


| | | | |
|--------|-------------------|------------|------------------|
| 6 | | | |
| 5 | | | |
| 4 | | | |
| 3 | | | |
| 2 | ČISTOPIS | 06.01.2023 | Ing. Kuba, Ph.D. |
| 1 | VERZE KE KONTROLE | 07.12.2022 | Ing. Kuba, Ph.D. |
| 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. Rinn | T. KONTROLA | Ing. Trnka | |
| PROJEKTANT | Ing. Holuša | ŘEDITEL DIVIZE | Ing. Hanák | DATUM | 01/2023 | |
| OBJEDNATEL | Brněnské vodárny a kanalizace, a.s. | | | OKRES | BRNO | |
| AKCE: Kalové hospodářství ČOV Brno - Modřice D1.2.2300 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ | | | | ČÍSLO ZAKÁZKY | 12 2127 01 02 | |
| | | | | STUPEŇ | DPS | |
| | | | | FORMÁT | 13x A4 | |
| | | | | | | |
| | | | | ARCHIVNÍ ČÍSLO | 008119/22/1 | |
| ČÁST STAVBY | SPOJOVACÍ POTRUBÍ | | | SO/PS | SO 2300 | |
| PŘÍLOHA: TECHNICKÁ ZPRÁVA STK | | | | ČÍSLO PŘÍLOHY | D1.2.230 | g |
| | | | | | 0.1 | 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).

| | |
|--|----------------------------------|
| Kalové hospodářství ČOV Brno - Modřice | D1.2.2300.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA STK |
| D1.2.2300 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ | DPS |
| SPOJOVACÍ POTRUBÍ SO 2300 | |

OBSAH / SEZNAM PŘÍLOH

strana

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Identifikační údaje | 3 |
| 2 | Stavebně konstrukční řešení | 3 |
| 2.1 | Obsah dokumentace | 3 |
| 2.2 | Popis navrženého konstrukčního systému stavby | 3 |
| 2.3 | Zhodnocení základových poměrů | 4 |
| 2.4 | Navržené materiály a hlavní konstrukční prvky | 5 |
| 2.4.1 | Monolitická šachta 8_S30 | 5 |
| 2.4.2 | Monolitický podzemní kanál pro odvod vzduchu | 5 |
| 2.4.3 | Společné požadavky | 6 |
| 2.4.4 | Závěr ke konstrukčnímu řešení | 6 |
| 2.5 | Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce | 7 |
| 2.5.1 | Užitná zatížení | 7 |
| 2.5.2 | Klimatická zatížení | 7 |
| 2.5.3 | Zatížení zemním tlakem a podzemní vodou | 7 |
| 2.5.3.1. | Trvalé a dočasné návrhové situace | 7 |
| 2.5.3.2. | Mimořádná situace | 7 |
| 2.6 | Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí nebo technologických postupů | 7 |
| 2.6.1 | Zvláštní požadavky na vodonepropustnost konstrukcí | 8 |
| 2.6.2 | Zvláštní požadavky na vodotěsnost nádrží | 8 |
| 2.6.2.1. | Technický popis řešení | 8 |
| 2.6.2.2. | Požadavky na personál | 8 |
| 2.6.2.3. | Technologický postup | 9 |
| 2.6.2.4. | Reference a zaškolení na systém | 9 |
| 2.6.2.5. | Závěr | 9 |
| 2.7 | Zajištění stavební jámy | 9 |
| 2.8 | Technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby | 10 |
| 2.9 | Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí | 10 |
| 2.10 | Specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem | 10 |
| 3 | Přehled použitých podkladů | 11 |
| 4 | Seznam použitých českých technických norem | 11 |
| 5 | Seznam použitých směrnic a předpisů | 12 |
| 6 | Seznam použitých programů | 12 |
| 7 | Seznam použité literatury | 13 |

| | |
|--|----------------------------------|
| Kalové hospodářství ČOV Brno - Modřice | D1.2.2300.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA STK |
| D1.2.2300 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ | DPS |

SPOJOVACÍ POTRUBÍ SO 2300

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Údaje o stavbě, stavebníkovi, zpracovateli dokumentace a členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení jsou uvedeny v technické zprávě architektonicko–stavebního řešení.

2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

2.1 OBSAH DOKUMENTACE

V této části projektové dokumentace je řešena stavebně konstrukční (statická) část navrženého objektu SO 2300 Spojovací potrubí v rámci akce „**Kalové hospodářství ČOV Brno–Modřice**“ ve stupni projektové dokumentace pro provádění stavby v podrobnosti odpovídající projektové dokumentaci pro výběr zhotovitele, včetně použití metody BIM (dále jen DPS).

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 0 až 7. Obdobně bylo postupováno i v případě prověření použitelnosti (mezních stavů omezení šířky trhlin, mezních stavů průhybů betonových a mezních stavů sedání).

2.2 POPIS NAVRŽENÉHO KONSTRUKČNÍHO SYSTÉMU STAVBY

Projektovaný objekt bude součástí stavby nového kalového hospodářství ČOV. Objekt se nachází v areálu stávající ČOV Brno, v extravilánu městských částí Brno – Modřice a Brno – Chřlice, v k. ú. Modřice.

V rámci tohoto objektu je mimo jiné navržena nová podzemní monolitická železobetonová šachta 8_S30 a také monolitický podzemní železobetonový uzavřený kanál pro odvod vzduchu.

Nová šachta 8_S30 je součástí spojení nového systému domácí kanalizace od sušáren na stávající kanalizační stoce vejčitého profilu 700/1050. Šachta je v těsné blízkosti stávajícího kolektoru. Tomu bude přizpůsoben postup výstavby.

Konstrukce šachty má tvar nepravidelného šestiúhelníka o hlavních rozměrech 2,70 m x 1,90 m, celková výška železobetonové konstrukce je 3,60 m. Tvar konstrukce je dán prostorovými požadavky na šachtu, která se nachází v oblouku vejčitého profilu. Napojení nové domácí kanalizace bude do dna šachty.

Tloušťka dna šachty je 400 mm, stejně jako tloušťka stěn. Ve stěnách budou dva otvory pro napojení potrubí. Stropní deska bude tl. 300 mm s jedním vstupním otvorem.

S ohledem na výškovou polohu šachty pod terénem bude nad otvorem proveden vstupní komín z kanalizačních prefabrikovaných skruží, ukončených v úrovni terénu litinovým poklopem.

Monolitický betonový podzemní kanál pro odvod vzduchu má vnitřní světlý profil 1600/1600 mm, tloušťka stěn, dna a stropu je 300 mm. Na dně kanálu je navržena spádová vrstva betonové mazaniny tl. 100 mm. Vnitřní povrch bude opatřen plastovou vystýlkou vloženou do bednění. Konstrukční výška kanálu je 1,70 m.

Dvě samostatné trasy jednoduchého příčného profilu konstrukčních rozměrů 1,6 x 1,7 m se půdorysně spojí do jednoho profilu světlosti 2 x 1,6 x 1,7 m (vnitřní šířka kanálu bude 3,5 m, výška zůstává stejná 1,7 m).

Konstrukce podzemního uzavřeného kanálu sestává ze sedmi dilatačních celků, označených ve výkrese tvaru jako ZD001 až ZD007. Jednotlivé dilatační celky jsou v dilatacích vzájemně těsněny

| | |
|--|----------------------------------|
| Kalové hospodářství ČOV Brno - Modřice | D1.2.2300.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA STK |
| D1.2.2300 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ | DPS |

SPOJOVACÍ POTRUBÍ SO 2300

vnitřním dilatačním těsnícím pásem šířky 320 mm. Tvar jednotlivých dilatačních celků je půdorysně uzpůsoben trase kanálu. Délka jednotlivých dilatačních celků je různá a pohybuje se od 17,345 m do 30,00 m. Zalomené dilatační celky (ZD003, ZD004 a ZD007) jsou kratší. Dilatační celky ZD001, ZD002 a ZD003 jsou zdvojené o vnějších průřezových rozměrech 4,10 x 2,30 m. Zbývající dilatační celky ZD004 až ZD007 jsou jednoduché o vnějších průřezových rozměrech 2,20 x 2,30 m.

Spodní hrana dna jednotlivých dilatačních celků je jednotná na kótě 188,40 m n.m., horní hrana stropních desek je rovněž jednotná na kótě 190,70 m n.m. V místech vstupních otvorů je horní hrana vstupu na kótě 191,80 m n.m.

2.3 ZHODNOCENÍ ZÁKLADOVÝCH POMĚRŮ

Navrhovaný objekt je podle ČSN EN 1997-1 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí řazen do 2. geotechnické kategorie. Základové poměry jsou složité, přípovrchové vrstvy jsou do značné hloubky ovlivněny předchozí stavební činností a zároveň hladina podzemní vody dosahuje až do těchto přípovrchových vrstev. Pro návrh založení je postupováno v souladu se zásadami pro 2. geotechnickou kategorii. Do geotechnických výpočtů jsou potom podle doporučení IG průzkumu jako charakteristické použity hodnoty geotechnických vlastností uvedené v příslušné tabulce IG průzkumu.

V blízkosti objektu kanalizační šachty byla provedena sonda **J209**, podle které se nacházejí až do hloubky 1,70 m navážky charakteru jílu písčitého. Hluběji byla zastižena až do hloubky 4,20 m hlína jílovitá pevná až tuhá. Pod touto vrstvou se bude nacházet až do hloubky 5,70 m středně ulehlý hlinitý písek, který přechází do středně ulehlého zvodnělého štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy. Ustálená hladina podzemní vody se dá očekávat v hloubce 4,10 m pod terénem.

V blízkosti objektu vzduchového kanálu byla provedena sonda **J217**, podle které se nacházejí až do hloubky 3,00 m navážky charakteru hlíny jílovité, tuhé až pevné konzistence. Pod navážkami byla zastižena vrstva jílovité hlíny až prachovitého jílu s vysokou plasticitou, mocnosti 1,0 m. Pod touto vrstvou by měla být až do hloubky 5,0 m zastižena jílovitá hlína tuhé až pevné konzistence. Ustálená hladina podzemní vody se dá očekávat v hloubce 4,10 m pod terénem.

Plošné založení tohoto objektu bude provedeno na podkladních vrstvách štěrku tl. 200 mm z kameniva frakce 0/32 mm a podkladního betonu C12/15 tl. 100 mm.

Po zhutnění se provede statická zatěžovací zkouška dle ČSN 72 1006 – Kontrola zhutnění zemin a sypanin (prosinec 1998). Statický modul přetvárnosti požadujeme $E_{def,2} > 50 \text{ MPa}$. Míra zhutnění se požaduje hodnotou poměru $E_{def,2}/E_{def,1} = 2,1$.

Ustálená hladina podzemní vody byla sondou J217 zastižena na kótě 187,26 m n.m., takže pod úrovní základové spáry, a konstrukci objektu vzduchového kanálu nikterak neovlivní.

Agresivita prostředí z hlediska chemického působení vody na beton je v souladu s ČSN EN 206+A2 stanovena jako slabě agresivní chemické prostředí (XA1).

Korozivní účinky bludných proudů na betonářskou výztuž jsou hodnoceny agresivitou prostředí ve stupni č. IV podle normy ČSN 03 8372, a to v dokumentu „ČOV Modřice – Základní korozní průzkum“. Stupeň ochranných opatření se podle TP 124 stanovuje na č. 4. Po dohodě s autorem průzkumu je pro železobetonové konstrukce požadován maximální průsak 30 mm podle ČSN EN 12390-8 a nominální krytí výztuže betonem 40 mm. Při dodržení výše uvedených požadavků není požadováno svařování výztuže proti korozivním účinkům bludných proudů.

2.4 NAVRŽENÉ MATERIÁLY A HLAVNÍ KONSTRUKČNÍ PRVKY

2.4.1 MONOLITICKÁ ŠACHTA 8_S30

Objekt šachty je navržen jako jeden dilatační celek. Veškeré pracovní spáry jsou v celém objektu řešeny jako těsněné.

Základová deska šachty je navržena tl. 400 mm z monolitického železobetonu třídy C 30/37 – XC2, XA1 (F.1.1), s omezeným průsakem do 30 mm podle ČSN EN 12 390-8, je předepsán cement s nízkým vývinem hydratačního tepla (typ LH podle ČSN EN 197-1). Základová deska bude vyztužena vázanou výztuží třídy B 500B navrženou na omezenou velikost šířky trhlin.

Obvodové stěny šachty jsou navrženy tloušťky 400 mm z monolitického železobetonu třídy C 30/37 – XC2, XA1 (F.1.1), s omezeným průsakem do 30 mm podle ČSN EN 12 390-8, je předepsán cement s nízkým vývinem hydratačního tepla (typ LH podle ČSN EN 197-1). Stěny budou vyztuženy vázanou výztuží třídy B 500B navrženou na omezenou velikost šířky trhlin.

Stropní deska šachty je navržena tl. 300 mm z monolitického železobetonu třídy C 30/37 – XC4, XA3 (F.1.1), s omezeným průsakem do 20 mm podle ČSN EN 12 390-8, je předepsán cement s nízkým vývinem hydratačního tepla (typ LH podle ČSN EN 197-1). Stropní deska bude vyztužena vázanou výztuží třídy B 500B navrženou na omezenou velikost šířky trhlin. Minimální výška krytí bude 30 mm. Pracovní spáry mezi dnem a stěnou, pracovní spáry ve stěnách a spáry mezi stěnou a stropem budou provedeny jako těsněné. Těsnění bude provedeno elastomerným PVC páskem. Poloha pracovních spár se může přizpůsobit podmínkám a zvyklostem dodavatele stavební části.

2.4.2 MONOLITICKÝ PODZEMNÍ KANÁL PRO ODVOD VZDUCHU

Objekt je navržen jako monolitická železobetonová liniová uzavřená konstrukce z konstrukčního betonu C25/30 vyztuženého při obou površích vázanou výztuží. Sestává ze sedmi dilatačních celků různé délky a různého půdorysného tvaru.

Základová deska vzduchového kanálu je navržena tl. 300 mm z monolitického železobetonu třídy C 25/30 – XC3, XA1 (F.1.1), s omezeným průsakem do 30 mm podle ČSN EN 12 390-8, je předepsán cement s nízkým vývinem hydratačního tepla (typ LH podle ČSN EN 197-1). Základová deska bude vyztužena vázanou výztuží třídy B 500B navrženou na omezenou velikost šířky trhlin.

Obvodové stěny vzduchového kanálu jsou navrženy tloušťky 300 mm z monolitického železobetonu třídy C 25/30 – XC3, XA1 (F.1.1), s omezeným průsakem do 30 mm podle ČSN EN 12 390-8, je předepsán cement s nízkým vývinem hydratačního tepla (typ LH podle ČSN EN 197-1). Stěny budou vyztuženy vázanou výztuží třídy B 500B navrženou na omezenou velikost šířky trhlin.

Stropní deska vzduchového kanálu je navržena tl. 300 mm z monolitického železobetonu třídy C 25/30 – XC3, XF1 (F.1.1), s omezeným průsakem do 30 mm podle ČSN EN 12 390-8, je předepsán cement s nízkým vývinem hydratačního tepla (typ LH podle ČSN EN 197-1). Stropní deska bude vyztužena vázanou výztuží třídy B 500B navrženou na omezenou velikost šířky trhlin. Minimální výška krytí bude 30 mm. Pracovní spáry mezi dnem a stěnou, pracovní spáry ve stěnách a spáry mezi stěnou a stropem budou provedeny jako těsněné. Těsnění bude provedeno elastomerným PVC páskem. Poloha pracovních spár se může přizpůsobit podmínkám a zvyklostem dodavatele stavební části.

Materiál musí splňovat podmínky na vodotěsnost a odolnost proti agresivitě chemického prostředí. Na dno výkopu se provede šterkopískové lože (frakce 32-63) tl. 200 mm hutněné na min. hodnotu $ID > 0,8$ uloží podkladní betonová mazanina v tl. 100 mm z prostého betonu C12/15.

| | |
|--|----------------------------------|
| Kalové hospodářství ČOV Brno - Modřice | D1.2.2300.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA STK |
| D1.2.2300 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ | DPS |
| SPOJOVACÍ POTRUBÍ SO 2300 | |

2.4.3 SPOLEČNÉ POŽADAVKY

Veškeré předem osazované prostupy do stěn musí být těsněné pomocí typových průchodek s vnitřními pryžovými, nerezovými šrouby utahovanými těsnícími vložkami (oba výrobky musí být dodány jako součást jednoho systému). Veškeré vrtané prostupy do stěn nádrží musí být těsněné pomocí systémových pryžových segmentových těsnění s nerezovými šrouby. Použité těsnění prostupů musí odpovídat konkrétnímu hydrostatickému tlaku v místě prostupu (je rozhodující tlak od maximální možné výšky hladiny podzemní vody – povodně do úrovně podlahy podlaží přístupného z úrovně terénu).

Ošetření pracovních spár betonových konstrukcí je doporučeno provést následujícím způsobem:

- maximálně do 24 hodin po zatuhnutí betonové směsi ostříkat povrchy spáry tak, aby se obnažilo kamenivo,
- maximálně 2 dny před betonáží stěn spáru důkladně navlhčit,
- před betonáží dalšího dílu povrch spáry důkladně zbavit nečistot a odstranit přebytečnou vodu.

Pracovní a dilatační spáry musí být těsněny. Těsnění spár mezi základovou deskou a stěnami je navrženo vnitřním těsnícím plechem s povrstvením výšky 160 mm. Těsnění pracovních záběrů desek a stěn je navrženo pomocí zazubeného bednění pracovní spáry z tahokovu opatřeným plechem s povrstvením. Těsnící plechy pracovních spár musí být vzájemně propojeny. Těsnící plechy pracovních spár musí být pomocí systémových prvků propojeny s vnitřními těsnícími pásy navrženými v dilatačních spárách.

Pro železobetonové konstrukce musí být použity takové distančníky výztuže a spínací prostředky bednění, které lokálně neovlivňují vodonepropustnost konstrukce. Jsou požadovány betonové nebo vláknobetonové distančníky s vysokou odolností vůči nasákavosti.

Všechny hrany železobetonové konstrukce budou zkoseny trojúhelníkovou lištou 20 × 20 mm.

V elektrotechnické části projektu je požadováno nenosné svařování výztuže pro vytvoření rastru zemnicí soustavy, svařování bude moci provádět pouze kvalifikovaný pracovník za dodržení všech podmínek normy ČSN EN ISO 17660-2. Ostatní svařování betonářské výztuže je zakázáno.

Zásyp konstrukce bude proveden z vhodného materiálu. Jeho vhodnost musí posoudit inženýrský geolog. Zásypy musí být řádně hutněny (úroveň hutnění musí odpovídat využití terénu).

2.4.4 ZÁVĚR KE KONSTRUKČNÍMU ŘEŠENÍ

Nová konstrukce objektu i jeho plošné založení byly navrženy a posouzeny podle platných návrhových a technických norem na statické účinky vyvozované navrhovaným stálým i nahodilým zatížením včetně technologického zařízení.

Vodonepropustnost konstrukce bude zajištěna použitím betonu navrženého na omezenou velikost šířky trhlin podle principu tzv. bílé vany.

2.5 HODNOTY UŽITNÝCH, KLIMATICKÝCH A DALŠÍCH ZATÍŽENÍ UVAŽOVANÝCH PŘI NÁVRHU NOSNÉ KONSTRUKCE

2.5.1 UŽITNÁ ZATÍŽENÍ

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| - vodní náplň (kat. E) | 10,0 kNm ⁻³ |
| - čistírenské kaly (kat. E) | 11,0 kNm ⁻³ |
| - přetížení terénu | 10,0 kNm ⁻² |

2.5.2 KLIMATICKÁ ZATÍŽENÍ

Z hlediska klasifikace zatížení sněhem se podle edice 2 normy ČSN EN 1991-1-3 – EC1 jedná o I. sněhovou oblast. Podle interaktivní mapy je charakteristická hodnota zatížení $s_k = 0,56 \text{ kNm}^{-2}$, dle NA.2.7 výše uvedené normy do výpočtu zavedena hodnota $s_k = 0,70 \text{ kNm}^{-2}$.

Z hlediska klasifikace zatížení větrem se podle normy ČSN EN 1991-1-4 – EC1 jedná o II. větrovou oblast s výchozí základní rychlostí větru $v_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$ a II. kategorii terénu.

2.5.3 ZATÍŽENÍ ZEMNÍM TLAKEM A PODZEMNÍ VODOU

2.5.3.1. TRVALÉ A DOČASNÉ NÁVRHOVÉ SITUACE

Stanovení zatížení konstrukcí zemním tlakem je provedeno v programu Fin GEO5 – Zemní tlaky0. Hodnota výšky ustálené hladiny podzemní vody je uvažována na kótě 187,35 m nad Bpv.

2.5.3.2. MIMOŘÁDNÁ SITUACE

Stanovení zatížení konstrukcí zemním tlakem je provedeno v programu Fin GEO5 – Zemní tlaky0. Maximální hodnota výšky hladiny podzemní vody je uvažována shodná s úrovní upraveného terénu, poté dojde k přelítí do šachty (kanálu).

2.6 NÁVRH ZVLÁŠTNÍCH, NEOBVYKLÝCH KONSTRUKCÍ NEBO TECHNOLOGICKÝCH POSTUPŮ

Provádění nových konstrukcí je požadováno podle systému platných technických norem ČSN a platných zákonů České republiky. Proto musí být použity pouze materiály vyhovující zákonu č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a ve znění jej novelizujících či doplňujících (zejména v doplnění o nařízení vlády č. 163/2002 Sb., o technických požadavcích na stavební výrobky a nařízení vlády č. 190/2002 Sb., o technických požadavcích na stavební výrobky označované CE včetně jeho pozdějších doplnění a novelizací). Při provádění zejména zemních, bednicích tesařských a betonářských prací je třeba dodržovat zásady bezpečnosti práce v souladu s vyhláškou č. 48/1982 Sb. Českého úřadu bezpečnosti práce, vyhláškou č. 324/1990 Sb. Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu a nařízením vlády č. 591/2006 Sb., o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a pozdějších předpisů.

V následujících kapitolách jsou popsány požadavky na provedení neobvyklých konstrukcí. Pro jejich bezchybné dokončení je nutné dodržení všech technologických postupů konkrétního vybraného výrobce (i nad rámec požadavků obsažených v tomto dokumentu). Je také nezbytná úzká spolupráce zhotovitele a odborně zdatného technického dozoru.

2.6.1 ZVLÁŠTNÍ POŽADAVKY NA VODONEPROPUSTNOST KONSTRUKCÍ

Nadzemní nádrž je navržena podle TP ČBS 04 jako bílá vana (neizolovaná podzemní konstrukce) v třídě namáhání 1 a třídě užívání B s limitní šířkou trhliny danou tlakovým spádem h_d / h . Veškeré technologické a pracovní spáry musí být těsněny, přičemž těsnící prvky budou vyhovovat požadavkům směrnice TP ČBS 04. Zároveň musí být těsněny i veškeré prostupy a průchody těmito konstrukcemi. Při vlastní realizaci vodonepropustných konstrukcí doporučujeme použití betonových směsí obsahujících cementy s nízkým vývinem hydratačního tepla a předemtně betonové konstrukce provádět podle zásad uvedených v TP ČBS 04.

2.6.2 ZVLÁŠTNÍ POŽADAVKY NA VODOTĚSNOST NÁDRŽÍ

2.6.2.1. TECHNICKÝ POPIS ŘEŠENÍ

Konstrukce šachty a vzduchového kanálu jsou navrženy podle ČSN EN 1992-3 a ČSN 73 1208 s klasifikací ve třídě nepropustnosti 1 podle ČSN EN 1992-3. Jedná se o neizolované nádrže, kdy vodonepropustnost nádrže a ochranu konstrukce před agresivitou náplně bude zajišťovat konstrukční beton.

Stěny a stropní konstrukce podzemního uzavřeného vzduchového kanálu a horní líc spádových betonů dna kanálu budou uvnitř vyloženy před betonáží osazenou PE výstelkou s nopy. Pro stěny a spodní líc stropní desky je navržena tloušťka výstelky 4 mm. Povrchy vzduchového kanálu tedy budou tvořeny PE deskami, které po extruzivním svařování vytvoří homogenní plochu vnitřního povrchu kanálu.

V případě pracovních spár musí být výstelka osazena s dostatečným přesahem přes bednění pracovní spáry. V místě styku dvou desek výstelky je doporučeno osadit systémovou spojovací lištu.

Zhotovitel musí dodržet všechny technologické požadavky výrobce dané povahou materiálu, které jsou uvedeny v technickém listu materiálu. Zhotovitel musí dodržet všechny požadavky definované projektantem pro technologii instalování desek a jejich následné sváření, mimo jiné:

- PE materiál připravený k instalaci bude upevněn na bednění krátce před umístěním bednění na pozici a následným zalitím betonem.
- Mezi upevněním materiálu na bednění, umístěním bednění na pozici a betonáží se nesmí venkovní teplota změnit více než o 15 °C. Instalovaný materiál musí být ochráněn před přímým osvětlením slunce. Teploty vzduchu v průběhu popsané technologické operace budou pravidelně měřeny a zaznamenávány do stavebního deníku. Další teplotní omezení plynou z příslušných technických listů použitého materiálu.
- V prostorech opatřených výstelkou je zakázáno provádět jakékoliv svařování a broušení, nebo jiné práce vedoucí ke vzniku vysokých teplot či jisker.
- Objednatel díla požaduje splnění výše uvedených podmínek pro zabezpečení kvality použité technologie již při zadání výběrového řízení na zhotovitele celé stavby.
- Stavební dozor bude po celou dobu realizace dbát na dodržování uvedených podmínek.

2.6.2.2. POŽADAVKY NA PERSONÁL

Zhotovitel musí prokázat, že disponuje svářeči s odbornou způsobilostí v souladu s ČSN EN 13067 a Doc. EWF 581. pro materiálovou skupinu 3. PE, podskupinu 3.1, 3.2, případně 3.3 pro svařování horkým tělesem a ohraňování.

Taktéž musí prokázat, že disponuje svářečským dozorem v úrovni Technolog svařování plastů v souladu s TNI CEN/TE 16862 a pracovníkem VT.

2.6.2.3. TECHNOLOGICKÝ POSTUP

Projektová dokumentace přesně nestanovuje řešení detailů a jednotlivých kroků při realizaci díla. Předpokládá se, že zhotovitel navrhne technické řešení podle svých možností, typu použitého bednění, fixace potrubních sítí a elektrických rozvodů a podobně.

Povinností zhotovitele je, mimo jiné:

1. Navrhnout technologický postup montáže v závislosti na etapizaci betonáže a typu bednění.
2. Dále musí navrhnout řešení a provádění výstelky dna včetně vyrovnávacího rastu a podložení svarů.
3. Navrhnout řešení koutových svarů u stropu, řešení detailů, prostupů a svislých koutů.
4. Stanovit plán kontrol svarových spojů a konstrukci jednotlivých svarů (pWPS).

2.6.2.4. REFERENCE A ZAŠKOLENÍ NA SYSTÉM

Zhotovitel může doložit odbornou způsobilost k provádění navržené technologie referencí z realizace podobných staveb, kde byly použity systémové desky s integrovanými nopy v betonové konstrukci, nebo zaškolením na aplikaci těchto desek.

2.6.2.5. ZÁVĚR

Je na místě upozornit, že předcházející kapitoly nejsou (a z podstaty konkrétního stupně a účelu projektové dokumentace ani nemůžou být) vyčerpávajícím návodem či soupisem všech relevantních požadavků. Obsahují pouze nejdůležitější požadavky pro adekvátní výběr zhotovitele provádění zvláštní, neobvyklé konstrukce nebo technologických postupů. Vypracování projektové dokumentace, návrhu detailů a technologického postupu provádění je věcí zhotovitele, který zohlední své podmínky a podmínky projektu.

Před samotným průběhem prací musí být proveden a příslušnými stranami schválen technologický postup provádění. A to včetně vzoru protokolů k zaznamenávání měření teploty, návrhu opatření pro zabránění osvitlu sluncem a případných postupů při nenadálém překročení některých požadavků. Je na místě upozornit, že **požadované technologické podmínky mohou omezit možnost provádění konstrukce v některých ročních obdobích.**

2.7 ZAJIŠTĚNÍ STAVEBNÍ JÁMY

Objekt kanalizační šachty 8_S30 bude proveden v těžní šachtě roubené po obvodě vodorovnými výztužnými rámy navrženými z ocelových válcovaných profilů I č. 240 a předráženého pažení. Na povrchu se na silniční panely osadí úvodní ohlubňový rám ze svařence tvořeného vždy dvojicí válcovaných profilů U 300. Na tento rám se budou zavěšovat ostatní rámy. První rám bude osazen v úrovni max. 0,8 m' pod terénem, další rámy se budou osazovat v osové vzdálenosti max. 1,0 m'. Pažení se navrhuje z ocelových pažnic UNION jako předrážené, při příznivé geologii může být změněno na zátažné.

Objekt vzduchového kanálu bude proveden v otevřené svahované stavební jámě. Sklony jednotlivých svahů jsou navrženy v poměru 1:1. Hloubka výkopů se bude pohybovat okolo 3,40 m. Dle provedených sond v blízkosti trasy vzduchového kanálu (sondy J219 a HV218) se bude ustálená hladina podzemní vody pohybovat v hloubce 4,10 m (na kótě 187,28 m n.m.), tedy cca 0,80 m pod základovou spárou objektu vzduchového kanálu.

Založení objektu monolitické šachty je navrženo jako plošné na základové desce na podkladním betonu. Základová spára podle IG průzkumu spadá do prostředí středně ulehlého hlinitého písku

| | |
|--|----------------------------------|
| Kalové hospodářství ČOV Brno - Modřice | D1.2.2300.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA STK |
| D1.2.2300 STAVEBNÍ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ | DPS |

SPOJOVACÍ POTRUBÍ SO 2300

pod hladinou podzemní vody. Ta se bude během stavebních prací zčerpávat z čerpací jímky umístěné ve stavební šachtě mimo obvod objektu,

Založení objektu vzduchového kanálu je navrženo jako plošné na základové desce na podkladním betonu a kluzné vrstvě. Základová spára podle inženýrsko geologického průzkumu spadá do prostředí jílovité hlíny až prachovitého jílu tuhé konzistence nad ustálenou hladinou podzemní vody.

2.8 TECHNOLOGICKÉ PODMÍNKY POSTUPU PRACÍ, KTERÉ BY MOHLY OVLIVNIT STABILITU VLASTNÍ KONSTRUKCE, PŘÍPADNĚ SOUSEDNÍ STAVBY

Provádění železobetonových monolitických konstrukcí bude probíhat podle zhotovitelem předložených a zástupcem objednatele schválených technologických postupů, které musí mj. obsahovat podmínky pro odbednění konstrukcí, provádění zásypů a podobně, a to zejména v závislosti na vývoji pevnosti betonu v konkrétním čase. Požadavek na předložení a schválení technologických postupů zohledňujících mimo jiné zajištění jejich stability platí také pro veškeré ostatní nosné i nenosné konstrukce.

Při průběhu výstavby je předpokládáno provádění za normálního stavu podzemní vody. Zajištění stability v případě zvýšené hladiny podzemní vody a povodni musí být zohledněno v navazujícím stupni projektové dokumentace (například řízeným zaplavením stavby).

Výstavbou objektu nebudou ovlivněny žádné sousední stavby.

2.9 POŽADAVKY NA KONTROLU ZAKRÝVANÝCH KONSTRUKCÍ

Zkoušky vodotěsnosti objektů šachty a kanálu budou prováděny podle ČSN 75 0250 napuštěním na provozní hladinu při neobsypaném objektu po dokončení a dosažení navržené pevnosti všech konstrukčních prvků do úrovně horní hrany obvodové stěny. Nádrže jsou navrženy ve třídě těsnosti 1 podle ČSN EN 1997-1 – EC7 a pro zkoušku vodotěsnosti jsou podle ČSN 75 0905 zařazeny do skupiny c.

Ostatní kontrolní měření a zkoušky jsou stanoveny příslušnými technologickými předpisy a ČSN. Nad rámec těchto zkoušek nejsou požadovány žádné další.

2.10 SPECIFICKÉ POŽADAVKY NA ROZSAH A OBSAH DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY, PŘÍPADNĚ DOKUMENTACE ZAJIŠŤOVANÉ JEJÍM ZHOTOVITELEM

Pro realizaci nebo v navazujícím stupni projektové dokumentace je požadováno mimo jiné zpracovat:

- výrobní dokumentaci výztuže (podrobné výkresy výztuže) jednotlivých konstrukčních částí monolitického železobetonu v závislosti na předpokládané etapizaci provádění nosných konstrukcí objektů,
- podrobný návrh, posouzení a výrobní dokumentaci ocelových zámečnických výrobků zajištěné jako celek jejich dodavatelem,

| | |
|--|----------------------------------|
| Kalové hospodářství ČOV Brno - Modřice | D1.2.2300.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA STK |
| D1.2.2300 STAVEBNÍ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ | DPS |
| SPOJOVACÍ POTRUBÍ SO 2300 | |

- podrobný návrh a posudek zajištění stavebních jam, zemních prací a zajištění stability okolních objektů dle konkrétního postupu.

Při realizaci stavby bude nutné provádět přebírku základových spár nových objektů oprávněnou osobou (geologem) tak, aby byly dodrženy předpoklady zjištěné geologickým průzkumem.

3 PŘEHLED POUŽITÝCH PODKLADŮ

Kalové hospodářství ČOV Brno – Modřice, změna DUR. Aquatis a.s., Brno 2021, zakázkové číslo 211026

Kalové hospodářství ČOV Brno – Modřice, architektonicko – stavební část dokumentace ve stupni DSP. Sweco Hydroprojekt a.s., Praha 2022, číslo zakázky 12 2127 01 01

Modřice – ČOV, inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum. GEOTest, a.s., Brno 2017, číslo zakázky 17 7184

ČOV Modřice – Základní korozní průzkum. JEKU s.r.o., Praha 2022, číslo zakázky 22–B–119

4 SEZNAM POUŽITÝCH ČESKÝCH TECHNICKÝCH NOREM

ČSN EN 1990 – Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-1-1 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1991-1-3 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem

ČSN EN 1991-1-4 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem

ČSN EN 1991-2 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou

ČSN EN 1991-4 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 4: Zatížení zásobníků a nádrží

ČSN EN 1992-1-1 – Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1992-1-2 – Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování na účinky požáru

ČSN EN 1992-3 – Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 3: Nádrže na kapaliny a zásobníky

ČSN EN 1997-1 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla

ČSN EN 1997-2 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy

ČSN EN 1998-1 – Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 197-1 – Cement – Část 1: Složení, specifikace a kritéria shody cementů pro obecné použití

ČSN EN 206+A2 – Beton – Specifikace, výroba a shoda

ČSN EN 12390-8 – Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 8: Hloubka průsaku tlakovou vodou

| | |
|--|----------------------------------|
| Kalové hospodářství ČOV Brno - Modřice | D1.2.2300.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA STK |
| D1.2.2300 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ | DPS |

SPOJOVACÍ POTRUBÍ SO 2300

ČSN EN 12620 – Kamenivo do betonu

ČSN EN 13670 – Provádění betonových konstrukcí

ČSN EN ISO 14688-1 – Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 1: Pojmenování a popis

ČSN EN ISO 14688-2 – Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování

ČSN EN ISO 14689 – Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování, popis a klasifikace hornin

ČSN EN ISO 17660-2 – Svařování – Svařování betonářské oceli – Část 2: Nenositelné svarové spoje

ČSN 03 8372 – Zásady ochrany proti korozi nelineových zařízení uložených v zemi nebo ve vodě

ČSN 73 0250 – Zásady navrhování a zatížení konstrukcí vodohospodářských staveb

ČSN 73 1001 – Zakládání staveb. Základová půda pod plošnými základy

ČSN P 73 1005 – Inženýrskogeologický průzkum

ČSN 73 1201 – Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb

ČSN 73 1208 – Navrhování betonových konstrukcí vodohospodářských objektů

ČSN 73 1322 – Stanovení mrazuvzdornosti betonu

ČSN P 73 2404 – Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda – Doplnující informace

ČSN 73 3050 – Zemné práce. Všeobecné ustanovenia

ČSN 75 0250 – Zásady navrhování a zatížení konstrukcí vodohospodářských staveb

ČSN 75 0905 – Zkoušky vodotěsnosti vodárenských a kanalizačních nádrží

5 SEZNAM POUŽITÝCH SMĚRNIC A PŘEDPISŮ

Technická pravidla ČBS 04 – Směrnice pro vodonepropustné betonové konstrukce; ČBS Praha, 2015

Komentář k technickým pravidlům ČBS 04 – Směrnice pro vodonepropustné betonové konstrukce; ČBS Praha, 2015

Interaktivní mapa zatížení sněhem na zemi, dostupné on-line na <http://www.snehovamapa.cz/>; VŠB-TU Ostrava, Fakulta stavební a ČHMÚ

Oblasti zatížení sněhem, větrem a zemětřesením, dostupné on-line na <https://www.dlupal.com/cs/reseni/online-sluzby/oblasti-zatizeni-snehem-vetrem-a-zemetresenim>; Dlubal Software s.r.o.

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

6 SEZNAM POUŽITÝCH PROGRAMŮ

Fine GEO5 v.2022 – Zemní tlaky – Program počítá základní zemní tlaky (aktivní, pasivní, tlak v klidu) na konstrukci.

| | |
|--|----------------------------------|
| Kalové hospodářství ČOV Brno - Modřice | D1.2.2300.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA STK |
| D1.2.2300 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ | DPS |
| SPOJOVACÍ POTRUBÍ SO 2300 | |

7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

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

Hulla, J. – Šimek, J. – Hulman, R. – Trávníček, I. – Štěpánek, Z.: Zakladanie stavieb; Alfa, vydavateľstvo technickej a ekonomickej literatúry, n.p., Bratislava, 1987

J.Hořejší – J.Šafka: TP 51 Statické tabulky, SNTL – Nakladatelství technické literatury, Praha 1987

R.A. Bareš: Tabulky pro výpočet desek a stěn, SNTL – Nakladatelství technické literatury, Praha 1989

M.I. Gorbunov – Posadov : Výpočet konstrukcí na pružném podkladu, SNTL – Státní nakladatelství technické literatury, Praha 1957

L. Végh a kolektiv: Betonové konstrukce pro FS vysokých škol technických, Vydalo ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČSR, Praha 1989

Procházka a kolektiv: Betonové konstrukce – příklady navrhování podle Eurocode 2