

Kancelář stavebního inženýrství s.r.o.

Certifikována podle ČSN EN ISO 9001: 2009

Botanická 256, 360 02 Dalovice - Karlovy Vary

IČO: 25 22 45 81, tel., fax: 35 32 300 17, mobil: +420 602 455 293, +420 602 455 027, e – mail: info@ksi.cz

=====

Statický výpočet

Oprava opěrné zdi

Libušina ul., Karlovy Vary

Stupeň: DSŘ

Karlovy Vary, 12/2012

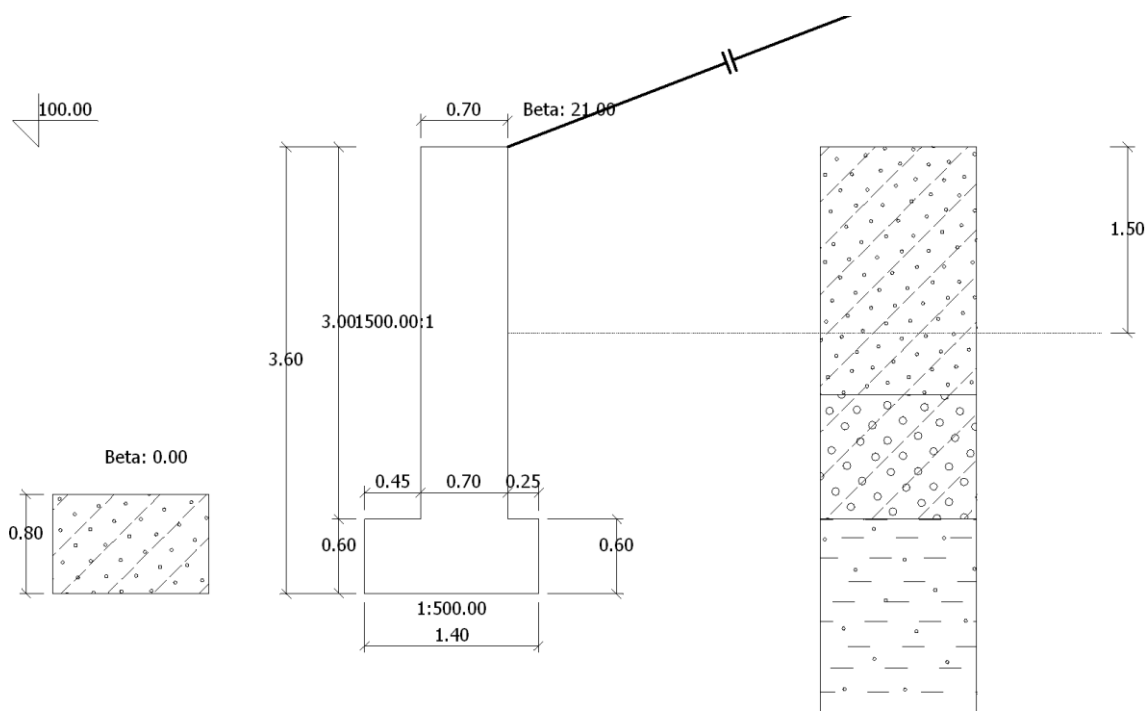
Ing. Petr Hampl

Opěrná zeď

Statický výpočet opěrné zdi je proveden podle ČSN. Opěrná zeď je navržena jako gravitační konstrukce, železobetonový základ a stěna vyzdění z lomového kamene na cementovou maltu.

Převýšení nad terénem je max 2.80 m. Terén za opěrnou zdí je svažité.

Zeminy jsou uvažovány třídami F4 nebo S4/G4, vliv spodní vody je uvažován.

Schéma:**Výpočet tížné zdi - vstupní data: (Akce - OZ Libušina)****Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo vrst.	Vrstva [m]	Zemina
1	2.00	Třída S4
2	1.00	Třída G4
3	-	Třída F4 ,konzistence pevná $S_r > 0.8$

Parametry zemín

Název	f_i [st.]	c [kPa]	δ [st.]	γ [kN/m ³]
Třída S4	29.00	5.00	0.00	18.00
Třída G4	32.50	4.00	0.00	19.00
Třída F4 ,konzistence pevná $S_r > 0.8$	24.50	18.00	0.00	18.50

Parametry zemín pro výpočet vztlaku

Název	γ_{sat} [kN/m ³]	pórovitost [0-1]	γ_{sk} [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]
Třída S4	18.00	-	-	8.00
Třída G4	19.00	-	-	9.00
Třída F4 ,konzistence pevná $S_r > 0.8$	18.50	-	-	8.50

Geometrie konstrukce

Číslo bodu.	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	3.00
3	0.24	3.00
4	0.24	3.60
5	-1.16	3.60
6	-1.16	3.00
7	-0.71	3.00
8	-0.70	0.00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Objem zdi na 1bm = 2.96 m³/m.

Materiál konstrukce:

Objemová tíha gama = 23.00 kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy ČSN 73 1201 R.

Beton : Kamenné zdivo

Pevnost v tlaku Rbd = 3.60 MPa

Pevnost v tahu Rbtd = 0.24 MPa

Modul pružnosti Eb = 15120.00 MPa

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 2.61 (úhel sklonu je 21.00 stupňů).

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1.50 m.

Odpor na líci konstrukce:

Odpor na líci konstrukce uvažován jako pasivní tlak.

Zemina na líci konstrukce - Třída S4

Výška zeminy před zdí h = 0.80 m

Třecí úhel kce-zemina delta,p = 0.00 stup.

Výpočet proveden podle ČSN 73 0037 s redukcí vstupních parametrů zemin.

Výpočet tížné zdi - posouzení čis.1: (Akce - OZ Libušina)**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	-1.58	68.04	0.78	1.000
Odpor na líci	-24.56	-0.32	0.03	0.31	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-0.84	0.78	1.24	1.000
Aktivní tlak	50.56	-1.02	12.34	1.28	1.000

Vstupní údaje pro posouzení:

Úhel tření konstrukce-zemina psi = 24.50 stup.

Soudržnost konstrukce-zemina a = 18.00 kPa

Součinitel redukce úhlu tření gama,mpsi= 1.10

Součinitel redukce soudržnosti gama,ma = 1.40

Výpočtová únosnost základové půdy Rd = 150.00 kPa

Posouzení celé zdi:**Posouzení na překlpení:**

Moment vzdorující Mvzd = 0.9* 69.70 = 62.73 kNm/m

Moment klopící Mkl = 44.02 kNm/m

Zeď na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí:

Vodor. síla vzdorující Hvzd = 0.9* 41.41 = 37.27 kN/m

Vodor. síla posunující Hpos = 25.74 kN/m

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Síly působící ve středu základové spáry:

Celkový moment M = 31.16 kNm/m

Normálová síla N = 81.28 kN/m

Smyková síla Q = 25.73 kN/m

Posouzení únosnosti základové půdy:

Excentricita normálové síly e = 38.41 cm

Maximální dovolená excentricita e,dov = 46.20 cm

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Napětí v základové spáře Sigma = 128.64 kPa

Únosnost základové půdy Rd = 150.00 kPa

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - OPĚRA VYHOVUJE

Výpočet tížné zdi - dimenzace čís.1: (Akce - OZ Libušina)**Spočtené síly působící na konstrukci:**

Název	F,vod [kN/m]	Působíště Z [m]	F,svis [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0.00	-1.50	48.62	0.36	1.000
Aktivní tlak	32.84	-0.78	0.00	0.71	1.000

Posouzení dříku zdi:

Výška průřezu h = 0.71 m

Smyk : Qd = 32.84 kN/m < Qu = 56.80 kN/m

Tlak + Ohyb : Md = 25.59 kNm/m

Nd = 48.62 kN/m > = 48.12 kN/m

Únosnost zdi ve spáře NEVYHOVUJE → spára bude opatřena kotevními trny profilu R 20

Výpočet tížné zdi - dimenzace čís.2: (Akce - OZ Libušina)**Spočtené síly působící na konstrukci:**

Název	F,vod [kN/m]	Působíště Z [m]	F,svis [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0.00	-1.40	45.38	0.36	1.000
Aktivní tlak	27.35	-0.72	0.00	0.71	1.000

Posouzení zdi v pracovní spáře 2.80m od koruny zdi:

Výška průřezu h = 0.71 m

Smyk : Qd = 27.35 kN/m < Qu = 56.75 kN/m

Tlak + Ohyb : Md = 19.63 kNm/m

Nd = 45.38 kN/m < Nu = 62.32 kN/m

Únosnost zdi ve spáře VYHOVUJE

Výpočet stability svahu:**Parametry zemin**

Název	fi [st.]	c [kPa]	gama [kN/m3]	gama,sat [kN/m3]
Třída S4	29.00	5.00	18.00	18.00
Třída G4	32.50	4.00	19.00	19.00
Třída F4 ,konzistence pevná Sr>0.8	24.50	18.00	18.50	18.50

Parametry tuhých těles

Název	gama [kN/m3]
Tuhé těleso	23.00

Parametry zemin pro výpočet vztlaku

Název	gama,sat [kN/m3]	pórovitost [0-1]	gama,sk [kN/m3]	gama,su [kN/m3]
Tuhé těleso	23.00	-	-	13.00

Hladina podzemní vody:

Bod čís.	Souř. X [m]	Hloubka [m]
1	-10.00	96.40
2	-0.00	96.40
3	-0.00	98.50
4	10.81	98.50

Výpočet číslo 1:**Parametry kruhové smykové plochy:**

Souřadnice středu	X = -0.17 m
	Y = 107.82 m
Poloměr	r = 11.45 m

Výsledky:Stupeň stability - Bishop = 1.82
- Petterson = 1.66

Sumace aktivních sil = 282.81 kN/m

Sumace pasivních sil = 514.58 kN/m

Závěr

Základová konstrukce – železobetonový pas z betonu třídy B 25, výztuž sítěmi Q 335 (8/150/150) při obou površích s krytím výztuže 40 mm.

Stěna – kamenné zdivo dle ČSN 73 1101, řádkové hrubé zdivo třídy podle ČSN 73 2310 jakosti II, pevnostní značky kamene 80 na maltu cementovou MC 100. Zdivo bude do základu kotveno pomocí dvojic trnů profilu R 20 – 1000 v osových vzdálenostech 400 mm.

Tloušťka stěny je 750 mm v hlavě, základu 600 mm, tvar je patrný ze schematického řezu konstrukce.

Pod pas bude zřízen vyrovnávací hutněný štěrkový podsyp tl. min. 150 mm.

Rub opěrné zdi bude odvodněn, hlava zdi bude zakončena římsou.

Statickým výpočtem byla prokázána způsobilost navržené konstrukce pro zajištění svahu za výše uvedených podmínek včetně stupně stability > 1.50 .

Při provádění konstrukce být ověřeny předpoklady tohoto výpočtu, zejména geologické podmínky.

Karlovy Vary, 12/2012

Ing. Petr Hampl