

6			
5			
4			
3			
2			
1	ČISTOPIS	13.12.2019	Ing. Rinn
REVIZE	POPIS	DATUM	SCHVÁLIL

Sweco Hydroprojekt a.s. Ústředí Praha Táborská 31, 140 16 Praha 4; praha@sweco.cz; www.sweco.cz				SWECO 		
VYPRACOVAL	Ing. Holuša	HIP	Ing. Kuba, Ph.D.	T. KONTROLA	Ing. Trnka	
PROJEKTANT	Ing. Holuša	ŘEDITEL DIVIZE	Ing. Hanák	DATUM	12/2019	
OBJEDNATEL	HLAVNÍ MĚSTO PRAHA			OKRES	Praha Bubeneč	
AKCE: ÚČOV NÁTOKOVÝ LABYRINT LEVÝ BŘEH CELKOVÁ PŘESTAVBA A ETAPA 0004 STAVBA č. 6963				ČÍSLO ZAKÁZKY	11-9242-02-04	
				STUPEŇ	TDW	
				FORMÁT	86x A4	
				ARCHIVNÍ ČÍSLO	012787/19/1	
ČÁST STAVBY				SO/PS	SO 01	
PŘÍLOHA: PODROBNÝ STATICKÝ VÝPOČET - ČÁST 2				ČÍSLO PŘÍLOHY	D.1.2.12	e
						1

Tato dokumentace včetně všech příloh (s výjimkou dat poskytnutých objednatelem) je duševním vlastnictvím akciové společnosti Sweco Hydroprojekt a.s. Objednatel této dokumentace je oprávněn ji využít k účelům vyplývajícím z uzavřené smlouvy bez jakéhokoliv omezení. Jiné osoby (jak fyzické, tak právnické) nejsou bez předchozího výslovného souhlasu objednatele oprávněny tuto dokumentaci ani její části jakkoli využívat, kopírovat (ani jiným způsobem rozmnožovat) nebo zpřístupnit dalším osobám.

Poznámka: Podpisy zpracovatelů jsou připojeny pouze k výtisku číslo 01 nebo originálu přílohy (matrici).

OBSAH / SEZNAM PŘÍLOH

	strana
1 Zpráva k podrobnému statickému výpočtu.....	5
1.1 Úvod	5
1.2 Přehled použitých podkladů	5
1.3 Obsah dokumentace	5
1.4 Seznam použitých českých technických norem.....	5
1.5 Seznam použitých směrnic a předpisů	6
1.6 Seznam použitých programů	7
1.7 Seznam použité literatury	7
2 Konstrukční řešení.....	7
2.1 Celkový popis navržených objektů.....	7
2.1.1 SO 01.1 – Revizní šachta RŠ D2.....	7
2.1.2 SO 01.1 – Revizní šachta RŠ D3.....	7
2.1.3 SO 01.5 – Revizní šachta RŠ BD1	8
2.1.4 SO 01.5 – Revizní šachta RŠ BD2	8
2.1.5 SO 01.3 – Měrná šachta B1	8
2.2 Zhodnocení základových poměrů	9
2.2.1 Geomorfologické poměry	9
2.2.2 Klimatické poměry území	9
2.2.3 Geologické a hydrologické poměry	9
2.2.3.1 Geologické poměry	9
2.2.3.1.1 Horniny skalního podloží	9
2.2.3.1.2 Pokryvné útvary.....	10
2.2.3.1.3 Antropogenní sedimenty	10
2.2.3.2 Hydrogeologické poměry	11
2.2.4 Zhodnocení základových poměrů	11
2.3 Stavební jáma a zajištění sousedních objektů.....	13
2.4 Založení navrhovaných objektů	13
2.4.1 SO 01.1 – Revizní šachta RŠ D2.....	13
2.4.2 SO 01.1 – Revizní šachta RŠ D3.....	13
2.4.3 SO 01.5 – Revizní šachta RŠ BD1	13

SO 01

2.4.4	SO 01.5 – Revizní šachta RŠ BD2	13
2.4.5	SO 01.3 – Měrná šachta B1	13
2.5	Konstrukční řešení navrhovaných objektů	13
2.5.1	SO 01.1 – Revizní šachta RŠ D2	14
2.5.2	SO 01.1 – Revizní šachta RŠ D3	14
2.5.3	SO 01.5 – Revizní šachta RŠ BD1	15
2.5.4	SO 01.5 – Revizní šachta RŠ BD2	16
2.5.5	SO 01.3 – Měrná šachta B1	16
3	Statický výpočet	18
3.1	Materiály	18
3.2	revizní šachta RŠ D2	18
3.2.1	Stropní deska	18
3.2.1.1	Zatížení desky	18
3.2.1.1.1	Zatížení stálé	18
3.2.1.1.2	Zatížení proměnné	18
3.2.1.2	Statické působení	19
3.2.1.3	Dimenzování výztuže	19
3.2.2	Stěny	21
3.2.2.1	Zatížení stěn	21
3.2.2.2	Výpočet vnitřních sil	28
3.2.2.3	Posouzení stěny z prostého betonu	28
3.2.2.4	Dimenzování výztuže	29
3.2.3	Dno	31
3.2.3.1	Zatížení	31
3.2.3.2	Výpočet statických veličin	31
3.2.3.3	Dimenzování výztuže	31
3.3	Revizní šachta RŠ D3	33
3.3.1	výpočet zemních tlaků na konstrukci	33
3.3.2	dimenzování a posouzení výztuže stěn	38
3.3.3	Dimenzování výztuže dna	39
3.4	revizní šachta RŠ BD1	39
3.4.1	Výpočet zemních tlaků na konstrukci	39
3.4.2	dimenzování a posouzení výztuže stěn	45
3.4.3	Dimenzování výztuže dna	46

3.5	revizní šachta RŠ BD2	46
3.5.1	Výpočet zemních tlaků na konstrukci.....	46
3.5.2	dimenzování a posouzení výztuže stěn	54
3.5.3	Dimenzování výztuže dna	55
3.6	Měrná šachta.....	55
3.6.1	Stropní deska	55
3.6.1.1	Zatížení desky	55
3.6.1.1.1	Zatížení stálé	55
3.6.1.1.2	Zatížení proměnné	55
3.6.1.2	Statické působení	56
3.6.1.3	Dimenzování výztuže	56
3.6.2	Stěny	58
3.6.2.1	Zatížení stěn.....	59
3.6.2.2	Výpočet vnitřních sil	65
3.6.2.3	Dimenzování výztuže	66
3.6.3	Dno	68
3.6.3.1	Zatížení	68
3.6.3.2	Výpočet statických veličin	68
3.6.3.3	Dimenzování výztuže	68

1 ZPRÁVA K PODROBNÉMU STATICKÉMU VÝPOČTU

1.1 ÚVOD

Předmětem tohoto dokumentu je návrh a posouzení nosných konstrukcí objektů na přeložkách stok B a D v rámci akce „Stavba č. 6963 Celková přestavba a rozšíření ÚČOV na Císařském ostrově, etapa 0004 Nátokový labyrint – levý břeh“ ve stupni dokumentace pro výběr zhotovitele v podrobnosti pro provedení stavby.

Lokalita navrhované stavby je v prostoru levého břehu Vltavy v blízkosti Staré čistírny odpadních vod v ulici Papírenská a jejím v intravilánu městské části Praha – Bubeneč, v k.ú. Bubeneč.

1.2 PŘEHLED POUŽITÝCH PODKLADŮ

- [1] *Nátokový labyrint ÚČOV, Praha 6, Praha 7. Archivní řeše – Revizní šachta RŠe geologických a hydrogeologických poměrů; Vašák, A., Morávek, R., INSET s.r.o., Praha 2007*
- [2] *Nátokový labyrint ÚČOV, Praha 6 – Praha 7. Podrobný inženýrskogeologický průzkum; Vašák, A. a kol., INSET s.r.o., Praha 2007*
- [3] *Nátokový labyrint na ÚČOV, řešení odvodnění areálu Ekotechnického muzea a přeložka stok B a D, Investiční akce PVS 1173505, číslo zakázky 106257901/0900; HYDROPROJEKT CZ a.s., Praha 2010*

1.3 OBSAH DOKUMENTACE

V dokumentaci je řešena stavebně konstrukční (statická) část objektů na přeložkách stok B a D projektové dokumentace stavby „Stavba č. 6963 Celková přestavba a rozšíření ÚČOV na Císařském ostrově, etapa 0004 Nátokový labyrint – levý břeh“. Konkrétně se jedná o nové podzemní objekty SO 01.1 – Revizní šachta RŠ D2, SO 01.1 – Revizní šachta RŠ D3, SO 01.5 – Revizní šachta RŠ BD1, SO 01.5 – Revizní šachta RŠ BD2. Ostatní objekty na stokách jsou řešeny v samostatném dokumentu, 1. části podrobného statického výpočtu.

Posouzení spolehlivosti a bezpečnosti (mezní stavy únosnosti a stability) navržených nosných konstrukcí bylo zpracováno podle systému technických norem ČSN EN (společných norem CEN), směrnic a předpisů, jejichž přehled je obsažen v kapitolách 1.4 až 1.7. Obdobně bylo postupováno i v případě prověření použitelnosti (mezních stavů omezení šířky trhlin, mezních stavů průhybů betonových stropních desek a mezních stavů sedání).

Dokladované průběhy vnitřních sil byly stanoveny pomocí tabulek.

1.4 SEZNAM POUŽITÝCH ČESKÝCH TECHNICKÝCH NOREM

- [4] *ČSN EN 1990 – Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí*
- [5] *ČSN EN 1991-1-1 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb*
- [6] *ČSN EN 1991-1-3 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem*
- [7] *ČSN EN 1991-2 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou*

- [8] ČSN EN 1991-4 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 4: Zatížení zásobníků a nádrží
- [9] ČSN EN 1992-1-1 – Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [10] ČSN EN 1992-3 – Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 3: Nádrže na kapaliny a zásobníky
- [11] ČSN EN 1996-1-1 – Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- [12] ČSN EN 1997-1 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
- [13] ČSN EN 1997-2 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy
- [14] ČSN EN 1998-1 – Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby
- [15] ČSN EN 206+A1 – Beton – Specifikace, výroba a shoda
- [16] ČSN EN 13670 – Provádění betonových konstrukcí
- [17] ČSN EN ISO 17660-2 – Svařování – Svařování betonářské oceli – Část 2: Nenosné svarové spoje
- [18] ČSN EN ISO 2560 – Svařovací materiály – Obalené elektrody pro ruční obloukové svařování nelegovaných a jemnozrnných ocelí – Klasifikace
- [19] ČSN 73 0250 – Zásady navrhování a zatížení konstrukcí vodohospodářských staveb
- [20] ČSN 73 1001 – Zakládání staveb. Základová půda pod plošnými základy
- [21] ČSN 73 1201 – Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb
- [22] ČSN 73 1208 – Navrhování betonových konstrukcí vodohospodářských objektů
- [23] ČSN P 73 2404 – Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda – Doplnující informace
- [24] ČSN 73 3050 – Zemné práce. Všeobecné ustanovenia
- [25] ČSN 75 0905 – Zkoušky vodotěsnosti vodárenských a kanalizačních nádrží

1.5 SEZNAM POUŽITÝCH SMĚRNIC A PŘEDPISŮ

- [26] Technická pravidla ČBS 04 – Směrnice pro vodonepropustné betonové konstrukce; ČBS Praha, 2015
- [27] Komentář k technickým pravidlům ČBS 04 – Směrnice pro vodonepropustné betonové konstrukce; ČBS Praha, 2015
- [28] Interaktivní mapa zatížení sněhem na zemi, <http://www.snehovamapa.cz/>; ČHMÚ
- [29] Technická pravidla Ministerstva dopravy TP 124 – Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací; Odbor infrastruktury Ministerstva dopravy, 2008
- [30] Městské standardy vodovodů a kanalizací na území hl. města Prahy: Kanalizační část, 5. aktualizace – srpen 2018; Praha, 2018

1.6 SEZNAM POUŽITÝCH PROGRAMŮ

[31] *Fine GEO5 v.2019 – Zemní tlaky – Program počítá základní zemní tlaky (aktivní, pasivní, tlak v klidu) na konstrukci.*

1.7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

[32] *Zich, M. a kol.: Příklady posouzení betonových prvků dle Eurokódů; Verlag Dashöfer, Praha 2010*

[33] *Procházka, J.: Zatížení a vlivy, výpočet a dimenzování bílých van
In: sborník 2. běhu školení Bílé vany – vodonepropustné betonové konstrukce, s. 78–101
ČBS Praha, listopad 2007*

2 KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

2.1 CELKOVÝ POPIS NAVRŽENÝCH OBJEKTŮ

Projektovaný soubor se nachází v prostoru levého břehu Vltavy v blízkosti Staré čistírny odpadních vod v ulici Papírenská a jejím v intravilánu městské části Praha – Bubeneč, v k.ú. Bubeneč.

Výstavba přeložek stok B a D zahrnuje stokové úseky včetně objektů (SO 01.2 – Spadiště před SK D, SO 01.2 – Spojná komora SK D, SO 01.2 – Spojná komora SK BD.2, SO 01.3 – Rozdělovací komora RK B, SO 01.4 – Spojná komora SK B a SO 01.1 – Revizní šachta RŠ D2, SO 01.1 – Revizní šachta RŠ D3, SO 01.5 – Revizní šachta RŠ BD1, SO 01.5 – Revizní šachta RŠ BD2), a navazuje na další části (Odvodnění areálu Ekotechnického muzea a Čerpací stanici ČS BD).

2.1.1 SO 01.1 – REVIZNÍ ŠACHTA RŠ D2

Jedná se o podzemní železobetonový monolitický objekt tvaru kvádrů o půdorysných rozměrech 3,10 m × 2,28 m a konstrukční výšce 3,99 m. Základová spára je navržena ve výšce 176,88 m nad Bpv, úroveň terénu je uvažována ve výšce 184,13 m nad Bpv. Objekt bude vybudován v hloubené těžní šachtě.

Dispozičně se jedná o revizní šachtu s přítokem (litina DN 1400) a odtokem (litina DN 1400). Uvnitř komory je navržena kyneta obložená čedičovými cihlami ukládanými do prostého betonu. Kyneta bude ukončená kantovkou a zbývající část bude vyzděna z kanalizačních cihel.

Do stropu komory je navržena kruhová vstupní šachta DN 800 z úrovně terénu. Skrz stropní desku bude do profilu stěny zabudována kameninová trubka DN 200, která bude kolenem zaústěná do stoky.

2.1.2 SO 01.1 – REVIZNÍ ŠACHTA RŠ D3

Jedná se o podzemní železobetonový monolitický objekt tvaru kvádrů o půdorysných rozměrech 3,10 m × 2,28 m a konstrukční výšce 3,99 m. Základová spára je navržena ve výšce 177,17 m

nad Bpv, úroveň terénu je uvažována ve výšce 186,03 m nad Bpv. Objekt bude vybudován v hloubené těžní šachtě.

Dispozičně se jedná o revizní šachtu s přítokem (litina DN 1400) a odtokem (litina DN 1400). Uvnitř komory je navržena kyneta obložená čedičovými cihlami ukládanými do prostého betonu. Kyneta bude ukončená kantovkou a zbývající část bude vyzděna z kanalizačních cihel.

Do stropu komory je navržena kruhová vstupní šachta DN 800 z úrovně terénu. Skrz stropní desku bude do profilu stěny zabudována kameninová trubka DN 200, která bude kolenem zaústěná do stoky.

2.1.3 SO 01.5 – REVIZNÍ ŠACHTA RŠ BD1

Jedná se o podzemní železobetonový monolitický objekt tvaru kvádrů o půdorysných rozměrech 3,38 m x 2,28 m a konstrukční výšce 4,13 m. Základová spára je navržena ve výšce 175,72 m nad Bpv, úroveň terénu je uvažována ve výšce 184,68 m nad Bpv. Objekt bude vybudován v hloubené těžní šachtě.

Dispozičně se jedná o revizní šachtu s přítokem (vejčitý tvar pražského normálu 1400/2200) a odtokem (vejčitý tvar pražského normálu 1400/2200). Uvnitř komory je navržena kyneta obložená čedičovými cihlami ukládanými do prostého betonu. Kyneta bude ukončená kantovkou a zbývající část bude vyzděna z kanalizačních cihel. Otvory pro připojení stok jsou v nosné konstrukci zvětšeny o tloušťku obezdívky.

Do stropu komory je navržena kruhová vstupní šachta DN 800 z úrovně terénu. Skrz stropní desku bude do profilu stěny zabudována kameninová trubka DN 400, která bude kolenem zaústěná do stoky.

2.1.4 SO 01.5 – REVIZNÍ ŠACHTA RŠ BD2

Jedná se o podzemní železobetonový monolitický objekt tvaru kvádrů o půdorysných rozměrech 3,08 m x 2,28 m a konstrukční výšce 4,13 m. Základová spára je navržena ve výšce 175,94 m nad Bpv, úroveň terénu je uvažována ve výšce 183,90 m nad Bpv. Objekt bude vybudován v hloubené těžní šachtě.

Dispozičně se jedná o revizní šachtu s přítokem (vejčitý tvar pražského normálu 1400/2200) a odtokem (vejčitý tvar pražského normálu 1400/2200). Uvnitř komory je navržena kyneta obložená čedičovými cihlami ukládanými do prostého betonu. Kyneta bude ukončená kantovkou a zbývající část bude vyzděna z kanalizačních cihel. Otvory pro připojení stok jsou v nosné konstrukci zvětšeny o tloušťku obezdívky.

Do stropu komory je navržena kruhová vstupní šachta DN 800 z úrovně terénu. Skrz stropní desku bude do profilu stěny zabudována kameninová trubka DN 200, která bude kolenem zaústěná do stoky.

2.1.5 SO 01.3 – MĚRNÁ ŠACHTA B1

Jedná se o podzemní železobetonový monolitický objekt tvaru kvádrů o půdorysných rozměrech 3,00 m x 2,28 m a konstrukční výšce 4,30 m. Základová spára je navržena ve výšce 176,58 m nad Bpv, úroveň terénu je uvažována ve výšce 189,59 m nad Bpv. Objekt bude vybudován v hloubené těžní šachtě.

Dispozičně se jedná o revizní šachtu s přítokem (vejčitý tvar 1400/200) a odtokem (vejčitý tvar 1400/2000). Uvnitř komory je navržena kyneta obložená čedičovými cihlami ukládanými do prostého betonu. Kyneta bude ukončená kantovkou a zbývající část bude vyzděna z kanalizačních cihel.

Sweco Hydroprojekt a.s.

8 (70)

Do stropu komory je navržena kruhová vstupní šachta DN 1000 z úrovně terénu.

2.2 ZHODNOCENÍ ZÁKLADOVÝCH POMĚRŮ

2.2.1 GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY

Dle geomorfologického členění (Balatka, B., 1985) náleží zkoumané území do Pražské plošiny, podcelku I-1 Říčanské plošiny, okrsku I-1d Pražské kotliny. Pražská kotlina se váže na nižší část údolí Vltavy v rozsahu mezi Velkou Chuchlí a Podbabou s výběžky do údolí dolních toků Botiče a Rokytky.

2.2.2 KLIMATICKÉ POMĚRY ÚZEMÍ

Zájmové území se nachází v okrsku B 1 mírně teplém, suchém, s mírnou zimou. Průměrné roční teploty vzduchu dosahují 9°C. Průměrný roční úhrn srážek v období let 1961 – 1990 činí 446 až 525 mm. Hydrologicky náleží území povodí Vltavy s číslem hydrologického pořadí 1-12-02-001.

2.2.3 GEOLOGICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Geologické a hydrogeologické poměry zájmového území jsou graficky zpracovány do podélných inženýrskogeologických (IG) řezů (příloha 2.1 až 2.8 průzkumu [2]), které jsou situovány tak, aby charakterizovaly geologické a hydrogeologické poměry v místech projektovaných stavebních objektů na bubenečské (2.1 až 2.5) a trojské (2.6) straně a v prostoru Císařského ostrova (2.7).

2.2.3.1 GEOLOGICKÉ POMĚRY

Z širšího geologického hlediska je území budováno komplexem hornin paleozoického stáří, které vytvářejí brachysynklinorium protažené ve směru JZ-SV, kde nejstarší horniny vystupují na okrajích mísovité struktury a nejmladší uprostřed struktury. Pravidelnost uložení je porušena příčnými a podélnými poruchami (pražský zlom, šárecký zlom, závistský přesmyk).

Z hornin skalního podloží se v zájmovém území vyskytuje ordovické šárecké souvrství ve facii prachovitopísčitéch břidlic. Horniny skalního podloží jsou překryty pleistocenními fluvialními sedimenty náležející k údolní manínské terase a navážkami, kterými byl v minulosti zvyšován a vyrovnáván povrch území.

2.2.3.1.1 Horniny skalního podloží

Šárecké souvrství ve facii šáreckých břidlic je středně ordovického stáří a vrtným průzkumem byly převážně zastiženy černošedé, slabě zvětralé až zdravé a zdravé, tence vrstevné, rozpukané až středně rozpukané, typicky roubíkovitě rozpadavé, málo slídnaté s ojedinělými křemennými zrny. Pouze ve vrtu J2 byla zastižena tektonická porucha a břidlice jsou v celém svém profilu tektonicky porušené, značně rozpukané až drcené a tence vrstevnaté. Zcela zvětralý až velmi zvětralý zvětralinový plášť v zájmovém území chybí, protože byl v minulosti snesen činností Vltavy. I když svými pevnostmi v prostém tlaku vykazují zařazení dle [20] až do třídy R2, zatřídíme je do třídy R3. Větší dosah zvětření bude vyvinut podél predisponovaných ploch diskontinuit.

Povrch skalního podloží je v místě trojské retenční nádrže rovinný a po vodě stoupá z kóty 174,70 m n. m. (vrt J11) na 175,63 m n. m. (J9), v prostoru Císařského ostrova je zvlněný a s depresí v okolí vrtu J7 (166,50 m n. m.) a směrem k severu (J8) stoupá na kótu 167,90 m n. m.

Sweco Hydroprojekt a.s.

9 (70)

a směrem k JZ (J6) na kótu 169,13 m n. m. V místě bubenečské retenční nádrže se povrch skalního podloží vyskytuje nepravidelně na kótě 167,50 až 173,91 m n. m.

2.2.3.1.2 Pokryvné útvary

Z pokryvných útvarů byly vrtným průzkumem zastiženy již výše uvedené fluviální sedimenty a navážky. Holocenní sedimenty byly zastiženy v prostoru Císařského ostrova a lokálně v prostoru obou retenčních nádrží. V místech, kde nebyly zastiženy, byly pravděpodobně odstraněny jako neúnosné půdy v době zvyšování a vyrovnávání původního území.

Horniny skalního podkladu jsou překryté:

- fluviálními sedimenty údolní manínské terasy
- holocenními náplavy
- antropogenními sedimenty

Fluviální sedimenty náležející k údolní manínské terase jsou pleistocenního stáří a jejich vznik je kladen do posledního viselského glaciálu, kde tyto nejnížší terasové akumulace vyplňují dna údolních zářezů. Manínská terasa je řazena k terasovému stupni VII. Jelikož báze terasových sedimentů probíhá na již zmíněných úrovních, tj. 166,50 až 175,60 m n. m., pak se jedná o fluviální sedimenty vyplňující přehloubené koryto Vltavy (Paluska, A., 1976, Hannover). Fluviální sedimenty mají převážně hnědou až světle hnědou barvu. Pouze ve vrtech J3 a J2 převažující zbarvení je šedé až šedohnědé a tato změna barvy indikuje přehlubování původního koryta.

Ve svrchní části manínské terasy byly ve vrtech J2, J6 a J7, zastiženy fluviální jemnozrnné sedimenty charakteru písků s jemnozrnnou příměsí (zatřídění dle [20] S3/S-F). Tyto jemnozrnné sedimenty patří k vyšší akumulaci manínské terasy. Pod jemnozrnnými materiály se vykytují hrubozrnné sedimenty s převažujícím strukturním charakterem štěrků s příměsí jemnozrnné zeminy (G3/G-F). Jemnozrnná příměs je převážně tvořena svrchu jemnozrnnými a směrem d hloubky středně zrnitými až hrubozrnnými písky s proměnlivým obsahem hlinité frakce. Na bázi terasy se vyskytují až balvanité štěrky, které mohou nabývat charakteru štěrků špatně zrněných (G2/GP). Hrubozrnné sedimenty náleží k nižší akumulaci manínské terasy. Největších hloubek dosahují fluviální sedimenty v prostoru Císařského ostrova (J7 – 18,2 m – kóta 166,50 m n. m.) a v severní části bubenské retenční nádrže (J2 – 16,5 m – 167,50 m n. m.). Naopak nejmenší hloubky byly zjištěny v prostoru trojské retenční nádrže 7,20 až 8,50 m – tj. kóty 174,70 až 175,36 m n. m.).

Holocenní náplavy byly zastiženy v prostoru Císařského ostrova, ve vrtech J9 a J10 v místě trojské retenční nádrže a lokálně ve vrtu J4 (bubenská retenční nádrž). Strukturně se především jedná o jílly se střední plasticitou (F6/CI) a v menší míře jílly písčité (F4/CS). Jejich mocnost je nepravidelná v závislosti na mocnosti nadložních navážek a pohybuje se od 0,7 m až do 3,0 m.

2.2.3.1.3 Antropogenní sedimenty

Antropogenní sedimenty (navážky) byly použity při zvyšování a vyrovnávání zájmového území po obou březích Vltavy. Navážky jsou heterogenní a jejich strukturní charakter se mění v horizontálním i vertikálním směru. Mocnost navážek je velice variabilní a v nově provedených vrtech se pohybuje v rozmezí 4,80 m (J4) až 9,80 m (J2). Strukturně nabývá charakteru štěrků s proměnlivým obsahem jemnozrnné frakce (G-FY, GMY), písků s proměnlivým obsahem jemnozrnné frakce (S-FY, SMY, SCY) a jemnozrnných zemin (CSY, CIY). Štěrková frakce je tvořena valouny křemene, úlomky křemenců, krystalinických hornin, opuk, cihel, úlomky až kusy betonu, keramickými střepy, apod. Ve svrchních partiích jsou navážky dle makroskopického popisu převážně středně ulehlé.

2.2.3.2 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Podzemní voda v zájmovém území vytváří dva horizonty. Jedná se jednak o průlinovou zvodeň vázanou na fluviální sedimenty Vltavy, kde podzemní voda tvoří souvislý obzor poříční vody, která komunikuje s hladinou vody v řece. Hladina vody se v době provádění průzkumu pohybuje na kótě 175,30 až 177,53 m n. m. a kolísá v souvislosti s hladinou vody v řečišti a na množství atmosférických srážek. Podzemní vody vykazují velkou vydatnost v přímé souvislosti na vysoké propustnosti terasových sedimentů.

Z archívních znalostí z čerpacích zkoušek prováděných v blízkosti Vltavy se vydatnost pohybovala od 6 do 20 l s⁻¹ v závislosti na stupni kolmatace fluviálních sedimentů v blízkosti řečiště.

Ve skalním podloží se bude vyskytovat podzemní voda jednak v povrchové, rozvolněné zóně (průlinovo-puklinová zvodeň), jejíž mocnost bude dosahovat maximálně 0,50 až 1,0 m jako součást výše uváděné zvodně kvartérní ve vzájemné komunikaci a pak zasáklá do puklinového systému. Hluběji v puklinovém systému podzemní voda (puklinová zvodeň) cirkuluje ve vzájemné souvislosti s výraznějšími vydatnostmi pouze v místě poruchových pásem.

V inženýrskogeologických profilech je zakreslen předpokládaný průběh hladiny podzemní vody 1. zvodně, spolu s úrovněmi naražené a ustálené hladiny podzemní vody.

2.2.4 ZHODNOCENÍ ZÁKLADOVÝCH POMĚRŮ

Průzkum [2] uvádí zhodnocení geologických poměrů převážně v oblasti uvažované retenční nádrže Bubeneč (vrty J1 až J2, archívni vrty 567, 567, 726; geologické profily 2 – 2', 3 – 3', 4 – 4', 5 – 5', přílohy 2.2 až 2.5 průzkumu [2]). Níže uvedené zhodnocení lze s přihlédnutím k předcházejícím kapitolám aplikovat i na trasu přeložek stok B a D.

Povrch území v místě projektované retenční nádrže stoupá z jihu směrem k plavebnímu kanálu z kóty cca 182,00 m n. m. na kótu cca 184,00 m n. m. Lokálně se povrch terénu vyskytuje na kótě 185 m n. m. Ve východní části území se terén vyskytuje na kótách 180,87 (J3) a 181,63 m n. m. (J1). Projektovaná nejhlubší úroveň založení celého komplexu je na kótě 167,99 m n. m. v tomto případě v hloubce 17 m pod terénem. Zbývající úrovně založení se pohybují na kótách cca 169 až 175 m n. m., tj. v hloubce 10 až 16 m pod stávajícím terénem.

Z nově provedeného geologického průzkumu a z archívních podkladů vyplývá, že hloubení stavební jámy pro objekt retenční nádrže bude postupně probíhat v heterogenních navážkách o proměnlivé mocnosti od 4,80 až do 9,80 m, dále lokálně (v západní části v okolí vrtu J4) v prostředí holocenních náplavů charakteru jílu o mocnosti 2,20 m.

Pod navážkami se v severní části objektu v okolí vrtu J2 vyskytuje svrchní jemnozrnné patro maninské terasy tvořené převážně písky s jemnozrnnou příměsí, o nevýrazné mocnosti 1,20 m s bází v hloubce 11,0 m, tj. na kótě 173 m n. m. Poté se v celém půdorysu retenční nádrže vyskytují fluviální terasové sedimenty převážně charakteru špatně zrněných štěrků až štěrků s jemnozrnnou příměsí do hloubky 10,7 až 16,5 m v závislosti na modulaci skalního podloží.

Skalní podklad je tvořen slabě zvětřalými až zdravými a zdravými, středně rozpukanými, tence vrstevnatými, pevnými břidlicemi šarečného souvrství. Skalní podklad je lokálně tektonicky porušen a břidlice jsou sice, co se týká zvětřání, zdravé, ale jsou podrcené, střípkovitě ojedinele úlomkovitě až kusovitě rozpadavé. Taková tektonická porucha byla zastižena vrtem J2 v severní části objektu, kde také skalní podloží vytváří výraznou depresi s kótou 167,50 m n. m., která při zhodnocení zastižených úrovní skalního podkladu částečně probíhá SSZ směrem do oblasti Císařského ostrova (vrt J7 – kóta 166,55 m n. m. a vrt J8 – 167,90 m n. m.). Z již zmíněné deprese

skalní podloží stoupá jak směrem východním a JV na kótu cca 170,30 m n. m. (vrty J3, J1), tak směrem jižním postupně na kótu 172,84 (vrt 726), resp. 173,91 m n. m. (vrt J4).

Základovou půdu retenční nádrže převážně tvoří zdravé, na SZ lokálně tektonicky porušené šárecké břidlice. Tyto břidlice se převážně vyskytují ve střední části objektu, zatímco v okrajových partiích bude základová půda budována ulehými hrubými šterky pleistocénní maninské terasy.

Hladina podzemní vody se vyskytuje v hloubce 4,10 až 8,50 m pod stávajícím terénem, tj. na kótě cca 175,5 až 177,5 m n. m. Generelní směr proudění podzemní vody je k severovýchodu a s předpokládanou vydatností 5 až 20 l/s v závislosti na kolmataci zvodně. Podzemní voda s průlinovou propustností je v přímé souvislosti s hladinou vody v řečišti a závisí na množství atmosférických srážek.

Geofyzikální průzkum sledoval geologickou situaci při jejím východním okraji v prostoru mezi průzkumnými vrty J1 a J3. Mělká refrakční seismika ukázala ve výsledcích na málo zvlněný reliéf skalního podloží. Zachycena byla lokální oslabená oblast ukazující na lokálně zvýšený dosah zvětrání podložních břidlic.

Staveniště se nenachází v oblasti dotčené důlní činností a navrhovaná stavba proto nebude namáhána na účinky poddolování. Z hlediska stability zemního prostředí se vlastní staveniště ani jeho okolí nenachází v oblasti postižené či náchylné k zemním sesuvům.

Podle normy [14] se stavba z hlediska přirozené seizmicity vyskytuje v oblasti, kde se referenční špičkové zrychlení a_{gR} nebere v úvahu, je tedy v intervalu považovaném za velmi malou seizmicitu, ve kterém není třeba dodržovat ustanovení normy [14]. V širším okolí stavby nejsou známy vlivy technické seizmicity, které by případně výrazněji nepříznivě působily na nově navrhované nosné konstrukce a na založení stavby.

Agresivita kapalného prostředí je průzkumem [2] hodnocena jako neagresivní. Veškeré sledované ukazatele jsou pod úrovní odpovídající slabé agresivitě dle [15].¹ Agresivita tuhého prostředí je průzkumem [2] hodnocena jako neagresivní. Veškeré sledované ukazatele jsou pod úrovní odpovídající slabé agresivitě dle [15].² Při zhodnocení agresivity prostředí vůči betonovým konstrukcím je nutné v tomto případě, kdy veškeré ukazatele jsou pod úrovní odpovídající slabé agresivitě, vycházet z doporučení průzkumu [2] a použít složení cementu jako pro chemicky slabé agresivní prostředí XA1. Vzhledem k bodovému charakteru průzkumu nelze vyloučit v horninovém prostředí lokální výskyt intenzivního zrudnění pyritem a tedy lokálně i vysokou síranovou agresivitu. Tento předpoklad bude při primárních a sekundárních opatření vyžadovat taková opatření, jako proti vysokému agresivnímu síranovému kapalnému prostředí stupně XA3.

Třída korozní agresivity pro konstrukce ve styku se zeminou z hlediska korozivních účinků bludných proudů stanovených průzkumem [2] je dle [29] uvažována IV (velmi vysoká).

Základové poměry je nutno ve smyslu zrušené normy [20] označovat za složité a podle čl. 21 písm. b) zrušené normy [20] se jedná o náročnou stavební konstrukci.

¹ Norma [15] neobsahuje slovní vyjádření agresivity kapalného prostředí, pokud zjištěné koncentrace agresivních složek nedosahují stupně agresivity XA1.

² Norma [15] neobsahuje slovní vyjádření agresivity tuhého prostředí, pokud zjištěné koncentrace agresivních složek nedosahují stupně agresivity XA1.

2.3 STAVEBNÍ JÁMA A ZAJIŠTĚNÍ SOUSEDNÍCH OBJEKTŮ

Objekty jsou umístěny v těžních šachtách, nebo v ražených kavernách. Návrhy pažení a ražeb včetně zohlednění zajištění sousedních objektů jsou součástí samostatného projektu.

2.4 ZALOŽENÍ NAVRHOVANÝCH OBJEKTŮ

2.4.1 SO 01.1 – REVIZNÍ ŠACHTA RŠ D2

Založení objektu je navrženo jako plošné na základové desce na podkladním betonu. Základová spára dle průzkumu [2] spadá do horninového prostředí zdravé šárecké břidlice. V případě jiných geologických poměrů v základové spáře je nutné znovu posoudit a případně upravit návrh nosné konstrukce spadiště.

2.4.2 SO 01.1 – REVIZNÍ ŠACHTA RŠ D3

Založení objektu je navrženo jako plošné na základové desce na podkladním betonu. Základová spára dle průzkumu [2] spadá do horninového prostředí zdravé šárecké břidlice. V případě jiných geologických poměrů v základové spáře je nutné znovu posoudit a případně upravit návrh nosné konstrukce spadiště.

2.4.3 SO 01.5 – REVIZNÍ ŠACHTA RŠ BD1

Založení objektu je navrženo jako plošné na základové desce na podkladním betonu. Základová spára dle průzkumu [2] spadá do uhléhlého písčitého štěrku špatně zrněného. V případě jiných geologických poměrů v základové spáře je nutné znovu posoudit a případně upravit návrh nosné konstrukce spadiště.

2.4.4 SO 01.5 – REVIZNÍ ŠACHTA RŠ BD2

Založení objektu je navrženo jako plošné na základové desce na podkladním betonu. Základová spára dle průzkumu [2] spadá do hlinitého štěrku. V případě jiných geologických poměrů v základové spáře je nutné znovu posoudit a případně upravit návrh nosné konstrukce spadiště.

2.4.5 SO 01.3 – MĚRNÁ ŠACHTA B1

Založení objektu je navrženo jako plošné na základové desce na podkladním betonu. Základová spára dle průzkumu [2] spadá do horninového prostředí zdravé šárecké břidlice. V případě jiných geologických poměrů v základové spáře je nutné znovu posoudit a případně upravit návrh nosné konstrukce komory.

2.5 KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ NAVRHOVANÝCH OBJEKTŮ

Pro všechny objekty je uvažován stupeň chemicky agresivního prostředí XA1 (ze strany zemního prostředí), nicméně nelze vyloučit stupeň chemicky agresivního prostředí XA3 v případě základové spáry pod úrovní břidlice, ve které bude v horninovém prostředí detekován lokální výskyt intenzivního zrudnění pyritem, a tedy lokálně i vysoká síranová agresivita – viz kapitola 2.2.4. V případě, že tato okolnost nastane, je nutné upravit návrh dotčených konstrukcí.

2.5.1 SO 01.1 – REVIZNÍ ŠACHTA RŠ D2

Objekt je navržen jako jeden dilatační celek. Litinová stoka bude napojena pomocí typové, před betonáží osazené vložky.

Základová deska je navržena tloušťky 400 mm z vodonepropustného betonu tř. C 30/37 – XC3 XA1 s omezeným průsakem do 35 mm dle **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** Deska bude vyztužena vázanou výztuží pevnostní třídy B500B navrženou na omezenou velikost šířky trhlín.

Obvodové stěny komory (uvnitř chráněné obezdívkou) jsou navrženy tloušťky 400 mm a 500 mm z vodonepropustného betonu tř. C 30/37 – XC3 XA1 s omezeným průsakem do 35 mm dle **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** Stěny budou vyztuženy vázanou výztuží pevnostní třídy B500B navrženou na omezenou velikost šířky trhlín.

Stropní deska komory je navržena tl. 300 mm z vodonepropustného betonu tř. C 30/37 – XC3 XA2 s omezeným průsakem do 35 mm dle ČSN EN 12390–8. Spodní líc stropní desky a boční líce vstupních otvorů jsou vystaveny chemickému působení náplně definovaným stupněm vlivu prostředí XBSK. Deska bude vyztužena vázanou výztuží pevnostní třídy B500B navrženou na omezenou velikost šířky trhlín.

Šachetní komín DN 800 bude z betonových skruží ve zhlaví s osazeným dílem s poklopem zatěžovací třídy odpovídající využití povrchu terénu. Šachta ústící na povrch bude z vodonepropustného betonu tř. C 35/45 – XC4 XD3 XF4 XA2 s omezeným průsakem do 20 mm dle ČSN EN 12390–8.

Pro všechny železobetonové monolitické konstrukce je předepsán síranuvzdorný cement LH (se sníženým vývinem hydratačního tepla).

Pro konstrukce ve styku se zeminou je vzhledem ke korozivním účinkům bludných proudů stanovených průzkumem [2] požadováno dle [29] provaření výztuže v jeden celek.

Stropní konstrukce bude opatřena sekundární hydroizolací z asfaltových pásů krytou spádovým betonem tř. C 16/20. Spodní líc stropní desky a boční líce vstupních otvorů budou opatřeny ochranným nátěrem určeným do agresivního prostředí kanalizační stoky.

Zásyp konstrukce bude pravděpodobně proveden z vhodného materiálu použitého z výkopů stavební jámy. S hmotností zásypu je uvažováno pro zajištění stability objektu proti vztlaku podzemní vody. Zásypy musí být řádně hutněny (úroveň hutnění musí odpovídat využití terénu) a zemina musí mít objemovou hmotnost minimálně 18,5 kNm⁻³.

2.5.2 SO 01.1 – REVIZNÍ ŠACHTA RŠ D3

Objekt je navržen jako jeden dilatační celek. Litinová stoka bude napojena pomocí typové, před betonáží osazené vložky.

Základová deska je navržena tloušťky 400 mm z vodonepropustného betonu tř. C 30/37 – XC3 XA1 s omezeným průsakem do 35 mm dle ČSN EN 12390–8. Deska bude vyztužena vázanou výztuží pevnostní třídy B500B navrženou na omezenou velikost šířky trhlín.

Obvodové stěny komory (uvnitř chráněné obezdívkou) jsou navrženy tloušťky 400 mm a 500 mm z vodonepropustného betonu tř. C 30/37 – XC3 XA1 s omezeným průsakem do 35 mm dle ČSN EN 12390–8. Stěny budou vyztuženy vázanou výztuží pevnostní třídy B500B navrženou na omezenou velikost šířky trhlín.

Stropní deska komory je navržena tl. 300 mm z vodonepropustného betonu tř. C 30/37 – XC3 XA2 s omezeným průsakem do 35 mm dle ČSN EN 12390–8. Spodní líc stropní desky a boční líce vstupních otvorů jsou vystaveny chemickému působení náplně definovaným stupněm vlivu

ÚČOV NÁTOKOVÝ LABYRINT LEVÝ BŘEH CELKOVÁ PŘESTAVBA A ETAPA 0004 STAVBA č. 6963	D.1.2.12 PODROBNÝ STATICKÝ VÝPOČET - ČÁST 2
Přeložky stok B a D	TDW
SO 01	

prostředí XBSK. Deska bude vyztužena vázanou výztuží pevnostní třídy B500B navrženou na omezenou velikost šířky trhlín.

Šachetní komín DN 800 bude z betonových skruží ve zhlaví s osazeným dílem s poklopem zatěžovací třídy odpovídající využití povrchu terénu. Šachta ústící na povrch bude z vodonepropustného betonu tř. C 35/45 – XC4 XD3 XF4 XA2 s omezeným průsakem do 20 mm.

Pro všechny železobetonové monolitické konstrukce je předepsán síranuvzdorný cement LH (se sníženým vývinem hydratačního tepla).

Pro konstrukce ve styku se zeminou je vzhledem ke korozivním účinkům bludných proudů stanovených průzkumem [2] požadováno dle [29] provaření výztuže v jeden celek.

Stropní konstrukce bude opatřena sekundární hydroizolací z asfaltových pásů krytou spádovým betonem tř. C 16/20. Spodní líc stropní desky a boční líce vstupních otvorů budou opatřeny ochranným nátěrem určeným do agresivního prostředí kanalizační stoky.

Zásyp konstrukce bude pravděpodobně proveden z vhodného materiálu použitého z výkopů stavební jámy. S hmotností zásypu je uvažováno pro zajištění stability objektu proti vztlaku podzemní vody. Zásypy musí být řádně hutněny (úroveň hutnění musí odpovídat využití terénu) a zemina musí mít objemovou hmotnost minimálně $18,5 \text{ kNm}^{-3}$.

2.5.3 SO 01.5 – REVIZNÍ ŠACHTA RŠ BD1

Objekt je navržen jako jeden dilatační celek. Konstrukce stok budou, vzhledem k předpokládanému šterkovému podloží, a tudíž prakticky nulovému sedání, napojeny natupo a jejich vyzdívka bude pokračovat skrz stěnu komory.

Základová deska je navržena tloušťky 400 mm z vodonepropustného betonu tř. C 30/37 – XC3 XA1 s omezeným průsakem do 35 mm dle ČSN EN 12390–8. Deska bude vyztužena vázanou výztuží pevnostní třídy B500B navrženou na omezenou velikost šířky trhlín.

Obvodové stěny komory (uvnitř chráněné obezdívkou) jsou navrženy tloušťky 400 mm a 800 mm z vodonepropustného betonu tř. C 30/37 – XC3 XA1 s omezeným průsakem do 35 mm. dle ČSN EN 12390–8. Stěny budou vyztuženy vázanou výztuží pevnostní třídy B500B navrženou na omezenou velikost šířky trhlín.

Stropní deska komory je navržena tl. 300 mm z vodonepropustného betonu tř. C 30/37 – XC3 XA2 s omezeným průsakem do 35 mm dle ČSN EN 12390–8. Spodní líc stropní desky a boční líce vstupních otvorů jsou vystaveny chemickému působení náplně definovaným stupněm vlivu prostředí XBSK. Deska bude vyztužena vázanou výztuží pevnostní třídy B500B navrženou na omezenou velikost šířky trhlín.

Šachetní komín DN 800 bude z betonových skruží ve zhlaví s osazeným dílem s poklopem zatěžovací třídy odpovídající využití povrchu terénu. Šachta ústící na povrch bude z vodonepropustného betonu tř. C 35/45 – XC4 XD3 XF4 XA2 s omezeným průsakem do 20 mm dle ČSN EN 12390–8.

Pro všechny železobetonové monolitické konstrukce je předepsán síranuvzdorný cement LH (se sníženým vývinem hydratačního tepla).

Pro konstrukce ve styku se zeminou je vzhledem ke korozivním účinkům bludných proudů stanovených průzkumem [2] požadováno dle [29] provaření výztuže v jeden celek.

Stropní konstrukce bude opatřena sekundární hydroizolací z asfaltových pásů krytou spádovým betonem tř. C 16/20. Spodní líc stropní desky a boční líce vstupních otvorů budou opatřeny ochranným nátěrem určeným do agresivního prostředí kanalizační stoky.

Zásyp konstrukce bude pravděpodobně proveden z vhodného materiálu použitého z výkopů stavební jámy. S hmotností zásypu je uvažováno pro zajištění stability objektu proti vztlaku podzemní vody. Zásypy musí být řádně hutněny (úroveň hutnění musí odpovídat využití terénu) a zemina musí mít objemovou hmotnost minimálně $18,5 \text{ kNm}^{-3}$.

2.5.4 SO 01.5 – REVIZNÍ ŠACHTA RŠ BD2

Objekt je navržen jako jeden dilatační celek. Konstrukce stok budou, vzhledem k předpokládanému šterkovému podloží, a tudíž prakticky nulovému sedání, napojeny natupo a jejich vyzdívka bude pokračovat skrz stěnu komory.

Základová deska je navržena tloušťky 400 mm z vodonepropustného betonu tř. C 30/37 – XC3 XA1 s omezeným průsakem do 35 mm dle ČSN EN 12390–8. Deska bude vyztužena vázanou výztuží pevnostní třídy B500B navrženou na omezenou velikost šířky trhlin.

Obvodové stěny komory (uvnitř chráněné obezdívkou) jsou navrženy tloušťky 400 mm a 500 mm z vodonepropustného betonu tř. C 30/37 – XC3 XA1 s omezeným průsakem do 35 mm dle ČSN EN 12390–8. Stěny budou vyztuženy vázanou výztuží pevnostní třídy B500B navrženou na omezenou velikost šířky trhlin.

Stropní deska komory je navržena tl. 300 mm z vodonepropustného betonu tř. C 30/37 – XC3 XA2 s omezeným průsakem do 35 mm dle ČSN EN 12390–8. Spodní líc stropní desky a boční líce vstupních otvorů jsou vystaveny chemickému působení náplně definovaným stupněm vlivu prostředí XBSK. Deska bude vyztužena vázanou výztuží pevnostní třídy B500B navrženou na omezenou velikost šířky trhlin.

Šachetní komín DN 800 bude z betonových skruží ve zhlaví s osazeným dílem s poklopem zatěžovací třídy odpovídající využití povrchu terénu. Šachta ústící na povrch bude z vodonepropustného betonu tř. C 35/45 – XC4 XD3 XF4 XA2 s omezeným průsakem do 20 mm dle ČSN EN 12390–8.

Pro všechny železobetonové monolitické konstrukce je předepsán síranuvzdorný cement LH (se sníženým vývinem hydratačního tepla).

Pro konstrukce ve styku se zeminou je vzhledem ke korozivním účinkům bludných proudů stanovených průzkumem [2] požadováno dle [29] provaření výztuže v jeden celek.

Stropní konstrukce bude opatřena sekundární hydroizolací z asfaltových pásů krytou spádovým betonem tř. C 16/20. Spodní líc stropní desky a boční líce vstupních otvorů budou opatřeny ochranným nátěrem určeným do agresivního prostředí kanalizační stoky.

Zásyp konstrukce bude pravděpodobně proveden z vhodného materiálu použitého z výkopů stavební jámy. S hmotností zásypu je uvažováno pro zajištění stability objektu proti vztlaku podzemní vody. Zásypy musí být řádně hutněny (úroveň hutnění musí odpovídat využití terénu) a zemina musí mít objemovou hmotnost minimálně $18,5 \text{ kNm}^{-3}$.

2.5.5 SO 01.3 – MĚRNÁ ŠACHTA B1

Objekt je navržen jako jeden dilatační celek. Konstrukce stok budou, vzhledem k předpokládanému horninovému podloží, a tudíž prakticky nulovému sedání, napojeny natupo a jejich vyzdívka bude pokračovat skrz stěnu komory.

Základová deska je navržena tloušťky 400 mm z vodonepropustného betonu tř. C 30/37 – XC2 XA1 s omezeným průsakem do 35 mm dle ČSN EN 12390–8. Deska bude vyztužena vázanou výztuží pevnostní třídy B500B navrženou na omezenou velikost šířky trhlin.

Obvodové stěny komory (uvnitř chráněné obezdívkou) jsou navrženy tloušťky 400 mm a 800 mm z vodonepropustného betonu tř. C 30/37 – XC2 XA1 s omezeným průsakem do 35 mm dle ČSN EN 12390–8. Stěny budou vyztuženy vázanou výztuží pevnostní třídy B500B navrženou na omezenou velikost šířky trhlin.

Stropní deska komory je navržena tl. 300 mm z vodonepropustného betonu tř. C 30/37 – XC3 XA2 s omezeným průsakem do 35 mm dle ČSN EN 12390–8. Spodní líc stropní desky a boční líce vstupních otvorů jsou vystaveny chemickému působení náplně definovaným stupněm vlivu prostředí XBSK. Deska bude vyztužena vázanou výztuží pevnostní třídy B500B navrženou na omezenou velikost šířky trhlin.

Šachetní komín DN 1000 bude z betonových skruží ve zhlaví s osazeným dílem s poklopem zatěžovací třídy odpovídající využití povrchu terénu. Šachta ústící na povrch bude z vodonepropustného betonu tř. C 35/45 – XC4 XD3 XF4 XA2 s omezeným průsakem do 20 mm dle ČSN EN 12390–8.

Pro všechny železobetonové monolitické konstrukce je předepsán síranuvzdorný cement LH (se sníženým vývinem hydratačního tepla).

Pro konstrukce ve styku se zemí je vzhledem ke korozivním účinkům bludných proudů stanovených průzkumem [2] požadováno dle [29] provaření výztuže v jeden celek.

Veškeré pracovní spáry musí být těsněny. Těsnění spár mezi deskami a stěnami je navrženo bobtnavým těsnícím páskem na bázi polymeru. Těsnění pracovních záběrů desek a stěn je navrženo pomocí bednění pracovní spáry z tahokovu opatřeným plechem s povrstvením. Těsnění pracovních spár musí být propojeno.

Stropní konstrukce bude opatřena sekundární hydroizolací z asfaltových pásů krytou spádovým betonem tř. C 16/20. Spodní líc stropní desky a boční líce vstupních otvorů budou opatřeny ochranným nátěrem určeným do agresivního prostředí kanalizační stoky.

Zásyp konstrukce bude pravděpodobně proveden z vhodného materiálu použitého z výkopů stavební jámy. S hmotností zásypu je uvažováno pro zajištění stability objektu proti vzlaku podzemní vody. Zásypy musí být řádně hutněny (úroveň hutnění musí odpovídat využití terénu) a zemina musí mít objemovou hmotnost minimálně $18,5 \text{ kNm}^{-3}$.

3 STATICKÝ VÝPOČET

3.1 MATERIÁLY

Beton C 30/37:	charakteristická pevnost betonu v tlaku	$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$,
	uvažován součinitel spolehlivosti betonu	$\gamma_c = 1,5$
	návrhová pevnost betonu v tlaku	$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{30,0}{1,5} = 20,0 \text{ MPa}$
	střední pevnost betonu v tahu	$f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$
Ocel B 500B :	modul pružnosti betonu	$E_{cm} = 33 \text{ GPa}$
	charakteristická pevnost výztuže v tahu	$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$,
	uvažován součinitel spolehlivosti beton. výztuže	$\gamma_s = 1,15$
	návrhová pevnost betonu v tlaku	$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500,0}{1,15} = 434,78 \text{ MPa}$
Modul pružnosti beton. výztuže		$E_s = 200 \text{ GPa}$,
		$\varepsilon_{yd} = f_{yd}/E_s = 434,78 / 200 = 2,17 \text{ ‰}$

3.2 REVIZNÍ ŠACHTA RŠ D2

3.2.1 STROPNÍ DESKA

Stropní deska tl. 300 mm, půdorysných rozměrů 3100 x 2280 mm

3.2.1.1 ZATÍŽENÍ DESKY

3.2.1.1.1 Zatížení stálé

	Tloušťka [m]	Objemová tíha [kNm ⁻³]	Zatížení [kNm ⁻²]
Železobetonová stropní deska	0,300	25,0	7,50
Zásyp zeminou	4,860	18,0	87,48
Konstrukce vozovky	0,400	22,0	8,80
Celkem stálé $g_k =$			103,78

3.2.1.1.2 Zatížení proměnné

Nahodilé krátkodobé zatížení od dopravy na povrchu

Sweco Hydroprojekt a.s.

18 (70)

Zatížení dopravou – třída A :

$$\begin{aligned} \text{Roznášení v hloubce } H = 5,56 \text{ m :} \quad a &= 3,30 + 2 H \operatorname{tg} 30^\circ = 9,720 \text{ m} \\ b &= 3,80 + 2 H \operatorname{tg} 30^\circ = 10,220 \text{ m} \end{aligned}$$

Přetížení v hloubce H :

$$q_D = \frac{4 \cdot 200,0}{a \cdot b} = \frac{800,0}{9,720 \cdot 10,220} = 8,05 \text{ kNm}^{-2}$$

Návrhové zatížení stropní desky (MSÚ)

Jedná se o trvalou návrhovou situaci pro posouzení mezního stavu únosnosti, pro které je

$$\gamma_G = 1,35; \quad \gamma_Q = 1,50; \quad K_{FI} = 1,1$$

Návrhové zatížení po dosazení :

$$f_d = 1,1 (1,35 \cdot 103,78 + 0 + 1,5 \cdot 8,05 + 0) = \mathbf{167,40 \text{ kNm}^{-2}}$$

3.2.1.2 STATICKÉ PŮSOBENÍ

Strop je navržen z monolitické desky tl. 300 mm po obvodě uložené na stěnách. Vnitřní síly stanovíme z tabulek pro po obvodě uloženou desku (tab. č.1.7). Světlost šachty je 1,48 m.

$$a = 1,88 \text{ m}; \quad b = 2,65 \text{ m} \Rightarrow \gamma = a/b = 1,88 / 2,65 = 0,709 \approx 0,70$$

$$M_{xs} = +0,0730 \cdot 167,40 \cdot 1,88^2 = \mathbf{+ 43,19 \text{ kNm}}$$

$$M_{ys} = +0,0194 \cdot 167,40 \cdot 2,65^2 = \mathbf{+ 22,81 \text{ kNm}}$$

S ohledem na nadloží nad stropní deskou bude namáhán v místě nad podporou (stěnou) i horní povrch desky momentem, který stanovíme pro případ, že deska je po obvodě vetknutá (tab.č.1.12)

$$M_{xs} = +0,0339 \cdot 167,40 \cdot 1,88^2 = \mathbf{+ 20,06 \text{ kNm}}$$

$$M_{xvs} = -0,0737 \cdot 167,40 \cdot 1,88^2 = \mathbf{- 43,61 \text{ kNm}}$$

$$M_{ys} = +0,0079 \cdot 167,40 \cdot 2,65^2 = \mathbf{+ 9,29 \text{ kNm}}$$

$$M_{yvs} = -0,0280 \cdot 167,40 \cdot 2,65^2 = \mathbf{- 32,92 \text{ kNm}}$$

3.2.1.3 DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE

Návrh výztuže

- dolní povrch : **6 Ø12/m** ($A_2 = 6,79 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$) – v obou směrech

Sweco Hydroprojekt a.s.

19 (70)

- horní povrch : **6 ØR12/m'** ($A_1 = 6,79 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$) – v obou směrech

Posouzení výztuže

Posouzení průřezu bez započtení tlačené výztuže

výška průřezu : $h = 0,30 \text{ m}$,

šířka průřezu : $b = 1,000 \text{ m}$,

krytí výztuže : $d_1 = 0,04 + 0,006 = 0,046 \text{ m}$

účinná výška : $d = h - d_1 = 0,30 - 0,046 = 0,254 \text{ m}$

Poloha neutrální osy:

$$x = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot f_{cd}} = \frac{6,79 \cdot 10^{-4} \cdot 434,78}{1,0 \cdot 0,8 \cdot 20,0} = 0,018451 \text{ m}$$

Kontrola přetvoření tažené výztuže:

$$\varepsilon_s = \frac{\varepsilon_{cu3}}{x} (d - x) = \frac{3,5 \text{ ‰}}{0,018451} (0,254 - 0,018451) = 44,68 \text{ ‰}$$

$$\varepsilon_s = 44,68 \text{ ‰} > \varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{434,8}{200 \cdot 10^3} = 2,18 \text{ ‰} \quad \text{- vyhovuje}$$

Kontrola únosnosti průřezu

Moment na mezi únosnosti :

$$z_c = d - 0,4 \cdot x = 0,254 - 0,4 \cdot 0,018451 = 0,247 \text{ m}$$

$$M_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot z_c = 6,79 \cdot 10^{-4} \cdot 434,78 \cdot 10^3 \cdot 0,247 = 72,81 \text{ kNm}$$

Výstup :

$$M_{Rd} = 72,81 \text{ kNm} > M_{1,max} = 43,61 \text{ kNm} \quad \text{- VYHOVUJE (59,9\%)}$$

Vstupní otvor olemujeme čtyřmi příložkami pootočenými o 45°. Do líce otvoru vložíme do středu desky kruhovou vložku z Ø12.

3.2.2 STĚNY

Stěny šachty jsou navrženy v tl. 400 mm, v místě potrubí 500 mm.

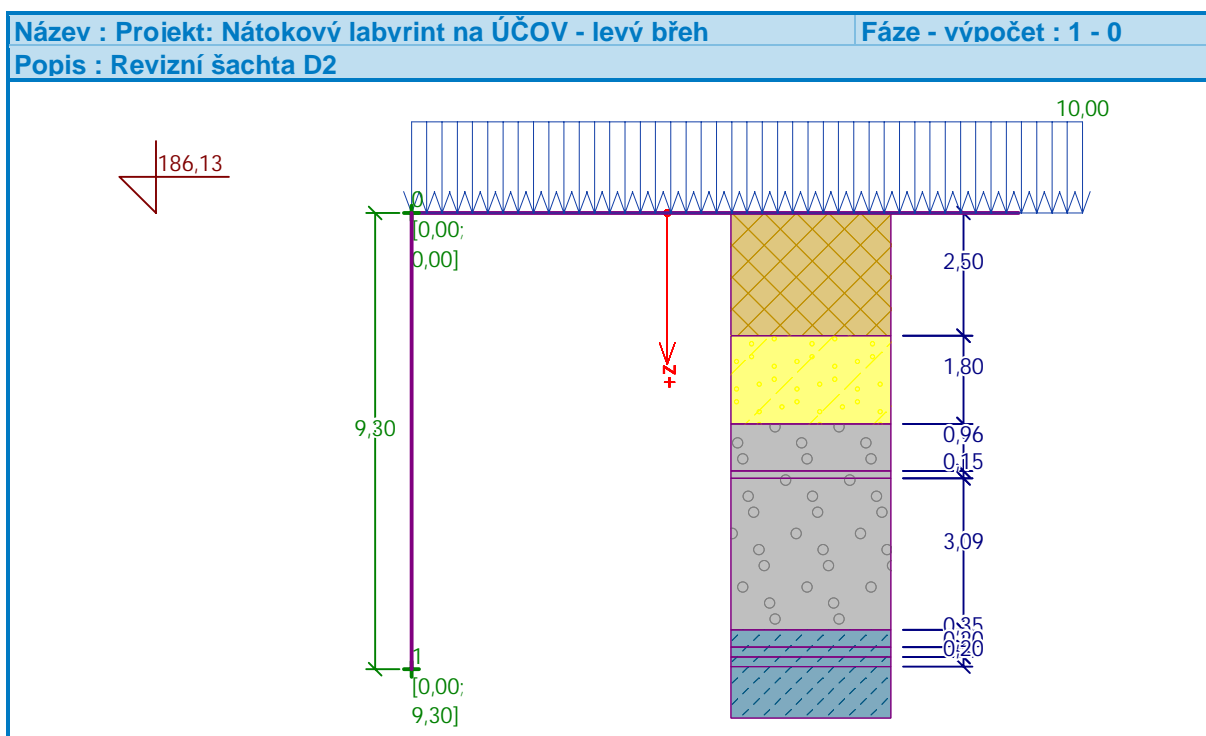
3.2.2.1 ZATÍŽENÍ STĚN

Výpočet zemních tlaků na konstrukci

Vstupní data

Projekt

Akce : NÁTOKOVÝ LABYRINT NA ÚČOV - LEVÝ BŘEH
Část : SO 01.1 - NOVÁ STOKA D
Popis : Revizní šachta D2
Vypracoval : Ing. Petr Holuša
Datum : 28.11.2019



Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemitřesení : Mononobe-Okabe
Tvar zemního klínu : počítat šikmý
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Sweco Hydroprojekt a.s.

21 (70)

ČÍSLO ZAKÁZKY: 11-9242-02-04

VERZE: e

ARCHIVNÍ ČÍSLO: 012787/19/1

REVIZE: 1

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)	
Trvalá návrhová situace	
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$ 1,40 [-]

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení	
Trvalá návrhová situace	
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$ 0,70 [-]
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$ 0,50 [-]
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$ 0,30 [-]

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)	
Dočasná návrhová situace	
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$ 1,40 [-]

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	9,30
3	0,00	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším bodu konstrukce.

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Hlinitokamenitá navážka		16,00	20,00	18,50	8,50	8,00
2	Písek s jemnozrnnou příměsí		30,00	0,00	18,00	8,00	15,00
3	Štěrka s příměsí jemnozrnné zeminy		32,00	5,00	19,00	9,00	16,00
4	Zvětralá břidlice (šárecká)		24,00	25,00	22,50	12,50	12,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu


Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	Φ_{ef} [°]	v [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Hlinitokamenitá navážka		soudržná	-	0,35	-	-
2	Písek s jemnozrnnou příměsí		soudržná	-	0,30	-	-
3	Štěrka s příměsí jemnozrnné zeminy		soudržná	-	0,30	-	-
4	Zvětralá břidlice (šárecká)		soudržná	-	0,35	-	-


Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 186,13 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,50	0,00 .. 2,50	186,13 .. 183,63	Hlinitokamenitá navážka	
2	1,80	2,50 .. 4,30	183,63 .. 181,83	Písek s jemnozrnnou příměsí	
3	0,96	4,30 .. 5,26	181,83 .. 180,87	Štěrka s příměsí jemnozrnné zeminy	
4	0,15	5,26 .. 5,41	180,87 .. 180,72	Štěrka s příměsí jemnozrnné zeminy	
5	3,09	5,41 .. 8,50	180,72 .. 177,63	Štěrka s příměsí jemnozrnné zeminy	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
6	0,35	8,50 .. 8,85	177,63 .. 177,28	Zvětralá břidlice (šárecká)	
7	0,20	8,85 .. 9,05	177,28 .. 177,08	Zvětralá břidlice (šárecká)	
8	0,20	9,05 .. 9,25	177,08 .. 176,88	Zvětralá břidlice (šárecká)	
9	-	9,25 .. ∞	176,88 .. -	Zvětralá břidlice (šárecká)	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	Přítížení změna	Půs. ob.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano		stálé	10,00				na terénu

Číslo	Název
1	Rovnoměrné zatížení

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výpočet čís. 1 (Fáze budování 1)

Výpočet tlaku v klidu za konstrukcí - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ _d [°]	c _d [kPa]	γ [kN/m ³]	K _r	Pozn.
1	2,50	0,00	16,00	20,00	18,50	0,538	
2	1,80	0,00	30,00	0,00	18,00	0,429	
3	0,96	0,00	32,00	5,00	19,00	0,429	
4	0,15	0,00	32,00	5,00	19,00	0,429	
5	3,09	0,00	32,00	5,00	19,00	0,429	
6	0,35	0,00	24,00	25,00	22,50	0,538	
7	0,20	0,00	24,00	25,00	22,50	0,538	
8	0,20	0,00	24,00	25,00	22,50	0,538	
9	0,05	0,00	24,00	25,00	22,50	0,538	

Průběh tlaku v klidu za konstrukcí (bez přetížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2,50	46,25	0,00	24,90	24,90	0,00
2	2,50	46,25	0,00	19,82	19,82	0,00
	4,30	78,65	0,00	33,71	33,71	0,00
3	4,30	78,65	0,00	33,71	33,71	0,00
	5,26	96,89	0,00	41,52	41,52	0,00
4	5,26	96,89	0,00	41,52	41,52	0,00
	5,41	99,74	0,00	42,75	42,75	0,00
5	5,41	99,74	0,00	42,75	42,75	0,00
	8,50	158,45	0,00	67,91	67,91	0,00
6	8,50	158,45	0,00	85,32	85,32	0,00
	8,85	166,32	0,00	89,56	89,56	0,00
7	8,85	166,32	0,00	89,56	89,56	0,00
	9,05	170,83	0,00	91,98	91,98	0,00
8	9,05	170,83	0,00	91,98	91,98	0,00
	9,25	175,32	0,00	94,41	94,41	0,00
9	9,25	175,32	0,00	94,41	94,41	0,00
	9,30	176,45	0,00	95,01	95,01	0,00

Průběh tlaku od přetížení - Rovnoměrné zatížení

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	5,38	0,00
2	2,50	5,38	0,00
3	2,50	4,29	0,00
4	4,30	4,29	0,00
5	5,26	4,29	0,00
6	5,41	4,29	0,00
7	8,50	4,29	0,00
8	8,50	5,38	0,00
9	8,85	5,38	0,00
10	9,05	5,38	0,00
11	9,25	5,38	0,00
12	9,30	5,38	0,00

Celkový tlak působící na konstrukci

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	7,27	0,00
2	2,50	40,89	0,00
3	2,50	32,54	0,00
4	4,30	51,29	0,00
5	5,26	61,84	0,00
6	5,41	63,49	0,00
7	8,50	97,46	0,00
8	8,50	122,45	0,00
9	8,85	128,17	0,00
10	9,05	131,45	0,00
11	9,25	134,72	0,00
12	9,30	135,53	0,00

Výsledné síly

Celkový vodorovný tlak působící na konstrukci = 551,22 kN/m

Působíště vodorovné složky je v hloubce = 6,06 m

Celkový svislý tlak působící na konstrukci = 0,00 kN/m

Vzdál. těžiště svislé složky od vršku konstr. = 0,00 m

Název : Výpočet zemního tlaku na stěnu šachty

Fáze - výpočet : 1 - 1

Popis : Zemní tlak v klidu

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 9,30 m

Vodorovná složka

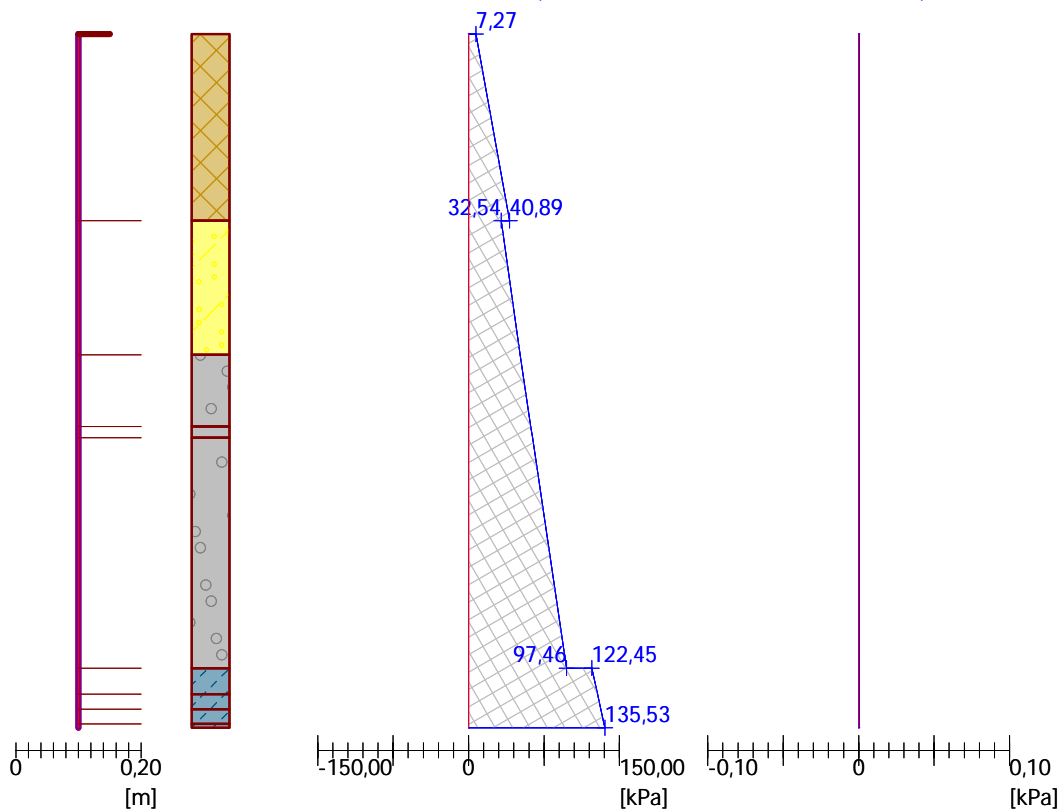
Celková síla = 551,22 kN/m

Hloubka těžiště = 6,06 m

Svislá složka

Celková síla = 0,00 kN/m

Posun. těžiště = 0,00 m



a) zemní tlak

Přetížení na povrchu : $v_0 = 7,27 \text{ kNm}^{-2}$

Zemní tlak v hloubce 5,41 m pod povrchem terénu (v úrovni stropní desky):

$$p_1 = 63,49 \text{ kNm}^{-2}$$

Zemní tlak v hloubce 9,05 m pod povrchem terénu (osa dna):

$$p_2 = 131,45 \text{ kNm}^{-2}$$

b) tlak vodní náplně

nerozhoduje

Sweco Hydroprojekt a.s.

27 (70)

ČÍSLO ZAKÁZKY: 11-9242-02-04

VERZE: e

ARCHIVNÍ ČÍSLO: 012787/19/1

REVIZE: 1

3.2.2.2 VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL

Výpočet statických veličin je proveden dle tabulek R. Bareše - Tabulky pro výpočet desek a stěn.

Stěny jsou vzájemně v podélném i příčném směru rozepřeny. Maximální rozpětí stěny je 1,55 m v podélném směru, resp. 1,60 m v příčném směru, světlá výška šachty je 2,95 m.

Rozměry : $a = 2,65 \text{ m}$

$$b = 3,29 + 0,20 + 0,15 = 3,64 \text{ m}$$

$$\mu = 0,15$$

$$\gamma = a/b = 2,65/3,64 \text{ m} = 0,73 \approx 0,7;$$

PŘÍTÍŽENÍ NA POVRCHU + ZEMNÍ TLAK - Tab. 1.11 + Tab.1.73a

- přitížení na povrchu $f_{0d} = 63,49 \text{ kNm}^{-2}$

- zemní tlak $f_d = 131,45 - 63,49 = 67,96 \text{ kNm}^{-2}$

$$M_{xs} = +0,0398 \cdot 63,49 \cdot 2,65^2 + 0,0192 \cdot 67,96 \cdot 2,65^2 = + 26,91 \text{ kNm}$$

$$M_{xvs} = - 0,0906 \cdot 63,49 \cdot 2,65^2 - 0,0505 \cdot 67,96 \cdot 2,65^2 = - \mathbf{64,50 \text{ kNm}}$$

$$M_{ys} = + 0,0122 \cdot 63,49 \cdot 3,64^2 + 0,0057 \cdot 67,96 \cdot 3,64^2 = + 15,40 \text{ kNm}$$

$$M_{yvmin} = - 0,0381 \cdot 63,49 \cdot 3,64^2 - 0,0170 \cdot 67,96 \cdot 3,64^2 = - \mathbf{47,36 \text{ kNm}}$$

3.2.2.3 POSOUZENÍ STĚNY Z PROSTÉHO BETONU

$h = 0,40 \text{ m}$, $b = 1,00 \text{ m}$,

beton C30/37 – XC4, XA1 (CZ) $R_{bd} = -17\,000 \text{ kPa}$, $R_{btd} = 1200 \text{ kPa}$

$$\gamma_{bs} = 0,8, \gamma_{bg} = 1,75, R_{bt} = \gamma_{bs} \gamma_{bg} R_{btd} = 0,8 \cdot 1,75 \cdot 1,20 = 1,68 \text{ MPa}$$

$$\gamma_u = 1 - \frac{20}{400 + 50} = 0,956$$

Posouzení :

$$M_U = 1/6 \gamma_u b h^2 R_{bt} = 1/6 \cdot 0,956 \cdot 1,0 \cdot 0,40^2 \cdot 1,68 = 0,04281 \text{ MNm}$$

$$= \mathbf{42,81 \text{ kNm} < M_{d,max} = M_{xvs} = 64,50 \text{ kNm}}$$

Sweco Hydroprojekt a.s.

28 (70)

- PODMÍNKA NENÍ SPLNĚNA, STĚNA Z PROSTÉHO BETONU NEVYHOVÍ – BUDE NUTNÁ VÝZTUŽ

3.2.2.4 DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE

Návrh výztuže - svislá

- vnější povrch:	6 ØR12/m'	($A_2 = 6,79 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)
- vnitřní povrch:	6 ØR12/m'	($A_1 = 6,79 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)

Návrh výztuže - vodorovná

- vnější povrch :	6 ØR12/m'	($A_2 = 6,79 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)
- vnitřní povrch :	6 ØR12/m'	($A_1 = 6,79 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)

Posouzení svislé výztuže

Posouzení průřezu bez započtení tlacené výztuže

výška průřezu : $h = 0,40 \text{ m}$,

šířka průřezu : $b = 1,000 \text{ m}$,

krytí výztuže : $d_1 = 0,04 + 0,006 = 0,046 \text{ m}$

účinná výška: $d = h - d_1 = 0,40 - 0,046 = 0,354 \text{ m}$

Poloha neutrální osy:

$$x = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot f_{cd}} = \frac{6,79 \cdot 10^{-4} \cdot 434,78}{1,0 \cdot 0,8 \cdot 20,0} = 0,018451 \text{ m}$$

Kontrola přetvoření tažené výztuže:

$$\varepsilon_s = \frac{\varepsilon_{cu3}}{x} (d - x) = \frac{3,5 \text{ ‰}}{0,018451} (0,354 - 0,018451) = 63,65 \text{ ‰}$$

$$\varepsilon_s = 63,65 \text{ ‰} > \varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{434,8}{200 \cdot 10^3} = 2,18 \text{ ‰} \quad \textbf{- vyhovuje}$$

Kontrola únosnosti průřezu

Moment na mezi únosnosti :

$$z_c = d - 0,4 \cdot x = 0,354 - 0,4 \cdot 0,018451 = 0,347 \text{ m}$$

$$M_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot z_c = 6,79 \cdot 10^{-4} \cdot 434,78 \cdot 10^3 \cdot 0,347 = \mathbf{102,33 \text{ kNm}}$$

Výstup :

$$\mathbf{M_{Rd} = 102,33 \text{ kNm} > M_{xvs} = 64,50 \text{ kNm} - \text{VYHOVUJE (63,0\%)}$$

Posouzení vodorovné výztuže

Posouzení průřezu bez započtení tlačené výztuže

výška průřezu : $h = 0,40 \text{ m}$,

šířka průřezu : $b = 1,000 \text{ m}$,

krytí výztuže : $d_1 = 0,04 + 0,012 + 0,006 = 0,058 \text{ m}$

účinná výška: $d = h - d_1 = 0,40 - 0,058 = 0,342 \text{ m}$

Poloha neutrální osy:

$$x = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot f_{cd}} = \frac{6,79 \cdot 10^{-4} \cdot 434,78}{1,0 \cdot 0,8 \cdot 20,0} = 0,018451 \text{ m}$$

Kontrola přetvoření tažené výztuže:

$$\epsilon_s = \frac{\epsilon_{cu3}}{x} (d - x) = \frac{3,5 \text{ ‰}}{0,018451} (0,342 - 0,018451) = 61,37 \text{ ‰}$$

$$\epsilon_s = 61,37 \text{ ‰} > \epsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{434,8}{200 \cdot 10^3} = 2,18 \text{ ‰} \quad \mathbf{- \text{vyhovuje}}$$

Kontrola únosnosti průřezu

Moment na mezi únosnosti :

$$z_c = d - 0,4 \cdot x = 0,342 - 0,4 \cdot 0,018451 = 0,335 \text{ m}$$

$$M_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot z_c = 6,79 \cdot 10^{-4} \cdot 434,78 \cdot 10^3 \cdot 0,335 = \mathbf{98,78 \text{ kNm}}$$

Výstup :

$$\mathbf{M_{Rd} = 98,78 \text{ kNm} > M_{ymin} = 47,36 \text{ kNm} - \text{VYHOVUJE (47,9\%)}$$

3.2.3 DNO

3.2.3.1 ZATÍŽENÍ

Rozměry : **2280 x 3100 mm**, tloušťka $t = 400 \text{ mm}$

	Tloušťka [m]	Objemová tíha [kNm ⁻³]	Zatížení [kNm ⁻²]
Železobetonová stropní deska	0,400	25,0	6,25
Výplňový beton dna $\frac{2,025 \times 1,00}{2,28 \times 3,10} =$	0,287	23,0	6,59
Stěny $\frac{2 \times (3,10 + 1,48) \times 0,40 \times 3,29}{2,28 \times 3,10} =$	1,706	25,0	42,64
Cihelný obklad $\frac{2 \times (2,20 + 1,00) \times 0,24 \times 3,29}{2,28 \times 3,10} =$	0,715	30,0	21,45
Zásyp zeminou	4,860	18,0	87,48
Konstrukce vozovky	0,400	22,0	8,80
Vlastní tíha dna	0,400	25,0	10,00
Celkem stálé $g_k =$			183,21

3.2.3.2 VÝPOČET STATICKÝCH VELIČIN

Výpočet proveden z tabulek R.Bareše „Tabulky pro výpočet desek a stěn“. Dno je počítáno jako deska po obvodě vetknutá do stěn rovnoměrně zatížená (tab. 1.12)

$$\mu = 0,15, \quad \gamma = a/b = 2,28/3,10 = 0,74$$

$$M_{xs} = + 0,0315 \cdot 183,21 \cdot 2,28^2 = + 30,00 \text{ kNm}$$

$$M_{xvs} = + 0,0704 \cdot 183,21 \cdot 2,28^2 = + 67,05 \text{ kNm}$$

$$M_{ys} = + 0,0098 \cdot 183,21 \cdot 3,10^2 = + 17,25 \text{ kNm}$$

$$M_{yvs} = + 0,0320 \cdot 183,21 \cdot 3,10^2 = + 56,34 \text{ kNm}$$

3.2.3.3 DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE

Návrh výztuže – příčný směr

- dolní povrch: **6 ØR14/m'** ($A_2 = 9,24 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)

- horní povrch: **6 ØR14/m'** ($A_1 = 9,24 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)

Sweco Hydroprojekt a.s.

31 (70)

Návrh výztuže – podélný směr

- dolní povrch :	6 ØR14/m´	($A_2 = 9,24 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)
- horní povrch :	6 ØR14/m´	($A_1 = 9,24 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)

Posouzení výztuže

Posouzení průřezu bez započtení tlačené výztuže

výška průřezu : $h = 0,40 \text{ m}$,

šířka průřezu : $b = 1,000 \text{ m}$,

krytí výztuže : $d_1 = 0,04 + 0,007 = 0,047 \text{ m}$

účinná výška: $d = h - d_1 = 0,40 - 0,047 = 0,353 \text{ m}$

Poloha neutrální osy:

$$x = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot f_{cd}} = \frac{9,24 \cdot 10^{-4} \cdot 434,78}{1,0 \cdot 0,8 \cdot 20,0} = 0,025109 \text{ m}$$

Kontrola přetvoření tažené výztuže:

$$\varepsilon_s = \frac{\varepsilon_{cu3}}{x} (d - x) = \frac{3,5 \text{ ‰}}{0,025109} (0,353 - 0,025109) = 45,71 \text{ ‰}$$

$$\varepsilon_s = 45,71 \text{ ‰} > \varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{434,8}{200 \cdot 10^3} = 2,18 \text{ ‰} \quad \textbf{- vyhovuje}$$

Kontrola únosnosti průřezu

Moment na mezi únosnosti :

$$z_c = d - 0,4 \cdot x = 0,353 - 0,4 \cdot 0,025109 = 0,343 \text{ m}$$

$$M_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot z_c = 9,24 \cdot 10^{-4} \cdot 434,78 \cdot 10^3 \cdot 0,343 = \mathbf{137,78 \text{ kNm}}$$

Výstup :

$$\underline{M_{Rd} = 137,78 \text{ kNm} > M_{xvs} = 67,05 \text{ kNm} \quad \textbf{- VYHOVUJE (48,7\%)}}$$

3.3 REVIZNÍ ŠACHTA RŠ D3

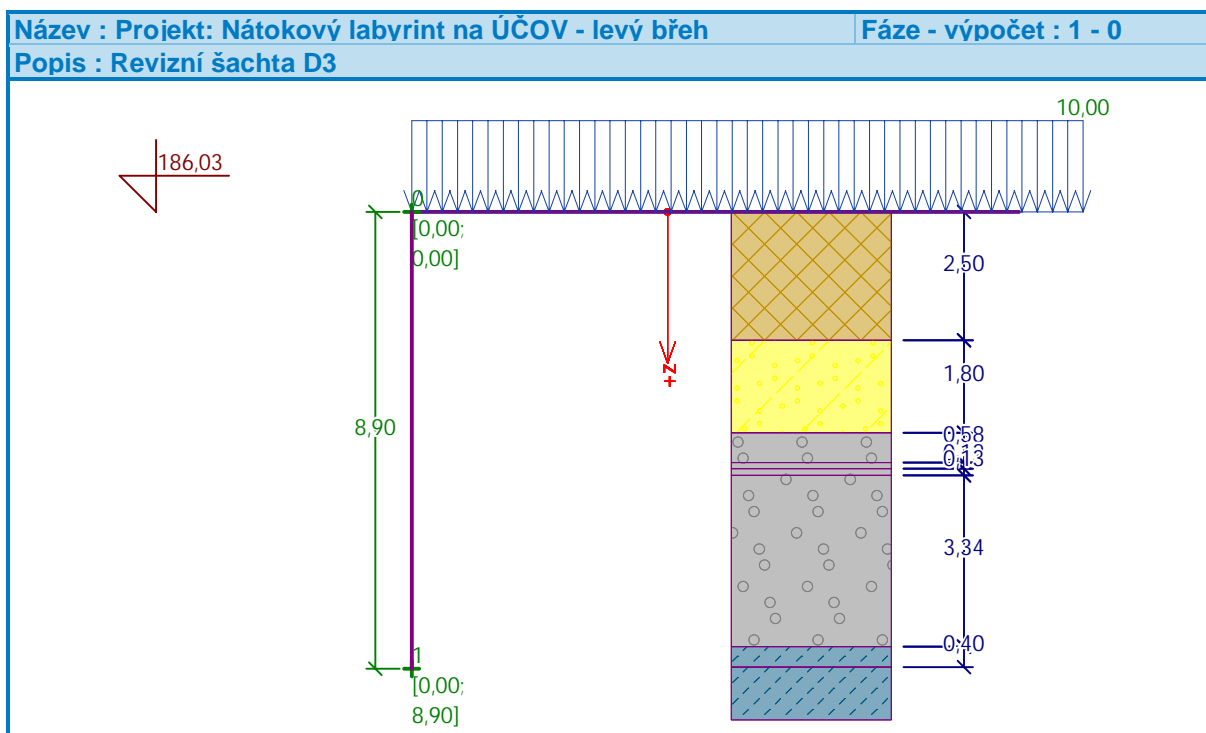
Jedná se konstrukčně o stejnou šachtu jakou je revizní šachta RŠ D2

3.3.1 VÝPOČET ZEMNÍCH TLAKŮ NA KONSTRUKCI

Vstupní data

Projekt

Akce : NÁTOKOVÝ LABYRINT NA ÚČOV - LEVÝ BŘEH
Část : SO 01.1 - NOVÁ STOKA D
Popis : Revizní šachta D3
Vypracoval : Ing. Petr Holuša
Datum : 15.11.2019
Číslo zakázky : 11-9242-0204



Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Tvar zemního klínu : počítat šikmý
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Sweco Hydroprojekt a.s.

33 (70)

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	8,90
3	0,00	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším bodu konstrukce.

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Hlinitokamenitá navážka		16,00	20,00	18,50	8,50	8,00
2	Písek s jemnozrnnou příměsí		30,00	0,00	18,00	8,00	15,00
3	Štěrka s příměsí jemnozrnné zeminy		32,00	5,00	19,00	9,00	16,00
4	Zvětralá břidlice (šárecká)		24,00	25,00	22,50	12,50	12,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

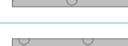
Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	Φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Hlinitokamenitá navážka		soudržná	-	0,35	-	-
2	Písek s jemnozrnnou příměsí		soudržná	-	0,30	-	-
3	Štěrka s příměsí jemnozrnné zeminy		soudržná	-	0,30	-	-
4	Zvětralá břidlice (šárecká)		soudržná	-	0,35	-	-

Geologický profil a přiřazení zemín

Informace o umístění

Kóta povrchu = 186,03 m

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,50	0,00 .. 2,50	186,03 .. 183,53	Hlinitokamenitá navážka	
2	1,80	2,50 .. 4,30	183,53 .. 181,73	Písek s jemnozrnnou příměsí	
3	0,58	4,30 .. 4,88	181,73 .. 181,15	Štěrka s příměsí jemnozrnné zeminy	
4	0,12	4,88 .. 5,00	181,15 .. 181,03	Štěrka s příměsí jemnozrnné zeminy	
5	0,13	5,00 .. 5,13	181,03 .. 180,90	Štěrka s příměsí jemnozrnné zeminy	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
6	3,34	5,13 .. 8,47	180,90 .. 177,56	Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy	
7	0,40	8,47 .. 8,87	177,56 .. 177,16	Zvětralá břidlice (šárecká)	
8	-	8,87 .. ∞	177,16 .. -	Zvětralá břidlice (šárecká)	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	Přítížení změna	Půs. ob.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano		stálé	10,00				na terénu

Číslo	Název
1	Rovnoměrné zatížení

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výpočet čís. 1 (Fáze budování 1)

Výpočet tlaku v klidu za konstrukcí - mezivýsledek

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Pozn.
1	2,50	0,00	16,00	20,00	18,50	0,538	
2	1,80	0,00	30,00	0,00	18,00	0,429	
3	0,58	0,00	32,00	5,00	19,00	0,429	
4	0,12	0,00	32,00	5,00	19,00	0,429	
5	0,13	0,00	32,00	5,00	19,00	0,429	
6	3,34	0,00	32,00	5,00	19,00	0,429	
7	0,40	0,00	24,00	25,00	22,50	0,538	
8	0,03	0,00	24,00	25,00	22,50	0,538	

Průběh tlaku v klidu za konstrukcí (bez přitížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2,50	46,25	0,00	24,90	24,90	0,00
2	2,50	46,25	0,00	19,82	19,82	0,00
	4,30	78,65	0,00	33,71	33,71	0,00

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
3	4,30	78,65	0,00	33,71	33,71	0,00
	4,88	89,67	0,00	38,43	38,43	0,00
4	4,88	89,67	0,00	38,43	38,43	0,00
	5,00	91,95	0,00	39,41	39,41	0,00
5	5,00	91,95	0,00	39,41	39,41	0,00
	5,13	94,42	0,00	40,47	40,47	0,00
6	5,13	94,42	0,00	40,47	40,47	0,00
	8,47	157,88	0,00	67,66	67,66	0,00
7	8,47	157,88	0,00	85,01	85,01	0,00
	8,87	166,88	0,00	89,86	89,86	0,00
8	8,87	166,88	0,00	89,86	89,86	0,00
	8,90	167,56	0,00	90,22	90,22	0,00

Průběh tlaku od přitížení - Rovnoměrné zatížení

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	5,38	0,00
2	2,50	5,38	0,00
3	2,50	4,29	0,00
4	4,30	4,29	0,00
5	4,88	4,29	0,00
6	5,00	4,29	0,00
7	5,13	4,29	0,00
8	8,47	4,29	0,00
9	8,47	5,38	0,00
10	8,87	5,38	0,00
11	8,90	5,38	0,00

Celkový tlak působící na konstrukci

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	7,27	0,00
2	2,50	40,89	0,00
3	2,50	32,54	0,00
4	4,30	51,29	0,00
5	4,88	57,67	0,00
6	5,00	58,99	0,00
7	5,13	60,41	0,00
8	8,47	97,13	0,00
9	8,47	122,04	0,00
10	8,87	128,58	0,00

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
11	8,90	129,07	0,00

Výsledné síly

Celkový vodorovný tlak působící na konstrukci = 499,09 kN/m

Působíště vodorovné složky je v hloubce = 5,74 m

Celkový svislý tlak působící na konstrukci = 0,00 kN/m

Vzdál. těžiště svislé složky od vršku konstr. = 0,00 m

Název : Výpočet zemního tlaku na stěnu šachty

Fáze - výpočet : 1 - 1

Popis : Zemní tlak v klidu

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 8,90 m

Vodorovná složka

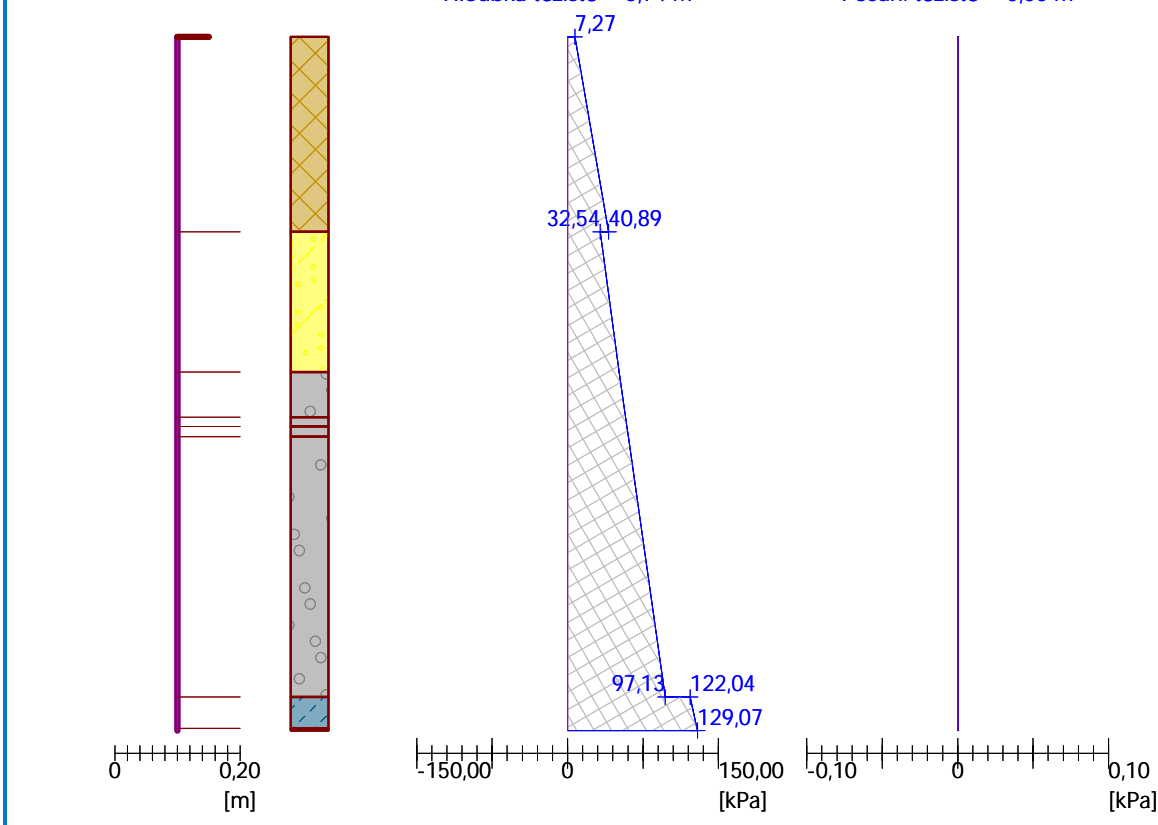
Celková síla = 499,09 kN/m

Hloubka těžiště = 5,74 m

Svislá složka

Celková síla = 0,00 kN/m

Posun. těžiště = 0,00 m



3.3.2 DIMENZOVÁNÍ A POSOUZENÍ VÝZTUŽE STĚN

Návrh výztuže - svislá

- vnější povrch: **6 ØR12/m'** ($A_2 = 6,79 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)

Sweco Hydroprojekt a.s.

38 (70)

ČÍSLO ZAKÁZKY: 11-9242-02-04

VERZE: e

ARCHIVNÍ ČÍSLO: 012787/19/1

REVIZE: 1

- vnitřní povrch: **6 ØR12/m'** ($A_1 = 6,79 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)

Návrh výztuže - vodorovná

- vnější povrch : **6 ØR12/m'** ($A_2 = 6,79 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)

- vnitřní povrch : **6 ØR12/m'** ($A_1 = 6,79 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)

Není třeba posuzovat, zatěžovací podmínky a rozměry jsou obdobné jako u revizní šachty RŠ D2.

3.3.3 DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE DNA

Návrh výztuže – příčný směr

- dolní povrch: **6 ØR14/m'** ($A_2 = 9,24 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)

- horní povrch: **6 ØR14/m'** ($A_1 = 9,24 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)

Návrh výztuže – podélný směr

- dolní povrch : **6 ØR14/m'** ($A_2 = 9,24 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)

- horní povrch : **6 ØR14/m'** ($A_1 = 9,24 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)

Není třeba posuzovat, zatěžovací podmínky a rozměry jsou obdobné jako u revizní šachty RŠ D2.

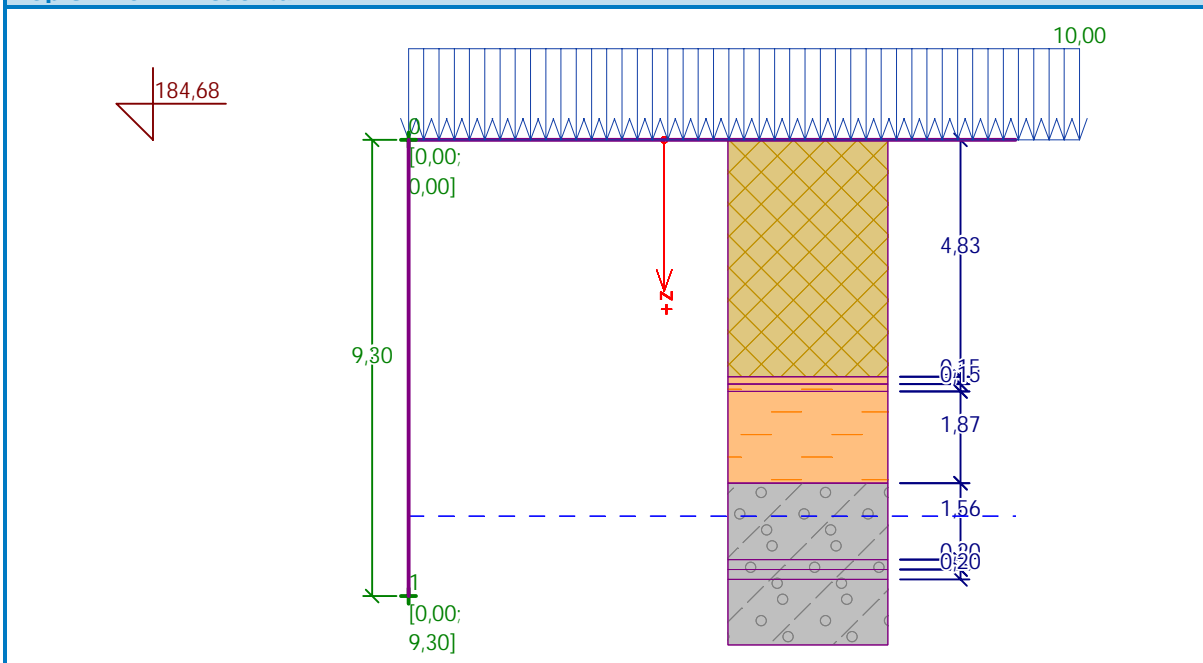
3.4 REVIZNÍ ŠACHTA RŠ BD1

3.4.1 VÝPOČET ZEMNÍCH TLAKŮ NA KONSTRUKCI

Název : Projekt: Nátokový labrynt na ÚČOV - levý břeh

Fáze - výpočet : 1 - 0

Popis : Revizní šachta BD1



Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Tvar zemního klínu : počítat šikmý
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	

Sweco Hydroprojekt a.s.

40 (70)

ČÍSLO ZAKÁZKY: 11-9242-02-04

VERZE: e

ARCHIVNÍ ČÍSLO: 012787/19/1

REVIZE: 1

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	


Součinitele redukce odporu (R)		
Dočasná návrhová situace		
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]

Geometrie konstrukce




Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	9,30
3	0,00	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším bodu konstrukce.

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Hlinitokamenitá navážka		16,00	20,00	18,50	8,50	8,00
2	Jíl se střední plasticitou - tuhý		22,00	12,00	21,00	11,00	11,00
3	Štěrka špatně zrněný, písčité - ulehý		32,00	5,00	19,00	9,00	16,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Hlinitokamenitá navážka		soudržná	-	0,35	-	-
2	Jíl se střední plasticitou - tuhý		soudržná	-	0,40	-	-
3	Štěrka špatně zrněný, písčité - ulehý		soudržná	-	0,30	-	-

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Sweco Hydroprojekt a.s.

41 (70)

Kóta povrchu = 184,68 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,83	0,00 .. 4,83	184,68 .. 179,85	Hlinítokamenitá navážka	
2	0,15	4,83 .. 4,98	179,85 .. 179,70	Jíl se střední plasticitou - tuhý	
3	0,15	4,98 .. 5,13	179,70 .. 179,55	Jíl se střední plasticitou - tuhý	
4	1,87	5,13 .. 7,00	179,55 .. 177,68	Jíl se střední plasticitou - tuhý	
5	1,56	7,00 .. 8,56	177,68 .. 176,12	Štěrk špatně zrněný, písčitý - ulehlý	
6	0,20	8,56 .. 8,76	176,12 .. 175,92	Štěrk špatně zrněný, písčitý - ulehlý	
7	0,20	8,76 .. 8,96	175,92 .. 175,72	Štěrk špatně zrněný, písčitý - ulehlý	
8	-	8,96 .. ∞	175,72 .. -	Štěrk špatně zrněný, písčitý - ulehlý	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 7,67 m

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	Přítížení změna	Působ. ob.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř. x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano		stálé	10,00				na terénu

Číslo	Název
1	Rovnoměrné zatížení

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výpočet čís. 1 (Fáze budování 1)

Výpočet tlaku v klidu za konstrukcí - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ _d [°]	c _d [kPa]	γ [kN/m ³]	K _r	Pozn.
1	1,00	0,00	16,00	20,00	18,50	0,538	
2	3,83	0,00	16,00	20,00	18,50	0,538	
3	0,15	0,00	22,00	12,00	21,00	0,667	
4	0,15	0,00	22,00	12,00	21,00	0,667	

Sweco Hydroprojekt a.s.

42 (70)

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Pozn.
5	1,87	0,00	22,00	12,00	21,00	0,667	
6	0,67	0,00	32,00	5,00	19,00	0,429	
7	0,89	0,00	32,00	5,00	9,00	0,429	
8	0,20	0,00	32,00	5,00	9,00	0,429	
9	0,20	0,00	32,00	5,00	9,00	0,429	
10	0,34	0,00	32,00	5,00	9,00	0,429	

Průběh tlaku v klidu za konstrukcí (bez přitížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1,00	18,50	0,00	9,96	9,96	0,00
2	1,00	18,50	0,00	9,96	9,96	0,00
	4,83	89,36	0,00	48,11	48,11	0,00
3	4,83	89,36	0,00	59,57	59,57	0,00
	4,98	92,51	0,00	61,67	61,67	0,00
4	4,98	92,51	0,00	61,67	61,67	0,00
	5,13	95,66	0,00	63,77	63,77	0,00
5	5,13	95,66	0,00	63,77	63,77	0,00
	7,00	134,93	0,00	89,95	89,95	0,00
6	7,00	134,93	0,00	57,83	57,83	0,00
	7,67	147,66	0,00	63,28	63,28	0,00
7	7,67	147,66	0,00	63,28	63,28	0,00
	8,56	155,67	8,90	66,71	66,71	0,00
8	8,56	155,67	8,90	66,71	66,71	0,00
	8,76	157,47	10,90	67,48	67,48	0,00
9	8,76	157,47	10,90	67,48	67,48	0,00
	8,96	159,27	12,90	68,26	68,26	0,00
10	8,96	159,27	12,90	68,26	68,26	0,00
	9,30	162,33	16,30	69,57	69,57	0,00

Průběh tlaku vody

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	1,00	0,00	0,00
3	4,83	0,00	0,00
4	4,98	0,00	0,00
5	5,13	0,00	0,00
6	7,00	0,00	0,00
7	7,67	0,00	0,00
8	8,56	8,90	0,00

Sweco Hydroprojekt a.s.

43 (70)

SO 01

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
9	8,76	10,90	0,00
10	8,96	12,90	0,00
11	9,30	16,30	0,00

Celkový tlak působící na konstrukci

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	7,27	0,00
2	1,00	20,72	0,00
3	4,83	72,22	0,00
4	4,83	89,42	0,00
5	4,98	92,25	0,00
6	5,13	95,09	0,00
7	7,00	130,43	0,00
8	7,00	83,85	0,00
9	7,67	91,21	0,00
10	8,56	107,86	0,00
11	8,76	111,61	0,00
12	8,96	115,35	0,00
13	9,30	121,71	0,00

Výsledné síly

Celkový vodorovný tlak působící na konstrukci = 662,69 kN/m

Působíště vodorovné složky je v hloubce = 5,93 m

Celkový svislý tlak působící na konstrukci = 0,00 kN/m

Vzdál. těžiště svislé složky od vršku konstr. = 0,00 m

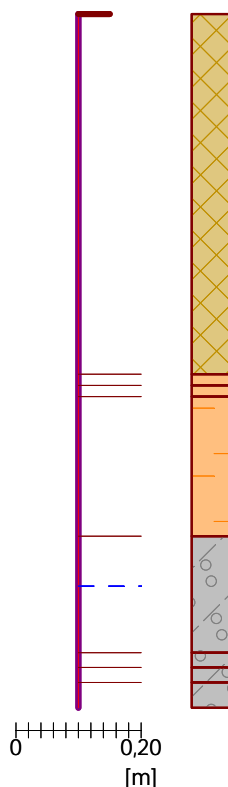
Název : Výpočet zemního tlaku na stěnu šachty

Fáze - výpočet : 1 - 1

Popis : Zemní tlak v klidu

Geometrie konstrukce

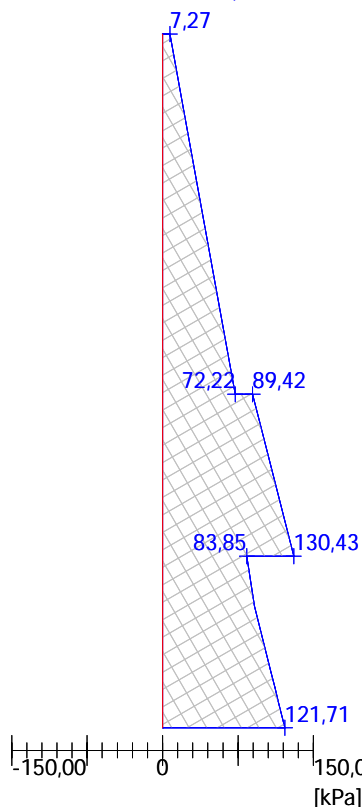
Délka konstrukce = 9,30 m



Vodorovná složka

Celková síla = 662,69 kN/m

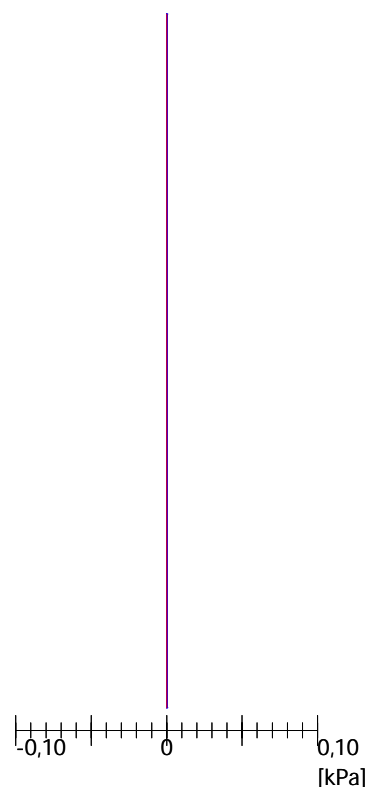
Hloubka těžiště = 5,93 m



Svislá složka

Celková síla = 0,00 kN/m

Posun. těžiště = 0,00 m



3.4.2 DIMENZOVÁNÍ A POSOUZENÍ VÝZTUŽE STĚN

Návrh výztuže - svislá

- vnější povrch:	6 ØR12/m'	($A_2 = 6,79 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)
- vnitřní povrch:	6 ØR12/m'	($A_1 = 6,79 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)

Návrh výztuže - vodorovná

- vnější povrch :	6 ØR12/m'	($A_2 = 6,79 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)
- vnitřní povrch :	6 ØR12/m'	($A_1 = 6,79 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)

Není třeba posuzovat, zatěžovací podmínky a rozměry jsou obdobné jako u revizní šachty RŠ D2.

Sweco Hydroprojekt a.s.

45 (70)

ÚČOV NÁTOKOVÝ LABYRINT LEVÝ BŘEH CELKOVÁ PŘESTAVBA A ETAPA 0004 STAVBA č. 6963	D.1.2.12 PODROBNÝ STATICKÝ VÝPOČET - ČÁST 2
Přeložky stok B a D	TDW
SO 01	

3.4.3 DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE DNA

Návrh výztuže – příčný směr

- dolní povrch:	6 ØR14/m´	($A_2 = 9,24 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)
- horní povrch:	6 ØR14/m´	($A_1 = 9,24 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)

Návrh výztuže – podélný směr

- dolní povrch :	6 ØR14/m´	($A_2 = 9,24 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)
- horní povrch :	6 ØR14/m´	($A_1 = 9,24 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)

Není třeba posuzovat, zatěžovací podmínky a rozměry jsou obdobné jako u revizní šachty RŠ D2.

3.5 REVIZNÍ ŠACHTA RŠ BD2

3.5.1 VÝPOČET ZEMNÍCH TLAKŮ NA KONSTRUKCI

Vstupní data

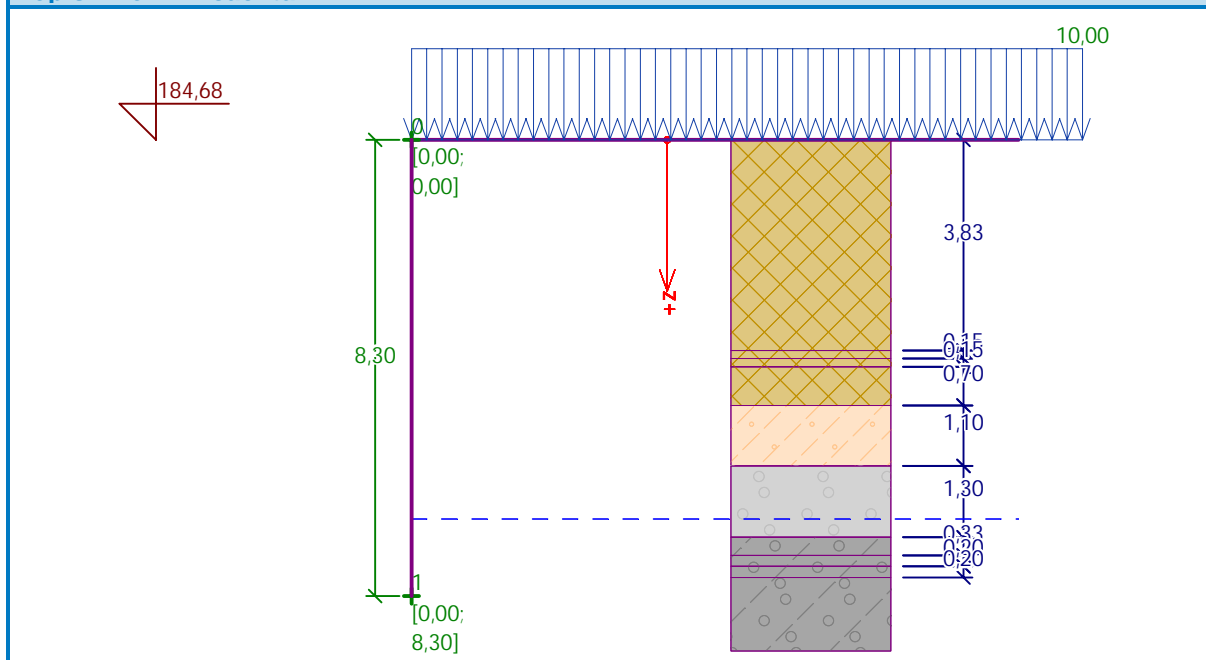
Projekt

Akce : NÁTOKOVÝ LABYRINT NA ÚČOV - LEVÝ BŘEH
Část : SO 01.5 - NOVÁ STOKA BD
Popis : Revizní šachta BD2
Vypracoval : Ing. Petr Holuša
Datum : 6.12.2019

Název : Projekt: Nátokový labyrint na ÚČOV - levý břeh

Fáze - výpočet : 1 - 0

Popis : Revizní šachta BD2



Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Tvar zemního klínu : počítat šikmý
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70	[-]
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50	[-]
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30	[-]

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	8,30
3	0,00	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším bodu konstrukce.

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Hlinitokamenitá navážka		16,00	20,00	18,50	8,50	8,00
2	Hlína slabě písčitá - pevná/tuhá		24,00	16,00	18,00	8,00	12,00
3	Štěrk písčitý - ulehlý		30,00	3,00	19,00	9,00	15,00
4	Štěrk hlinitý - ulehlý		32,00	4,00	19,00	9,00	16,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Hlinitokamenitá navážka		soudržná	-	0,35	-	-
2	Hlína slabě písčitá - pevná/tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
3	Štěrka písčitý - ulehlý		soudržná	-	0,30	-	-
4	Štěrka hlinitý - ulehlý		soudržná	-	0,30	-	-

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 184,68 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,83	0,00 .. 3,83	184,68 .. 180,85	Hlinitokamenitá navážka	
2	0,15	3,83 .. 3,98	180,85 .. 180,70	Hlinitokamenitá navážka	
3	0,15	3,98 .. 4,13	180,70 .. 180,55	Hlinitokamenitá navážka	
4	0,70	4,13 .. 4,83	180,55 .. 179,85	Hlinitokamenitá navážka	
5	1,10	4,83 .. 5,93	179,85 .. 178,75	Hlína slabě písčitá - pevná/tuhá	
6	1,30	5,93 .. 7,23	178,75 .. 177,45	Štěrka písčitý - ulehlý	
7	0,33	7,23 .. 7,56	177,45 .. 177,12	Štěrka hlinitý - ulehlý	
8	0,20	7,56 .. 7,76	177,12 .. 176,92	Štěrka hlinitý - ulehlý	
9	0,20	7,76 .. 7,96	176,92 .. 176,72	Štěrka hlinitý - ulehlý	
10	-	7,96 .. ∞	176,72 .. -	Štěrka hlinitý - ulehlý	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 6,90 m

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	Přítížení změna	Půs. ob.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano		stálé	10,00				na terénu

Číslo	Název
1	Rovnoměrné zatížení

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výpočet čís. 1 (Fáze budování 1)

Výpočet tlaku v klidu za konstrukcí - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Pozn.
1	1,00	0,00	16,00	20,00	18,50	0,538	
2	2,83	0,00	16,00	20,00	18,50	0,538	
3	0,15	0,00	16,00	20,00	18,50	0,538	
4	0,15	0,00	16,00	20,00	18,50	0,538	
5	0,70	0,00	16,00	20,00	18,50	0,538	
6	1,10	0,00	24,00	16,00	18,00	0,538	
7	0,97	0,00	30,00	3,00	19,00	0,429	
8	0,33	0,00	30,00	3,00	9,00	0,429	
9	0,33	0,00	32,00	4,00	9,00	0,429	
10	0,20	0,00	32,00	4,00	9,00	0,429	
11	0,20	0,00	32,00	4,00	9,00	0,429	
12	0,34	0,00	32,00	4,00	9,00	0,429	

Průběh tlaku v klidu za konstrukcí (bez přitížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1,00	18,50	0,00	9,96	9,96	0,00
2	1,00	18,50	0,00	9,96	9,96	0,00
	3,83	70,86	0,00	38,15	38,15	0,00
3	3,83	70,86	0,00	38,15	38,15	0,00
	3,98	73,63	0,00	39,65	39,65	0,00
4	3,98	73,63	0,00	39,65	39,65	0,00
	4,13	76,40	0,00	41,14	41,14	0,00

Sweco Hydroprojekt a.s.

50 (70)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
5	4,13	76,40	0,00	41,14	41,14	0,00
	4,83	89,35	0,00	48,11	48,11	0,00
6	4,83	89,35	0,00	48,11	48,11	0,00
	5,93	109,15	0,00	58,78	58,78	0,00
7	5,93	109,15	0,00	46,78	46,78	0,00
	6,90	127,58	0,00	54,68	54,68	0,00
8	6,90	127,58	0,00	54,68	54,68	0,00
	7,23	130,56	3,30	55,95	55,95	0,00
9	7,23	130,56	3,30	55,95	55,95	0,00
	7,56	133,53	6,60	57,23	57,23	0,00
10	7,56	133,53	6,60	57,23	57,23	0,00
	7,76	135,33	8,60	58,00	58,00	0,00
11	7,76	135,33	8,60	58,00	58,00	0,00
	7,96	137,13	10,60	58,77	58,77	0,00
12	7,96	137,13	10,60	58,77	58,77	0,00
	8,30	140,19	14,00	60,08	60,08	0,00

Průběh tlaku vody

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	1,00	0,00	0,00
3	3,83	0,00	0,00
4	3,98	0,00	0,00
5	4,13	0,00	0,00
6	4,83	0,00	0,00
7	5,93	0,00	0,00
8	6,90	0,00	0,00
9	7,23	3,30	0,00
10	7,56	6,60	0,00
11	7,76	8,60	0,00
12	7,96	10,60	0,00
13	8,30	14,00	0,00

Průběh tlaku od přitížení - Rovnoměrné zatížení

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	5,38	0,00
2	1,00	5,38	0,00

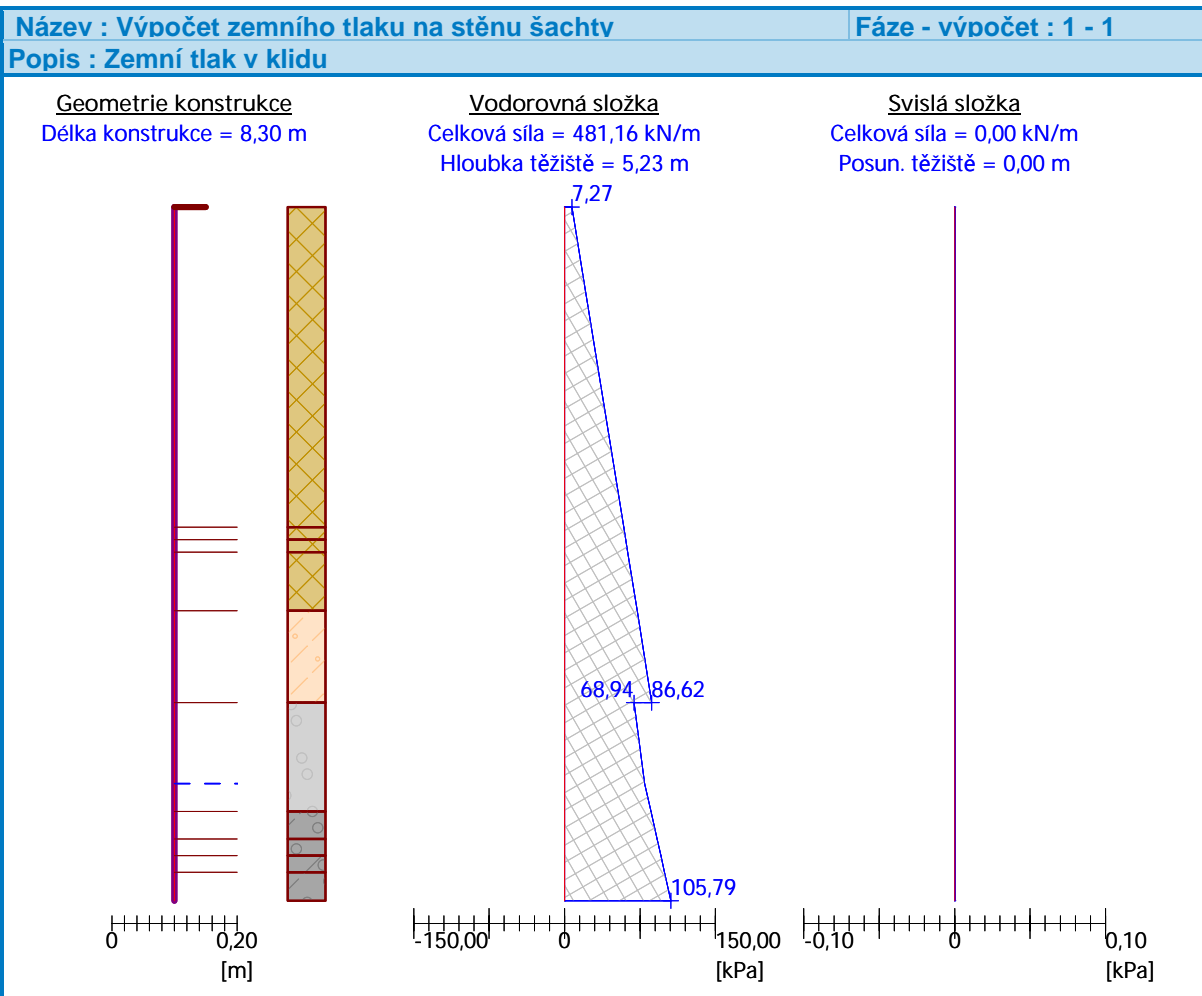
Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
3	3,83	5,38	0,00
4	3,98	5,38	0,00
5	4,13	5,38	0,00
6	4,83	5,38	0,00
7	5,93	5,38	0,00
8	5,93	4,29	0,00
9	6,90	4,29	0,00
10	7,23	4,29	0,00
11	7,56	4,29	0,00
12	7,76	4,29	0,00
13	7,96	4,29	0,00
14	8,30	4,29	0,00

Celkový tlak působící na konstrukci

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	7,27	0,00
2	1,00	20,72	0,00
3	3,83	58,78	0,00
4	3,98	60,79	0,00
5	4,13	62,81	0,00
6	4,83	72,22	0,00
7	5,93	86,62	0,00
8	5,93	68,94	0,00
9	6,90	79,60	0,00
10	7,23	85,78	0,00
11	7,56	91,95	0,00
12	7,76	95,69	0,00
13	7,96	99,43	0,00
14	8,30	105,79	0,00

Výsledné síly

Celkový vodorovný tlak působící na konstrukci = 481,16 kN/m
 Působíště vodorovné složky je v hloubce = 5,23 m
 Celkový svislý tlak působící na konstrukci = 0,00 kN/m
 Vzdál. těžiště svislé složky od vršku konstr. = 0,00 m



Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 184,68 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,83	0,00 .. 3,83	184,68 .. 180,85	Hlinitokamenitá navážka	
2	0,15	3,83 .. 3,98	180,85 .. 180,70	Hlinitokamenitá navážka	
3	0,15	3,98 .. 4,13	180,70 .. 180,55	Hlinitokamenitá navážka	
4	0,70	4,13 .. 4,83	180,55 .. 179,85	Hlinitokamenitá navážka	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
5	1,10	4,83 .. 5,93	179,85 .. 178,75	Hlína slabě písčitá - pevná/tuhá	
6	1,30	5,93 .. 7,23	178,75 .. 177,45	Štěrka písčitý - ulehlý	
7	0,33	7,23 .. 7,56	177,45 .. 177,12	Štěrka hlinitý - ulehlý	
8	0,20	7,56 .. 7,76	177,12 .. 176,92	Štěrka hlinitý - ulehlý	
9	0,20	7,76 .. 7,96	176,92 .. 176,72	Štěrka hlinitý - ulehlý	
10	-	7,96 .. ∞	176,72 .. -	Štěrka hlinitý - ulehlý	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 6,90 m

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	nové	změna	stálé	10,00				na terénu

Číslo	Název
1	Rovnoměrné zatížení

3.5.2 DIMENZOVÁNÍ A POSOUZENÍ VÝZTUŽE STĚN

Návrh výztuže - svislá

- vnější povrch:	6 ØR12/m'	($A_2 = 6,79 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)
- vnitřní povrch:	6 ØR12/m'	($A_1 = 6,79 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)

Návrh výztuže - vodorovná

- vnější povrch :	6 ØR12/m'	($A_2 = 6,79 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)
- vnitřní povrch :	6 ØR12/m'	($A_1 = 6,79 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)

Není třeba posuzovat, zatěžovací podmínky a rozměry jsou obdobné jako u revizní šachty RŠ D2.

3.5.3 DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE DNA

Návrh výztuže – příčný směr

- dolní povrch:	6 ØR14/m'	($A_2 = 9,24 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)
- horní povrch:	6 ØR14/m'	($A_1 = 9,24 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)

Návrh výztuže – podélný směr

- dolní povrch :	6 ØR14/m'	($A_2 = 9,24 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)
- horní povrch :	6 ØR14/m'	($A_1 = 9,24 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)

Není třeba posuzovat, zatěžovací podmínky a rozměry jsou obdobné jako u revizní šachty RŠ D2.

3.6 MĚRNÁ ŠACHTA

3.6.1 STROPNÍ DESKA

Stropní deska tl. 300 mm, půdorysných rozměrů 3000 x 2280 mm

3.6.1.1 ZATÍŽENÍ DESKY

3.6.1.1.1 Zatížení stálé

	Tloušťka [m]	Objemová tíha [kNm ⁻³]	Zatížení [kNm ⁻²]
Železobetonová stropní deska	0,300	25,0	7,50
Zásyp zeminou	8,310	18,0	149,58
Konstrukce vozovky	0,400	22,0	8,80
Celkem stálé $g_k =$			165,88

3.6.1.1.2 Zatížení proměnné

Nahodilé krátkodobé zatížení od dopravy na povrchu

Zatížení dopravou – třída A :

$$\text{Roznášení v hloubce } H = 9,01 \text{ m : } a = 3,30 + 2 H \cdot \tan 30^\circ = 13,704 \text{ m}$$

Sweco Hydroprojekt a.s.

55 (70)

$$b = 3,80 + 2 H \cdot \operatorname{tg} 30^{\circ} = 14,204 \text{ m}$$

Přetížení v hloubce H :

$$q_D = \frac{4 \cdot 200,0}{a \cdot b} = \frac{800,0}{13,704 \cdot 14,204} = 4,11 \text{ kNm}^{-2}$$

Návrhové zatížení stropní desky (MSÚ)

Jedná se o trvalou návrhovou situaci pro posouzení mezního stavu únosnosti, pro které je

$$\gamma_G = 1,35; \quad \gamma_Q = 1,50; \quad K_{FI} = 1,1$$

Návrhové zatížení po dosazení :

$$f_d = 1,1 (1,35 \cdot 165,88 + 0 + 1,5 \cdot 4,11 + 0) = 253,11 \text{ kNm}^{-2}$$

3.6.1.2 STATICKÉ PŮSOBENÍ

Strop je navržen z monolitické desky tl. 300 mm po obvodě uložené na stěnách. Vnitřní síly stanovíme z tabulek pro po obvodě uloženou desku (tab. č.1.7). Světlost šachty je 1,48 m.

$$a = 1,88 \text{ m}; \quad b = 2,60 \text{ m} \Rightarrow \gamma = a/b = 1,88 / 2,60 = 0,723 \approx 0,70$$

$$M_{xs} = +0,0730 \cdot 253,11 \cdot 1,88^2 = + 65,31 \text{ kNm}$$

$$M_{ys} = +0,0194 \cdot 253,11 \cdot 2,60^2 = + 33,19 \text{ kNm}$$

S ohledem na nadloží nad stropní deskou bude namáhán v místě nad podporou (stěnou) i horní povrch desky momentem, který stanovíme pro případ, že deska je po obvodě vetknutá (tab.č.1.12)

$$M_{xs} = +0,0339 \cdot 253,11 \cdot 1,88^2 = + 30,33 \text{ kNm}$$

$$M_{xvs} = - 0,0737 \cdot 253,11 \cdot 1,88^2 = - 65,93 \text{ kNm}$$

$$M_{ys} = + 0,0079 \cdot 253,11 \cdot 2,60^2 = + 13,52 \text{ kNm}$$

$$M_{yvs} = - 0,0280 \cdot 253,11 \cdot 2,60^2 = - 47,91 \text{ kNm}$$

Ve skutečnosti budou hodnoty ohybových momentů M_{xs} uprostřed desky a M_{xvs} v částečném vetknutí nad stěnou o něco nižší.

3.6.1.3 DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE

Návrh výztuže

- dolní povrch : **6 ØR12/m'** ($A_2 = 6,79 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$) – v obou směrech

- horní povrch : **6 ØR12/m'** ($A_1 = 6,79 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$) – v obou směrech

Posouzení výztuže

Posouzení průřezu bez započtení tlačené výztuže

výška průřezu : $h = 0,30 \text{ m}$,

šířka průřezu : $b = 1,000 \text{ m}$,

krytí výztuže : $d_1 = 0,04 + 0,006 = 0,046 \text{ m}$

účinná výška: $d = h - d_1 = 0,30 - 0,046 = 0,254 \text{ m}$

Poloha neutrální osy:

$$x = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot f_{cd}} = \frac{6,79 \cdot 10^{-4} \cdot 434,78}{1,0 \cdot 0,8 \cdot 20,0} = 0,018451 \text{ m}$$

Kontrola přetvoření tažené výztuže:

$$\varepsilon_s = \frac{\varepsilon_{cu3}}{x} (d - x) = \frac{3,5 \text{ ‰}}{0,018451} (0,254 - 0,018451) = 44,68 \text{ ‰}$$

$$\varepsilon_s = 44,68 \text{ ‰} > \varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{434,8}{200 \cdot 10^3} = 2,18 \text{ ‰} \quad \text{- vyhovuje}$$

Kontrola únosnosti průřezu

Moment na mezi únosnosti :

$$z_c = d - 0,4 \cdot x = 0,254 - 0,4 \cdot 0,018451 = 0,247 \text{ m}$$

$$M_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot z_c = 6,79 \cdot 10^{-4} \cdot 434,78 \cdot 10^3 \cdot 0,247 = \mathbf{72,81 \text{ kNm}}$$

Výstup :

$$\mathbf{M_{Rd} = 72,81 \text{ kNm} > M_{1,max} = 65,93 \text{ kNm} \quad \text{- VYHOVUJE (90,6 \%)}$$

Výztuž v kratším směru desky u obou povrchů zesílíme

- dolní povrch : $6 \text{ } \varnothing R14/m'$ ($A_2 = 9,24 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$) – v obou směrech

- horní povrch : $6 \text{ } \varnothing R14/m'$ ($A_1 = 9,24 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$) – v obou směrech

Posouzení výztuže

Sweco Hydroprojekt a.s.

57 (70)

Posouzení průřezu bez započtení tlačené výztuže

výška průřezu : $h = 0,30 \text{ m}$,

šířka průřezu : $b = 1,000 \text{ m}$,

krytí výztuže : $d_1 = 0,04 + 0,007 = 0,047 \text{ m}$

účinná výška: $d = h - d_1 = 0,30 - 0,047 = 0,253 \text{ m}$

Poloha neutrální osy:

$$x = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot f_{cd}} = \frac{9,24 \cdot 10^{-4} \cdot 434,78}{1,0 \cdot 0,8 \cdot 20,0} = 0,025109 \text{ m}$$

Kontrola přetvoření tažené výztuže:

$$\varepsilon_s = \frac{\varepsilon_{cu3}}{x} (d - x) = \frac{3,5 \text{ ‰}}{0,025109} (0,253 - 0,025109) = 31,76 \text{ ‰}$$

$$\varepsilon_s = 31,76 \text{ ‰} > \varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{434,8}{200 \cdot 10^3} = 2,18 \text{ ‰} \quad \text{- vyhovuje}$$

Kontrola únosnosti průřezu

Moment na mezi únosnosti :

$$z_c = d - 0,4 \cdot x = 0,253 - 0,4 \cdot 0,025109 = 0,243 \text{ m}$$

$$M_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot z_c = 9,24 \cdot 10^{-4} \cdot 434,78 \cdot 10^3 \cdot 0,243 = 97,60 \text{ kNm}$$

Výstup :

$$M_{Rd} = 97,60 \text{ kNm} > M_{1,max} = 65,93 \text{ kNm} \quad \text{- VYHOVUJE (67,5 ‰)}$$

S ohledem na vstupní otvor výztuž ponecháme.

Vstupní otvor olemujeme čtyřmi příložkami z $\varnothing 14$ pootočenými o 45° . Do líce otvoru vložíme do středu desky kruhovou vložku z $\varnothing 12$.

3.6.2 STĚNY

Stěny šachty jsou navrženy v tl. 400 mm

3.6.2.1 ZATÍŽENÍ STĚN

Výpočet zemních tlaků na konstrukci

Vstupní data

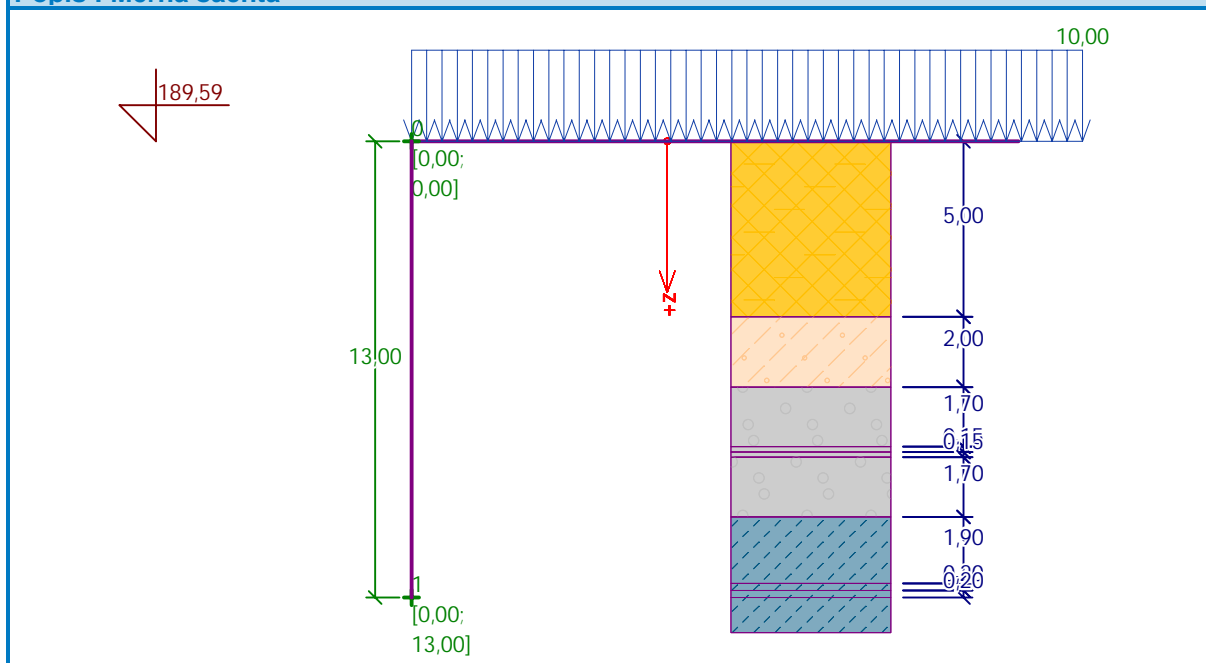
Projekt

Akce : NÁTOKOVÝ LABYRINT NA ÚČOV - LEVÝ BŘEH
Část : SO 01.3 - NOVÁ STOKA B
Popis : Měrná šachta
Vypracoval : Ing. Petr Holuša
Datum : 8.1.2020

Název : Projekt: Nátokový labrynt na ÚČOV - levý břeh

Fáze - výpočet : 1 - 0

Popis : Měrná šachta



Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Tvar zemního klínu : počítat šikmý
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)

Trvalá návrhová situace

	Nepříznivé	Příznivé
--	------------	----------

Sweco Hydroprojekt a.s.

59 (70)

ČÍSLO ZAKÁZKY: 11-9242-02-04

VERZE: e

ARCHIVNÍ ČÍSLO: 012787/19/1

REVIZE: 1

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$	1,35 [-]	



Součinitele redukce odporu (R)			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Geometrie konstrukce





Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	13,00
3	0,00	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším bodu konstrukce.

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Hlinitopísčítá navážka		18,00	12,00	18,50	8,50	9,00
2	Hlína písčítá, tuhá		24,00	16,00	18,00	8,00	12,00
3	Štěrka písčítý		32,00	5,00	19,00	9,00	16,00
4	Zvětralá břidlice (šárecká)		35,00	40,00	25,00	15,00	18,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	Φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Hlinitopísčítá navážka		soudržná	-	0,35	-	-
2	Hlína písčítá, tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
3	Štěrka písčítý		soudržná	-	0,30	-	-
4	Zvětralá břidlice (šárecká)		soudržná	-	0,30	-	-

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 189,59 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,00	0,00 .. 5,00	189,59 .. 184,59	Hlinitopísčítá navážka	
2	2,00	5,00 .. 7,00	184,59 .. 182,59	Hlína písčítá, tuhá	
3	1,70	7,00 .. 8,70	182,59 .. 180,89	Štěrka písčítý	
4	0,15	8,70 .. 8,85	180,89 .. 180,74	Štěrka písčítý	
5	0,15	8,85 .. 9,00	180,74 .. 180,59	Štěrka písčítý	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
6	1,70	9,00 .. 10,70	180,59 .. 178,89	Štěrka písčité	
7	1,90	10,70 .. 12,60	178,89 .. 176,99	Zvětralá břidlice (šárecká)	
8	0,20	12,60 .. 12,80	176,99 .. 176,79	Zvětralá břidlice (šárecká)	
9	0,20	12,80 .. 13,00	176,79 .. 176,59	Zvětralá břidlice (šárecká)	
10	-	13,00 .. ∞	176,59 .. -	Zvětralá břidlice (šárecká)	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř. x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano		stálé	10,00				na terénu
Číslo	Název							
1	Rovnoměrné zatížení							

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výpočet čís. 1 (Fáze budování 1)

Výpočet tlaku v klidu za konstrukcí - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ _d [°]	c _d [kPa]	γ [kN/m ³]	K _r	Pozn.
1	5,00	0,00	18,00	12,00	18,50	0,538	
2	2,00	0,00	24,00	16,00	18,00	0,538	
3	1,70	0,00	32,00	5,00	19,00	0,429	
4	0,15	0,00	32,00	5,00	19,00	0,429	
5	0,15	0,00	32,00	5,00	19,00	0,429	
6	1,70	0,00	32,00	5,00	19,00	0,429	
7	1,90	0,00	35,00	40,00	25,00	0,429	
8	0,20	0,00	35,00	40,00	25,00	0,429	
9	0,20	0,00	35,00	40,00	25,00	0,429	

Průběh tlaku v klidu za konstrukcí (bez přitížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ _z [kPa]	σ _w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5,00	92,50	0,00	49,81	49,81	0,00

Sweco Hydroprojekt a.s.

62 (70)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
2	5,00	92,50	0,00	49,81	49,81	0,00
	7,00	128,50	0,00	69,19	69,19	0,00
3	7,00	128,50	0,00	55,07	55,07	0,00
	8,70	160,80	0,00	68,91	68,91	0,00
4	8,70	160,80	0,00	68,91	68,91	0,00
	8,85	163,65	0,00	70,14	70,14	0,00
5	8,85	163,65	0,00	70,14	70,14	0,00
	9,00	166,50	0,00	71,36	71,36	0,00
6	9,00	166,50	0,00	71,36	71,36	0,00
	10,70	198,80	0,00	85,20	85,20	0,00
7	10,70	198,80	0,00	85,20	85,20	0,00
	12,60	246,30	0,00	105,56	105,56	0,00
8	12,60	246,30	0,00	105,56	105,56	0,00
	12,80	251,30	0,00	107,70	107,70	0,00
9	12,80	251,30	0,00	107,70	107,70	0,00
	13,00	256,30	0,00	109,84	109,84	0,00

Průběh tlaku od přitížení - Rovnoměrné zatížení

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	5,38	0,00
2	5,00	5,38	0,00
3	7,00	5,38	0,00
4	7,00	4,29	0,00
5	8,70	4,29	0,00
6	8,85	4,29	0,00
7	9,00	4,29	0,00
8	10,70	4,29	0,00
9	12,60	4,29	0,00
10	12,80	4,29	0,00
11	13,00	4,29	0,00

Celkový tlak působící na konstrukci

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	7,27	0,00
2	5,00	74,51	0,00
3	7,00	100,68	0,00
4	7,00	80,13	0,00
5	8,70	98,82	0,00
6	8,85	100,47	0,00

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
7	9,00	102,12	0,00
8	10,70	120,81	0,00
9	12,60	148,29	0,00
10	12,80	151,18	0,00
11	13,00	154,07	0,00

Výsledné síly

Celkový vodorovný tlak působící na konstrukci = 1067,48 kN/m

Působíště vodorovné složky je v hloubce = 8,25 m

Celkový svislý tlak působící na konstrukci = 0,00 kN/m

Vzdál. těžiště svislé složky od vršku konstr. = 0,00 m

Název : Výpočet zemního tlaku na stěnu šachty

Fáze - výpočet : 1 - 1

Popis : Zemní tlak v klidu

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 13,00 m

Vodorovná složka

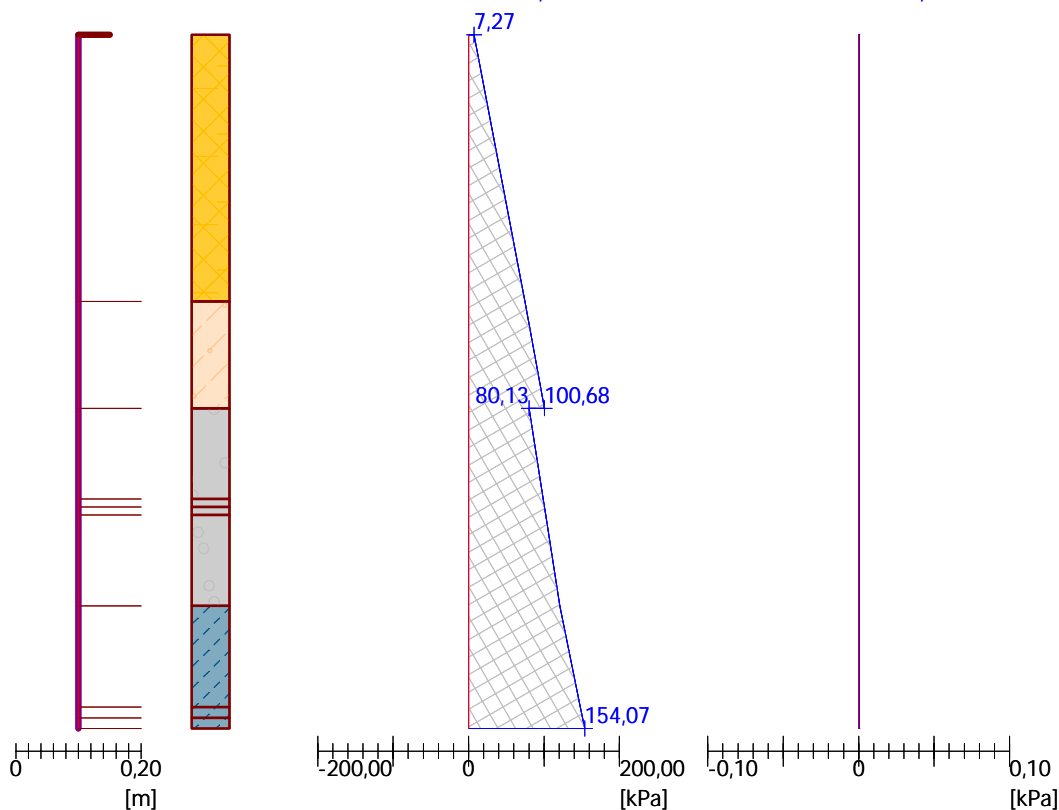
Celková síla = 1067,48 kN/m

Hloubka těžiště = 8,25 m

Svislá složka

Celková síla = 0,00 kN/m

Posun. těžiště = 0,00 m



a) zemní tlak

Přetížení na povrchu : $v_0 = 7,27 \text{ kNm}^{-2}$

Zemní tlak v hloubce 8,85 m pod povrchem terénu (v úrovni stropní desky):

$$p_1 = 100,47 \text{ kNm}^{-2}$$

Zemní tlak v hloubce 12,80 m pod povrchem terénu (osa dna):

$$p_2 = 151,18 \text{ kNm}^{-2}$$

b) tlak vodní náplní

nerozhoduje

3.6.2.2 VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL

Výpočet statických veličin je proveden dle tabulek R. Bareše - Tabulky pro výpočet desek a stěn.

Stěny jsou vzájemně v podélném i příčném směru rozepřeny. Maximální rozpětí stěny je 1,48 m v podélném směru, resp. 2,20 m v příčném směru, světlá výška šachty je 3,60 m.

Rozměry : $a = 2,60 \text{ m}$

$$b = 3,60 + 0,20 + 0,15 = 3,95 \text{ m}$$

$$\mu = 0,15$$

$$\gamma = a/b = 2,60/3,95 \text{ m} = 0,66 \approx 0,7;$$

PŘETÍŽENÍ NA POVRCHU + ZEMNÍ TLAK - Tab. 1.11 + Tab.1.73a

- přetížení na povrchu $f_{0d} = 100,47 \text{ kNm}^{-2}$

- zemní tlak $f_d = 151,18 - 100,47 = 50,71 \text{ kNm}^{-2}$

$$M_{xs} = +0,0398 \cdot 100,47 \cdot 2,60^2 + 0,0192 \cdot 50,71 \cdot 2,60^2 = + 33,61 \text{ kNm}$$

$$M_{xvs} = - 0,0906 \cdot 100,47 \cdot 2,60^2 - 0,0505 \cdot 50,71 \cdot 2,60^2 = - 78,84 \text{ kNm}$$

$$M_{ys} = + 0,0122 \cdot 100,47 \cdot 3,95^2 + 0,0057 \cdot 50,71 \cdot 3,95^2 = + 23,63 \text{ kNm}$$

$$M_{yvmin} = - 0,0381 \cdot 100,47 \cdot 3,95^2 - 0,0170 \cdot 50,71 \cdot 3,95^2 = - 73,18 \text{ kNm}$$

3.6.2.3 DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE

Návrh výztuže - svislá

- vnější povrch:	6 ØR12/m'	($A_2 = 6,79 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)
- vnitřní povrch:	6 ØR12/m'	($A_1 = 6,79 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)

Návrh výztuže - vodorovná

- vnější povrch :	6 ØR12/m'	($A_2 = 6,79 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)
- vnitřní povrch :	6 ØR12/m'	($A_1 = 6,79 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)

Posouzení svislé výztuže

Posouzení průřezu bez započtení tlačené výztuže

výška průřezu : $h = 0,40 \text{ m}$,

šířka průřezu : $b = 1,000 \text{ m}$,

krytí výztuže : $d_1 = 0,04 + 0,006 = 0,046 \text{ m}$

účinná výška: $d = h - d_1 = 0,40 - 0,046 = 0,354 \text{ m}$

Poloha neutrální osy:

$$x = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot f_{cd}} = \frac{6,79 \cdot 10^{-4} \cdot 434,78}{1,0 \cdot 0,8 \cdot 20,0} = 0,018451 \text{ m}$$

Kontrola přetvoření tažené výztuže:

$$\varepsilon_s = \frac{\varepsilon_{cu3}}{x} (d - x) = \frac{3,5 \text{ ‰}}{0,018451} (0,354 - 0,018451) = 63,65 \text{ ‰}$$

$$\varepsilon_s = 63,65 \text{ ‰} > \varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{434,8}{200 \cdot 10^3} = 2,18 \text{ ‰} \quad \textbf{- vyhovuje}$$

Kontrola únosnosti průřezu

Moment na mezi únosnosti :

$$z_c = d - 0,4 \cdot x = 0,354 - 0,4 \cdot 0,018451 = 0,347 \text{ m}$$

$$M_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot z_c = 6,79 \cdot 10^{-4} \cdot 434,78 \cdot 10^3 \cdot 0,347 = \mathbf{102,33 \text{ kNm}}$$

Sweco Hydroprojekt a.s.

66 (70)

Výstup :

$$\underline{M_{Rd} = 102,33 \text{ kNm} > M_{xvs} = 78,84 \text{ kNm} - \text{VYHOVUJE (77,0\%)}}$$

Posouzení vodorovné výztuže

Posouzení průřezu bez započtení tlačené výztuže

výška průřezu : $h = 0,40 \text{ m}$,

šířka průřezu : $b = 1,000 \text{ m}$,

krytí výztuže : $d_1 = 0,04 + 0,012 + 0,006 = 0,058 \text{ m}$

účinná výška: $d = h - d_1 = 0,40 - 0,058 = 0,342 \text{ m}$

Poloha neutrální osy:

$$x = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot f_{cd}} = \frac{6,79 \cdot 10^{-4} \cdot 434,78}{1,0 \cdot 0,8 \cdot 20,0} = 0,018451 \text{ m}$$

Kontrola přetvoření tažené výztuže:

$$\varepsilon_s = \frac{\varepsilon_{cu3}}{x} (d - x) = \frac{3,5 \text{ ‰}}{0,018451} (0,342 - 0,018451) = 61,37 \text{ ‰}$$

$$\varepsilon_s = 61,37 \text{ ‰} > \varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{434,8}{200 \cdot 10^3} = 2,18 \text{ ‰} \quad - \text{vyhovuje}$$

Kontrola únosnosti průřezu

Moment na mezi únosnosti :

$$z_c = d - 0,4 \cdot x = 0,342 - 0,4 \cdot 0,018451 = 0,335 \text{ m}$$

$$M_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot z_c = 6,79 \cdot 10^{-4} \cdot 434,78 \cdot 10^3 \cdot 0,335 = 98,78 \text{ kNm}$$

Výstup :

$$\underline{M_{Rd} = 98,78 \text{ kNm} > M_{ymin} = 73,18 \text{ kNm} - \text{VYHOVUJE (74,0\%)}}$$

3.6.3 DNO

3.6.3.1 ZATÍŽENÍ

Rozměry : **2280 x 3000 mm**, tloušťka $t = 400 \text{ mm}$

	Tloušťka [m]	Objemová tíha [kNm ⁻³]	Zatížení [kNm ⁻²]
Železobetonová stropní deska	0,300	25,0	7,50
Výplňový beton dna $\frac{2,033 \times 1,00}{2,28 \times 3,00} =$	0,297	23,0	6,83
Stěny $\frac{2 \times (3,00 + 1,48) \times 0,40 \times 3,60}{2,28 \times 3,00} =$	1,886	25,0	47,16
Cihelný obklad $\frac{2 \times (2,20 + 1,00) \times 0,24 \times 2,25}{2,28 \times 3,00} =$	0,505	30,0	15,16
Zásyp zeminou	8,310	18,0	149,58
Konstrukce vozovky	0,400	22,0	8,80
Vlastní tíha dna	0,400	25,0	10,00
Celkem stálé $g_k =$			245,03

Návrhové zatížení po dosazení :

$$f_d = 1,1 \cdot 1,35 \cdot 245,03 = \mathbf{363,87 \text{ kNm}^{-2}}$$

3.6.3.2 VÝPOČET STATICKÝCH VELIČIN

Výpočet proveden z tabulek R.Bareše „Tabulky pro výpočet desek a stěn“. Dno je počítáno jako deska po obvodě vetknutá do stěn rovnoměrně zatížená (tab. 1.12)

$$\mu = 0,15, \quad \gamma = a/b = 2,28/3,00 = 0,76$$

$$M_{xs} = + 0,0315 \cdot 363,87 \cdot 2,28^2 = + 59,58 \text{ kNm}$$

$$M_{xvs} = + 0,0704 \cdot 363,87 \cdot 2,28^2 = \mathbf{+ 133,16 \text{ kNm}}$$

$$M_{ys} = + 0,0098 \cdot 363,87 \cdot 3,00^2 = + 32,09 \text{ kNm}$$

$$M_{yvs} = + 0,0320 \cdot 363,87 \cdot 3,00^2 = + 104,79 \text{ kNm}$$

3.6.3.3 DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE

Návrh výztuže – příčný směr

Sweco Hydroprojekt a.s.

68 (70)

- dolní povrch: **6 ØR14/m'** ($A_2 = 9,24 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)

- horní povrch: **6 ØR14/m'** ($A_1 = 9,24 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)

Návrh výztuže – podélný směr

- dolní povrch : **6 ØR14/m'** ($A_2 = 9,24 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)

- horní povrch : **6 ØR14/m'** ($A_1 = 9,24 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)

Posouzení výztuže

Posouzení průřezu bez započtení tlačené výztuže

výška průřezu : $h = 0,40 \text{ m}$,

šířka průřezu : $b = 1,000 \text{ m}$,

krytí výztuže : $d_1 = 0,04 + 0,007 = 0,047 \text{ m}$

účinná výška: $d = h - d_1 = 0,40 - 0,047 = 0,353 \text{ m}$

Poloha neutrální osy:

$$x = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot f_{cd}} = \frac{9,24 \cdot 10^{-4} \cdot 434,78}{1,0 \cdot 0,8 \cdot 20,0} = 0,025109 \text{ m}$$

Kontrola přetvoření tažené výztuže:

$$\varepsilon_s = \frac{\varepsilon_{cu3}}{x} (d - x) = \frac{3,5 \text{ ‰}}{0,025109} (0,353 - 0,025109) = 45,71 \text{ ‰}$$

$$\varepsilon_s = 45,71 \text{ ‰} > \varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{434,8}{200 \cdot 10^3} = 2,18 \text{ ‰} \quad \textbf{- vyhovuje}$$

Kontrola únosnosti průřezu

Moment na mezi únosnosti :

$$z_c = d - 0,4 \cdot x = 0,353 - 0,4 \cdot 0,025109 = 0,343 \text{ m}$$

$$M_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot z_c = 9,24 \cdot 10^{-4} \cdot 434,78 \cdot 10^3 \cdot 0,343 = \mathbf{137,78 \text{ kNm}}$$

Výstup :

$$\underline{M_{Rd} = 137,78 \text{ kNm} > M_{xvs} = 133,16 \text{ kNm} - \text{VYHOVUJE (96,6\%)}}$$

Vypracoval:
Březen 2020
Ing. Petr Holuša