

Dokumentace pro provedení stavby

### **D. 3. SV**

## **STATICKÝ VÝPOČET**

Stavba: VÝSTAVBA KANALIZACE TĚRLICKO - HRADIŠTĚ

Investor / Objednatel: Obec Těrlicko,  
Májová 474/16,  
735 42 Těrlicko – Horní Těrlicko

Generální projektant: AWT REKULTIVACE a.s.  
Dělnická 41/884, 73565 Havířov- Prostřední Suchá

Číslo zakázky: 17A020\_TERHRA

Projektový manažer : Ing. Jana Kalužíková

Zodp. projektant akce: Bc. Ing. Věra Grundělová (ČKAIT 1104014)

Zodp. Projektant části: Ing. Ivan Štralka

Inženýrská činnost: Ing. Jana Kalužíková

Zhotovitel projekt. části: AWT REKULTIVACE a.s.  
Dělnická 41/884, 73565 Havířov- Prostřední Suchá

Generální dodavatel: Bude vybrán na základě výběrového řízení

Vypracoval: Ing. Ilenka Kropáčová

Datum : 09/2019

Kontroloval: Ing. Jana Kalužíková

Počet stran: 4 x A4

Schválil: Ing. Roman Hrabec

A. č. souboru :

## STATICKÝ VÝPOČET

### **Snížení ekologické zátěže a znečištění odpadními vodami:**

## Výstavba kanalizace Těrlicko - Hradiště

## Kanalizační šachtice

## A. Technická zpráva ke statickému výpočtu

## A.2 Základní údaje

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| • Situování stavby          | Výstavba kanalizace Těrlicko - Hradiště<br>k.ú. Hradiště pod Babí Horou |
| • členění nosné konstrukce: | Posouzení základové konstrukce šachtic<br>Kotvená úhlová zeď            |

### A.3 Technický popis jednotlivých samostatných konstrukcí

- Zajištění šachtic 3-18 ve svahu navrženo pomocí úhlové železobetonové zdi, která je v zářezu svahu osazena na 4 mikropilotách a do potřebného sklonu přikotvena 4mi kotvami ve sklonu 30°. Návrh řešení je takto dimenzován z důvodu ne zcela stabilního svahu nárazového břehu řeky Stonávky a jejího pravostranného přítoku Mysliveckého potoka. Svah podél potoka je mírnější, postupně ve směru toku je příkřejší, až podél řeky Stonávky je hodně strmý. Stávající svah je v daném sklonu udržován jednak předkvartérními výchozy (flyšové souvrství slezské jednotky) nebo jejich blízkosti pod povrchem a jednak kořenovým systémem vzrostlé vegetace.
- Výpočet byl proveden pro jednotlivé šachtice, přiložený je výpočet šachtice č. 5 s nejstrmějších celkovým sklonem svahu. Navržená délka mikropilot pod základem zdi je 6,0m, navržená délka kotev je rovněž 6,0m. Délky kotev jsou navrženy jako průměrné s tím, že v rámci autorského dozoru geotechnika na stavbě budou při realizaci buď nastaveny v případě zastižení rozvolněných sesuvných zemin nebo budou zkráceny v případě zastižení pevných lavic flyšového souvrství.
- Kotvy budou zároveň sloužit jako zajištění příložného pažení při postupném výkopu stavební jámy. Při výstavbě vlastní úhlové zdi mocnosti 500mm budou kotvy nastaveny a vetknuty do železobetonové konstrukce. Jako materiál pro přikotvení i podepření zdi doporučuji systém samozavrtávacích kotev, např. TITAN 40/20, které je možno bez problému a snížení únosnosti nastavit.
- Základní L profil úhlové zdi bude proveden z betonu min B30 C25/30 v mocnosti konstrukce 500mm. Obetonování z dalších stran bude z betonu mocnosti 300mm. Jako výztuž bude v hlavním L profilu použita výztuž 10 505 R  $\varnothing$  20mm á 200mm, na boční strany bude použita karisít 100/100/8mm. Pro zajištění součinnosti musí být úhlová zeď i boční stěny svázány buď zabetonováním karisítí nebo ocelovými trny.
- Tento statický výpočet je proveden na horší variantu předpokládaného geologického profilu dle provedeného průzkumu a na základě realizovaných vrtů a dokumentovaného skutečného stavu skalního podloží bude upravená délka kotev, případně hloubka mikropilot.

#### A.4 Výpočetní model

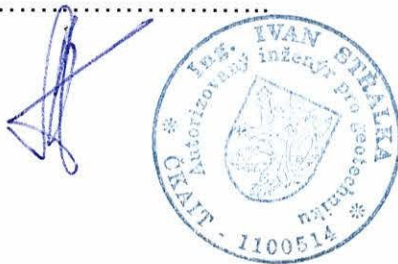
- popis výpočetního modelu: statický výpočet GEO FINE 4,0, program – Výpočet úhlové zdi – originály výpočtu jsou uloženy v archivu autora

#### A.6 Přehled použité literatury

- ČSN EN 1997-7 Navrhování geotechnických konstrukcí
- ČSN 73 3050 Zemní práce a
- ČSN 73 6001 Základová půda pod plošnými základy, vše se zohledněním EC

#### A.8 Úplná identifikace autora statického výpočtu

- Jméno a příjmení: Ing. Ivan Strálka
- Uložení originálů: 30. dubna 559/13, 702 00 Mor. Ostrava
- Datum zpracování: 29.09.2019
- Podpisy a razítka: .....



## Výpočet úhlové zdi - vstupní data: (Akce - Hradiště - kanalizace)

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo vrst.	Vrstva [m]	Zemina
1	4.50	Třída F4 ,konzistence tuhá
2	3.50	Třída F4 ,konzistence tuhá
3	-	Třída F8 ,konzistence tvrdá $S_r > 0.8$

### Parametry zemin

Název	$f_i$ [st.]	$c$ [kPa]	$\delta$ [st.]	$\gamma_a$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_n$ [-]
Třída G1 ,ulehlá	41.50	0.00	0.00	21.00	-
Třída F4 ,konzistence tuhá	24.50	14.00	0.00	18.50	-
Třída F8 ,konzistence tvrdá $S_r > 0.8$	15.00	18.00	10.00	21.00	0.40

### Parametry zemin pro výpočet vztlaku

Název	$\gamma_{a,sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	pórovitost [0-1]	$\gamma_{a,sk}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{a,su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]
Třída G1 ,ulehlá	21.00	-	-	11.00
Třída F4 ,konzistence tuhá	18.50	-	-	8.50
Třída F8 ,konzistence tvrdá $S_r > 0.8$	21.00	-	-	11.00

### Geometrie konstrukce

Číslo bodu.	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	5.00
3	0.10	5.00
4	0.10	5.50
5	-3.01	5.50
6	-3.01	5.00
7	-0.51	5.00
8	-0.50	0.00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
Objem zdi na 1bm = 4.07 m<sup>3</sup>/m.

### Materiál konstrukce:

Objemová tíha  $\gamma_a = 23.00$  kN/m<sup>3</sup>

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy ČSN 73 1201 R.

Beton : B 30

Pevnost v tlaku  $R_{bd} = 17.00$  MPa

Pevnost v tahu  $R_{btd} = 1.20$  MPa

Modul pružnosti  $E_b = 32500.00$  MPa

Ocel podélná : 10 505 R

Pevnost v tahu  $R_{sd} = 450.00$  MPa

Pevnost v tlaku  $R_{scd} = 420.00$  MPa

Modul pružnosti  $E_s = 210000.00$  MPa

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 3.60 (úhel sklonu je 15.52 stupňů).  
Výška náspu je 1.00 m, délka náspu je 3.60 m.

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4.50 m.

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 6.00 m.

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.



### Zadaná přitížení

Typ	Název	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x [m]	Délka [m]	Šířka [m]	Hloub. [m]
Lichob.	svah 1:1	0.00	40.00	0.00	3.60		
Lichob.	pokračování svahu	40.00	40.00	3.60	3.00		

### Odpor na líci konstrukce:

Odpor na líci konstrukce uvažován jako pasivní tlak.

Zemina na líci konstrukce - Třída G1, ulehlá

Výška zeminy před zdí h = 0.50 m

Sklon zeminy před zdí beta = -20.00 stup.

Třecí úhel kce-zemina delta<sub>p</sub> = 0.00 stup.

### Zadané síly působící na konstrukci

Název	F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>z</sub> [kN]	x [m]	z [m]
MP 1	0.00	-50.00	-2.50	5.50
MP2	0.00	-50.00	-0.50	5.50
Kotva 1	60.00	30.00	0.00	1.50
Kotva 2	80.00	40.00	0.00	4.00
šachty	0.00	10.00	-1.55	5.00

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

### Výpočet úhlové zdi - posouzení čis.1: (Akce - Hradiště - kanalizace)

#### Výpočet pasivního tlaku na líci konstrukce - mezivýsledky:

Vrst.	mocnost [m]	alfa [st.]	fi,d [st.]	c,d [kPa]	gama [kN/m <sup>3</sup> ]	delta,d [st.]	Kp
čís.							
1	0.50	0.00	37.73	0.00	21.00	0.00	4.360

#### Průběh pasivního tlaku na líci konstrukce:

Vrst.	Poč. [m]	Sigma,Z [kPa]	Sigma,W [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
čís.	Kon. [m]					
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.50	10.50	0.00	45.78	45.78	0.00

#### Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky:

Vrst.	mocnost [m]	alfa [st.]	fi,d [st.]	c,d [kPa]	gama [kN/m <sup>3</sup> ]	delta,d [st.]	Ka	Theta [st.]
čís.								
1	1.49	0.00	22.27	10.00	18.50	0.00	0.580	57.46
2	3.01	0.00	22.27	10.00	18.50	0.00	0.580	53.68
3	0.06	0.00	22.27	10.00	18.50	0.00	0.450	54.66
4	0.17	0.00	22.27	10.00	18.50	0.00	0.450	54.55
5	0.27	20.42	22.27	10.00	18.50	22.27	0.589	55.84
6	0.50	0.00	22.27	10.00	18.50	0.00	0.450	54.17

#### Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přitížení):

Vrst.	Poč. [m]	Sigma,Z [kPa]	Sigma,W [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
čís.	Kon. [m]					
1	0.00	0.00	0.00	-15.96	-15.96	0.00
	1.49	27.51	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1.49	27.51	0.00	0.00	0.00	0.00
	4.50	83.25	0.00	32.33	32.33	0.00
3	4.50	83.25	0.00	32.33	32.33	0.00

	4.56	83.77	0.61	32.63	32.63	0.00
4	4.56	83.77	0.61	32.63	32.63	0.00
	4.73	85.22	2.31	33.28	33.28	0.00
5	4.73	85.22	2.31	43.20	31.75	29.29
	5.00	87.50	5.00	44.54	32.74	30.20
6	5.00	87.50	5.00	34.31	34.31	0.00
	5.50	91.75	10.00	36.23	36.23	0.00

#### Průběh tlaku od přetížení - svah 1:1

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0.00	0.00	0.00
2	0.02	0.00	0.00
3	0.12	0.00	0.00
4	0.12	4.32	0.00
5	0.24	4.17	0.00
6	0.24	10.69	0.00
7	0.36	10.34	0.00
8	0.36	18.11	0.00
9	1.49	13.06	0.00
10	1.49	13.03	0.00
11	2.21	9.31	0.00
12	2.21	7.87	0.00
13	3.22	4.21	0.00
14	3.22	2.91	0.00
15	4.23	1.11	0.00
16	4.23	0.00	0.00
17	4.50	0.00	0.00
18	4.56	0.00	0.00
19	4.73	0.00	0.00
20	5.00	0.00	0.00
21	5.50	0.00	0.00

#### Průběh tlaku od přetížení - pokračování svahu

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0.00	0.00	0.00
2	0.02	0.00	0.00
3	0.12	0.00	0.00
4	0.24	0.00	0.00
5	0.36	0.00	0.00
6	0.47	0.00	0.00
7	0.47	14.74	0.00
8	0.78	14.38	0.00
9	1.09	14.02	0.00
10	1.40	13.66	0.00
11	1.49	13.56	0.00
12	1.49	13.52	0.00
13	2.21	12.55	0.00
14	3.22	11.19	0.00
15	4.23	9.83	0.00
16	4.50	9.46	0.00
17	4.50	9.48	0.00
18	4.56	9.40	0.00
19	4.73	9.18	0.00
20	4.73	5.74	0.00
21	5.00	5.53	5.10

22	5.00	8.83	5.10
23	5.50	8.17	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	-1.95	93.50	2.29	1.000
Odpor na líci	-11.45	-0.17	0.00	0.00	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-0.59	0.11	3.04	1.000
Aktivní tlak	87.60	-1.32	7.99	3.06	1.000
svah 1:1	35.57	-3.97	0.00	3.01	1.000
pokračování svahu	56.87	-2.79	1.40	3.05	1.000
MP 1	0.00	0.00	-50.00	0.51	1.000
MP2	0.00	0.00	-50.00	2.51	1.000
Kotva 1	-60.00	-4.00	30.00	3.01	1.000
Kotva 2	-80.00	-1.50	40.00	3.01	1.000
šachtice	0.00	-0.50	10.00	1.46	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	=	60.00 kPa

#### Posouzení celé zdi:

##### Posouzení na překlopení:

Moment vzdorující Mvzd	=	0.9 * 317.99	=	286.19 kNm/m
Moment klopící Mkl	=		=	53.68 kNm/m
Zeď na překlopení VYHOVUJE				

##### Posouzení na posunutí:

Vodor. síla vzdorující Hvzd	=	0.9 * 65.04	=	58.54 kN/m
Vodor. síla posunující Hpos	=		=	28.59 kN/m
Zeď na posunutí VYHOVUJE				

##### Síly působící ve středu základové spáry:

Celkový moment	M	=	-135.46 kNm/m
Normálová síla	N	=	83.00 kN/m
Smyková síla	Q	=	28.59 kN/m

##### Posouzení únosnosti základové půdy:

Excentricita normálové síly	e	=	0.00 cm
Maximální dovolená excentricita	e, dov	=	102.47 cm
Excentricita normálové síly VYHOVUJE			

Napětí v základové spáře	Sigma	=	26.73 kPa
Únosnost základové půdy	Rd	=	60.00 kPa
Únosnost základové půdy VYHOVUJE			

Celkové posouzení - OPĚRA VYHOVUJE

#### Výpočet úhlové zdi - dimenzace čís.1: (Akce - Hradiště - kanalizace)

##### Výpočet tlaku v klidu za konstrukcí - mezivýsledky:

Vrst. mocnost	alfa	fi, d	c, d	gama	ny, d	Kr
čís. [m]	[st.]	[st.]	[kPa]	[kN/m3]	[-]	



1	4.50	0.00	22.27	10.00	18.50	0.738
2	0.50	0.00	22.27	10.00	18.50	0.738

**Průběh tlaku v klidu za konstrukcí (bez přetížení):**

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
	4.50	83.25	0.00	61.41	61.41	0.00
2	4.50	83.25	0.00	61.41	61.41	0.00
	5.00	87.49	4.99	64.54	64.54	0.00

**Průběh tlaku od přetížení - svah 1:1**

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0.00	0.00	0.00
2	0.18	7.35	0.00
3	0.36	9.32	0.00
4	0.54	10.72	0.00
5	0.71	11.56	0.00
6	0.89	11.93	0.00
7	1.07	11.95	0.00
8	1.25	11.73	0.00
9	1.43	11.34	0.00
10	1.61	10.83	0.00
11	1.79	10.26	0.00
12	1.96	9.66	0.00
13	2.14	9.05	0.00
14	2.32	8.44	0.00
15	2.50	7.84	0.00
16	2.68	7.27	0.00
17	2.86	6.74	0.00
18	3.03	6.23	0.00
19	3.21	5.76	0.00
20	3.39	5.32	0.00
21	3.57	4.92	0.00
22	3.75	4.54	0.00
23	3.93	4.20	0.00
24	4.11	3.88	0.00
25	4.28	3.59	0.00
26	4.46	3.33	0.00
27	4.50	3.27	0.00
28	4.64	3.08	0.00
29	4.82	2.86	0.00
30	5.00	2.65	0.00

**Průběh tlaku od přetížení - pokračování svahu**

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0.00	0.00	0.00
2	0.18	1.14	0.00
3	0.36	2.27	0.00
4	0.54	3.35	0.00
5	0.71	4.38	0.00
6	0.89	5.33	0.00
7	1.07	6.20	0.00
8	1.25	6.98	0.00
9	1.43	7.66	0.00
10	1.61	8.23	0.00
11	1.79	8.71	0.00



12	1.96	9.10	0.00
13	2.14	9.39	0.00
14	2.32	9.60	0.00
15	2.50	9.73	0.00
16	2.68	9.79	0.00
17	2.86	9.80	0.00
18	3.03	9.74	0.00
19	3.21	9.65	0.00
20	3.39	9.51	0.00
21	3.57	9.34	0.00
22	3.75	9.15	0.00
23	3.93	8.93	0.00
24	4.11	8.70	0.00
25	4.28	8.45	0.00
26	4.46	8.20	0.00
27	4.50	8.15	0.00
28	4.64	7.94	0.00
29	4.82	7.68	0.00
30	5.00	7.42	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	-2.50	57.77	0.25	1.000
Tlak v klidu	170.83	-1.66	0.00	0.50	1.000
svah 1:1	36.60	-2.99	0.00	0.50	1.000
pokračování svahu	37.97	-2.17	0.00	0.50	1.000
Kotva 1	-60.00	-3.50	30.00	0.50	1.000
Kotva 2	-80.00	-1.00	40.00	0.50	1.000

#### Posouzení dříku zdi:

Vyztužení a rozměry průřezu:

Profil vložky	=	20.00 mm
Počet vložek	=	5.00
Krytí vyztuže	=	50.00 mm
Šířka průřezu	=	1.00 m
Výška průřezu	=	0.50 m

Stupeň vyztužení	nyst	=	0.311 %	>	0.089 %	=	nyst,min
Poloha neutrálné osy	xu	=	0.04 m	<	0.24 m	=	xu,lim
Moment na mezi únosnosti	Mu	=	289.05 kNm	>	168.48 kNm	=	Md
Průřez VYHOVUJE.							

