

AUTORIZACE

ČÍSLO PARE

ČÍSLO ZMĚNY	DATUM ZMĚNY	POPIS/OBSAH ZMĚNY	PODPIS

**III/32550 ČERMNÁ - OPRAVA OPĚRNÝCH ZDÍ - POVODŇOVÉ ŠKODY**

název akce

**SO 201 - Opěrná zeď**



stavební objekt

Královehradecký kraj Pivovarské náměstí 1245 500 03 Hradec Králové objednatel	
Čermná v Krkonoších místo stavby	Královehradecký kraj



DOPRAVNÉ INŽENÝRSKÁ KANCELÁŘ  
Bozděchova 1668, 500 02 Hradec Králové  
tel : 495 219 036, 495 212 647, fax : 495 221 677  
e-mail : dik@dik - hk.cz, http : www.dik-hk.cz

<b>TECHNICKÁ ZPRÁVA</b> výkres	měřítko	DOS+PDPS stupeň
-----------------------------------	---------	--------------------

Ing. M. BURIANEC kontroloval 	Ing. M. BURIANEC hlavní inženýr projektu 	043/13 číslo zakázky	<b>C.1.1</b> číslo přílohy
Ing. Tomáš Král zodpovědný projektant	vedoucí projektant	07/2013 datum	

# TECHNICKÁ ZPRÁVA k DOS a PDPS

Objednatel : Královehradecký kraj,  
Pivovarské náměstí 1245, 500 03 Hradec Králové

Projektant : Dopravně inženýrská kancelář, Bozděchova 1668, Hradec Králové

Statika : Ing. Tomáš Král, K Metelce 357, Hradec Králové

Akce : III/32550 ČERMNÁ - Oprava opěrných zdí – POVODŇOVÉ ŠKODY  
SO 201 Opěrná zeď

Místo stavby : Čermná v Krkonoších

Podklady: [1] Projekt dopravního řešení - (DIK s.r.o. 07/2013);  
[2] ČSN EN 206-1/Z3 (2003) – Beton, vlastnosti, výroba a shoda;  
[3] ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí- Obecná zatížení;  
[4] ČSN EN 1991-2 Zatížení mostů dopravou;  
[5] ČSN EN 1992-1-1 (2006) – Navrhování betonových konstrukcí;  
[6] ČSN 731001 – Základová půda pod plošnými základy;  
[7] Software SCIA Rel. 8.1, Fine s.r.o., GEO5;  
[8] On-line geologická mapa ČR M1:50000;  
[9] ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin;  
[10] TKP 4 Zemní práce.

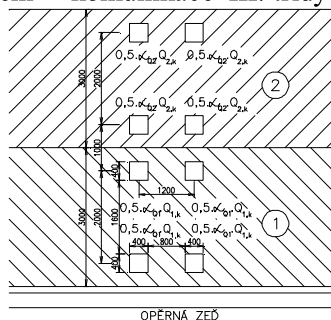
## 1 Úvod

Předmětem dokumentace je návrh opravy opěrné zdi SO 201 na komunikaci III/32550.

Projektová dokumentace je zpracována ve stupni DOS+PDPS.

Nosné konstrukce jsou navrženy a posuzovány podle platných ČSN EN a technických zvyklostí.

Uvažovaná zatížení - vlastní tíha ŽLB konstrukcí je  $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$   
- užitné zatížení – komunikace III. třídy – model LM1



Skupina 2  $\alpha_{Q1}=0,8$   $\alpha_{Q2}=0,5$   $\alpha_{q1}=0,5$   $\alpha_{q2}=1,0$   
 $q_{1k} = 9,0 \text{ kN/m}^2$   $q_{2k} = 2,5 \text{ kN/m}^2$   
 $Q_{1k} = 300 \text{ kN}$   $Q_{2k} = 200 \text{ kN}$

Pruh č.1  $q_{1kv} = \alpha_{q1} * q_{1k} = 0,5 * 9,0 = 4,5 \text{ kN/m}^2$   
 $Q_{1kv} = 0,5 * \alpha_{Q1} * Q_{1k} = 0,5 * 0,8 * 300 = 120 \text{ kN}$

Pruh č.2  $q_{2kv} = \alpha_{q2} * q_{2k} = 1,0 * 2,5 = 2,5 \text{ kN/m}^2$   
 $Q_{2kv} = 0,5 * \alpha_{Q2} * Q_{2k} = 0,5 * 0,5 * 200 = 50 \text{ kN}$

- stálé zatížení - zásyp rubu zeminou  $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$   
- zatížení skladbou vozovky je uvažováno podle ČSN EN 1991-1-1  
 $g_{sk} = 12,7 \text{ kN/m}^2$

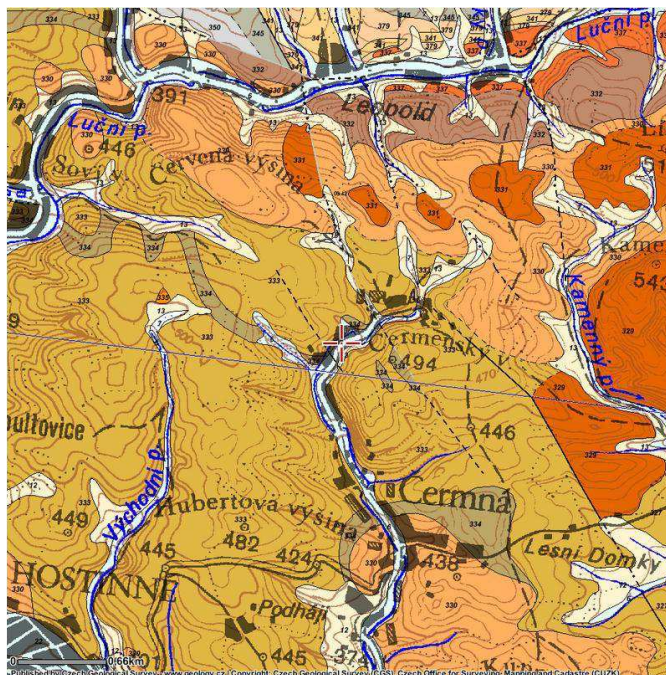
## 2 Rozsah stavby

Staveniště se nachází v intravilánu obce Čermná v Krkonoších na průtahu silnice III/32550. Úsek silnice je lemován stávající porušenou opěrnou zdí s proměnou výškou cca 1,0 až 1,2m nad korytem toku Čermná. Nová opěrná zeď je navržena v délce 28,8 b.m.

## 3 Geologický průzkum a jeho vyhodnocení

### 3.1 Geologický průzkum

Zájmové území leží v Českém masívu, podkrkonošská pánev. Kvartérní pokryv je orientačně popsána v geologické mapě ČGS M 1:50 000. Geologická stavba území podél říčního toku je charakteristická nívnými nezpevněnými sedimenty – hlína, písek, štěrk s vložkami slínovců, vápenců a pískovců.



Geologická situace lokality

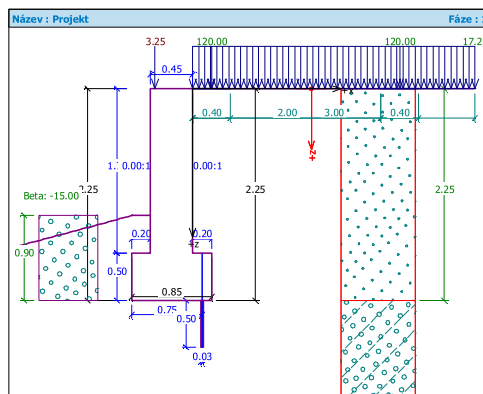
## 4 Konstrukce SO 201 – Opěrné zdi

Konstrukce SO 201 je navržena podle zásad ČSN EN. Založení opěrné zdi bude provedeno v korytě toku Čermné ve vrstvě inundovaných naplavenin v podobě nezpevněných štěrků a písků. Orientační obhlídkou staveniště se předpokládá po délce stěny rozdílná mocnost nezpevněné štěrkové zeminy s častými výstupy skalního podkladu. Hloubka základové spáry byla stanovena orientačně na cca 0,9m pod stávající hranu terénu toku s předpokladem přítomnosti zemin třídy R5/R4. Celková výška zdi nad základovou spárou je do 2,25m.

V rámci AD, v návaznosti na zjištěnou skutečnou kvalitu zastiženého podskálního podloží, může být způsob založení upřesněn. Upřesnění je nutné i v případě základové spáry tvořené štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy G3.

Konstrukce opěrné zdi je navržena v linii stávající zdi. Zeď je navržena jako monolitická konstrukce z betonu C25/30 XA1, XF2, XC4. Opěrná zeď navržena ve variantě ŽLB kotvené do podkladu.

## Stěna kotvená do podkladu



Stupeň 1 je základový práh rozměru cca 850x500mm. Prah bude uložen na vyrovnávací bet. mazaninu třídy min. C12/15 a bude prokoten se skalním podloží vlepou výztuží B500B  $\phi 28$  po 400mm. Výztuž prahu je armokošem z B500B  $\phi 8$  po 400mm a 8x B500B  $\phi 14$ . Min. Krytí je 40mm. Pracovní spára s horním stupněm 2 bude vyztužena při vnitřní lici zdi  $\phi 16$  (B500B) po 100mm. Při vnější lici zdi  $\phi 8$  (B500B) po 100mm do výšky 600mm. Rozdělovací výztuž je  $\phi 8$  (B500B) po 200mm.

Opěrná zeď bude provedena s řízenými pracovními spárami ve vzdálenosti max. 6 m. Rub zdi je opatřen hydroizolačním nátěrem ve složení ALP+2x ALN a ochrannou nopovou folií. Ve stupni 2 zdi budou zřízeny prostupy pro podélnou drenáž za rubem zdi z HDPE trubek.

Rubový zásyp bude proveden z hutnitelného materiálu po záběrech tl. max.300mm.

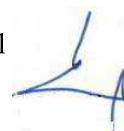
Opěrná zeď je v koruně opatřena monolitickou římsou z betonu C25/30 XA1, XF2, XC3. s armokošem z  $\phi 8$  (B500B) po 250mm a prokrvena se stupněm 2.

## 5 Závěr

Konstrukce pro SO201 je navržena pro podmínky lokality stavby. Zatížení odpovídá ČSN EN.

V Hradci Králové červenec '13

Ing. Tomáš Král



## Výpočet úhlové zdi

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Opěrná zeď SO201 Čermná v Krkonoších  
 Část : Opěrná stěna kotvená do poloskalního podkladu  
 Autor : Ing. Král  
 Datum : 12.8.2013

#### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$   
 Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992 1-1 (EC2).


Beton : C 25/30  
 Ocel podélná : B500

#### Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	1.75
3	0.20	1.75
4	0.20	2.25
5	-0.65	2.25
6	-0.65	1.75
7	-0.45	1.75
8	-0.45	0.00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
 Plocha řezu zdi = 1.21 m<sup>2</sup>.

#### Základní parametry zemin - (efektivní napjatost)



Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
2	Třída S3, ulehlá		30.00	0.00	19.00	9.00	5.00
3	Třída G3, středně ulehlá		32.50	0.00	19.00	9.00	20.00

#### Základní parametry zemin - (totální napjatost)

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_u$ [°]	$c_u$ [kPa]	$a$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Poloskalní zeminy		65.00	0.00	25.00	23.00

#### Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Poloskalní zeminy		soudržná	-	0.20	-	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
2	Třída S3, ulehlá		soudržná	-	0.30	-	-
3	Třída G3, středně ulehlá		soudržná	-	0.25	-	-

**Parametry zemín****Poloskalní zeminy**

Objemová tíha :	$\gamma$ = 23,00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	totální
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_u$ = 65,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_u$ = 0,00 kPa
Přilnavost kce-zemina :	$a$ = 25,00 kPa
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu$ = 0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ = 23,00 kN/m <sup>3</sup>



**Třída S3, ulehlá**

Objemová tíha :	$\gamma$ = 19,00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ = 30,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta$ = 5,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu$ = 0,30
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ = 19,00 kN/m <sup>3</sup>

**Třída G3, středně ulehlá**

Objemová tíha :	$\gamma$ = 19,00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ = 32,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta$ = 20,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu$ = 0,25
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ = 19,00 kN/m <sup>3</sup>

**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2.25	Třída S3, ulehlá	
2	1.75	Poloskalní zeminy	
3	-	Poloskalní zeminy	

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

## Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Typ	Název	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna							
1	ANO		Pásové	LM1 (q1k+ gsk)	17.20		0.00	3.00	na terénu

## Zadaná bodová přitížení

Číslo	Přítížení		Název	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		LM1 Q1kv.1	120.00	0.00	0.40	0.40	na terénu
2	ANO		LM1 Q1kv.2	120.00	2.00	0.40	0.40	na terénu

## Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: pasivní

Zemina na líci konstrukce - Třída G3, středně ulehlá

Výška zeminy před zdí  $h = 0.90$  mTřecí úhel kce-zemina  $\delta = 0.00$  °Sklon zeminy před zdí  $\beta = -15.00$  °

## Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Fx [kN/m]	Fz [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna						
1	ANO		Římsa	0.00	3.25	0.00	-0.40	0.00

## Kotvení základu

## Geometrie

Vzdálenost  $x = 0.75$  mHloubka  $h = 0.50$  mPrůměr vrtu  $d = 0.03$  mVzdálenost vrtů  $v = 0.40$  m

## Únosnost na vytržení počítána z parametrů

Boční adheze  $a = 4000.00$  kPaStupeň bezpečnosti  $SB_e = 1.50$ 

## Únosnost na přetržení počítána z parametrů

Průměr výztuže  $d_s = 28.0$  mmVýpočtová pevnost  $f_y = 500.00$  MPaStupeň bezpečnosti  $SB_t = 1.50$ 

## Nastavení výpočtu

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Norma výpočtu bet.konstrukcí - EN 1992 1-1 (EC2)

Výpočet proveden podle ČSN 730037 (s redukcí vstupních parametrů zemin).

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

## Posouzení čís. 1

## Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{vod}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{svis}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0.00	-0.98	30.31	0.43	0.900
Odpor na líci	-13.22	-0.30	0.01	0.10	0.900
Tíh.- zemní klín	0.00	-0.62	0.66	0.72	0.900

Název	$F_{\text{vod}}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svis}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Aktivní tlak	17.23	-0.75	7.06	0.75	1.350
LM1 (q1k+ gsk)	12.63	-1.15	2.51	0.73	1.350
LM1 Q1kv.1	58.57	-1.92	4.66	0.65	1.350
LM1 Q1kv.2	7.80	-0.60	2.80	0.75	1.350
Římsa	0.00	-2.25	3.25	0.25	0.900
Kotvení základu	0.00	0.00	314.16	0.75	1.000

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlopení**Moment vzdorující  $M_{\text{vzd}} = 238.46 \text{ kNm/m}$ Moment klopící  $M_{\text{kl}} = 191.58 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{\text{vzd}} = 170.73 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující  $H_{\text{pos}} = 118.01 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Síly působící ve středu základové spáry**Celkový moment  $M = 83.00 \text{ kNm/m}$ Normálová síla  $N = 367.96 \text{ kN/m}$ Smyková síla  $Q = 118.01 \text{ kN/m}$ **Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE****Únosnost základové půdy****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	83.00	367.96	118.01	0.23	922.52

**Posouzení únosnosti základové půdy****Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 225.6 \text{ mm}$ Maximální dovolená excentricita  $e_{\text{dov}} = 280.5 \text{ mm}$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 922.52 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy  $R_d = 1000.00 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1****Spočtené síly působící na konstrukci**



Název	$F_{\text{vod}}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svis}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0.00	-0.87	19.67	0.23	1.350
Odpor na líci	-2.60	-0.13	0.00	0.00	1.000
Tlak v klidu	14.53	-0.58	0.00	0.45	1.000
LM1 (q1k+ gsk)	19.46	-0.99	0.00	0.45	1.350
LM1 Q1kv.1	137.10	-1.57	0.00	0.45	1.350
LM1 Q1kv.2	6.33	-0.64	0.00	0.45	1.350
Římsa	0.00	-1.75	3.25	0.05	1.350

**Posouzení dříku zdi**

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 16.0 mm

Počet vložek = 10

Krytí výztuže = 35.0 mm

Šířka průřezu = 1.00 m

Výška průřezu = 0.45 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0.49 \% > 0.13 \% = \rho_{\min}$ Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 332.87 \text{ kNm} > 330.62 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.**