


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. Prokopová	HIP	Ing. Rinn	T. KONTROLA	Ing. Holuša	
PROJEKTANT	Ing. Prokopová	ŘEDITEL DIVIZE	Ing. Hanák	DATUM	01/2023	
OBJEDNATEL	Brněnské vodárny a kanalizace, a.s.			OKRES	BRNO	
AKCE: Kalové hospodářství ČOV Brno - Modřice D1.2.3005 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ				ČÍSLO ZAKÁZKY	12 2127 01 02	
				STUPEŇ	DPS	
				FORMÁT	14x A4	
				ARCHIVNÍ ČÍSLO	008080/22/1	
ČÁST STAVBY	PODRUŽNÁ TRAFOSTANICE TS 1.4			SO/PS	SO 3005	
PŘÍLOHA: TECHNICKÁ ZPRÁVA STK				ČÍSLO PŘÍLOHY	D1.2.300	k
					5.1	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	D1.2.3005.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA STK
D1.2.3005 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	DPS
PODRUŽNÁ TRAFOSTANICE TS 1.4 SO 3005	

OBSAH / SEZNAM PŘÍLOH

strana

1	Technická zpráva	3
1.1	Úvod	3
1.1.1	Obsah dokumentace	3
1.1.2	Návrhové normy	3
1.1.3	Kategorizace konstrukce	3
1.2	Podrobný popis navrženého nosného systému stavby	3
1.2.1	Konstrukce spodní stavby, založení	4
1.2.2	Konstrukce horní stavby	4
1.2.3	Konstrukce venkovní podesty, kabelová šachta	5
1.2.4	Založení	5
1.3	Zatížení konstrukcí	6
1.3.1	Zatížení hladinou vody vně objektu během výstavby a během provozu	6
1.3.2	Stálá zatížení	6
1.3.3	Užitná zatížení	7
1.3.4	Zatížení zemním tlakem	8
1.3.5	Přetížení terénu	8
1.3.6	Zatížení sněhem	8
1.3.7	Zatížení větrem	9
1.4	Údaje o požadované jakosti navržených materiálů	9
1.4.1	Konstrukce spodní stavby rozvodny	9
1.4.2	Konstrukce horní stavby rozvodny	10
1.4.3	Konstrukce venkovní podesty	10
1.5	Zajištění stavební jámy	10
1.6	Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí nebo technologických postupů	11
1.7	Požadavky na požární ochranu konstrukcí	11
1.8	Technologický postup prací	11
1.9	Technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby	11
1.10	Požadavek na kontrolu zakrývaných konstrukcí	12
1.11	Požadavky na bezpečnost při provádění nosných konstrukcí	12
1.12	Seznam použitých podkladů, norem, technických předpisů apod.	12
1.12.1	Přehled použitých podkladů	12
1.12.2	Seznam použitých českých technických norem	12
1.12.3	Přehled použité literatury	13
1.12.4	Použité výpočetní programy	13
1.13	Specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace zajišťované zhotovitelem	13

1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

1.1 ÚVOD

1.1.1 OBSAH DOKUMENTACE

Předmětem této dokumentace je návrh a posouzení hlavních nosných konstrukcí objektu „SO 3005 – Podružná trafostanice TS 1.4“ v rámci akce „Kalové hospodářství ČOV Brno – Modřice, č. zakázky 12 2127 01 02“ ve stupni dokumentace pro provádění stavby.

Objekt SO 3005 je nový, situován v jihozápadním cípu areálu kalového hospodářství ČOV Brno – Modřice.

1.1.2 NÁVRHOVÉ NORMY

Projekt byl zpracován v souladu s platným návrhovým systémem norem ČSN EN a nekolizních platných norem ČSN. Seznam použitých norem je uveden v závěru zprávy.

1.1.3 KATEGORIZACE KONSTRUKCE

Podle ČSN 75 0250 je SO 3005 jako objekt ČOV zařazen do třídy spolehlivosti RC2. Pro tuto třídu norma stanoví součinitel $\gamma_1 = 1,1$. Pro dočasné a trvalé návrhové situace se dílčí součinitele nepříznivých zatížení γ_F vynásobí tímto součinitelem.

Železobetonové obvodové konstrukce spodní stavby jsou navrženy jako vodonepropustné, s mezní šířkou trhlin w_{k1} definovanou jako funkce podílu hydrostatického tlaku a tloušťky stěny konstrukce dle ČSN 73 1208.

1.2 PODROBNÝ POPIS NAVRŽENÉHO NOSNÉHO SYSTÉMU STAVBY

Objekt trafostanice je navržen obdélníkového půdorysu o rozměrech 22,25 x 11,0 m (vnější rozměry nosné konstrukce). Podél severní fasády je navržena venkovní podesta obdélníkového půdorysu o rozměrech cca 19,55 x 3,0 m, která je od objektu oddílátována.

Spodní stavba je tvořena železobetonovou monolitickou vanou s železobetonovými dělicími stěnami v podélném i příčném směru. Obvodové konstrukce základové vany jsou navrženy jako vodonepropustné a na vnějším líci jsou opatřeny pojistnou hydroizolací. Zastropení suterénních prostor železobetonovou monolitickou stropní deskou s trámy v příčném směru objektu, je navrženo cca 1,0 m nad úroveň upraveného terénu. Horní stavba objektu je zděná se střechou z předpjatých dutinových panelů.

Objekt SO 3005 je samostatně stojící, nejbližší nadzemní objekt se nachází ve vzdálenosti cca 17,0 m od východní fasády. Podél jižní strany objektu vede stávající kabelová trasa s revizní šachtou ve vzdálenosti cca 4,0 m od jihovýchodního rohu objektu.

Základová spára objektu na kótě +188,80 m n. m. je navržena cca 2,5 m pod úroveň upraveného terénu.

V podzemní části objektu s konstrukční výškou 3,15 m jsou navrženy kabelové prostory rozvodny VN, rozvodny NN a prostory traf, které jsou vzájemně odděleny vnitřními dělicími železobetonovými stěnami.

V nadzemní části objektu s konstrukční výškou 3,25 m se nachází rozvodna VN, rozvodna NN a dvě místnosti pro trafo. Jednotlivé prostory nadzemní části trafostanice jsou vzájemně odděleny zděnými nosnými či dělicími stěnami.

Suterénní prostory jsou přístupné z vnitřního ocelového schodiště, vstup na schodiště je navržen ve východní fasádě z úrovně terénu.

Venkovní podesta ve stejné výškové úrovni jako stropní deska nad kabelovými prostory je přístupná dvěma ocelovými schodišti z úrovně upraveného terénu.

Kalové hospodářství ČOV Brno - Modřice	D1.2.3005.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA STK
D1.2.3005 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	DPS

PODRUŽNÁ TRAFOSTANICE TS 1.4 SO 3005

Střešní atiky s horní hranou na kótě +196,35 m n. m. jsou navrženy pouze nad příčnými obvodovými stěnami. Střecha je vyspádována směrem k podélným okrajům objektu s odvodněním do střešních žlabů.

1.2.1 KONSTRUKCE SPODNÍ STAVBY, ZALOŽENÍ

Objekt SO 3005 je založen na železobetonové monolitické základové vaně se základovou spárou umístěnou cca 2,5 m pod upraveným terénem.

Základová deska vany je navržena tl. 400 mm, obvodové a vnitřní dělicí stěny tl. 300 mm. V části schodišťového prostoru jsou obvodové stěny vany zesíleny na tl. 400 mm z důvodu navazujících obvodových zděných stěn horní stavby, která jsou navrženy tl. 400 mm.

Železobetonová stropní deska nad kabelovými prostory tl. 300 mm je navržena jako spojitá, obousměrně pnutá mezi stěnami a stropním trámy.

V části rozvodny NN je navržena deska o 4 polích (1x pole 5,35 x 4,04 m + 2 x pole 5,35 x 5,44 m + 1 pole 5,35 x 5,54 m), která je podepřena stěnami a stropními trámy. Pod řadou rozvaděčů NN jsou navrženy prostupy stropní deskou o rozměrech 200 x 400 mm.

Stropní deska v části rozvodny VN o 4 polích (2x pole 5,35 x 2,74 m + 2x pole 5,35 x 2,7 m) je podepřena stěnami a stropními trámy. Pod řadou rozvaděčů VN jsou navrženy prostupy stropní deskou o rozměrech 200 x 400 mm.

Stropní desky v místnostech traf o rozměrech 5,35 x 5,54 jsou podepřeny po obvodu suterénními stěnami a dvojicí stropních trámů, které jsou navrženy vždy v osách kolejnic pro stěhování traf. V místnostech traf jsou navrženy dva prostupy do kabelového prostoru o rozměrech 400 x 800 mm.

Všechny stropní trámy jsou navrženy š. 300 mm a v. 600 mm (300 mm pod spodní hranu stropní desky).

Geometrie konstrukcí spodní stavby je patrná z výkresové dokumentace části D.1.2.

1.2.2 KONSTRUKCE HORNÍ STAVBY

Horní stavba objektu je tvořena nosnými obvodovými a střední podélnou stěnou, které jsou navrženy z betonových tvarovek tl. 400 mm. Zděné stěny nadzemní části objektu jsou navrženy vždy nad železobetonovými stěnami základové vany. Pouze jedna ztužující příčná stěna je podpírána trámem stropu nad kabelovým prostorem VN.

Na nosných zděných stěnách výšky 2,8 m je navržen železobetonový monolitický věnec š. 400 mm, v. 250 mm pod spodní hranou konstrukce střechy. V místě přerušení vnitřní podélné stěny je navržen ŽB monolitický průvlak š. 400 mm, v. 450 mm pod spodní hranou konstrukce střechy. Nad vraty v severní fasádě jsou navrženy ŽB monolitické průvlaků š. 400 mm a v. 500 mm pod spodní hranou konstrukce střechy, které plní funkci překladů nad vraty.

Na věnce a průvlaků je pak ukládána nosná konstrukce střechy, která je tvořena předpjatými dutinovými panely tl. 200 mm na světly rozpon 4,85 m a 4,95 m. Uvažujeme délku uložení střešních panelů na věnce min. 100 mm. Prostupy střechou v místech větracích šachet jsou řešeny pomocí systémových výměn. Ve věncích a průvlaků je navržena pracovní spára v úrovni spodního líce konstrukce střechy. Zbývá část věnců a průvlaků na výšku střešní konstrukce bude betonována po osazení střešních panelů a vložení zálivkové výztuže do spár mezi panely.

Stěny větracích šachet jsou navrženy z betonových tvarovek tl. 300 mm. Dvě protilehlé stěny šachty (stěny bez větracích otvorů) jsou navrženy výšky 1,2 m, v jejich horní části je navržen ŽB věnec š. 300 mm a v. 200 mm. Tyto stěny jsou ve spodní části provázány nízkými parapety v. 0,6 m (protilehlé stěny s větracími otvory). Zastropení větracích šachet je navrženo ŽB deskou tl. 200 mm, kterou uvažujeme jako jednosměrně pnutou mezi stěnami větracích šachet.

Vodorovné ztužení objektu je zajištěno cca 1,0 m nad úrovní terénu železobetonovou monolitickou stropní deskou. V úrovni střechy pak panelovým stropem se zálivkovou výztuží vloženou do spár mezi panely a zakotvenou do věnců.

Vnitřní dělicí zděné stěny tl. 300 mm jsou rovněž součástí vodorovného ztužení objektu.

Kalové hospodářství ČOV Brno - Modřice	D1.2.3005.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA STK
D1.2.3005 STAVEBNÍ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	DPS

PODRUŽNÁ TRAFOSTANICE TS 1.4 SO 3005

Atika je navržena z betonových tvarovek tl. 300 mm a v horní části je navržena železobetonový věnec š. 300 mm a v. 150 mm.

1.2.3 KONSTRUKCE VENKOVNÍ PODESTY, KABELOVÁ ŠACHTA

Konstrukce venkovní podesty je tvořena třemi železobetonovými monolitickými deskami tl. 250 mm s horní hranou cca 1,0 m nad úroveň upraveného terénu. Desky jsou vzájemně oddílatovány a podepřeny po obvodě stěnami výšky 2,0 m z tvarovek ztraceného bednění.

Stěny z tvarovek ztraceného bednění uvažujeme vyztužené vázanou výztuží a vyplněné betonem, se svislou výztuží zakotvenou do železobetonového monolitického základového roštu tvořeného obvodovými a vnitřními pasy o rozměrech 500 x 500 mm.

Základová spára roštu je navržena 1,7 m pod úroveň upraveného terénu.

Prostor mezi stěnami z tvarovek ztraceného bednění je pod deskami v krajních polích podesty zasypán. Na deskách o rozměrech 7,03 x 3,0 m a 4,33 x 3,0 m je v každém poli navržena dvojice ocelových nosníků zabetonovaných ve spádovém betonu, které slouží ke stěhování traf do místností traf.

Prostor mezi stěnami z tvarovek ztraceného bednění ve středním poli tvoří kabelovou šachtu. Železobetonová monolitická podlaha kabelové šachty tl. 200 mm je součástí základového roštu. Konstrukce kabelové šachty nejsou uvažovány jako vodonepropustné a nejsou posuzovány na ztrátu stability vztlakem vody. Ve stěnách kabelové šachty jsou navrženy netěsněné prostupy pro kabely, kterými bude kabelová šachta při vzestupu hladiny podzemní vody zaplavena. Za účelem zaplavení kabelové šachty při rychlém vzestupu hladiny vody jsou ve stěně kabelové šachty navrženy dva zaplavovací prostupy 200 x 200 mm nad úroveň terénu pro zaplavení šachty z úrovně terénu.

1.2.4 ZALOŽENÍ

Základová spára železobetonové monolitické základové vany je navržena na kótě 188,80 m n. m. Objekt SO 3005 je situován v části areálu mimo asanované stávající nádrže a současně nepředpokládáme, že by daná oblast byla v minulosti zasažena stavební činností do větších hloubek.

Pod základovou spárou objektu se dle archivních sond V103, S7/97 a S8/97 nachází fluvialní hlinité sedimenty, které zasahují do hloubky cca 1,8 m pod základovou spárou, kde přechází ve fluvialní písčité sedimenty s mocností cca 1,5 m. Fluvialní štěrkové sedimenty o mocnosti cca 3,0 m se nachází v hloubce cca 5,8 m. Od hloubky 8,8 m pod terénem pak byly zastíženy neogenní jíly (sonda S8/97).

Nejvyšší ustálená hladina podzemní vody na kótě 188,48 m (cca 0,3 m pod základovou spárou objektu) byla zastížena v sondě S7/97.

Shodu s výše uvedenými předpoklady ověří inženýrský geolog, který bude provádět geologický dozor na stavbě.

Předpokládáme, že v úrovni základové spáry objektu bude zastížena jíl s nízkou až střední plasticitou, tuhé konzistence, který lze dle ČSN 73 1001 – Základové půda pod plošnými základy zařadit do třídy F6 – CI a podzemní voda by se mohla ustálit nad základovou spárou objektu. Z výše uvedeného důvodu je ve stavební jámě navržena obvodová drenáž připojená na čerpací šachtice na obvodu jejich konstrukce.

Svahovaná stavební jáma se bude hloubit pomocí stavebních mechanismů z úrovně stávajícího terénu postupně. Předpokládáme základovou spáru značně zvodnělou, která bude upravena vrstvou štěrku fr. 63/128 mm v tl. 200 mm, která se hutněním částečně promísí s jílovým podložím (100 mm zatlačit + 100 mm nechat nad terén). Na tuto vrstvu se provedou další vrstvy 2x150mm štěrkdrti fr.32/63 mm a fr. 0/32 mm, které se po uložení řádně zhutní.

Po zhutnění štěrkového polštáře se provede statická zatěžovací zkouška podle ČSN 72 1006. Statický modul přetvárnosti je požadován $E_{def,2} > 20$ MPa. Míra zhutnění se požaduje hodnotou poměru $E_{def,2} / E_{def,1} = 2,1$.

Kalové hospodářství ČOV Brno - Modřice	D1.2.3005.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA STK
D1.2.3005 STAVEBNÍ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	DPS

PODRUŽNÁ TRAFOSTANICE TS 1.4 SO 3005

Odkrytá základová spára zásadně nesmí přezimovat. V případě delší technologické přestávky je nutno ponechat min. 500 mm zeminy nad základovou spárou a dotěžit až těsně před následnými pracemi. Jestliže se v některém místě základová spára překope, nesmí se překopané místo vyrovnávat vytěženým materiálem, pokud nejde o písek nebo štěrk.

1.3 ZATÍŽENÍ KONSTRUKCÍ

U níže uvedených hodnot zatížení uvádíme charakteristické hodnoty. Vlastní tíha posuzované konstrukce je ve výpočetním programu generována automaticky.

1.3.1 ZATÍŽENÍ HLADINOU VODY VNĚ OBJEKTU BĚHEM VÝSTAVBY A BĚHEM PROVOZU

Železobetonová konstrukce spodní stavby spolu s provedenými nosnými konstrukcemi horní stavby vyhoví vzlaku podzemní vody až po úroveň 191,30 m n. m. (max. provozní hladina podzemní vody).

Železobetonová konstrukce spodní stavby spolu s provedenými nosnými konstrukcemi horní stavby vyhoví vzlaku vody pro úroveň 191,55 m n. m. (spodní líc otvoru v obvodové suterénní stěně – v části kabelových prostorů traf, resp. úroveň vstupu na schodiště do kabelového prostoru rozvodny NN).

Dále je počítáno s tím, že voda při stoupající hladině (= pouze při povodňových stavech) bude natékat až do suterénu s kabelovým prostorem rozvodu NN a VN a kabelovými prostory traf., vnitřní části rozvodny NN **tedy musí být řízeně zaplaveny**.

Nedokončená konstrukce musí být v případě zvýšené hladiny nad dnem stavební jámy rovněž řízeně zaplavena.

1.3.2 STÁLÁ ZATÍŽENÍ

Zatížení střechy

- | | |
|---|------------------------|
| • Střešní plášť (hydroizolační souvrství, tepelná izolace EPS tl. 120 mm + spádové klíny 80–240 mm) - celková tloušťka tepelné izolace 200–360 mm | 0,40 kN/m ² |
| • Betonová mazanina tl. 60–80 mm (vyztužená KARI sítí) | 1,70 kN/m ² |
| Střešní plášť celkem | 2,10 kN/m ² |
| • Předpjaté dutinové panely tl. 200 mm (maximální plošná hmotnost stropu se zálivkami) | 2,70 kN/m ² |
| Střešní plášť + nosná konstrukce střechy – celkem | 4,80 kN/m ² |

Zatížení stropu větrací šachty nad střechou

- | | |
|--|------------------------|
| • Střešní plášť (oplechování, hydroizolační souvrství, spád. klíny EPS 100–150 mm) | 0,30 kN/m ² |
| • ŽB prefabrikovaná střešní deska tl. 200 mm | 5,00 kN/m ² |
| Střešní plášť + nosná konstrukce – celkem | 5,30 kN/m ² |

Zatížení podlahou – stropní deska nad kabelovým prostorem

- | | |
|----------------------|------------------------|
| • Podlaha tl. 100 mm | 2,50 kN/m ² |
|----------------------|------------------------|

Zatížení podlahou na základové desce

- | | |
|----------------------|------------------------|
| • Podlaha tl. 200 mm | 5,00 kN/m ² |
|----------------------|------------------------|

Kalové hospodářství ČOV Brno - Modřice	D1.2.3005.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA STK
D1.2.3005 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	DPS

PODRUŽNÁ TRAFOSTANICE TS 1.4 SO 3005

Zatížení atikou ze zdiva z betonových tvarovek P6 tl. 300 mm + ŽB věnec v horní části zdiva (vč. zateplovacího systému a omítek)

- Atika výšky 0,75 m 4,20 kN/bm

Vlastní tíha obvodového zdiva tl. 400 mm (vč. omítek a kontaktního zateplovacího systému)

- Zdivo z betonových tvarovek P6 na maltu pro tenké spáry 6,20 kN/m²

Vlastní tíha vnitřního zdiva tl. 400 mm (vč. omítek)

- Zdivo z betonových tvarovek P6 na maltu pro tenké spáry 6,00 kN/m²

Vlastní tíha vnitřního ztužujícího zdiva tl. 300 mm (vč. omítek)

- Zdivo z betonových tvarovek P6 na maltu pro tenké spáry 4,80 kN/m²

Vlastní tíha zdiva větrací šachty na střeše (vč. omítek a kontaktního zateplovacího systému)

- Zdivo z betonových tvarovek P6 na maltu pro tenké spáry 5,00 kN/m²

1.3.3 UŽITNÁ ZATÍŽENÍ

Užitná zatížení střechy dle ČSN EN 1991-1-1 (kat. H)

Plošné zatížení střechy $q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$
- uvažováno na celé ploše střechy

Užitná zatížení střechy dle ČSN EN 1991-1-1 (kat. E)

Podvěšené zatížení pod střechou $q_k = 0,50 \text{ kN/m}^2$
- uvažováno na celé ploše střechy

Užitná zatížení, stropů, podlah a schodišť dle ČSN EN 1991-1-1 (kat. E)

Plošné zatížení stropu nad suterénem (část – rozvodna NN) $q_k = 5,00 \text{ kN/m}^2$
Plošné zatížení stropu nad suterénem (část – rozvodna VN) $q_k = 10,00 \text{ kN/m}^2$

Plošné zatížení stropu nad suterénem (část – místnosti traf) $q_k = 10,00 \text{ kN/m}^2$
Bodové zatížení stropních trámů od kol trafo (pohyblivé zatížení)
 $Q_k = 52,5 \text{ kN} / 3 \text{ kola}$ $Q_k = 17,5 \text{ kN}$
- osová vzdálenost dvojice kol na stropním trámu $a = 1,07 \text{ m}$

Předpokládáme jedno trafo v každé místnosti:

- hmotnost trafo cca 5250 kg
- půdorysné rozměry trafo cca 2030 x 1270 mm
- max. celková výška trafo + podvozek cca 2280 mm
- podvozek na 4 kolech o $\varnothing 200 \text{ mm}$

Do plošného zatížení stropu je zahrnuto zatížení od elektrického paletového vozíku (ručně vedeného) s nosností do 1,5 t pro stěhování rozvaděčů.

Plošné zatížení schodiště do kabelového prostoru $q_k = 5,00 \text{ kN/m}^2$

Podvěšené zatížení pod stropem – plošné zatížení:

Kalové hospodářství ČOV Brno - Modřice	D1.2.3005.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA STK
D1.2.3005 STAVEBNÍ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	DPS

PODRUŽNÁ TRAFOSTANICE TS 1.4 SO 3005

- kabelový prostor rozvodny NN $q_k = 0,50 \text{ kN/m}^2$

- kabelový prostor pod trafy, kabelový prostor rozvodny VN $q_k = 1,80 \text{ kN/m}^2$

Uvažujeme kabelové systémové lávky š. 500 mm s max. hmotností 180 kg/bm (vlastní tíha lávky + kabely), v maximálně dvou výškových úrovních pod sebou. Lávky budou podepřeny dvojicí závěsů po 1,5 m. Předpokládáme, že minimální osová vzdálenost mezi dvěma souběžnými sousedními lávkami, které jsou kotveny do stropní konstrukce, je v horizontálním směru 2,0 m.

Z výše uvedeného vychází síla do jedné dvojice závěsů

$$Q_k = 2 * 1,80 \text{ kN/bm} * 1,5 \text{ m}$$

$$Q_k = 5,4 \text{ kN}$$

Odpovídající plocha stropu pro každou dvojici závěsů

$$A = 1,5 \text{ m} * 2,0 \text{ m}$$

$$A = 3,0 \text{ m}^2$$

Uvažovaná hodnota plošného zatížení

$$q_k = 5,4 \text{ kN} / 3,0 \text{ m}^2$$

$$q_k = 1,8 \text{ kN/m}^2$$

Rozložení závěsů lávek musí být v rámci dodavatelské dokumentace navrženo tak, aby tato hodnota nebyla v žádné části stropu překročena.

Plošné zatížení podlahy kabelového prostoru $q_k = 5,00 \text{ kN/m}^2$

1.3.4 ZATÍŽENÍ ZEMNÍM TLAKEM

Uvažováno zatížení zemním tlakem v klidu dle ČSN 73 0037:

- parametry zeminy zásypu:
 - objemová tíha zeminy $\gamma = 19,1 \text{ kN/m}^3$
 - parametr zásypu $v = 0,42$
 - součinitel zemního tlaku $K_0 = 0,724$
- max. hloubka pod úrovní terénu $h = 2,5 \text{ m}$
- zemní tlak v klidu – char. hodnota zatížení jako funkce hloubky pod terénem:

$$\sigma_{k(h)} = \gamma * K_0 * h = 19,1 * 0,724 * h = 13,83 * h \text{ kN/m}^2$$

1.3.5 PŘÍTÍŽENÍ TERÉNU

Uvažováno zatížení dle ČSN EN 1991-2:

- model zatížení LM1 pro pozemní komunikace skupiny 2 (obslužné místní a účelové komunikace)
- nápravná síla dvojnápravy – pruh č. 1 $Q_{1k} = 300 \text{ kN}$
- náhradní plocha pro dvojnápravu $3,0 * 4,5 \text{ m}$
- ekvivalentní rovnoměrné zatížení na povrchu vozovky

$$q_{eq} = (2 * 300) / (3 * 4,5) = 44,44 \text{ kN/m}^2$$
- char. hodnota celoplošného přitížení terénu $q_k = \alpha_q * q_{eq} = 0,45 * 44,4 = 20,0 \text{ kN/m}^2$
- přitížení na stěny objektu pod úrovní terénu $\sigma_k = q_k * K_0 = 20 * 0,724 = 14,5 \text{ kN/m}^2$

1.3.6 ZATÍŽENÍ SNĚHEM

Zatížení sněhem uvažováno dle ČSN EN 1991-1-3 pro I. sněhovou oblast

- střecha objektu plochá se spádem 3,0 % (1,7°) $s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$
- okolní krajina dle Tab. 5.1 normální $\mu = 0,80$
- střecha tepelně zaizolovaná $C_e = 1,0$
- $C_t = 1,0$

Ploché střechy bez návěje:

Kalové hospodářství ČOV Brno - Modřice	D1.2.3005.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA STK
D1.2.3005 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	DPS

PODRUŽNÁ TRAFOSTANICE TS 1.4 SO 3005

Základní charakteristické zatížení sněhem na střešních plochách je dáno hodnotou

$$\mu_1 = 0,8, \text{ zatížení } s = u_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,7 = 0,56 \text{ kN/m}^2 \quad s = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

Zatížení sněhem – návěj na výstupky a překážky (lokální ověření provede dodavatel předpjatých dutinových střešních panelů).

Zatížení sněhovou návějí za stěnami větracích šachet na střeše

Výška větrací šachty: $h = 1,38 \text{ m}$

$$s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma \cdot h / s_k = 2,0 \cdot 1,38 / 0,7 = 3,94$$

max. $u_w = 2,0 \rightarrow$ uvažovaná hodnota $\mu_w = 2,0$

$$\mu_1 = 0,8; \mu_2 = 2,0$$

Délka návěje: $l_s = 2 \cdot h = 2 \cdot 1,38 = 2,76 \text{ m}$; omezení délky návěje $5,0 \text{ m} \leq L_s \leq 15,0 \text{ m} \rightarrow$ uvažovaná hodnota délky návěje $l_s = 5,0$

Lichoběžníkové zatížení sněhem na 5,0 m širokém pruhu střechy přiléhající ke stěnám větrací šachty: $s = 0,56 \text{ kN/m}^2$ až $s = 1,40 \text{ kN/m}^2$

Protože je výše uvedené zatížení střešní konstrukce sněhem menší než uvažované užité zatížení, dle odstavce (1) článku 3.3.2 normy ČSN EN 1991-1-1 se pro návrh konstrukcí (mimo lokální ověření střešních panelů v rámci dodavatelské dokumentace) zatížení sněhem neuplatní.

1.3.7 ZATÍŽENÍ VĚTREM

Zatížení větrem uvažováno dle ČSN EN 1991-1-4 pro II. větrnou oblast $v_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$

- kategorie terénu II
- uvažované půdorysné rozměry objektu pro výpočet zatížení větrem $L_x = 22,25 \text{ m}$
 $L_y = 11,0 \text{ m}$
- uvažovaná výška objektu pro výpočet zatížení větrem $z = 5,00 \text{ m}$
- maximální dynamický tlak na stěny objektu $q_p(5,0) = 0,754 \text{ kN/m}^2$

1.4 ÚDAJE O POŽADOVANÉ JAKOSTI NAVRŽENÝCH MATERIÁLŮ

1.4.1 KONSTRUKCE SPODNÍ STAVBY ROZVODNY

Základová deska:

Beton C25/30 – XC3, XA1, max. průsak 30 mm dle ČSN EN 12 390-8

Krytí výztuže 40 mm; $\Delta C_{dev} = 10 \text{ mm}$

Stěny:

Beton C25/30 – XC3, XA1, max. průsak 30 mm dle ČSN EN 12 390-8

Krytí výztuže (obvodové stěny) 40 mm; $\Delta C_{dev} = 10 \text{ mm}$

Krytí výztuže (vnitřní stěny) 35 mm; $\Delta C_{dev} = 10 \text{ mm}$

Stropní deska a průvlaky nad kabelovým prostorem:

Beton C25/30 – XC3

Krytí výztuže pro desku 30 mm; $\Delta C_{dev} = 10 \text{ mm}$

Krytí výztuže pro trámy a průvlaky pod deskou 35 mm; $\Delta C_{dev} = 10 \text{ mm}$

Výztuž B500 B – průměrná hodnota vyztužení ŽB konstrukcí 150 kg/m^3

Kalové hospodářství ČOV Brno - Modřice	D1.2.3005.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA STK
D1.2.3005 STAVEBNÍ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	DPS

PODRUŽNÁ TRAFOSTANICE TS 1.4 SO 3005

1.4.2 KONSTRUKCE HORNÍ STAVBY ROZVODNY

Nosné zdivo tl. 400 mm:

Betonové tvarovky P6 na maltu pro tenké spáry

Ztužující zdivo tl. 300 mm:

Betonové tvarovky P6 na maltu pro tenké spáry

Věnce na nosném zdivu:

Beton C25/30 – XC3

Krytí výztuže 30 mm;

$\Delta C_{dev} = 5 \text{ mm}$

Výztuž B500 B – průměrná hodnota vyztužení ŽB konstrukcí 100 kg/m³

Předpjaté dutinové panely tl. 200 mm:

Beton C45/55 – XC3

Předpínací výztuž a krytí výztuže pro třídu prostředí XC3 dle návrhu výrobce

Zálivka stropních panelů:

Beton C20/25 – XC3, zrno 8 mm

Krytí výztuže 30 mm;

$\Delta C_{dev} = 10 \text{ mm}$

Výztuž B500 B – průměrná hodnota vyztužení

1.4.3 KONSTRUKCE VENKOVNÍ PODESTY

Základový rošt:

Beton C25/30 – XC2, XA1, max. průsak 30 mm dle ČSN EN 12 390-8

Krytí výztuže 40 mm;

$\Delta C_{dev} = 10 \text{ mm}$

Podlahová deska na základovém roštu (prostor přístupný přes revizní vstup):

Beton C25/30 – XC3, XA1, max. průsak 30 mm dle ČSN EN 12 390-8

Krytí výztuže 40 mm;

$\Delta C_{dev} = 10 \text{ mm}$

Výplň tvarovek ztraceného bednění:

Beton C30/37 – XC4, XF2, XD1, max. průsak 30 mm dle ČSN EN 12 390-8

Krytí výztuže 40 mm;

$\Delta C_{dev} = 5 \text{ mm}$

Stropní deska:

Beton C30/37 – XC4, XA1, XF3

Krytí výztuže 35 mm

$\Delta C_{dev} = 10 \text{ mm}$

Výztuž B500 B – průměrná hodnota vyztužení ŽB konstrukcí 150 kg/m³

1.5 ZAJIŠTĚNÍ STAVEBNÍ JÁMY

Svahovaná stavební jáma se bude hloubit pomocí stavebních mechanismů z úrovně stávajícího terénu postupně.

Předpokládáme, že v úrovni základové spáry objektu bude zastižen jíl s nízkou až střední plasticitou, tuhé konzistence, který lze dle ČSN 73 1001 – Základové půda pod plošnými základy zařadit do třídy F6 – CI a podzemní voda by se mohla ustálit nad základovou spárou objektu.

Z výše uvedeného důvodu je ve stavební jámě navržena obvodová drenáž připojená na čerpací šachty na obvodu jejich konstrukce.

Předpokládáme základovou spáru značně zvodnělou, která bude upravena vrstvou štěrku fr. 63/128 mm v tl. 200 mm, která se hutněním částečně promísí s jílovým podložím (100 mm zatlačit + 100 mm nechat nad terén). Na tuto vrstvu se provedou další vrstvy 2x150mm štěrkodrti fr.32/63 mm a fr. 0/32 mm, které se po uložení řádně zhutní.

Po zhutnění štěrkového polštáře se provede statická zatěžovací zkouška podle ČSN 72 1006. Statický modul přetvárnosti je požadován $E_{def,2} > 20$ MPa. Míra zhutnění se požaduje hodnotou poměru $E_{def,2} / E_{def,1} = 2,1$.

1.6 NÁVRH ZVLÁŠTNÍCH, NEOBVYKLÝCH KONSTRUKCÍ NEBO TECHNOLOGICKÝCH POSTUPŮ

Železobetonové obvodové konstrukce spodní stavby jsou navrženy jako vodonepropustné, s mezní šířkou trhlin w_{k1} definovanou jako funkce podílu hydrostatického tlaku a tloušťky stěny konstrukce dle ČSN 73 1208.

1.7 POŽADAVKY NA POŽÁRNÍ OCHRANU KONSTRUKCÍ

Požadovaná požární odolnost na jednotlivé nosné prvky konstrukce je uvedena v části projektové dokumentace požárně bezpečnostního řešení.

Železobetonové monolitické prvky jsou navrženy s dostatečnou osovou vzdáleností výztuže od povrchu, aby byla požadovaná požární odolnost daného prvku splněna.

Požadovanou požární odolnost stropní konstrukce z předpjatých dutinových panelů (vč. systémových ocelových prvků v místě prostupů pro větrací šachty) doloží výrobce.

Nejsou stanoveny požadavky na požární odolnost vnitřního ocelového schodiště do kabelového prostoru.

1.8 TECHNOLOGICKÝ POSTUP PRACÍ

Při provádění konstrukcí se nepředpokládají zvláštní technologické postupy. Budou dodržovány tolerance podle příslušných norem na přesnost monolitických železobetonových konstrukcí:

ČSN 73 0202 – Geometrická přesnost ve výstavbě. Základní ustanovení

ČSN 73 0210-2 – Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 2: Přesnost monolitických betonových konstrukcí.

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

Při postupu betonáže je potřeba dodržovat požadavky uvedené v kapitole „1.3.1 Zatížení hladinou vody vně objektu během výstavby a během provozu“, aby nemohlo dojít ke ztrátě stability působením vztlačky.

Nedokončená konstrukce kolektorů musí být v případě zvýšené hladiny nad dnem stavební jámy řízeně zaplavena.

Předpokládáme, že zásypy za obvodovými stěnami budou prováděny současně po celém obvodu spodní stavby.

Železobetonové monolitické věnce nad vraty jsou navrženy a vyztuženy jako překlady. Harmonogram osazení předpjatých dutinových střešních panelů musí být tomuto přizpůsoben.

Objekt SO 3005 je samostatně stojící, nejbližší nadzemní objekt se nachází ve

Kalové hospodářství ČOV Brno - Modřice	D1.2.3005.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA STK
D1.2.3005 STAVEBNÍ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	DPS

PODRUŽNÁ TRAFOSTANICE TS 1.4 SO 3005

vzdálenosti cca 17,0 m od východní fasády. Podél jižní strany objektu vede kabelová trasa s revizní šachtou ve vzdálenosti cca 4,0 m od jihovýchodního rohu objektu. Stabilita objektů v blízkém okolí není návrhem nového objektu trafostanice dotčena.

1.10 POŽADAVEK NA KONTROLU ZAKRÝVANÝCH KONSTRUKCÍ

Kontrolu a přejímku zakrývaných konstrukcí provádí v rozsahu své působnosti osoba vykonávající stavební dozor, a to v součinnosti s dodavatelskou firmou a v souladu se zákonem č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), § 153

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

Kontrola jakosti betonu bude provedena podle platných technických norem. Bude provedena řádná a na dodavateli nezávislá kontrola uložení výztuže.

Po zhutnění štěrkového polštáře v rámci úpravy základové spáry se provede statická zatěžovací zkouška podle ČSN 72 1006. Statický modul přetvárnosti je požadován $E_{def,2} > 20$ MPa. Míra zhutnění se požaduje hodnotou poměru $E_{def,2} / E_{def,1} = 2,1$.

Základovou spáru objektu převezme inženýrský geolog, který bude provádět geologický dozor na stavbě.

1.11 POŽADAVKY NA BEZPEČNOST PŘI PROVÁDĚNÍ NOSNÝCH KONSTRUKCÍ

Viz souhrnná technická zpráva.

1.12 SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ, NOREM, TECHNICKÝCH PŘEDPISŮ APOD.

1.12.1 PŘEHLED POUŽITÝCH PODKLADŮ

- [1] Kalové hospodářství ČOV Brno – Modřice, architektonicko – stavební část dokumentace ve stupni DPS, číslo zakázky 12 2127 01 02, Sweco Hydroprojekt a.s., Praha 12/2022
- [2] Modřice – ČOV, Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum – závěrečná zpráva, číslo zakázky 17 7184, zpracovatel GEOTest, a.s., Brno 06/2017
- [3] Modřice – ČOV, IG rešerše, číslo zakázky 99 8523, zpracovatel GEOTest, a.s., Brno 12/1999
- [4] ČOV Modřice, Základní korozní průzkum, číslo zakázky 22-B-119, zpracovatel JEKU spol. s r. o., Praha 08/2022

1.12.2 SEZNAM POUŽITÝCH ČESKÝCH TECHNICKÝCH NOREM

- [5] ČSN EN 1990 – Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [6] ČSN 73 0250 – Zásady navrhování a zatížení konstrukcí vodohospodářských staveb
- [7] ČSN EN 1991-1-1 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [8] ČSN EN 1991-1-3 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem

Kalové hospodářství ČOV Brno - Modřice	D1.2.3005.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA STK
D1.2.3005 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	DPS

PODRUŽNÁ TRAFOSTANICE TS 1.4 SO 3005

- [9] ČSN EN 1991-1-4 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- [10] ČSN EN 1992-1-1 – Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [11] ČSN EN 1992-1-2 – Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování na účinky požáru
- [12] ČSN EN 1991-2 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou
- [13] ČSN 73 1201 – Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb
- [14] ČSN 73 1208 – Navrhování betonových konstrukcí vodohospodářských objektů
- [15] ČSN 73 6214 – Navrhování betonových mostních konstrukcí
- [16] ČSN EN 1993-1-1 – Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [17] ČSN EN 1997-1 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
- [18] ČSN 73 0037 – Zemní tlak na stavební konstrukce
- [19] ČSN 73 1004 – Navrhování základových konstrukcí – Stanovení požadavků pro výpočetní metody
- [20] ČSN EN 206+A2 – Beton – Specifikace, výroba a shoda
- [21] ČSN P 73 2404 – Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda – Doplnující informace
- [22] ČSN EN 13670 – Provádění betonových konstrukcí

1.12.3 PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

- [23] Interaktivní mapa zatížení sněhem na zemi, <https://clima-maps.info/snehovamapa/>; ČHMÚ
- [24] Technická pravidla ČBS 04 – Vodonepropustné betonové konstrukce, překlad německé směrnice a komentáře; autor překladu Česká betonářská společnost ČBSI, 1. vydání, 2015

1.12.4 POUŽITÉ VÝPOČETNÍ PROGRAMY

- [25] RFEM 5 - Dlubal Software GmbH, verze programu 5.23.02 – výpočet vnitřních sil
- [26] RF-SOILIN – Analýza interakce konstrukce s podloží, přídavný modul programu RFEM 5
- [27] RF-PUNCH Pro – Posouzení ploch proti plotlačení, přídavný modul programu RFEM 5
- [28] FIN EC – Betonový výsek – Fine spol. s r.o., verze programu 2020.20 – výpočet vnitřních sil a dimenzování železobetonových stropních trámů
- [29] FIN EC – Beton – Fine spol. s r.o., verze programu 2020.21 – dimenzování ŽB konstrukcí
- [30] Microsoft Excel – Tabulkový software

1.13 SPECIFICKÉ POŽADAVKY NA ROZSAH A OBSAH DOKUMENTACE ZAJIŠŤOVANÉ ZHOTOVITELEM

Požadavky na rozsah a obsah dokumentace zajišťované zhotovitelem jsou standardní.

Tato projektová dokumentace předpokládá, že při stěhování traf do objektu budou kola trať pojíždět po ocelových nosnících, které jsou kotveny shora do ŽB desky venkovní podesty a ŽB trámu stropní desky nad kabelovým prostorem. Kotvení musí být navrženo tak, aby nebylo

Kalové hospodářství ČOV Brno - Modřice	D1.2.3005.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA STK
D1.2.3005 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	DPS

PODRUŽNÁ TRAFOSTANICE TS 1.4 SO 3005

v kolizi s výztuží stropních trámů. Na horní pásnici ocelových nosníků musí být přivařena po obou okrajích kulatina, aby bylo zabráněno vjezdu traf mimo tyto ocelové nosníky.

Dodavatel předpjatých dutinových panelů provede návrh a posouzení těchto panelů na zatížení uvedená v této technické zprávě.

Dodavatel zavěšených kabelových lávek navrhne rozmístění závěsů tak, aby nebylo překročeno maximální zatížení do závěsu a rozmístění závěsů odpovídalo hodnotám uvedeným v kapitole 1.3.3.