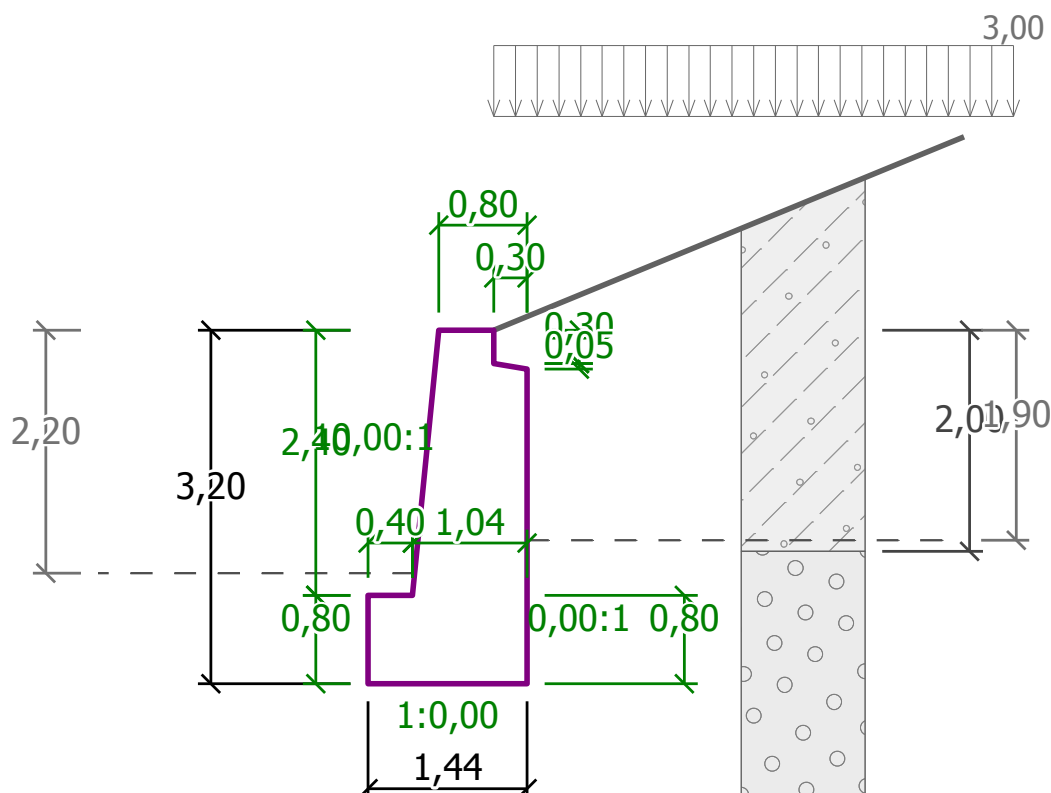
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
Stálé zatížení	γ_G	1,35	1,00
Proměnné zatížení	γ_Q	1,50	0,00
Zatížení vodou	γ_w	1,30	
Součinitelé redukce odporu (R)		Souč.	[-]
Součinitel redukce odporu na překlopení		γ_{Re}	1,40
Součinitel redukce odporu na posunutí		γ_{Rh}	1,10
Součinitel redukce odporu základové půdy		γ_{Rv}	1,40
Kombinační součinitelé pro proměnná zatížení		Souč.	[-]
Součinitel kombinační hodnoty		ψ_0	0,70
Součinitel časté hodnoty		ψ_1	0,50
Součinitel kvazistálé hodnoty		ψ_2	0,30

D.6.6. Statické výpočty zdí

D.6.6.1. SO 02 Opěrná zeď na PB, km 0,964 74 – 0,984 23 (vzorový řez 31)

Navržena je opěrná zeď z lomového kamene na MC. Šířka zdi v koruně je 0,50 m, pod korunou se na rubu zeď rozšiřuje o 0,30 m. Maximální výška zdi je 3,80 m. Sklon líce dřívku je 10:1. Výška koruny nad dnem vodoteče je max. 2,40 m, hloubka založení pod dnem vodoteče je 0,8 m. Výška základu je 0,8 m, šířka je 1,45 m.. Za rubem zdi je uvažováno nahodilé celoplošné přetížení terénu o hodnotě $3,0 \text{ kN.m}^{-2}$.



Vstupní data

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Kamenné zdivo : Kategorie I

Původ malty : Předpisová

Pevnost zdiva $f_b = 50,00 \text{ MPa}$

Pevnost malty $f_m = 10,00 \text{ MPa}$

Parametry

Tlaková pevnost $f_k = 13,88 \text{ MPa}$

Smyková pevnost $f_{yk0} = 0,10 \text{ MPa}$



Pevnosť v tahu za ohybu $f_{yk} = 0,10 \text{ MPa}$

Dílčí součinitel $\gamma_M = 2,20$ MPa

Geometrie konstrukce

Plocha řezu zdi = 3,26 m².

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	navážka, hlinitopísčité náplav	
2	-	Pestrá hrubozrnná žula, zvětralá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je svažítý ve sklonu 1:2,43.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,90 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,20 m

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna					
1	Ano		proměnné	3,00			na terénu

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení zdi**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	-1,57	61,46	0,90	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-3,05	1,77	1,28	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	28,68	-1,12	11,98	1,44	1,350	1,350	1,000
Tlak vody	1,95	-0,77	0,00	1,37	1,300	1,300	1,000
užitné zatížení	4,45	-1,76	2,04	1,43	1,500	1,500	1,500
užitné zatížení	0,00	-3,25	0,68	1,25	0,000	0,000	1,500

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlpení**Moment vzdorující $M_{res} = 61,10 \text{ kNm/m}$ Moment klopící $M_{ovr} = 56,93 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 53,47 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující $H_{act} = 47,92 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 118,84 kPa

Únosnost základové půdy

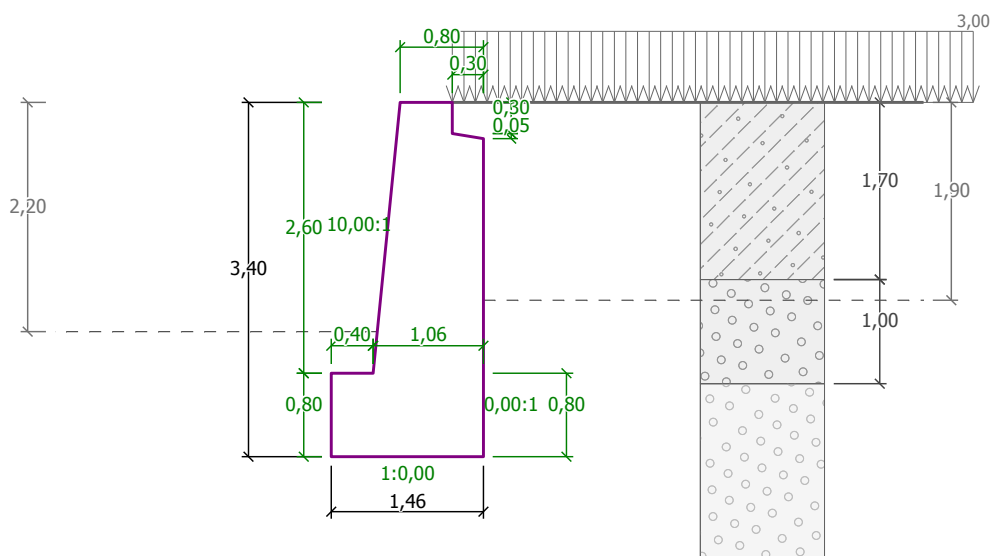
Posouzení excentricityMax. excentricita normálové síly $e = 0,259$ Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Návrhová únosnost základové půdy $R = 200,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře $\sigma = 118,84 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy $R_d = 142,86 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-1,14	46,46	0,56	1,000	1,350	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,25	1,77	0,88	1,000	1,350	1,000
Aktivní tlak	18,14	-0,74	6,14	1,04	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,75	-0,23	0,00	0,97	1,300	1,000	1,300
užitné zatížení	3,77	-1,20	1,66	1,03	1,500	1,500	1,500
užitné zatížení	0,00	-2,45	0,68	0,85	0,000	1,500	0,000

Posouzení dříku zdiVýška průřezu $h = 1,04 \text{ m}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 48,69 \text{ kN/m} > 31,12 \text{ kN/m} = V_{Ed}$ Tlaková síla na mezi únosnosti $N_{Rd} = 2952,90 \text{ kN/m} > 59,02 \text{ kN/m} = N_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 30,41 \text{ kNm/m} > 16,88 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$ **Únosnost průřezu VYHOVUJE**

D.6.6.2. SO 01 Opěrná zeď na PB, ř. km 1,022 82 – 1,029 26 (vzorový řez 32)




Navržena je opěrná zeď z lomového kamene na MC. Šířka zdi v koruně je 0,50 m, pod korunou se na rubu zdi rozšiřuje o 0,30 m. Maximální výška zdi je 3,40 m. Sklon líce dříku je 10:1. Výška koruny nad dnem vodoteče je max. 2,60 m, hloubka založení pod dnem vodoteče je 0,80 m. Výška základu je 0,80 m, šířka je 1,45 m. Základová spára zdí je vodorovná. Za rubem zdi je uvažováno nahodilé celoplošné přetížení terénu o hodnotě $3,0 \text{ kN.m}^{-2}$.

**Vstupní data****Materiál konstrukce**Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Kamenné zdivo : Kategorie I

Původ malty : Předpisová

Pevnost zdiva $f_b = 50,00 \text{ MPa}$ Pevnost malty $f_m = 10,00 \text{ MPa}$ **Parametry**Tlaková pevnost $f_k = 13,88 \text{ MPa}$ Smyková pevnost $f_{vko} = 0,10 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu za ohybu $f_{xk} = 0,10 \text{ MPa}$ Dílčí součinitel $\gamma_M = 2,20 \text{ MPa}$ **Geometrie konstrukce**Plocha řezu zdi = $3,49 \text{ m}^2$.**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,7	navážka, hlinitopísčité náplav	
2	2,7	štěrk	
3	-	Pestrá hrubozrná žula, zvětralá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,90 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,20 m

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna					
1	Ano		proměnné	3,00			na terénu

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení zdi**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	-1,68	64,40	0,92	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-3,21	1,04	1,27	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	19,44	-0,97	8,19	1,46	1,350	1,350	1,000
Tlak vody	2,25	-0,90	0,00	1,23	1,300	1,300	1,000
užitné zatížení	2,39	-1,57	1,60	1,41	1,500	1,500	1,500
užitné zatížení	0,00	-3,40	0,22	1,20	0,000	0,000	1,500

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**Moment vzdorující $M_{res} = 57,33$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 33,81$ kNm/m**Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 51,16$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 32,76$ kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 69,26 kPa

Únosnost základové půdy**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly $e = 0,111$ Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Návrhová únosnost základové půdy $R = 200,00$ kPaSoučinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře

$$\sigma = 69,26 \text{ kPa}$$

Únosnost základové půdy

$$R_d = 142,86 \text{ kPa}$$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE**Dimenzace****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	-1,27	49,19	0,58	1,000	1,350	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,40	1,04	0,87	1,000	1,350	1,000
Aktivní tlak	11,18	-0,60	3,83	1,06	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	1,05	-0,37	0,00	0,83	1,300	1,000	1,300
užité zatížení	1,87	-1,10	1,33	1,00	1,500	1,500	1,500
užité zatížení	0,00	-2,60	0,22	0,80	0,000	1,500	0,000

Posouzení dřívku zdiVýška průřezu $h = 1,06 \text{ m}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 58,61 \text{ kN/m} > 19,27 \text{ kN/m} = V_{Ed}$ Tlaková síla na mezi únosnosti $N_{Rd} = 5366,53 \text{ kN/m} > 57,40 \text{ kN/m} = N_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 30,16 \text{ kNm/m} > 6,01 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$ **Únosnost průřezu VYHOVUJE****D.6.7. Závěr**

Nové opěrné zdi byly posouzeny v charakteristických řezech, které jsou v projektu označeny jako vzorové řezy 31 a 32. Aplikace vzorových řezů v jednotlivých úsecích stavby je předepsána v projektu.

Všechny změny a odlišnosti oproti předpokladům projektu, zejména odlišnosti v geologické skladbě, je nutno konzultovat se zpracovatelem tohoto projektu. Výsledkem mohou být úpravy v projektu, týkající se navržených dimenzí opěrných konstrukcí.