



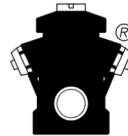
Revize č. Popis změny:

Datum:

Schválil:

| | | | |
|---|---|---|---|
| - | - | - | - |
| | | | |
| | | | |

 $\pm 0,000 = 512,07 \text{ m n.m.}$

| | | | |
|---|--|--|--------------------------------------|
| Vypracoval: | Ing. J. Ratzenbek | PROVOD inž. spol., s.r.o. V Podháji 226/28 400 01 Ústí n/L tel.: 475 201 580 středisko Tišnov: Kukýrna 51 666 01 Tišnov tel.: 549 259 539  | |
| Zodpovědný projektant: | Ing. J. Ratzenbek | | |
| Vedoucí projektu: | Ing. Pavel Kocůr | | |
| Kontroloval: | Ing. Pavel Kocůr | | |
| Stupeň: | PD k zadání stavby (DZS) v rozsahu DPS | | |
| Investor: | Obec Lipová | | |
| Název akce: Obec Lipová - ČOV a stoková síť Část: D.1.01 SO 01 Čistírna odpadních vod D.1.2 Stavebně konstrukční řešení Název přílohy: TECHNICKÁ ZPRÁVA | | Soubor: | - |
| | | Tisk. soubor: | - |
| | | Paré č. | Zak. č.: 21-T017 |
| | | | Datum: květen 2022 |
| | | | Revize č.: 0 |
| | | | Formát: |
| | | Měřítko: | Číslo výkresu: D.1.01/2-01 |

OBSAH:

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | OBSAH PROJEKTU..... | 4 |
| 2 | ZPRACOVATEL | 4 |
| 3 | PODKLADY, LITERATURA, ČSN..... | 4 |
| 4 | POPIS ŘEŠENÝCH KONSTRUKCÍ | 5 |
| 5 | ZÁKLADOVÉ POMĚRY | 5 |
| 6 | VÝKOPY..... | 7 |
| 7 | NÁDRŽE..... | 7 |
| 7.1 | TLOUŠTKY KONSTRUKCÍ..... | 7 |
| 7.2 | ZALOŽENÍ..... | 7 |
| 7.3 | ZATÍŽENÍ | 7 |
| 7.3.1 | Zemní tlak | 7 |
| 7.3.2 | Užitné zatížení | 7 |
| 7.3.3 | Spodní voda..... | 7 |
| 7.3.4 | Voda uvnitř | 7 |
| 7.3.5 | Sníh | 7 |
| 7.3.6 | Vítr..... | 8 |
| 7.4 | NÁVRHOVÉ SITUACE | 8 |
| 7.5 | MATERIÁLY | 8 |
| 7.5.1 | Stěny | 8 |
| 7.5.2 | Dno nádrže a deska nad kalojemem | 8 |
| 7.5.3 | Výztuž | 8 |
| 7.6 | KROV NAD AKTIVACÍ..... | 8 |
| 7.7 | OCELOVÁ LÁVKA..... | 9 |
| 8 | OBJEKT KALOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ..... | 9 |
| 8.1 | ZALOŽENÍ..... | 9 |
| 8.2 | SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE | 9 |
| 8.3 | VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE | 9 |
| 8.4 | ZASTŘEŠENÍ | 10 |
| 8.5 | PŘÍSTŘEŠEK NA KONTEJNER | 10 |
| 9 | PROVOZNÍ OBJEKT..... | 11 |
| 9.1 | ZALOŽENÍ..... | 11 |
| 9.2 | SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE | 11 |
| 9.3 | VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE..... | 11 |
| 9.3.1 | Věnce a překlady | 11 |
| 9.3.2 | Podlahová deska | 11 |
| 9.4 | ZASTŘEŠENÍ | 12 |
| 9.5 | VNITŘNÍ TECHNOLOGICKÉ OBJEKTY..... | 12 |

10 PROVÁDĚNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ..... 12

| | | |
|-------------|--|-----------|
| 10.1 | OBECNÉ POŽADAVKY NA VODONEPROPUSTNOST | 12 |
| 10.2 | PRACOVNÍ SPÁRY A POSTUP BETONÁŽE | 13 |
| 10.3 | PROSTUPY..... | 13 |
| 10.4 | OBECNÉ POŽADAVKY..... | 14 |

1 OBSAH PROJEKTU

Jedná se statickou část projektu Obec Lipová – ČOV a stoková síť. Projekt je zpracován jako projektová dokumentace k zadání stavby. Jsou ověřeny hlavní nosné konstrukce, navrženy tloušťky stěn a dna nádrží. Dále detailní návrhy množství výztuže. Dokumentace řeší tyto stavební objekty:

- SO 01 Čistírna odpadních vod

2 ZPRACOVATEL

Ing. Jiří Ratzenbek
autorizovaný inženýr ČKAIT v oboru statika a dynamika staveb,
reg. číslo ČKAIT: 0401637
Masarykova 1165/148
400 01 Ústí nad Labem

Ing. Irina Markus

3 PODKLADY, LITERATURA, ČSN

- Rozpracovaná stavební část uvedené akce poskytnutá hlavním projektantem firmou PROVOD, inženýrská spol. s r. o.
- Zpráva IG průzkumu, Obec Lipová – ČOV a stoková síť, Ing. Hana Türková, Ing. Dan Balun Česká 13, 664 31 Česká, říjen 2021
- ČSN EN 1990:2004 Eurokód:Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1:2004 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-4:2008 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 4: Zatížení zásobníků a nádrží
- ČSN EN 1992-1-1:2006 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1992-3:2007 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 3: Nádrže na kapaliny a zásobníky
- ČSN EN 1997-1:2006 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN 13670:2010 Provádění betonových konstrukcí
- ČSN EN 206+A2:2014 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN P 73 2404:2016 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda – Doplnující informace
- TP51 Statické tabulky
- Technická pravidla ČBS 02 – Bílé vany – vodonepropustné betonové konstrukce, 2. vydání, 2007
- Sborník ke školení: Bílé vany – vodonepropustné konstrukce, 3.vydání, 2008
- Výpočetní program Advance Design 2022

4 POPIS ŘEŠENÝCH KONSTRUKCÍ

Jedná se o vodonepropustnou monolitickou železobetonovou nádrž, na které je vystavěn zděný objekt kalového hospodářství. K nádrži přiléhají zděný provozní objekt a dřevostavba kontejnerového stání.

Nádrž je obdélníkového půdorysu o maximálním vnějším rozměru 17,9 m x 5,0 m. Uvnitř jsou 4 komory, pro denitrifikaci, nitrifikaci, dosazovací nádrž a kalojem. Na západní straně u dosazovací nádrže z pravidelného půdorysu aktivace vystupuje jímka užitkové vody. Kalojem je zastropen deskou tl. 250 mm, ostatní nádrže zastropeny nejsou. Výška většiny stěn je 5,00 m, resp. 4,90 m okolo zastropeného kalojemu. Stěny podélné, na které je uloženo zastřešení nádrží, jsou nejvyšší, mají výšku 6,00 m nad dnem.

Samotný provozní objekt je zděný výšky 3,0 m. Střecha je sedlová o sklonu 29°, výška hřebene cca 5,7 m nad úrovní upraveného terénu. Obdobnou konstrukci má i objekt kalového hospodářství, hřeben sedlové střechy o sklonu 30° je cca 5,0 m nad upraveným terénem. Zastřešené jsou i nádrže aktivace, sedlovou střechou o sklonu 52° a výškou hřebene shodnou s hřebenem kalového hospodářství.

K objektu kalového hospodářství bude přistavěn dřevěný přístřešek na kontejner.

5 ZÁKLADOVÉ POMĚRY

Objekt ČOV se nachází v blízkosti vrtů V1, V2, V6, nejbližší sondy 431681 dle inženýrsko – geologické dokumentace. Ze všech vrtů i ze sondy je zřejmé, že mezi hloubkou 1,4 m až 2,0 m začíná zvětralé skalní podloží tvořené drobami, které lze zatřídit jako R4 s tabulkovou výpočtovou únosností $R_{dt} = 400$ kPa. Výše pak uvažují písčitou hlínu zatříděnou F3-MS s minimální tabulkovou výpočtovou únosností $R_{dt} = 225$ kPa

Vzhledem ke sklonu terénu se dno nádrží nachází cca 4,0 m až 6,0 m pod úrovní původního terénu, tj. ve vrstvách různě zvětraleho skalního podloží R4-R3.

Dle sondy 431681 je hladina vody téměř v úrovni terénu, pro výpočet uvažují v výšce 3,2 m nad horní hranou dna, což odpovídá výšce terénu v místě kalojemu. Do výkopů je třeba počítat s přítoky spodní vody, bude nutné její čerpání.

Geologický profil sondou V-1

Název akce: Lipová - ČOV a stoková síť

Kóta terénu: 571,5 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 29.9.2021

| Hloubka (m) | Grafická značka | Petrografický a geotechnický popis základových půd | Klasifikace ČSN 73 1005 ČSN EN ISO 14688 | R_{dt} (kPa) | Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133 |
|-------------|-----------------|--|--|----------------|-------------------------------------|
| 0,1 | | Zvětralý asfalt | Y,Mg | - | 4, I |
| 0,5 | | Navážka - hlína, písek, štěr, škvára - neulehlá | Y,Mg | - | 3, I |
| 1,4 | | Štěr ostrohranný, suťový, do 4 cm, písek, zahliněný, pevný | G4-GM sasiGr | 325 | 3 I |
| 1,8 | | Zcela zvětralé skalní podloží - droba | R5 | 400 | 4, I |
| 2,2 | | Navětralé skalní podloží - droba | R3 | 550 | 6, III |
| 2,5 | | Silně zvětralé skalní podloží - droba | R4 | 450 | 5, II |
| 3,1 | | Navětralé skalní podloží - droba | R3 | 550 | 6, III |
| 3,5 | | Silně zvětralé skalní podloží - droba | R4 | 450 | 5, II |
| 4,0 | | Navětralé skalní podloží - droba | R3 | 550 | 6, III |

Geologický profil sondou V-2

Název akce: Lipová - ČOV a stoková síť

Kóta terénu: 556,6 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 29.9.2021

| Hloubka (m) | Grafická značka | Petrografický a geotechnický popis základových púd | Klasifikace ČSN 73 1005 ČSN EN ISO 14688 | R _{st} (kPa) | Těžitelost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133 |
|-------------|-----------------|--|--|-----------------------|------------------------------------|
| 0,2 | ===== | Drn | O,Or | - | 2, I |
| 0,7 | | Hlína tmavě hnědá, písčitá, se šterky do 2 cm, tuhá až pevná | F3-MS grsaSi | 225 | 2 I |
| 1,4 | | Šterk do 3 cm, s piskem, hnědý, zahliněný, výplň tuhá až pevná | G4-GM sasiGr | 300 | 2 I |
| 1,7 | ++++ | Navětralé skalní podloží - droba | R3 | 550 | 6, III |
| 1,9 | ++++ | Silně zvětralé skalní podloží - droba | R4 | 450 | 5, II |
| 2,5 | ++++ | Navětralé skalní podloží - droba | R3 | 550 | 6, III |

Geologický profil sondou V-6

Název akce: Lipová - ČOV a stoková síť

Kóta terénu: 549,9 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 29.9.2021

| Hloubka (m) | Grafická značka | Petrografický a geotechnický popis základových púd | Klasifikace ČSN 73 1005 ČSN EN ISO 14688 | R _{st} (kPa) | Těžitelost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133 |
|-------------|-----------------|--|--|-----------------------|------------------------------------|
| 0,2 | ===== | Drn | O,Or | - | 2, I |
| 1,9 | | Hlína písčitá, se šterky do 2 cm, hnědá, pevná | F3-MS grsaSi | 275 | 3 I |
| 3,6 | ++++ | Zcela zvětralé skalní podloží - droba | R5 | 400 | 4, I |
| 4,0 | ++++ | Silně zvětralé skalní podloží - droba | R4 | 450 | 5, II |

VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

| | | | |
|-------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|---|
| Stát | Česká republika | Nadmořská výška - souřadnice Z | 545.00 |
| Jazyk | česky | Inklinometrie (Y/N) | Y |
| Název databáze | GDO | Účel | hydrogeologický |
| ID | 431681 | Hydrogeologické údaje (Y/N) | Y |
| Původní název | S-2 | Hloubka hladiny podzemní vody [m] | ,15 |
| Zkrácený název | S-2 | Druh hladiny podzemní vody | ustálená |
| Rok vzniku objektu | 1967 | Karotáž (Y/N) | N |
| Poskytovatel dat | Česká geologická služba | Provedené zkoušky | chemické rozborů vody, hydrogeologické zkoušky a měření |
| Hloubka vrtu (m) | 7 | Hmotná dokumentace (Y/N) | N |
| Primární dokumentace | GF V061200 | Druh objektu | studna |
| Souřadnice X - JTSK [m] | 1126410.00 | Geologický profil (Y/N) | Y |
| Souřadnice Y - JTSK [m] | 575740.00 | Organizace provádějící | Organizace bez identifikačního čísla |
| Způsob zaměření X,Y | odečteno z mapy | Organizace blokující | |
| Výškový systém | nezaměřeno (odečteno z mapy) | Blokováno do | |

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

| Hloubka[m] | Stratigrafie | Popis |
|-------------|------------------------------|-------------------------------|
| 0.00 - 2.00 | Kvartér | hlína jílovitý, příměs: droba |
| 2.00 - 3.00 | Karbon spodní [kulm, dinant] | droba zvětralý |
| 3.00 - 7.00 | Karbon spodní [kulm, dinant] | droba kompaktní |

6 VÝKOPY

Uvažuji se svahováním ve sklonu 1:0,5.

7 NÁDRŽE

7.1 Tloušťky konstrukcí

Nádrže mají dno i stěny tloušťky 400 mm. Deska nad kalojemem má tl. 250 mm.

7.2 Založení

Vzhledem k možné různorodosti podloží je navržen štěrkový polštář o mocnosti 300 mm hutněný na $E_{\text{def},2} > 25 \text{ MPa}$. V případě výskytu spodní vody bude provedeno její svedení drenáží ve vrstvách polštáře do čerpacích jímek na okrajích výkopů. Na polštář bude proveden podkladní beton tl. 100 mm, beton C8/10 (nebo vyšší pevnosti). Mezi podkladní beton a základovou desku bude uložena dvojice asfaltových pásů s papírovou vložkou, umožňující volné smršťování čerstvě vybetonovaného dna nádrží a tím zmenšení a snížení výskytu trhlin vlivem omezení přetvoření.

7.3 Zatížení

7.3.1 Zemní tlak

Je uvažován zemní tlak v klidu dle ČSN EN 1997-1, zemina písčítá s objemovou tíhou $19,0 \text{ kN/m}^3$, $\varphi' = 28^\circ$; $c = 0$, zemina nasycená vodou $22,0 \text{ kN/m}^3$. Zemní tlak generován výpočtetním programem, součinitel zemního tlaku v klidu $K_r = 0,61$. Uvažuji výšku zásypu 5,02 m kolem celé nádrže.

7.3.2 Užité zatížení

Na terénu uvažuji běžné zatížení povrchu $5,0 \text{ kN/m}^2$, provoz vozidel, případně skladování materiálu, uvažuji u západní strany kalojemu – povrchové zatížení $9,0 \text{ kN/m}^2$. Na horní desce nad kalojemem a v provozním objektu uvažuji užité zatížení $7,5 \text{ kN/m}^2$.

7.3.3 Spodní voda

Pro účely návrhu dimenzí a ověření vyplavání budu uvažovat hladinu spodní vody v úrovni 3,2 m nad horní hranou dna.

7.3.4 Voda uvnitř

Uvažována výška hladiny 4,50 m nad horní hranou dna nádrží, objemová tíha 10 kN/m^3 . Pro určení působení hydrostatického tlaku na vnitřní stěny jsou zavedeny dva zatěžovací stavy, kdy je voda jednak pouze v největší komoře (nitrifikace), a pak ve všech komorách mimo jímku užitkové vody.

7.3.5 Sníh

Uvažuji 4. sněhovou oblast, $s_k = 2,00 \text{ kN/m}^2$



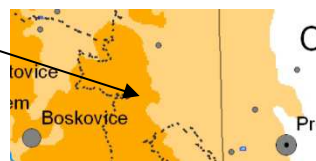
7.3.6 Vitr

Uvažuji III. větrnou oblast, $v_{b,0} = 27,5$ m/s

7.4 Návrhové situace

Pro návrh a ověření výztuže stěn jsou rozhodující následující návrhové situace:

1. zkouška těsnosti, kdy je nádrž nezasypaná a uvnitř je voda do výše předepsané maximální provozní hladiny v prostřední komoře (návrh a ověření tl. střední stěny) případně ve všech komorách.
2. prázdná zasypaná nádrž s působením spodní vody (návrh a ověření obvodových stěn)



7.5 Materiály

7.5.1 Stěny

Použitý beton bude dle ČSN EN 206+A2 a ČSN P 73 2404 C25/30 pro prostředí XA1, XC4, XF3 – slabě chemicky agresivní prostředí, beton střídavě suchý nebo značně nasycený vodou, střídavě působení mrazu a rozmrazování bez rozmrazovacích prostředků. Nutné je dodržet mezní hodnoty pro složení betonu podle ČSN P 73 2404 tab. F.1.1, zejména vodní součinitel (max. $w/c = 0,50$) a množství cementu (min. 320 kg cementu/m³ betonu). Cement bude použit strusko-portlandský CEM II/A-S 42,5 N, dle ČSN EN 197-1. Beton bude splňovat kritéria vodonepropustnosti podle ČSN EN 12390-8 na max. průsak 35 mm.

7.5.2 Dno nádrže a deska nad kalojemem

Použitý beton bude dle ČSN EN 206+A2 a ČSN P 73 2404 C25/30 pro prostředí XA1, XC4 – slabě chemicky agresivní prostředí, beton střídavě suchý nebo značně nasycený vodou. Nutné je dodržet mezní hodnoty pro složení betonu podle ČSN P 73 2404 tab. F.1.1, zejména vodní součinitel (max. $w/c = 0,50$) a množství cementu (min. 300 kg cementu/m³ betonu). Cement bude použit strusko-portlandský CEM II/A-S 42,5 N, dle ČSN EN 197-1. Beton bude splňovat kritéria vodonepropustnosti podle ČSN EN 12390-8 na max. průsak 50 mm.

Použitá výztuž B500B (dle dřívějšího označování 10505–R) bude mít krytí 40 mm, v případě desky nad kalojemem 35 mm spodní výztuž a 25 mm horní výztuž, bude splňovat ČSN EN 13670.

7.5.3 Výztuž

Použitá výztuž B500B (na výkresech dle dřívějšího označování 10505 - R) bude mít krytí 40mm, bude splňovat ČSN EN 13670. Předpokládané množství výztuže **140 kg/m³ betonu.**

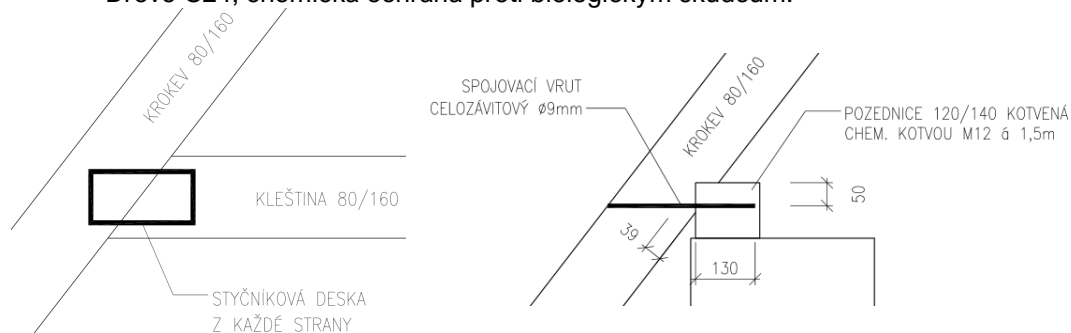
7.6 Krov nad aktivací

Krov nad aktivací bude krokevní soustavy z krokví 80/160 á 1,0m. Kleština má v krokevní soustavě funkci rozpěry a bude ze stejného profilu jako krokev, spojení rozpěry s krokví bude na sraz (přenos tlaku) a zajištěno styčnickovou deskou typu Gang-Nail z každé strany. Na pozednici bude krokev osedlána klasickým tesařským detailem, hloubka sedla max. 50 mm. Vodorovné síly budou zachyceny konstrukčním vrutem

celozávitovým $\varnothing 9$ mm prošroubovaným skrze krokev do pozednice 120/140. Samotná pozednice bude kotvená á 1,50 m pomocí chemických kotev $\varnothing 12$ mm – viz obrázky níže.

Podélné ztužení krovu bude zajištěno fošnami 50/140 spojujícími v úrovni kleštiny všechny kroevní vazby a dále diagonálami z prken 25/160 v krajních polích krovu mezi úrovní kleštin a pozednice, diagonály musí být ve dvojicích u štítu a na každé spádové straně. Diagonály musí propojit minimálně 3 kroevní vazby. Spojovací vruty mezi krokvi a pozednicí budou u krokví, na kterých jsou ukončeny diagonály zdvojeny.

Dřevo C24, chemická ochrana proti biologickým škůdcům.



7.7 Ocelová lávka

Bude vytvořena ocelová lávka šířky 800 mm s ocelovými nebo kompozitovými pororošty. Nosné podélníky budou z profilu U 180 nad nejširší komorou, nad ostatními U160.

Ocel S235, povrchová úprava žárový pozink.

8 OBJEKT KALOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ

8.1 Založení

Objekt je založen převážně na desce nad kalojemem, která spočívá částečně na nádrži kalojemu a částečně na stěnách mimo nádrže, které jsou založené ve stejné hloubce jako nádrž. Mezi tyto stěny je navržen monolitický železobetonový základový práh šířky 400 mm a výšky 1000 mm (+ 250 mm deska), který vynáší obvodové zdivo objektu kalového hospodářství.

Pro základový práh bude beton dle ČSN EN 206+A2 a ČSN P 73 2404 C20/25 pro prostředí XC2 – beton mokrá, občas suchý. Nutné je dodržet mezní hodnoty pro složení betonu podle ČSN P 73 2404 tab. F.1.1, zejména vodní součinitel (max. $w/c = 0,60$) a množství cementu (min. 280 kg cementu/ m^3 betonu). Cement bude použit struskoportlandský CEM II/A-S 42,5 N, dle ČSN EN 197-1.

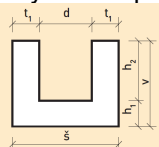
8.2 Svislé nosné konstrukce

Svislé nosné konstrukce jsou zděné z pórobetonových tvárnic šířky 300 mm, min. třída pevnosti pórobetonu P2.

8.3 Vodorovné nosné konstrukce

Pod střešní konstrukcí bude proveden železobetonový věnec do systémových U-tvárníc 300/250, vyztužení 4x $\varnothing R10$ v rozích třmínků $\varnothing R6$ á 150 mm. Stejně řešení bude použito jako překlad nad vraty, vyztužení 4x $\varnothing R12$ v rozích třmínků $\varnothing R8$ á 150 mm Beton

C20/25-XC1, výztuž B500B, předpokládané množství výztuže **120 kg/m³ betonu**. Nad ostatními otvory budou použity systémové nosné překlady.



| P4-500 | rozměry š × v × d | tloušťka stěny t ₁ | šířka výřezu d | tloušťka dna h ₁ | hloubka výřezu h ₂ | expediční hmotnost | kusů na 1 m' |
|--------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|--------------------|
| typ | mm | mm | mm | mm | mm | kg/ks | ks/m' |
| U 200 | 200 × 249 × 599 | 50 | 100 | 75 | 174 | 12,5 | 1,67 |
| U 250 | 250 × 249 × 599 | 50 | 150 | 75 | 174 | 14,0 | 1,67 |
| U 300 | 300 × 249 × 599 | 50 | 200 | 75 | 174 | 15,5 | 1,67 |

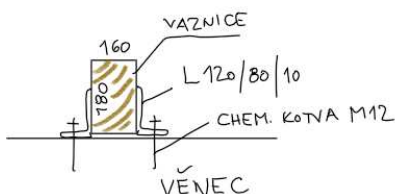
8.4 Zastřešení

Zastřešení bude provedeno z průmyslových dřevěných sbíjených vazníků osazených á 1,0m. Jejich stabilita bude zajištěna zavětrováním prkny v rovině střechy, případně ve svislé rovině mezi středními sloupky dřevěných příhradových vazníků. Rovina spodních pásů vazníku bude rovněž zavětrována tak, aby roznášela vodorovné zatížení ze stěn.

Dřevo C22, Ocel S235. Spoje tesařské + pozinkované ocelové destičky.

8.5 Přístřešek na kontejner

Jedná se o dřevěnou stavbu tvořenou dvěma řadami sloupů 160/160, na nichž jsou osazeny vaznice 160/180 (b/h) tvořící uzavřený vaznicový věnec. Na podélné vaznice jsou osazeny á 1,0 m dřevěné sbíjené vazníky stejného tvaru jako budou navrženy nad objekt kalového hospodářství (KH). Vaznice nesmí být kotveny přímo do věnce KH, ve věnci budou nakotveny ocelové profily L, mezi které bude vaznice natěsně vložena, úhelníky budou přenášet vodorovné zatížení přístřešku a zajišťovat tak jeho stabilitu:



Zavětrování přístřešku bude jednak ve věncové rovině vaznic pásky 120/120 v rozích a dále ve svislé rovině mezi sloupky z boku přístřešku pomocí diagonál z průřezu 160/160, tvaru písmene „A“. Diagonály zároveň podpírají vaznici a přenášejí tedy svislé zatížení a aby nevyvolaly velké vodorovné síly do sloupků a do botek sloupů, je nutné pod diagonálami provést stažení kleštinami 2x 60/160 propojené svorníkem ø20 mm.

Sloupy budou osazeny na ocelové botky. Založení na monolitické žb. desce tl. 300 mm.

Dřevo C22, Ocel S235. Spoje tesařské.

Použitý beton dle ČSN EN 206 +A2 a ČSN P 73 2404 C25/30 pro prostředí XA1, XC2, XF1 – slabě chemicky agresivní prostředí, beton mokrá, občas suchý, působení mrazu při mírném nasycení vodou bez rozmrazovacích prostředků. Nutné je dodržet mezní hodnoty pro složení betonu podle ČSN P 73 2404 tab. F.1.1, zejména vodní součinitel (max. w/c = 0,55) a množství cementu (min. 300 kg cementu/m³ betonu). Cement bude použit strusko-portlandský CEM II/A-S 42,5 N, dle ČSN EN 197-1

Výztuž B500B (na výkresech dle dřívějšího označování 10505 - R), krytí 40 mm, výztuž bude splňovat ČSN EN 13670. Předpokládané množství výztuže **120 kg/m³ betonu**.

9 PROVOZNÍ OBJEKT

9.1 Založení

Založení objektu bude na základové desce tl. 300 mm vyztužené základovými pasy výšky 1,35 m vyskládané z tvárnic ztraceného bednění výškového modulu 250 mm + 100 mm dobetonávky společně s podlahovou deskou. Použitý beton dle ČSN EN 206+A2 a ČSN P 73 2404 C25/30 pro prostředí XC4 – beton střídavě suchý nebo značně nasycený vodou. Nutné je dodržet mezní hodnoty pro složení betonu podle ČSN P 73 2404 tab. F.1.1, zejména vodní součinitel (max. w/c = 0,50) a množství cementu (min. 300 kg cementu/m³ betonu). Cement bude použit portlandský struskový CEM II/A-S 42,5 N, dle ČSN EN 197-1.

Podporou pro základovou desku bude hrana nádrže aktivace, část objektu mimo půdorys nádrží bude uložena na šachtový pilíř tvořený prefabrikovanými skružemi vyplněnými monolitickým betonem a uloženými na betonové patce 1,4x1,4 m, výšky 0,3 m, beton C20/25-XC2. Základová spára šachtových pilířů musí být ve skalním podloží, tj. minimálně 2,5 m pod terénem. Vzhledem ke sklonu terénu a vzdálenosti od aktivačních nádrží je základová navržena na kótě -5,2 m, což odpovídá 3x 1,0 m skruže. V případě výskytu skalního podloží ve vyšších vrstvách lze výšku šachtového pilíře snížit, ale pouze na 2x 1,0 m skruže. Základová deska provozního objektu mimo oblast výkopu pro aktivaci bude uložena na rostlém terénu zpevněném hutněným šterkovým násypem tl. 300 mm, požadavek na tuhost $E_{def,2} > 40$ MPa.

9.2 Svislé nosné konstrukce

Svislé nosné konstrukce jsou zděné z pórobetonových tvárnic šířky 300 mm, min. třída pevnosti pórobetonu P2.

9.3 Vodorovné nosné konstrukce

9.3.1 Věnce a překlady

Pod střešní konstrukcí bude proveden železobetonový věnec do systémových U-tvárníc 300/250, vyztužení 4x ØR10 v rozích třmínků ØR6 á 150 mm. Stejně řešení bude použito jako překlad nad vraty a otvory širšími než 1,2m, vyztužení 4x ØR12 v rozích třmínků ØR8 á 150 mm Beton C20/25-XC1, výztuž B500B, předpokládané množství výztuže **120 kg/m³ betonu**.

Nad ostatními otvory budou použity systémové nosné překlady.

9.3.2 Podlahová deska

Jedná se o monolitickou podlahovou desku tl. 150 mm, vyztuženou při obou površích. Pod deskou bude proveden podkladní beton tl. 50 mm minimální třídy pevnosti C8/10. Podkladní beton bude proveden na zhutněný zásyp mezi základovými pasy, míra zhutnění na $E_{def,2} > 20$ MPa, hutnění prováděno po vrstvách maximálně 200 mm. Zásyp je uvažován jako částečná podpora desky.

Použitý beton dle ČSN EN 206+A2 a ČSN P 73 2404 C20/25 pro prostředí XC1 – beton suchý nebo stále mokrá. Nutné je dodržet mezní hodnoty pro složení betonu podle

ČSN P 73 2404 tab. F.1.1, zejména vodní součinitel (max. $w/c = 0,65$) a množství cementu (min. 260 kg cementu/m³ betonu). Cement bude použit portlandský struskový CEM II/A-S 42,5 N, dle ČSN EN 197-1.

Výztuž B500B (na výkresech dle dřívějšího označování 10505 - R) spodní výztuž bude mít krytí 35 mm, horní 20 mm, výztuž bude splňovat ČSN EN 13670. Předpokládané množství výztuže **120 kg/m³ betonu**.

9.4 Zastřešení

Zastřešení bude provedeno z průmyslových dřevěných sbíjených vazníků osazených á 1,0m. Jejich stabilita bude zajištěna zavětrováním prkny v rovině střechy, případně ve svislé rovině mezi středními sloupky dřevěných příhradových vazníků. Rovina spodních pásů vazníku bude rovněž zavětrována tak, aby roznášela vodorovné zatížení ze stěn.

Dřevo C22, Ocel S235. Spoje tesařské + pozinkované ocelové destičky.

9.5 Vnitřní technologické objekty

Jedná se o lapák šterku a kanál česlí. Oba objekty budou monolitické, provedené jako vodonepropustné, tj. podle zásad pro provádění uvedených níže.

Použitý beton dle ČSN EN 206 +A2 a ČSN P 73 2404 C25/30 pro prostředí XA1, XC4 – slabě chemicky agresivní prostředí, beton střídavě suchý nebo značně nasycený vodou. Nutné je dodržet mezní hodnoty pro složení betonu podle ČSN P 73 2404 tab. F.1.1, zejména vodní součinitel (max. $w/c = 0,50$) a množství cementu (min. 300 kg cementu/m³ betonu). Cement bude použit strusko-portlandský CEM II/A-S 42,5 N, dle ČSN EN 197-1. Beton bude splňovat kritéria vodonepropustnosti podle ČSN EN 12390-8 na max. průsak 50 mm.

Výztuž B500B (na výkresech dle dřívějšího označování 10505 - R) výztuž bude mít krytí 40 mm, výztuž bude splňovat ČSN EN 13670. Předpokládané množství výztuže **140 kg/m³ betonu**.

10 PROVÁDĚNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

10.1 Obecné požadavky na vodonepropustnost

Konstrukce železobetonových nádrží byla zaříděna podle tabulky 7.105 ČSN EN 1992-3.

Tabulka 7.105 – Klasifikace nepropustnosti

| Třída nepropustnosti | Požadavky na průsak |
|----------------------|---|
| 0 | Jistý stupeň průsaku se připouští nebo je průsak kapalin irrelevantní. |
| 1 | Průsak je omezen na malé množství. Připouští se několik povrchových skvm nebo vlhkých míst. |
| 2 | Průsak je minimální. Vzhled nesmí být znehodnocen skvrnami. |
| 3 | Průsak není povolen. |

Konstrukce jsou navrženy ve třídě 1 nepropustnosti

(111) Příslušná omezení trhlin, závisující na zatřídění uvažovaného prvku, se mají volit a to s ohledem na požadovanou funkci konstrukce. Pokud nejsou zvláštní požadavky lze uvažovat následující.

Třída nepropustnosti 0 – lze přijmout ustanovení 7.3.1 EN 1992-1-1

Třída nepropustnosti 1 – pokud lze očekávat, že trhliny budou procházet přes celou tloušťku průřezu, musí být šířka trhliny maximálně w_{k1} . Ustanovení 7.3.1 EN 1992-1-1 se použijí, pokud trhliny neprocházejí celou tloušťkou průřezu a jsou splněny podmínky (112) a (113).

Třída nepropustnosti 2 – trhliny, u nichž lze očekávat, že budou procházet přes celou tloušťku průřezu, se mají vyloučit, pokud nejsou přijata vhodná opatření jako jsou vystýlky nebo bariéry proti vodě

Třída nepropustnosti 3 – pro zajištění vodotěsnosti bude požadováno použití zvláštních opatření (jako např. vystýlky nebo předpětí)

POZNÁMKA Hodnotu w_{k1} , která se použije v příslušném státě, lze nalézt v Národní příloze. Doporučené hodnoty w_{k1} pro nádrže jsou definovány jako funkce podílu hydrostatického tlaku h_D a tloušťky stěny nádrže h . Pro $h_D/h \leq 5$, $w_{k1} = 0,2$ mm, při $h_D/h \geq 35$, $w_{k1} = 0,05$ mm. Pro mezilehlé hodnoty h_D/h lze hodnoty w_{k1} lineárně interpolovat mezi 0,2 a 0,05. Omezení šířek trhlin na tyto hodnoty má vést v poměrně krátké době k efektivnímu utěsnění těchto trhlin.

Dle předpokládané nebo určené výšky vodního sloupce působícího na vodonepropustnou obvodovou stěnu je dle ČSN EN 1992-3 určena limitní šířka trhliny:

OMEZENÍ ŠÍŘKY TRHLIN DLE ČSN EN 1992-3

| | | |
|---------------------------------------|---------|-----------------|
| výška hladiny h_D = | 4,50 m | |
| tloušťka stěny nádrže h = | 0,40 m | $h_D/h = 11,25$ |
| šířka trhliny dle ČSN EN 1992-3 w = | 0,17 mm | |

Na shodnou šířku trhliny jsou navrženy i vnitřní stěny a konstrukční obvodová stěna tl. 500 mm.

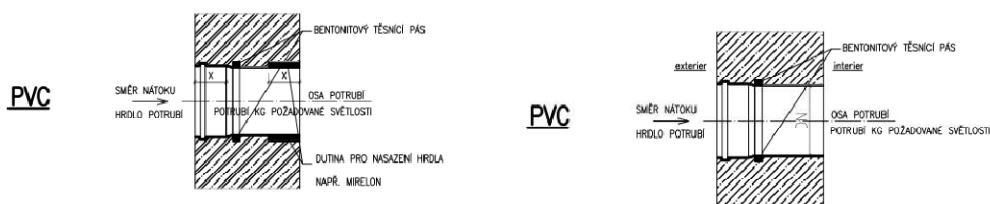
10.2 Pracovní spáry a postup betonáže

Dno nádrží bude betonované ve dvou záběrech, nejprve dno nádrží vcelku s vloženou těsněnou řízenou spárou uprostřed délky. V dalším záběru budou betonované základové pasy pod stěnami podporujícími zdivo kalového hospodářství. Vodotěsnost pracovní spáry mezi dnem a stěnami nádrží bude zajištěna pomocí bitumenových plechových pásů. Obvodové stěny nádrží jsou uvažovány jako betonované ve dvou záběrech, nejprve do úrovně horní hrany vnitřních stěn (-1,00), resp. do úrovně spodní hrany desky nad kalojemem (-1,10), poté bude v dalším záběru provedeno nadbetonování podélných obvodových stěn. Tato vodorovná pracovní spára bude těsněná bitumenovým plechem. Do podélných stěn bude vložena těsněná řízená spára, a to do třetin délky stěny podélných obvodových stěn. Veškeré vnitřní přepážky a stěny budou připojeny pomocí systémových napojovacích prvků tzv. „vylamováků“.

Pokud bude nutné provést jiné pracovní spáry, jejich umístění je nutné konzultovat se statikem.

10.3 Prostupy

Řešení prostupů bude dohodnuto s dodavatelskou firmou. Předpokladem je technologie z PVC potrubí. V případě prostupů PVC trubkami bude napojovací část trubky s hrdlem vložena do bednění a obalena bentonitovým páskem. V případě potřeby napojení i na straně bez hrdla, bude toto zajištěno obalením části trubky mirelonem – viz obr níže



10.4 Obecné požadavky

- Zimní opatření

Pokud teplota při betonáži, resp. během 36 hod po betonáži poklesne pod bod mrazu, je nutné použít předeřtý beton, ten nesmí mít nižší teplotu než 7°C, použít přísadu proti tvorbě krystalů ledu a vzhledem pomalejšímu průběhu tuhnutí, odbednění provést min. po 7 dnech. Po dobu tuhnutí zamezit poklesu teploty povrchu betonu pod 0°C, zamezit zasněžení, resp. vysušení větrem pomocí vhodného zakrytí konstrukce, případně i použít polystyrenové rohože.

- Ukládání betonu

Ukládání betonu bude prováděno pomocí pumpy a trubky tak, aby nedošlo k padání betonu z výšky větší než 1,0m. Rozmístění spon ve stěnách bude provedeno tak, aby bylo možné čerstvý beton pomocí „rukávu“ dostat až do spodních partií stěny.

Čerstvý beton bude řádně z vibrován ponorným vibrátorem. Teplota ukládaného betonu nesmí být vyšší než 25°C.

- Ošetřování betonu

Délka ošetřování betonu závisí na povrchové teplotě a rychlosti nárůstu pevnosti. Min. doba dle ČSN EN 13670 jsou 4 dny při předpokladu středního nárůstu pevnosti a teplotě povrchu 10-15°C. Delší doba nárůstu pevnosti, resp. nižší povrchová teplota znamenají prodloužení doby ošetřování. Ošetřováním se rozumí kropení povrchu betonu vodou, jejíž teplota musí splňovat limity ČSN EN 13670-1. V případě odbednění po méně než 4 dnech, je nutné betonovou konstrukci chránit před nadměrným unikem tepla a vody z jejího povrchu. Lze použít např. polystyrenové rohože, mimo zimní období geotextilie.

- Utěsnění průsaků

Po 14 dnech od betonáže budou utěsněny drobné otvory, které si vyžaduje technologie systémového bednění. Způsob utěsnění bude odpovídat postupům a doporučení dodavatele bednění.

V případě výskytu hnízd a kavern v důsledku nedokonalého vibrování, bude navržen nejvhodnější způsob sanace podle rozsahu poškození. Nutná konzultace se statikem.

- Zkouška těsnosti

Zkušební hladina při zkoušce vodotěsnosti nádrží je nejvyšší hladina vody stanovená projektem technologie. Zkouška smí být prováděna nejdříve po 12 dnech od dokončení betonáže, kdy teoreticky lze dosáhnout 80 % pevnosti betonu, což je pro provedení zkoušky dostatečné. Pevnost bude každopádně potvrzena průkazními zkouškami na odebraných zkušebních tělesech.

V Ústí nad Labem, 30.04. 2022



Ing. Jiří Ratzenbek