D

210-00

ISPO spol. s r. o.
inžinierske stavby
Slovenská 86, 080 01 Prešov
Tel.,Fax : 051/74636 95, 74636 99

VYPRACOVAL	ZOD.PROJEKTANT	HLAVNÝ PROJEKTANT	KONTROLOVAL	PREDSEDA SPOLOČNOSTI	
	ING.M.DÚBRAVSKÝ	ING.M.DÚBRAVSKÝ	ING.J.ANTOL	ING.J.ANTOL	
KRAJ	PREŠOVSKÝ			DÁTUM	01/2012
OBJEDNÁVATEL	Obec Kamenica n/Cirochou			FORMÁT	A4
STAVBA :	I/74 KAMENICA NAD CIROCHOU, odvodnenie, chodník			STUPEŇ	DP, DSP
				Č. ZÁKAZKY	2257/2008
				MIERKA	
OBJEKT :	210-00 ZÁRUBNÝ MÚR			Č. PRÍLOHY	Č. SÚPRAVY
PRÍLOHA :	STATICKÝ VÝPOČET			7	

Statický výpočet

1. Základné údaje

Úlohou tohto dokumentu je statické posúdenie navrhovaného gabiónového múra stabilizujúceho svah pri chodníku pre peších v obci Kamenica nad Cirochou. Posúdenie opornej konštrukcie je zrealizované v najnepriaznivejšom mieste v staničení chodníka 0,10. Založenie múra je na zhutnenom podsype zo štrkodrvy (Edef= min40MPa). Základová škára je v sklone 1:10, hĺbka založenia cca. 1,0m.

2. Inžinierskogeologické pomery

V júni 2009 bol pre daný objekt spoločnosťou Horsman spracovaný inžinierskogeologický prieskum.

Vrt. JV1

0,0 – 0,2 Pôda – piečitá hnedočierna hlina

0,2 – 5,6 Íl s nizkou plasticitou svetlohnedý, pevný s malým podielom silne zvetraných úlomkov pieskovca. (F6-CL)

5,6 – 8,0 Íl štrkovitý pevný hnedý až sivohnedý. Štrkové zrná sú zastúpené úlomkami navetraného peiskovca do max. veľkosti 10cm. (F2-GC)

3. Výpočet a posúdenie

Výpočet a posúdenie gabiónového múra je spracovaný programom Geo5.

Výpočet gabionu

Vstupní data

Materiály bloků - výplň

Číslo	Název	γ [kN/m3]	ϕ [°]	c [kPa]
1	Materiál č. 1	20.00	30.00	0.00

Materiály bloků - pletivo

Číslo	Název	Pevnost sítě R_t [kN/m]	Vzdálenost svislých sítí b [m]	Únosnost čelního spoje R_S [kN/m]
1	Materiál č. 1	40.00	1.00	40.00

Geometrie konstrukce

Číslo	Šířka b [m]	Výška h [m]	Odskok a [m]	Materiál
4	1.00	1.00	0.00	Materiál č. 1
3	2.00	1.00	0.00	Materiál č. 1
2	2.00	1.00	0.00	Materiál č. 1
1	2.00	1.00	-	Materiál č. 1

Sklon gabionu = 5.71 °
Celková výška = 3.98 m
Celk. objem zdi = 7.00 m^3/m

Parametry zemin

Třída F6, konzistence pevná Sr > 0,8

Objemová tíha :	γ	=	21,00	kN/m^3
Napjatost :	efektivní			
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	19,00	°
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	16,00	kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ	=	5,00	°
Zemina :	soudržná			
Poissonovo číslo :	ν	=	0,40	
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00	kN/m^3

Třída F2, konzistence pevná Sr > 0,8

Objemová tíha :	γ	=	19,50	kN/m^3
Napjatost :	efektivní			
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	27,00	°
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	14,00	kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ	=	7,00	°
Zemina :	soudržná			
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35	
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,50	kN/m^3

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha :	γ	=	19,00	kN/m^3
Napjatost :	efektivní			
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	32,50	°
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	0,00	kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ	=	10,00	°
Zemina :	nesoudržná			
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,00	kN/m^3

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3.60	Třída F6, konzistence pevná Sr > 0,8	
2	0.50	Třída F2, konzistence pevná Sr > 0,8	
3	0.20	Třída G3, středně ulehlá	
4	1.70	Třída F2, konzistence pevná Sr > 0,8	
5	-	Třída F2, konzistence pevná Sr > 0,8	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1.75 (úhel sklonu je 29.74 °).
Výška náspu je 2.29 m, délka náspu je 4.00 m.

Odpor na líci kontrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový
Zemina na líci konstrukce - Třída F6, konzistence pevná Sr > 0,8
Výška zeminy před zdí h = 0.80 m
Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu
Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku - Caqout-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet proveden podle klasické teorie (stupně bezpečnosti)

Stupeň bezpečnosti na posunutí = 1.50
Stupeň bezpečnosti na překlopení = 1.50
Součinitel redukce tření mezi bloky k_t = 0.66

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působiště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působiště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0.00	-1.68	140.00	1.10	1.000
Odpor na líci	-4.46	-0.27	0.67	0.03	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-3.48	25.61	1.85	1.000
Aktivní tlak	89.69	-1.27	3.36	2.24	1.000

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení
Moment vzdorující M_{vzd} = 209.27 kNm
Moment klopící M_{kl} = 112.72 kNm

Stupeň bezpečnosti = 1.86 > 1.50
Zeď na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí
Vodorovná síla vzdorující H_{vzd} = 112.94 kN/m
Vodorovná síla posunující H_{pos} = 67.94 kN/m

Stupeň bezpečnosti = 1.66 > 1.50
Zeď na posunutí VYHOVUJE

Síly působící ve středu základové spáry
Celkový moment M = 79.85 kNm/m
Normálová síla N = 177.28 kN/m
Smyková síla Q = 67.18 kN/m
Celkové posouzení - ZEĎ 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	79.85	177.28	67.18	0.45	161.29

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity
Max. excentricita normálové síly e = 450.4 mm
Maximální dovolená excentricita e_{dov} = 660.0 mm
Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře σ = 161.29 kPa
Únosnost základové půdy R_d = 200.00 kPa
Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působiště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působiště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0.00	-1.20	100.00	1.02	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-2.49	25.61	1.75	1.000
Aktivní tlak	54.99	-0.91	2.65	2.21	1.000

Posouzení pracovní spáry nad blokem čís.: 1

Posouzení na překlopení:
Moment vzdorující M_{vzd} = 153.29 kNm/m
Moment klopící M_{kl} = 50.16 kNm/m

Stupeň bezpečnosti = 3.06 > 1.50
Spára na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí:
Vodor. síla vzdorující H_{vzd} = 76.84 kN/m
Vodor. síla posunující H_{pos} = 41.96 kN/m

Stupeň bezpečnosti = 1.83 > 1.50
Spára na posunutí VYHOVUJE

Síly působící na spodní blok:
Moment M = 24.99 kNm/m
Normálová síla N = 133.10 kN/m
Smyková síla Q = 41.48 kN/m
Maximální napětí na spodní blok = 85.88 kPa
Souč.redukce odskokem hor.bloku = 1.00
Průměrná hodnota tlaku na čelo = 39.93 kPa
Smyková síla přenášená třením = 50.72 kN/m

Únosnost na boční tlak:
Únosnost spoje = 40.00 kN/m
Spočtené namáhání = 19.87 kN/m

Stupeň bezpečnosti = 2.01 > 1.50
Posouzení na boční tlak VYHOVUJE

Posouzení spáry mezi bloky:
Únosnost materiálu sítě = 40.00 kN/m
Spočtené namáhání = 19.87 kN/m

Stupeň bezpečnosti = 2.01 > 1.50
Spára mezi bloky VYHOVUJE

Dimenzace čís. 2

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působiště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působiště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0.00	-0.75	60.00	0.91	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.49	25.61	1.66	1.000
Aktivní tlak	27.51	-0.56	2.99	2.09	1.000

Posouzení pracovní spáry nad blokem čís.: 2

Posouzení na překlopení:
Moment vzdorující M_{vzd} = 103.38 kNm/m
Moment klopící M_{kl} = 15.35 kNm/m

Stupeň bezpečnosti = 6.73 > 1.50
Spára na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí:
Vodor. síla vzdorující H_{vzd} = 52.48 kN/m
Vodor. síla posunující H_{pos} = 18.56 kN/m

Stupeň bezpečnosti = 2.83 > 1.50
Spára na posunutí VYHOVUJE

Síly působící na spodní blok:
Moment M = 0.43 kNm/m
Normálová síla N = 90.90 kN/m
Smyková síla Q = 18.33 kN/m
Maximální napětí na spodní blok = 46.93 kPa
Souč.redukce odskokem hor.bloku = 1.00
Průměrná hodnota tlaku na čelo = 23.70 kPa
Smyková síla přenášená třením = 34.64 kN/m

Únosnost na boční tlak:
Únosnost spoje = 40.00 kN/m
Spočtené namáhání = 11.79 kN/m

Stupeň bezpečnosti = 3.39 > 1.50
Posouzení na boční tlak VYHOVUJE

Posouzení spáry mezi bloky:
Únosnost materiálu sítě = 40.00 kN/m
Spočtené namáhání = 11.79 kN/m

Stupeň bezpečnosti = 3.39 > 1.50
Spára mezi bloky VYHOVUJE

Dimenzace čís. 3

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působiště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působiště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0.00	-0.45	20.00	0.55	1.000
Aktivní tlak	0.01	0.09	0.00	1.09	1.000

Posouzení pracovní spáry nad blokem čís.: 3

Posouzení na překlopení:
Moment vzdorující M_{vzd} = 10.95 kNm/m

Moment klopící M_{kl} = 0.00 kNm/m

Stupeň bezpečnosti = 1000.00 > 1.50
Spára na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí:
Vodor. síla vzdorující H_{vzd} = 11.49 kN/m
Vodor. síla posunující H_{pos} = -1.98 kN/m

Stupeň bezpečnosti = 1000.00 > 1.50
Spára na posunutí VYHOVUJE

Síly působící na spodní blok:
Moment M = 9.05 kNm/m
Normálová síla N = 19.90 kN/m
Smyková síla Q = -1.97 kN/m
Maximální napětí na spodní blok = 19.90 kPa
Souč.redukce odskokem hor.bloku = 1.00
Průměrná hodnota tlaku na čelo = 12.44 kPa
Smyková síla přenášená třením = 7.58 kN/m

Únosnost na boční tlak:
Únosnost spoje = 40.00 kN/m
Spočtené namáhání = 6.19 kN/m

Stupeň bezpečnosti = 6.46 > 1.50
Posouzení na boční tlak VYHOVUJE

Posouzení spáry mezi bloky:
Únosnost materiálu sítě = 40.00 kN/m
Spočtené namáhání = 6.19 kN/m

Stupeň bezpečnosti = 6.46 > 1.50
Spára mezi bloky VYHOVUJE

Výpočet stability svahu

Projekt
Typ výpočtu : v efektivních parametrech

Nastavení výpočtu
Nastavení výpočtu : Slovensko
Typ výpočtu : Stupeň bezpečnosti
Stupeň bezpečnosti : 1,50

Výpočet 1
Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy							
Střed :	x =	-1,14	[m]	Úhly :	α_1 =	-32,42	[°]
	z =	3,51	[m]		α_2 =	81,01	[°]
Poloměr :	R =	7,81	[m]				
Smyková plocha po optimalizaci.							

Posouzení stability svahu (Petterson)
Sumace aktivních sil : F_a = 277,85 kN/m
Sumace pasivních sil : F_p = 477,38 kN/m

Moment sesouvající : M_a = 2168,75 kNm/m
Moment vzdorující : M_p = 3726,15 kNm/m

Stupeň bezpečnosti = 1,72 > 1,50
Stabilita svahu VYHOVUJE

4. Záver

Navrhované riešenie vyhovelo posúdeniu za splnenia podmienok stanovených platnými normami a predpismi. Všetky predpoklady v tomto statickom výpočte (geometria, materiály, ig. podmienky, sklony svahov a pod.) musia byť bezpodmienečne splnené. V opačnom prípade je nutné realizovať nové statické posúdenie, v ktorom budú zapracované aktuálne informácie zistené priamo na miesta stavby.