

STATICKÝ POSUDOK

Akcia:	REKONŠTRUKCIA OPORNEJ STENY p.č. 1509/2, Krompachy
Investor:	Mesto Krompachy Námestie slobody 1, 053 42 Krompachy
Profesia:	STATIKA
Spracovateľ:	STATSTAV s.r.o., Vajanského 11, Spišská Nová Ves
Zodpov. projektant:	Ing. Miroslav König
Stupeň:	PROJEKT NA STAVEBNÉ POVOLENIE
Dátum:	september 2021

Toto statické vyjadrenie vydávam na základe požiadavky investora predloženého projektu stavby k vydaniu stavebného povolenia. Všetky údaje použité vo výpočte boli poskytnuté projektantom architektúry.

Základné údaje o stavbe, predpoklady statického riešenia a popis nosných konštrukcií

Ide o opravu opornej steny na Štúrovej ulici v Krompachoch na parcele č. 1509/2. Oporná stena je z časti odlievaného betónu bez výstuže a z časti z betónových blokov. Pôdorysný tvar opornej steny je v tvare „U“, s celkovou dĺžkou cca. 81m s postrannými stenami o dĺžke 10 m. Výška opornej steny je 3,5m, postranné krídla sú s premenlivou výškou od 0,6m do 3,5m nad terénom. Celá stena je tvorená z dvoch dilatačných celkov, čiže z troch samostatných oporných stien. Ľavá krajná časť je z časti odlievaná z betónu a z časti vyskladaná z betónových blokov. Stredná časť je celá vyskladaná z betónových blokov. Pravá strana je celá odlievaná z nevystuženého betónu. Celá oporná stena je ukončená betónovou čiapkou.

Fotodokumentácia s popisom

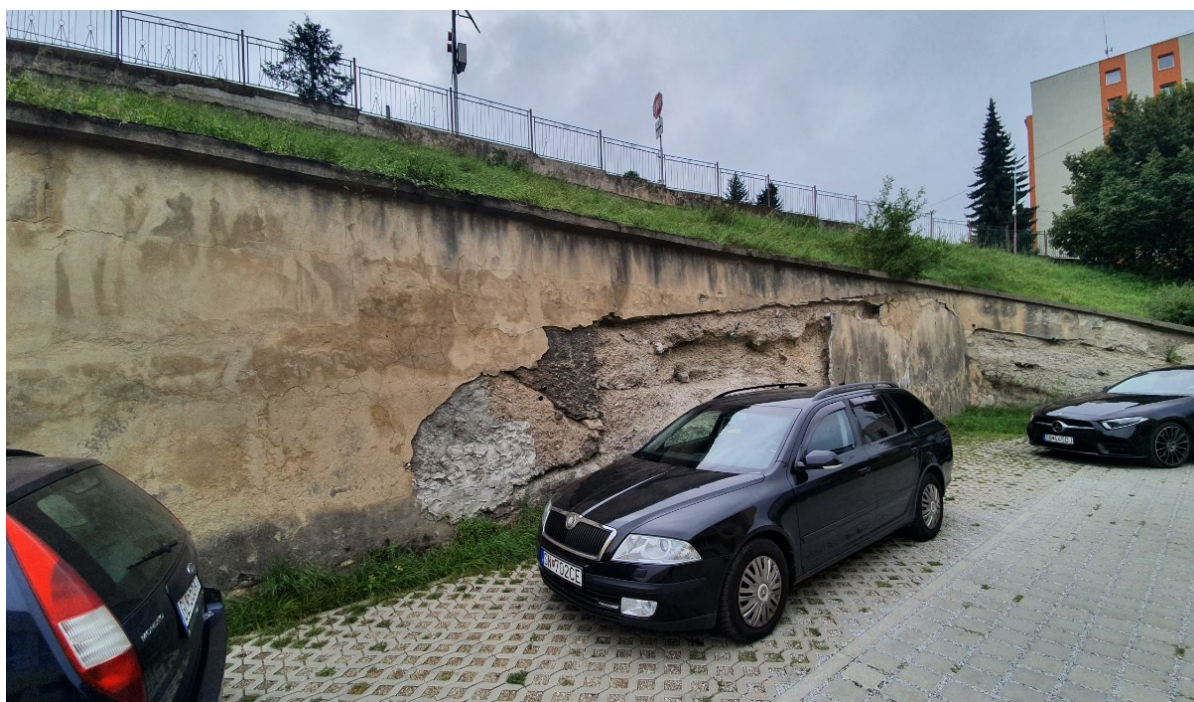
Ľavá strana opornej steny s krídlom



Stredná časť opornej steny



Pravá strana opornej steny s krídlom



Statický výpočet

Oporná stena : Oporná stena bude z betónu STN EN 206-1 – C30/37 – XC4, XF4 (SK) – Cl 0,4 – Dmax 16 – S3 – max. priesak 50 mm podľa STN EN 12390-8. Pod päťou opornej steny bude štrkové lôžko o hrúbke 200 mm, ktoré bude zhutnené min. na $I_d = 0,7$, čo pre štrk predstavuje $E_{def} = 40 \text{ Mpa}$.

VZHLADOM K TOMU, ŽE GEOLOGICKÝ PRIESKUM NEBOL DOPOSIAL ZREALIZOVANÝ, ZÁKLADOVÉ KONŠTRUKCIE SÚ NAVRHNUTÉ A POSÚDENÉ PRE PRIEMERNÚ ÚNOSTNOSŤ ZÁKLADOVEJ ZEMINY $0,2 \text{ MPa}$. PRED SAMOTNOU REALIZÁCIOU JE NUTNÉ PREVERIŤ SKUTOČNÉ GEOLOGICKÉ ZLOŽENIE PODLOŽIA. Z TOHO DÔVODU JE MOŽNÁ DODATOČNÁ ZMENA ROZMEROV ZÁKLADOVÝCH KONŠTRUKCIÍ.

Návrh a posúdenie ocel'obetónovej opornej steny tvaru „L„

Výpočet úhlovej zdi - vstupní data: (Akce - oporný mur 4,0 m)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo vrst.	Vrstva [m]	Zemina
1	4.50	Třída G2 ,ulehlá
2	-	Třída F4 ,konzistence tuhá

Parametry zemin

Název	f_i [st.]	c [kPa]	δ [st.]	γ [kN/m ³]	η [-]
Třída G2 ,ulehlá	38.50	0.00	0.00	20.00	-
Třída F4 ,konzistence tuhá	24.50	14.00	0.00	18.50	-

Parametry zemin pro výpočet vztlaku

Název	γ_{sat} [kN/m ³]	pórovitost [0-1]	γ_{sk} [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]
Třída G2 ,ulehlá	20.00	-	-	10.00
Třída F4 ,konzistence tuhá	18.50	-	-	8.50

Geometrie konstrukce

Číslo bodu.	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	3.50
3	1.70	3.50
4	1.70	4.10
5	-0.80	4.10
6	-0.80	3.50
7	-0.50	3.50
8	-0.45	0.00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Objem zdi na 1bm = $3.62 \text{ m}^3/\text{m}$.

Materiál konstrukce:

Objemová tíha $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy ČSN 73 1001 R.
Beton : B 30

Pevnost v tlaku Rbd = 17.00 MPa
Pevnost v tahu Rbtd = 1.20 MPa
Modul pružnosti Eb = 32500.00 MPa

Ocel podélná : 10 505 R
Pevnost v tahu Rsd = 450.00 MPa
Pevnost v tlaku Rscd = 420.00 MPa
Modul pružnosti Es = 210000.00 MPa

Terén za konstrukcí je rovný.

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná přitížení

Typ	Název	Vel.1 [kN/m2]	Vel.2 [kN/m2]	Poř.x [m]	Délka [m]	Šířka [m]	Hloub. [m]
Celopl.	doprava	6.00					

Odpor na líci konstrukce:

Odpor na líci konstrukce uvažován jako pasivní tlak.
Zemina na líci konstrukce - Třída F4 ,konzistence tuhá
Výška zeminy před zdí h = 0.90 m
Třecí úhel kce-zemina delta,p = 0.00 stup.

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

Výpočet úhlové zdi - posouzení čís.1: (Akce - oporný mur 3,5 m)

Výpočet pasivního tlaku na líci konstrukce - mezivýsledky:

Vrst. čís.	mocnost [m]	alfa [st.]	fi,d [st.]	c,d [kPa]	gama [kN/m3]	delta,d [st.]	Kp
1	0.30	0.57	22.27	10.00	18.50	0.00	2.244
2	0.00	89.74	22.27	10.00	18.50	0.00	1.455
UPRAVENO !!							
3	0.60	0.00	22.27	10.00	18.50	0.00	2.265

Průběh pasivního tlaku na líci konstrukce:

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	Sigma,Z [kPa]	Sigma,W [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0.00 0.30	0.00 5.55	0.00 0.00	29.96 42.41	29.96 42.41	0.30 0.42
2	0.30 0.30	5.55 5.57	0.00 0.00	32.20 32.24	0.14 0.15	32.20 32.24
3	0.30 0.90	5.57 16.65	0.00 0.00	42.73 67.82	42.73 67.82	0.00 0.00

Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky:

Vrst. čís.	mocnost [m]	alfa [st.]	fi,d [st.]	c,d [kPa]	gama [kN/m3]	delta,d [st.]	Ka	Theta [st.]
1	0.98	0.00	35.00	0.00	20.00	0.00	0.271	64.25
2	3.52	25.75	35.00	0.00	20.00	35.00	0.554	64.25
3	0.60	0.00	22.27	10.00	18.50	0.00	0.450	57.25

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přitížení):

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	Sigma,Z [kPa]	Sigma,W [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
---------------	----------------------	------------------	------------------	---------------	----------------------	---------------------

1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.98	19.51	0.00	5.29	5.29	0.00
2	0.98	19.51	0.00	10.80	5.28	9.42
	4.50	90.00	0.00	49.83	24.35	43.48
3	4.50	90.00	0.00	27.11	27.11	0.00
	5.10	101.10	0.00	32.11	32.11	0.00

Průběh tlaku od přetížení - doprava

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0.00	1.63	0.00
2	0.98	1.63	0.00
3	4.50	1.62	2.90
4	4.50	2.70	2.90
5	5.10	2.70	0.00

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	-1.78	83.33	0.84	1.000
Odpor na líci	-43.95	-0.39	0.15	0.26	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.77	59.92	1.36	1.000
Aktivní tlak	72.56	-1.66	93.23	1.83	1.000
doprava	8.93	-2.39	10.22	1.65	1.000

Vstupní údaje pro posouzení:

Úhel tření konstrukce-zemina	psi	=	24.50	stup.
Soudržnost konstrukce-zemina	a	=	14.00	kPa
Součinitel redukce úhlu tření	gama,mpsi	=	1.10	
Součinitel redukce soudržnosti	gama,ma	=	1.40	
Výpočtová únosnost základové půdy	Rd	=	200.00	kPa

Posouzení celé zdi:

Posouzení na překlpení:

Moment vzdorující Mvzd	=	0.9* 339.07	=	305.16	kNm/m
Moment klopící Mkl	=		=	124.36	kNm/m
Zeď na překlpení VYHOVUJE					

Posouzení na posunutí:

Vodor. síla vzdorující Hvzd	=	0.9* 118.50	=	106.65	kN/m
Vodor. síla posunující Hpos	=		=	37.54	kN/m
Zeď na posunutí VYHOVUJE					

Síly působící ve středu základové spáry:

Celkový moment M	=	93.24	kNm/m
Normálová síla N	=	246.85	kN/m
Smyková síla Q	=	37.54	kN/m

Posouzení únosnosti základové půdy:

Excentricita normálové síly e	=	37.77	cm
Maximální dovolená excentricita e,dov	=	82.34	cm
Excentricita normálové síly VYHOVUJE			

Napětí v základové spáře	Sigma	=	141.90	kPa
Únosnost základové půdy	Rd	=	200.00	kPa
Únosnost základové půdy VYHOVUJE				

Celkové posouzení - OPĚRA VYHOVUJE

Výpočet úhlové zdi - dimenzace čís.1: (Akce - oporný mur 3,5 m)

Výpočet tlaku v klidu za konstrukcí - mezivýsledky:

Vrst. čís.	mocnost [m]	alfa [st.]	fi,d [st.]	c,d [kPa]	gama [kN/m3]	ny,d [-]	Kr
1	4.50	0.00	35.00	0.00	20.00		0.426

Průběh tlaku v klidu za konstrukcí (bez přetížení):

Vrst. čís.	Poč. [m]	Sigma,Z [kPa]	Sigma,W [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4.50	89.98	0.00	38.37	38.37	0.00

Průběh tlaku od přetížení - doprava

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0.00	2.56	0.00
2	4.50	2.56	0.00

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	-2.21	48.89	0.26	1.000
Tlak v klidu	86.30	-1.50	0.00	0.49	1.000
doprava	11.51	-2.25	0.00	0.49	1.000

Posouzení dříku zdi:

Vyztužení a rozměry průřezu:	
Profil vložky	= 16.00 mm
Počet vložek	= 5.00
Krytí výztuže	= 50.00 mm
Šířka průřezu	= 1.00 m
Výška průřezu	= 0.49 m

Stupeň vyztužení	nyst	=	0.203 %	>	0.089 %	=	nyst,min
Poloha neutrálné osy	xu	=	0.03 m	<	0.23 m	=	xu,lim
Moment na mezi únosnosti	Mu	=	184.64 kNm	>	154.77 kNm	=	Md
Průřez VYHOVUJE.							

Výpočet stability svahu: (Akce -)

Parametry zemin

Název	fi [st.]	c [kPa]	gama [kN/m3]	gama,sat [kN/m3]
Třída G2 ,ulehlá	38.50	0.00	20.00	20.00
Třída F4 ,konzistence tuhá	24.50	14.00	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

Souřadnice terénu:

Přiřazená zemina: Třída F4 ,konzistence tuhá

Bod čís.	Souř. X [m]	Hloubka [m]
1	-12.75	95.80
2	-0.49	95.80
3	-0.45	100.00
4	0.00	100.00
5	15.30	100.00

Rozhraní vrstev čís.1:

Přiřazená zemina: Třída G2 ,ulehlá

Bod čís.	Souř. X [m]	Hloubka [m]
1	-12.75	94.90
2	-0.79	94.90
3	-0.79	95.50
4	-0.50	95.50
5	-0.49	95.80
6	-0.45	100.00
7	0.00	100.00
8	15.30	100.00

Rozhraní vrstev čís.2:

Přiřazená zemina: Třída F4 ,konzistence tuhá

Bod čís.	Souř. X [m]	Hloubka [m]
1	-12.75	94.90
2	-0.79	94.90
3	-0.79	95.50
4	-0.50	95.50
5	-0.49	95.80
6	-0.45	100.00
7	0.00	100.00
8	0.00	95.50
9	1.70	95.50
10	15.30	95.50

Rozhraní vrstev čís.3:

Přiřazená zemina: Tuhé těleso

Bod čís.	Souř. X [m]	Hloubka [m]
1	-12.75	94.90
2	-0.79	94.90
3	-0.79	95.50
4	-0.50	95.50
5	-0.49	95.80
6	-0.45	100.00
7	0.00	100.00
8	0.00	95.50
9	1.70	95.50
10	1.70	94.90
11	15.30	94.90

Rozhraní vrstev čís.4:

Přiřazená zemina: Třída F4 ,konzistence tuhá

Bod	Souř. X	Hloubka
-----	---------	---------

Čís.	[m]	[m]
1	-12.75	94.90
2	-0.79	94.90
3	1.70	94.90
4	15.30	94.90

Podzemní voda nebyla zadána.

Zadaná přitížení

Typ	Název	Vel.1 [kN/m2]	Vel.2 [kN/m2]	Poř.x [m]	Délka [m]	Šířka [m]	Hloub. [m]
Celopl.	doprava	6.00					

Výpočet číslo 1:

Parametry kruhové smykové plochy:

Souřadnice středu X = -1.05 m
Y = 100.23 m
Poloměr r = 5.97 m

Výsledky:

Stupeň stability - Bishop = 2.12
- Petterson = 1.72

Sumace aktivních sil = 220.64 kN/m
Sumace pasivních sil = 467.19 kN/m

Záver

Prehlasujem, že objekt opornej steny je navrhnutý a posúdený v zmysle platných STN EN. Projektovaná stavba je bezpečná, v prípade, že budú dodržané všetky úpravy a pokyny. V prípade akýchkoľvek nejasností pri realizácii je potrebné prizvať zodpovedného projektanta statiky.

Vypracoval: Ing. Miroslav König

V Sp. Novej Vsi dňa 27.09.2021

Zodpov. projektant: Ing. Miroslav König