



	HG partner s.r.o. Smetanova 200, 250 82 Úvaly www.hgpartner.cz Telefon: 246 082 015 e-mail: hgp@hgpartner.cz	Paré č.:	
Investor: Povodí Labe, státní podnik, Váta Nejedlého 951/8, 500 03 Hradec Králové		Datum:	06/2025
Odpovědný projektant:	Ing. Michal Dvořák		
Hlavní inženýr projektu:	Ing. Michal Dvořák		
Vedoucí projektu:	Ing. Iveta Stýblová	Č. zakázky:	H25-006
Vypracoval:	Ing. Jindřich Honner	Změna:	-
Akce:	Stěnova, Broumov, obnova LB zdi a těžení nánosů – zpracování PD č. akce 119251001 Stěnova, Broumov, obnova LB zdi, ř.km 37,430 - 37,550	Stupeň:	Zjednodušená PD
Název části:	DOKUMENTACE OBJEKTŮ	Část:	D
Příloha:	STATICKÉ VÝPOČTY	-	Č. přílohy: D.8

D.8 Statické výpočty

Obsah:

D.8.1	Úvod a popis statického výpočtu	2
D.8.2	Normy, literatura, použitý sw	2
D.8.3	Morfologické poměry	2
D.8.4	Geomorfologické poměry	2
D.8.5	Geologické poměry	2
D.8.6	Posouzení tížné zdi – vzorový řez A.....	3
D.8.7	Závěr	7

D.8.1 Úvod a popis statického výpočtu

Statické výpočty řeší stabilitu a dimenze konstrukce břehového opevnění na Stěnavě v Broumově v ř.km 37,430-37,550. Jedná se o opevnění tížnými zdmi.

Konstrukce je posouzeny v charakteristický řezech s odpovídajícím zatížením.

D.8.2 Normy, literatura, použitý sw

ČSN 75 0250	Zásady navrhování a zatížení konstrukcí vodohospodářských staveb
ČSN EN 1990	Eurokód 0: Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
ČSN EN 1992	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1993	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
ČSN EN 1997	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
ČSN EN 206	Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
GEO5 2018	geotechnický software (GEO5), modul Tížná zeď,

D.8.3 Morfologické poměry

Podle regionálního geomorfologického členění reliéfu ČR náleží území do provincie Česká vysočina, Krkonoško-jesenické subprovincie, do Orlické oblasti a celku Broumovská vrchovina.

D.8.4 Geomorfologické poměry

Broumovská vrchovina je součástí Vnitrosudetské pánve. Její česká část je tvořena sedimenty a vulkanity stáří svrchního karbonu a permu a dále kontinentálními uloženinami spodního triasu a mořskými uloženinami svrchní křídly.

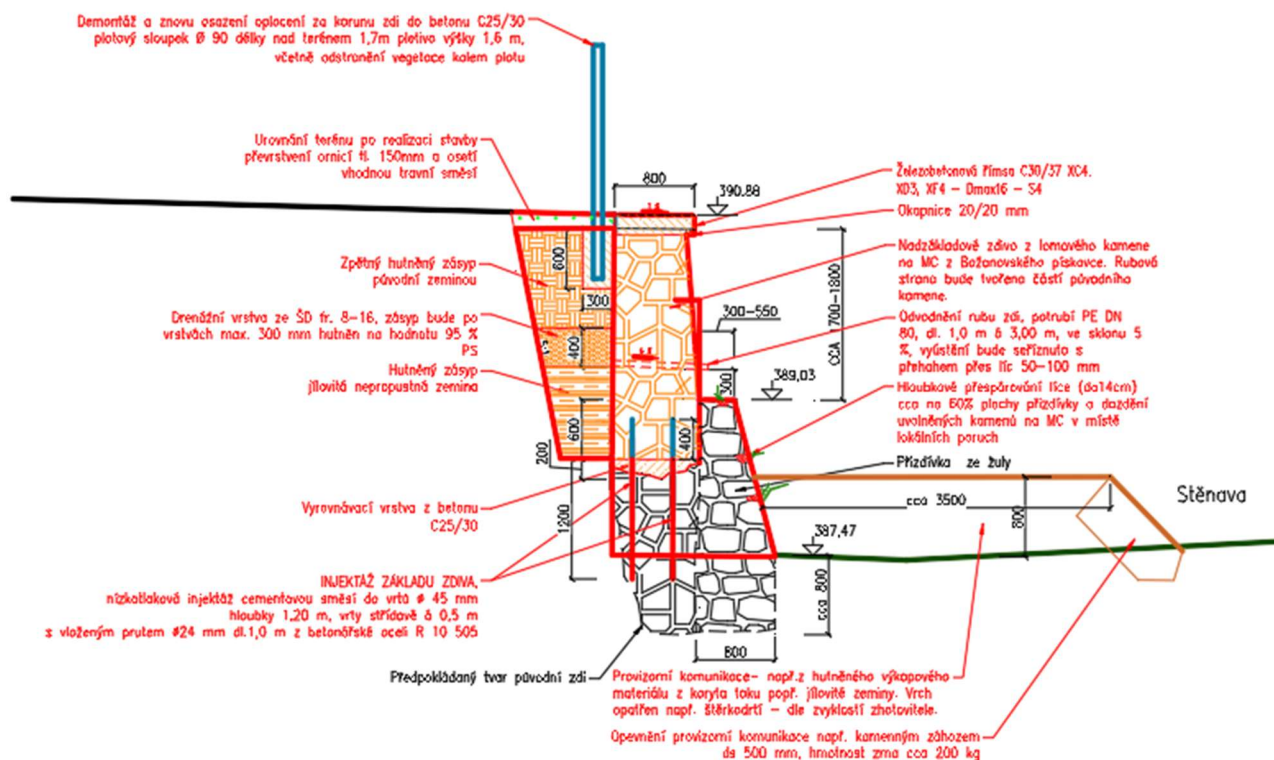
D.8.5 Geoologické poměry

V rámci přípravné fáze projektu nebyl proveden inženýrskogeologický průzkum, ani nebyly v této oblasti v databázi geofondu nalezeny žádné archivní vrty. V místě byly provedené kopané sondy pro ověření tvaru stávající konstrukce. V místě byly zastiženy antropogenní navážky a v hlubších polohách fluviální sedimenty. To potvrzuje předpoklad, že nejbližší okolí je tvořeno fluviální činností Stěnavy a dále je zde jasný vliv osídlení oblasti, kde jsou po dobu osídlení neustále vytvářeny různé vrstvy nehomogenních navážek velmi rozličného charakteru.

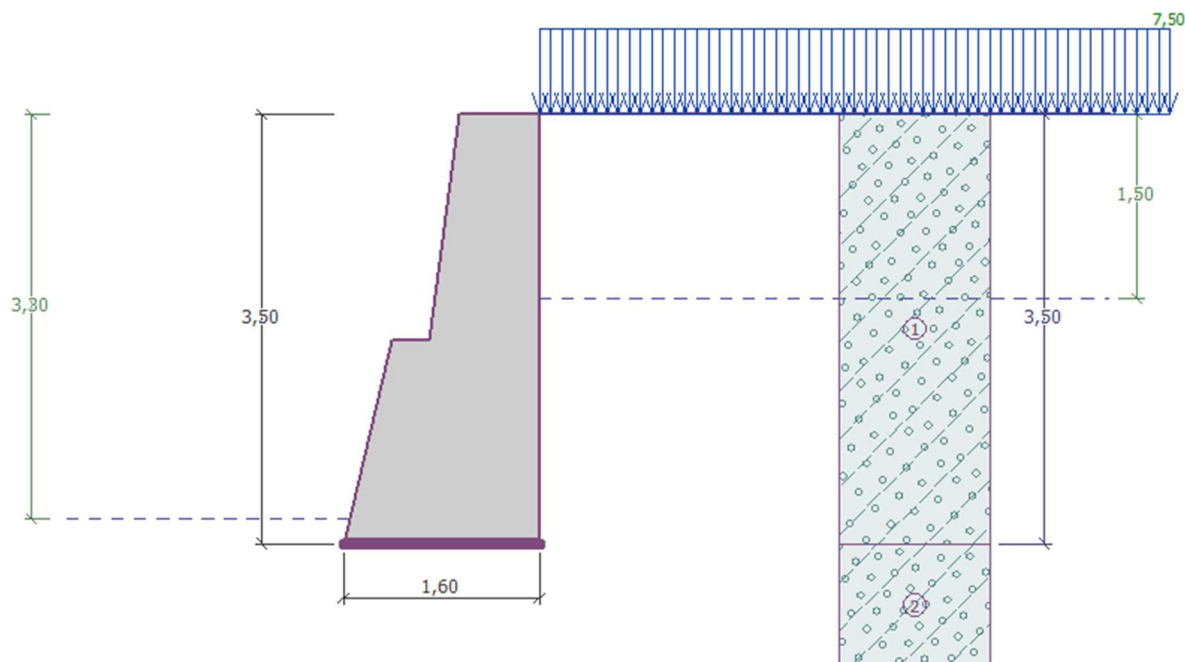
Uvedené předpoklady projektu je nutno při realizaci ověřit. V případě zjištěných odlišností je nutno informovat projektanta, ten rozhodne o případných úpravách dimenzí konstrukcí. Změny, které by mohly ovlivnit cenu realizace, musí stavba projednat s investorem.

D.8.6 Posouzení tížné zdi – vzorový řez A

Jedná se o tížnou kamennou zeď. Vlivem povodní došlo k poškození stávající zdi, která bude opravena a obnovena přibližně ve shodných parametrech. Z toho důvodu vznikne mírně atypický tvar zdi. Vrchní část zdi bude rozebrána a bude ponechán základ na výšku cca 1,2 m nad úroveň terénu. Před základem je vyzděna ochranná předpata s tloušťkou v koruně 0,3-0,55 m. Na ponechaný základ bude vyzděn nový dřík se svislým rubem a lícem ve sklonu cca 12,5:1 a se šířkou v koruně 0,65 m. Na koruně bude osazena železobetonová římsa. Za rubem nové konstrukce ne předpokládán pohyb osob, popř. menších automobilů do hmotnosti 10 t. Ve výpočtu je toto modelováno proměnlivým plošným zatížením o velikosti 7,5 kN/m². Pro zajištění spolupůsobení stávajícího základu a nového dříku budou do stávajícího základu vlepeny ocelové trny na cementovou maltu.



Výpočet tížné zdi



Vstupní data

Projekt

Datum : 15.04.2025

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Zděná (kamenná) zeď : EN 1996-1-1 (EC6)

Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

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	[-]

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

Kamenné zdivo : Kategorie I



Původ malty : Předpisová

Pevnost zdiva $f_b = 20,00 \text{ MPa}$ Pevnost malty $f_m = 20,00 \text{ MPa}$ **Parametry**Tlaková pevnost $f_k = 9,00 \text{ MPa}$ Smyková pevnost $f_{vko} = 0,10 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu za ohybu $f_{xk} = 0,10 \text{ MPa}$ Dílčí součinitel $\gamma_M = 2,20$ **Geometrie konstrukce**



Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	3,50
3	-1,60	3,50
4	-1,20	1,85
5	-0,90	1,85
6	-0,65	0,00

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

Plocha řezu zdi = 3,74 m².**Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G4		32,50	4,00	19,00	10,00	16,00
2	prachovec		38,00	30,00	23,00	13,00	19,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	v [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída G4		soudržná	-	0,30	-	-
2	prachovec		soudržná	-	0,30	-	-

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	Přítížení změna	Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano		proměnné	7,50				na terénu

Číslo	Název
1	pohyb osob a automobilů do 10 t

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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	-1,50	82,95	1,02	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	14,20	-1,00	4,07	1,60	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	19,80	-0,67	0,00	1,60	1,350	1,350	1,350
Vztlak vody	0,00	-3,50	0,00	1,60	1,000	1,000	1,350
pohyb osob a drobné mechanizace	5,81	-1,48	1,97	1,60	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlpení**Moment vzdorující $M_{res} = 70,29$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 50,07$ kNm/m**Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 56,79$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 54,61$ kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 92,94 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	18,31	120,45	54,61	0,095	92,94
2	24,79	91,41	54,61	0,170	86,44

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	12,79	89,00	39,80

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricityMax. excentricita normálové síly $e = 0,170$ Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Únosnost základové půdy $R = 150,00$ kPaSoučinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře $\sigma = 92,94$ kPa

Návrhová 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.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-1,50	82,90	1,02	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	14,17	-1,00	4,06	1,60	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	19,76	-0,67	0,00	1,60	1,350	1,350	1,350
Vztlak vody	0,00	-3,50	0,00	1,60	1,000	1,000	1,000
pohyb osob a drobné mechanizace	5,80	-1,48	1,97	1,60	1,500	1,500	1,500

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,50 m od koruny zdi

Výška průřezu $h = 1,60 \text{ m}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 88,80 \text{ kN/m} > 54,51 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

Tlaková síla na mezi únosnosti $N_{Rd} = 4331,10 \text{ kN/m} > 91,35 \text{ kN/m} = N_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 72,03 \text{ kNm/m} > 24,70 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Únosnost průřezu VYHOVUJE

D.8.7 Závěr

Konstrukce jsou posouzena pro nejvíce namáhaný řez a výpočty potvrzují, že rozměry konstrukce jsou dostatečné.

Takto navržené konstrukce jsou ze statického hlediska vyhovující. Při realizaci je nutné dodržet veškeré dimenze navrženého profilu. Jedná se především o druh použitého materiálu a geometrie konstrukce.

Konstrukce je navržena pro běžné předpokládané situace. Při nesmí docházet k nadměrnému přetěžování konstrukce vlivem stavební mechanizace, nad rámec uvažovaných zatížení.

Veškeré změny a odlišnosti oproti předpokladům projektu, zejména odlišnosti v geologické stavbě, je nutno konzultovat se zpracovatelem tohoto projektu. Výsledkem mohou být úpravy v projektu, týkající se navržených dimenzí opěrných konstrukcí. Změny, které by mohly ovlivnit cenu realizace, musí stavba projednat s investorem.