

| | | | | | |
|--|---------------|---------------------|--------------------|--|----------------|
| VYPRACOVAL | PROJEKTANT | HLAV. INŽ. PROJEKTU | AUTORIZOVANÁ OSOBA | <div> <div>PIK</div> <div>V Í T E K</div> <div>Inženýrská a projektová kancelář</div> </div> | |
| KOTEK | KOTEK | DALÍK | DALÍK | | |
| INVESTOR OBEC ZAJEČOV | OsRP HOŘOVICE | KÚ STŘEDOČESKÝ | | | |
| NÁZEV STAVBY ZAJEČOV ROZŠÍŘENÍ A INTENZIFIKACE ČOV HORNÍ KVAŇ – KANALIZACE A VODOVOD | | | | ATELIER PRAHA | ČÍS. SOUPRAVY |
| | | | | DATUM 06/2021 | |
| | | | | STUPEŇ DPS | |
| | | | | FORMÁT | |
| | | | | MĚŘÍTKO | |
| | | | | SOUBOR | |
| OBSAH VÝKRESU TECHNICKÁ ZPRÁVA | | | | ZAK. ČÍSLO | ČÍS. VÝKRESU |
| | | | | 21 – 068 | D.2.1.1 |

*Zaječov – rozšíření a intenzifikace ČOV, Horní Kvaň - kanalizace a vodovod
projektová dokumentace pro provádění stavby
zak.č. 21-068*

Technická zpráva

Obsah:

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Účel | 2 |
| 2 | Použité podklady | 2 |
| 3 | Potřeba materiálů, surovin, výrobků | 2 |
| 4 | Popis technologie čištění odpadní vody | 2 |
| 5 | Technologické zařízení | 4 |
| 5.1 | Základní údaje | 4 |
| 5.2 | Popis zařízení | 4 |
| 5.2.1 | PS 04.1 – Čerpací stanice + mechanické předčištění | 4 |
| 5.2.2 | PS 04.2 - Biologické čištění | 5 |
| 5.2.3 | PS 04.3 - Kalové hospodářství | 7 |
| 5.2.4 | PS 04.4 – Technologická elektroinstalace, M+R | 8 |
| 6 | Manipulace s látkami při provozu ČOV | 9 |
| 7 | Vliv technologie na stavební řešení | 9 |
| 8 | Vliv navrhovaných úprav na provoz stávající ČOV | 10 |
| 8.1 | Mechanické předčištění | 10 |
| 8.2 | Biologické čištění | 10 |
| 8.3 | Kalové hospodářství | 10 |
| 9 | Potřeba energie, vody, a jiných médií | 10 |
| 10 | Požadavky na elektročást a MaR | 11 |
| 11 | Obsluha ČOV | 15 |
| 12 | Požadavky na stavební část | 15 |
| 13 | Požadavky na uvedení do provozu | 15 |
| 13.1 | Tlakové a těsnostní zkoušky | 15 |
| 13.2 | Komplexní zkoušky | 15 |
| 14 | Bezpečnost a hygiena práce | 16 |
| 15 | Vliv na životní prostředí | 17 |
| 16 | Povrchová ochrana zařízení, údaje o materiálech | 17 |

1 Účel

Tato projektová dokumentace obsahuje návrh technického řešení strojně-technologické části intenzifikace stávající biologické čistírny odpadních vod Zaječov. ČOV bude mít celkovou kapacitu 1700 EO a bude sloužit pro čištění odpadních komunálních vod, přiváděných z obce. Návrh technologického zařízení je řešen s ohledem na minimální provozní náklady, vč. spotřeby elektrické energie, s minimální náročností na obsluhu.

2 Použité podklady

- Katastrální mapa
- Podklady od správců inženýrských sítí v dotčené lokalitě
- Provozní řád ČOV Zaječov
- Osobní prohlídka místa stavby
- Konzultace s provozovatelem a investorem stavby
- Stavební řešení navrhovaného rozšíření ČOV
- Vlastní měření na místě stavby
- Nabídky na jednotlivé technologické komponenty

3 Potřeba materiálů, surovin, výrobků

Výše uvedené požadavky pro rozšíření této ČOV nejsou. Pro provoz ČOV je třeba pouze přívod el. energie (viz. kap. 8 a 9) a pitné (užitkové) vody.

4 Popis technologie čištění odpadní vody

Pro zneškodnění splaškových odpadních vod z obce Zaječov byla v roce 2006 vybudovaná mechanicko – biologická čistírna odpadních vod, s celkovou kapacitou 1500 EO. Odpadní vody jsou na čistírnu odp. vod přiváděny oddílnou splaškovou kanalizací. Vyčištěná voda odtéká do toku Jalový potok.

Přiváděné odpadní vody na ČOV jsou svedeny do podzemní čerpací stanice s vestavěným lapákem písku, těženým fekálním vozem, odkud jsou pomocí 2 kalových čerpadel přečerpávány na mechanické předčištění a následně do nádrží biologické linky. Ta sestává ze společné denitrifikační nádrže a dvojice samostatných linek nitrifikace a dosazovací nádrže. Nitrifikační nádrž je osazena provzdušovacími elementy, které jsou umístěny na dně nádrže. K oddělení aktivovaného kalu od vyčištěné vody dochází ve vestavěné ocelové dosazovací nádrži. Ze dna dosazovací nádrže je vratný kal přečerpáván zpět do denitrifikační části ČOV, přebytečný kal pak do kalové nádrže. Konstrukčním provedením nádrže reaktoru a vhodně voleným recirkulačním poměrem je vytvořen hydraulický systém nucené recirkulace biomasy v nádrži. Udržování směsi ve vzhledu v aktivační nádrži jako i dodávka potřebného množství kyslíku pro proces čištění je zabezpečeno pneumaticky, vháněním vzduchu do technologického procesu dmychadlem přes provzdušovací elementy jemnobublinné aerace.

Stávající proces čištění je navrhnutý jako nízkozatížená aktivace s úplnou aerobní stabilizací kalu. Odčerpaný přebytečný kal z procesu čištění je biologicky aerobně stabilizovaný. K

zahuštění a akumulaci přebytečného kalu slouží kalová nádrž. Likvidace kalu se provádí v souladu se Zákonem 185/2001 Sb., vyhláškou 382/2001 Sb. Přebytečný kal se odváží cisternovým vozem v tekuté formě k odvodnění na ČOV s kalovou koncovkou.

Základním objektem intenzifikace čistírny je výstavba nového objektu biologických nádrží. Stávající ČOV bude upravena pro budoucí provoz s plným využitím objemů současných nádrží a provozní budovy.

Všechny provedené úpravy technologického vystrojení ČOV jsou zaměřeny k zefektivnění provozu ČOV a maximálnímu zjednodušení nároků na obsluhu.

Návrh intenzifikace stávající ČOV Zaječov, ze současné kapacity 1500 EO na cílovou kapacitu 1700 EO, vychází ze zadání investora stavby.

ČOV je vybavena technologií, která umožňuje i odstraňování nutrientů z odpadních vod. Sestává z kompaktního biologického stupně (předřazená denitrifikace, nitrifikace a dosazovací nádrž aktivovaného kalu), z kalové uskladňovací nádrže aerobně stabilizovaného kalu, odvodnění přebytečného kalu a ze svozové fekální jímky.

Návrh rozšíření ČOV počítá s obnovou technologického zařízení ve vstupní čerpací stanici a doplněním nátokového česlicového koše pro hrubé mechanické předčištění odpadních vod. Dále je počítáno s výměnou stávajícího mechanického předčištění odpadních vod za nové strojně stírané síto s integrovaným lisem shrabků. Ze síta budou dále odpadní vody nově natékat do denitrifikační nádrže DEN1, vzniklé na místě původní kalové nádrže, a následně do stávající denitrifikační nádrže DEN2. Pro možnost obtokování DEN1 budou na odtoku ze síta uzavíratelné odtoky do DEN1 a DEN2.

Z denitrifikační zóny, hydraulicky a pneumaticky míchané, kde dochází k odstranění dusíkatého znečištění a ke smísení odpadní vody s aktivovaným kalem, budou odp. vody odváděny do dvou samostatných biologických linek, sestávajících z nitrifikační a dosazovací nádrže. V nitrifikační nádrži, vybavené jemnobublinným provzdušňovacím systémem, dochází k odstranění organického znečištění a nitrifikaci amoniakálního dusíku. Směs aktivovaného kalu a vyčištěné vody dále natéká do vertikálně protékané dosazovací nádrže Dortmundského typu, kde se vyčištěná voda odděluje od aktivovaného kalu.

Odloučený kal se recirkuluje do denitrifikace a přebytečný kal je čerpán do akumulační a zahušťovací nádrže kalu, která je provzdušňována středobublinným aeračním systémem. V kalové nádrži dochází k zahuštění kalu na cca 2% suš.. Odsazená voda je odčerpávána zpět do denitrifikace. Pro odvodnění přebytečného kalu návrh intenzifikace ČOV předpokládá možnost instalace kompletní kalové koncovky, sestávající z odstředivky s kompletním příslušenstvím (chemické hospodářství, dopravník atd), umístěné v samostatném kontejneru na zpevněné ploše ČOV. Odvodněný kal bude dopravníkem ukládán do přistaveného kontejneru a odvážen k odpovídající likvidaci. Zároveň je zachována možnost odvozu přebytečného kalu v tekutém stavu cisternou k odvodnění na nejbližší ČOV s kalovou koncovkou.

Případně vzniklý plovoucí kal je z hladiny dosazovací nádrže přečerpáván zpět do nitrifikace.

Vyčištěná voda přepadá do žlabů, odkud je vedena odtokovým potrubím přes nový měrný objekt do recipientu.

Vzduch potřebný pro aerační systémy v nitrifikaci, denitrifikaci, kalové jímky a pro mamutky dodávají celkem 4 nová dmychadla, umístěná v místnosti dmychárny.

5 Technologické zařízení

5.1 Základní údaje

Nově navrhovaná technologie biologické čistírny odpadních vod integruje do kompaktního celku veškeré stupně čištění:

- mechanické předčištění
- biologické nitrifikační čištění s předřazenou denitrifikací
- aerobní stabilizaci kalu
- zahuštění, akumulaci a odvodnění přebytečného kalu
- měření průtoku vyčištěné vody

Navrhovanou intenzifikací ČOV budou dotčeny všechny stávající stupně čištění odpadních vod, včetně všech přidružených objektů a zařízení. Rozšíření ČOV je podmíněno kompletní úpravou současných objektů ČOV, nově vybavenými odpovídající technologií čištění odp. vod, dle současných standardů.

5.2 Popis zařízení

Členění stávající strojně-technologické části ČOV:

- PS 04.1 – Čerpací stanice + mechanické předčištění
- PS 04.2 - Biologické čištění
- PS 04.3 - Kalové hospodářství
- PS 04.4 – Technologická elektroinstalace, MaR

Navrhovanou intenzifikací ČOV budou dotčeny všechny dílčí technologické části čistírny.

5.2.1 PS 04.1 – Čerpací stanice + mechanické předčištění

Odpadní vody jsou přiváděny na ČOV gravitační kanalizací DN300 a zaústěny do stávajícího objektu podzemní čerpací stanice, s vestavěným lapákem písku a dvojicí ponorných kalových čerpadel. V ČS se předpokládá osazení nového nátokového česlicového koše, pro zachycení hrubých mechanických nečistot, se spouštěcím zařízením a el. kladkostrojem, dále pak s výměnou stávajících kalových čerpadel a současných armatur na výtlačném potrubí. Veškeré zařízení čerpací jímky bude řádně zrevidováno, v případě nutnosti obnoveno či zrepasováno.

Z čerpací jímky jsou odpadní vody přečerpávány přímo na nové strojně stírané válcové síto SVS 500x1000x140 s integrovaným lisem shrabků, s otvory v sítu \varnothing 3mm. Obtok síta je umožněn uzavíratelnou odbočkou z přívodního potrubí, zaústěnou přímo do denitrifikační nádrže DEN1. Síto bude vybaveno havarijním přelivem, zaústěným do DEN1.

Mechanicky předčištěná odp. voda dále odtéká do podzemní denitrifikační nádrže k biologickému čištění. Odtok ze síta bude upraven pro možnost variabilního nátoku do obou denitrifikačních nádrží (za normálního stavu do DEN1, v případě nutnosti do DEN2).

Součástí tohoto provozního souboru je i stávající fekální jímka, sloužící pro svoz odpadních vod ze žump. Na přání investora stavby bude tato jímka zachována ve stávajícím stavu pro další použití.

Obtok ČOV je zajištěn stávajícím bezpečnostním přepadem z čerpací stanice, zaústěným do odtoku vyčištěné vody z ČOV.

V místnosti strojovny bude dále vyměněna stávající domácí vodárna za novou samočinnou vodárnu s vertikálním čerpadle a tlakovou nádobou o objemu 100 l, s výkonem $Q_{max} = 2,8 \text{ l/s}$, $H_{max} = 35\text{m}$, 1,5 kW, 400 V, napojená na stávající sání ze studny v areálu ČOV a stávající rozvod užitkové vody v objektu. Výtlak z vodárny bude dále nově veden mimo objekt ke kontejneru odvodnění kalu.

5.2.2 PS 04.2 - Biologické čištění

Funkce biologického čištění je založena na aktivačním principu s využitím jemnobublinné aerace. Aktivace je navržena jako nízkozatěžovaný systém s vysokou hodnotou stáří kalu a aerobní stabilizací kalu. Dostatečné objemy nádrže, nízká hodnota zatížení kalu, hodnota oxygenační kapacity a doby kontaktu odpadní vody s aktivovaným kalem zajistí dokonalé vyčištění odpadní vody včetně podstatného snížení obtížně odstranitelných organických látek (CHSK). Kombinace denitrifikace v samostatné anoxidní zóně a dynamické denitrifikace zajištěné přerušovaným provzdušňováním zaručuje vysoký stupeň odstranění dusíkatého znečištění z odpadní vody.

Biologické čištění odp. vod je řešeno reaktory o hl. vody 4,3 m, sestávajících z:

| | |
|--------|----------------------|
| DEN1,2 | - denitrifikace |
| NIT1,2 | - nitrifikační nádrž |
| DN1,2 | - dosazovací nádrž |

Splašková odp. voda přitéká z mechanického předčištění do první denitrifikační zóny reaktoru, nově vytvořené z původní kalové nádrže, s následným odtokem do druhé, stávající, denitrifikační nádrže. Veškeré stávající technologické vybavení nádrží bude demontováno a nahrazeno novým. Vybavení denitrifikační nádrže umožní střídavý provoz denitrifikace/nitrifikace, kdy je míchání denitrifikace v anoxickém režimu zabezpečeno ponorným míchadlem, osazeným na ocel. spouštěcím zařízením s ručním vrátkem. Ovládání míchadla je automatické časovým spínačem + ruční z ovl. skříňky. V nastavených časových intervalech pak lze spouštět provzdušňování nádrže tlakovým vzduchem, pomocí jemnobublinných aeračních elementů, osazených na dně nádrže.

Z denitrifikace odtéká voda do stávajících nitrifikačních nádrží, vybavených jemnobublinným provzdušňovacím systémem, s elementy kotvenými do dna nádrže nerez. objímkami. Dodávku tlakového vzduchu zajišťují dmychadlové agregáty, umístěné v dmychárně. Přívod tlakového vzduchu z dmychárny na reaktory je proveden z nerez potrubí, na obvodové zdi reaktorů je umístěn nerez. vzduchový rozvaděč se samostatnými PP

svody k aeračním elementům a odbočkami k mamutkám. Na jednotlivých svodech budou osazeny uzav. kulové kohouty.

Z nitrifikační nádrže odtéká odpadní voda dále do nových venkovních dosazovacích nádrží, vystrojených nerezovým odtokovým žlabem, uklidňovacím válcem, stahováním plovoucího kalu a ofukem hladiny. Vnitřní recirkulace vratného kalu bude zabezpečena recirkulačním čerpadlem s výtlakem zaústěným do denitrifikační nádrže. Suchá rezerva recirkulačního čerpadla bude uložena ve skladu. Ovládání čerpadla bude časové + v závislosti na skutečném průtoku odpadní vody měrným objektem.

Z dosazovací nádrže je umožněn odtah plovoucích nečistot a vyflotovaného kalu z hladiny, a to mamutkou s výtlakem do nitrifikace. Odtah je spouštěn elektropneumatickým ventilem, umístěným na přívodu tlakového vzduchu a ovládaným z ŘS ČOV.

Vyčištěná voda z dosazovací nádrže odtéká nerez. odtokovým žlabem se stavitelnou přepadovou hranou a nornou stěnou a dále přes nový měrný objekt stávajícím odtokovým potrubím do recipientu.

Nad dosazovací nádrží bude osazena nová ocelová obslužná lávka $s = 0,8$ m s ochranným zábradlím a okop. plechem. Konstrukce lávky bude uložena na dělicí železobetonové stěně nádrže. Pochozí plochy lávky budou tvořeny kompozit. rošty, uloženými na ocelové, žárově pozink. konstrukci.

Měření O_2 bude prováděno kyslíkovou sondou, vloženou do obou nitrifikačních nádrží (dod. MaR). Podle množství rozpuštěného kyslíku bude řízen chod dmychadel.

Sestup do jednotlivých nádrží reaktoru bude umožněn po hliníkovém žebříku, trvale uloženém ve skladu.

Pro měření množství vyčištěných odp. vod je v nové venkovní šachtě osazen plastový Parshallův měrný žlab (dod. stavby) s ultrazvukovou měrnou sondou a vyhodnocovacím zařízením umístěným ve velínu.

Pro potřebné navýšení intenzity provzdušňování biologických nádrží ČOV je nutné navýšit i množství dodávaného tlakového vzduchu, což představuje kompletní výměnu stávajících dmychadlových agregátů vč. výtlakového potrubí, armatur atd. a osazení nových dmychadel. Dmychadlové agregáty budou vybavené elektromotorem řízeným frekvenčním měničem otáček a opatřeny protihlukovými kryty. Dmychadla mají vestavěnou zpětnou klapku a rozběhový a pojistný ventil.

Ovládání dmychadel nitrifikační nádrže bude automatické dle kyslíkové sondy, osazené v nitrifikaci. Dmychadla nitrifikací pracují v sestavě 2+1, každá linka má své provozní dmychadlo, provoz rezervního dmychadla bude v pravidelných intervalech dle provozních motohodin střídán ručně, v případě poruchy jednoho dmychadla je ručně spuštěno dmychadlo druhé.

Ovládání dmychadla denitrifikace a kalové jímky bude automatické dle nastavených algoritmů v řídicím systému ČOV.

Výtlakové potrubí jednotlivých dmychadel, opatřené uzav. armaturami, je vyvedeno skrz stěnu dmychárny do prostoru biologických reaktorů.

Pro provzdušňování denitrifikace a kalové jímky bude sloužit 1ks společné dmychadlo.

Přívod potřebného množství vzduchu do prostoru dmychárny je zajištěn sacím otvorem s protidešťovou žaluzií a filtračním mikrosítem (dod. stavby). Odvod ohřátého vzduchu z dmychárny zajišťuje nástěnný ventilátor (dod. stavby), ovládaný teplotním čidlem. Prostup vně budovy bude opatřen odhlučňovacím filtrem.

Návrhové hodnoty:

Spotřeba vzduchu pro biol. nádrže (maximální hodnoty při plném zatížení ČOV)

| | |
|---|-----------------------------|
| - provzdušňování denitrifikace (občasný provoz) | - cca 100 m ³ /h |
| - provzdušňování nitrifikační nádrže | - cca 400 m ³ /h |
| - mamutky (krátkodobý přerušovaný provoz) | - cca 20 m ³ /h |
| - provzdušňování kalové nádrže (přerušovaný provoz) | - cca 100 m ³ /h |
| Celkem: | - cca 620 m ³ /h |
| Max. souběh: | - cca 520 m ³ /h |

Navržená dmychadla $\Rightarrow Q_{\max} = 600 \text{ m}^3/\text{h}$

Přiřazení dmychadel k jednotlivým nádržím:

dmychadlo DM1,2,3 – nitrifikace

dmychadlo DM4 – denitrifikace, KN

(u všech dmychadel je možný vzájemný záskok)

Odvětrání prostoru dmychárny:

Vzhledem k vývinu značného množství tepla dmychadlovými agregáty, může při nedostatečném odvětrání strojovny docházet, zejména v letních měsících, k jejich přehřívání s následnými poruchovými stavy. Z tohoto důvodu je ve stavební části ČOV nutné zabezpečit dostatečné odvětrání dmychárny, vč. dostatečně dimenzovaného přívodu vzduchu do místnosti dmychárny. Výpočtový výkon ventilátoru pro souběh tří dmychadel v letních měsících činí 1200 m³/h.

Celkové přiváděné množství vzduchu do dmychárny činí při plném výkonu dmychadel a při současném odvětrání cca 1800 m³/h. Tomuto množství musí odpovídat rozměr sacího otvoru i kapacita tlumiče hluku na sání.

5.2.3 PS 04.3 - Kalové hospodářství

Úpravy tohoto souboru sestávají z vystrojení nové kalové nádrže a osazení kompletní kalové koncovky pro odvodnění přebytečného kalu.

Odtah přebytečného kalu z dosazovacích nádrží bude probíhat buďto v ručním nebo automatickém režimu, otevřením elektroventilu na přívodním potrubí tlakového vzduchu k hydropneumatickému čerpadlu (mamutce) v DN1,2, se sáním ze dna DN a s výtlakem zaústěným do kalové nádrže, kde dojde k jeho částečnému zahuštění.

Odsazená kalová voda z jímky bude dle potřeby manuálně přečerpávána ponorným kalovým čerpadlem zpět do denitrifikační nádrže. Čerpadlo bude zavěšené na nerez. lanku na spouštěcím zařízení s ručním vrátkem. Čerpadlo bude vybaveno vlastním plovákovým spínačem a řízeno pouze ručně z místa obsluhy.

Provzdušňování kalové nádrže, které zajistí míchání obsahu nádrže, se zabezpečením úplné aerobní stabilizace přebytečného kalu a udržení oxických podmínek v jímce, bude zabezpečeno středobublinným aeračním systémem s elementy osazenými na nerezovém stavitelném roštu, kotveném do spádového dna jímky. Dodávka tlakového vzduchu bude zajištěna přívodem z výtlakového potrubí dmychadla, umístěného v dmychárně.

Pro možnost odvozu zahuštěného přebytečného kalu fekálním vozem přímo z kalové jímky bude sloužit odběrné potrubí DN 100, s osazenou příslušnou koncovkou k savici fekál. vozu.

V kalové nádrži bude snímána max. hladina přebytečného kalu.

Předpokládaná produkce zahuštěného kalu při plném zatížení ČOV 1700 EO

- cca 5,7 m³/d (cca 2 % sušiny)

Akumulační objem kalové nádrže

- cca 170 m³

Velikost zásobní kalové jímky odpovídá cca 30denní produkci kalu z biologického reaktoru.

Pro odvodnění přebytečného kalu návrh intenzifikace ČOV předpokládá možnost instalace kompletní kalové koncovky, sestávající z dekantální odstředivky o výkonu 2 – 4 m³/h, s kompletním příslušenstvím (čerpadlo kalu, příprava flokulantu, dopravník kalu, řídicí rozvaděč atd.), umístěné v samostatném zatepleném technologickém kontejneru na zpevněné ploše ČOV. Odvodněný kal bude dopravníkem ukládán do přistaveného kontejneru a odvážen k odpovídající likvidaci. Fugát bude odtékat do vstupní čerpací stanice před ČOV. Sání podávacího čerpadla kalu na odstředivku bude provedeno propojovacím potrubím PE DN80 z kalové nádrže KN. Pro zabezpečení oplachové vody bude v rámci SO 03 připraven přívod užitkové vody z objektu ČOV. Všechna propojovací potrubí budou s kontejnerem napojena nad úroveň terénu, je tedy potřeba tyto úseky řádně tepelně zaizolovat, případně opatřit el.ohřevem, pro možnost provozu i v zimním období.

Zároveň je zachována možnost odvozu přebytečného kalu v tekutém stavu cisternou k odvodnění na nejbližší ČOV s kalovou koncovkou (sáním fekálního vozu přímo z kalové nádrže).

5.2.4 PS 04.4 – Technologická elektroinstalace, M+R

- viz. samostatná příloha PD - č. D.2.2.11

Kotvení potrubí

Potrubí budou uložena převážně na konzolách a závěsech, svařených z ocelových válcovaných profilů a plechu, doplněných třmeny dle ON130625 a objímkami dle ON130602. Konzoly a závěsy budou kotveny do stěn budovy pomocí chemických nerezových kotev. Obdobné provedení bude mít i uložení potrubí na zábradlí (ocelové válcované profily + třmeny dle ON130625).

Kotvení potrubí bude provedeno z nerezavějících materiálů (nerezová ocel 17240, plast).

Prostupy potrubí stěnami stavby budou vrtány při montáži a potrubí budou utěsněna plastickým tmelem (popřípadě segmentovým těsněním).

Hranice dodávek

Hranice dodávek mezi technologickým potrubím a vnějšími potrubními trasami jsou 0,5 m od vnějšího líce budovy.

6 Manipulace s látkami při provozu ČOV

Vybírání shrabků

Shrabky z nátokového koše v čerpací stanici budou pomocí el. jeřábku vybírány přímo do popelnice, shrabky z nátokového koše ve fekální jímce jsou ručně hrablem vyhrnovány do odkapové nádoby a následně ukládány do plastové popelnice. Vylisované shrabky ze strojně stíraného síta přepadají přímo do plastové popelnice. Shrabky jsou následně likvidovány odvozem na nejbližší skládku TKO.

Manipulace se zachyceným pískem - stávající

Písek zachycený v lapáku písku, vestavěného v čerpací stanici, je dle potřeby odčerpáván sacím vozem.

Manipulace s přebytečným kalem

Přebytečný kal je z dosazovací nádrže dle potřeby přečerpáván do zahušťovací a akumulací kalové nádrže, kde dojde k jeho zahuštění. Odtud bude zahuštěný kal dle potřeby odvážen fekálním vozem k odvodnění na nejbližší městskou ČOV s kalovou koncovkou, nebo odvodňován za pomoci odstředivky v kontejnerovém provedení. Odsazená kalová voda ze všech kalových nádrží se přečerpává zpět do denitrifikační nádrže.

Svoz bezodtokých jímek - stávající

Cisterny budou vyprazdňovány do svozové fekální jímky přes česlicový koš. Množství svážených odpadních vod bude regulováno podle skutečného zatížení ČOV a mělo by se pohybovat maximálně do 5% Q₂₄.

7 Vliv technologie na stavební řešení

Navržené technologické zařízení nemá výrazné speciální nároky na stavební část ČOV. Stavební část byla navržena v závislosti s požadavky na velikost a umístění jednotlivých strojů a zařízení.

Kotvení veškerého technologického zařízení do železobetonových konstrukcí bude prováděno ocelovými kotvami z nerezavějící oceli, případně hmoždinkami do betonu.

Veškeré otvory v nádržích pro prostup technologického zařízení budou vrtány dle podkladů dodavatele technologie a po montáži zařízení utěsněny.

Podzemní jímky budou zakryty poklopy z kompozitních materiálů a kompozitními rošty. Vstup do jímek bude zabezpečen přenosným žebříkem, uloženým ve skladu.

Otevřené kanály a nádrže budou opatřeny zábradlím s okopovým plechem.

Připojovací místa na vnější potrubí jsou vzdálena 0,5 m od vnějšího líce stavby.

Dále je ve stavební části nutné zabezpečit dostatečné odvětrání prostoru podzemních jímek a dmýchárny a zajistit odpovídající ochranu všech stavebních konstrukcí proti zvýšené vlhkosti (impregnace dřevěných konstrukcí, ochranné nátěry kovových částí apod.).

8 Vliv navrhovaných úprav na provoz stávající ČOV

Navrhované technické řešení intenzifikace ČOV Zaječov si díky zvolené koncepci výstavby nových objektů ČOV a úprav stávajících objektů, vyžádá po dobu vlastní realizace i nezbytné provizorní úpravy a omezení provozu stávající ČOV. Návrh předpokládá zachování provozu stávající ČOV po celou dobu výstavby nových objektů ČOV a jejich zprovoznění, po kterém budou teprve upravovány stávající objekty čistírny. Z provizorních opatření se zde jedná např. o provizorní přívod odpadních vod, odtok z ČOV či přečerpávání odpadních vod a kalu mezi původními a novými objekty ČOV, provizorní úpravy technologického a trubního vystrojení při postupné úpravě stávající ČOV i o případné řešení provizorní elektroinstalace. Tyto úpravy a omezení je nutné předem podrobně zkoordinovat s postupem vlastní výstavby, aby nedocházelo k nečekaným provozním komplikacím při vlastní stavbě a k nevynucenému odtoku nečištěných odpadních vod do recipientu.

8.1 Mechanické předčištění

Po dobu výstavby bez omezení, veškeré zařízení bude dále využíváno v plném rozsahu, stávající síto bude zrepasováno.

8.2 Biologické čištění

Po dobu výstavby nových objektů zcela bez omezení, po zprovoznění nových dosazovacích nádrží budou stávající nádrže postupně stavebně i technologicky upravovány, s provizorním přepojováním toku odpadních vod dle aktuální potřeby.

8.3 Kalové hospodářství

Po dobu výstavby nových objektů ČOV zcela bez omezení, po zprovoznění nové kalové nádrže bude současná kalová nádrž stavebně i technologicky upravena pro další použití jako denitrifikační nádrž.

9 Potřeba energie, vody, a jiných médií

Rozšíření stávající ČOV vyžaduje vyšší nároky na spotřebu el. energie a provozní vody.

Energetická náročnost

Přehled instalovaných technologických zařízení a jejich příkonů:

| | |
|---|----------------------|
| 1x El. kladkostroj nátokového koše v ČS | 0,4 kW, 400 V |
| 2x Ponorné kalové čerpadlo v ČS | 1,5 kW, 400 V (2+0) |
| 1x Ponorné kalové čerpadlo v FJ | 0,75 kW, 400 V |
| 1x Strojní síto s lisem shrabků | 0,55 kW, 400 V |
| 2x Ponorné míchadlo v denitrifikaci | 2,75 kW, 400 V (2+0) |
| 3x Dmychadlo pro nitrifikaci | 5,5 kW, 400 V (2+1) |
| 1x Dmychadlo pro DEN, KN | 5,5 kW, 400 V |
| 2x Recirkulační čerpadlo | 0,75 kW, 400 V (2+0) |
| 1x Ponorné čerpadlo kalu v KN | 2,35 kW, 400 V |
| 1x Ponorné čerpadlo kalové vody v KN | 0,5 kW, 230 V |
| 9x Solenoidový ventil | Σcca 0,25 kW, 230 V |

| | |
|-----------------------------|---------------------|
| 1x Odvodnění kalu – komplet | Σcca 22,5 kW, 400 V |
| 1x Vodárna | 1,5 kW, 400 V |

| | |
|---|-----------------|
| Celkový nový instalovaný příkon ČOV: | 60,8 kW |
| Celkový nový soudobý příkon ČOV: | 54,05 kW |

10 Požadavky na elektročást a MaR

Nové technologické zařízení bude napájeno el.energií a jeho provoz bude řízen na základě následujících požadavků:

El. kladkostroj nátokového česlicového koše 0,4 kW, 400 V – 1 ks **[ZZE]**

- ovládání ruční z místa (zavěšený panel)

Signalizace: místní: - chod + porucha

Ponorné kalové čerpadlo 1,5 kW, 400 V – 2 ks (2+0) **[Č1,2]**

- ovládání automatické dle hladin v jímce
- ovládání frekvenčním měničem v závislosti na hladině v ČS
- ovládání ruční dálkové z místnosti obsluhy (zap.-vyp.)
- ovládání ruční z místa
- střídání chodu
- blokace na max.hladinu v stíraném sítu (přepad)

Signalizace: místní: chod + porucha

dálková: chod + porucha, , dosažení max. hladiny v jímce

Ponorné kalové čerpadlo ve fekální jímce 0,5 kW, 400 V – 1 ks **[Č3]**

- ovládání automatické dle hladin v jímce (zap, vyp)
- ovládání ruční z místa
- blokování na min. hladinu v jímce
- blokování na chod Č1,2 v ČS

Signalizace: místní: - chod + porucha

dálková: - chod + porucha, dosažení max. hladiny v jímce

Strojní válcové síto s lisem na shrabky 0,55 kW, 400 V – 1 ks **[SVS]**

- ovládání automatické z ŘS ČOV
- ovládání automatické dle chodu Č1,2 v ČS
- ovládání od časového spínače
- ovládání ruční z místa

Signalizace: místní: - chod + porucha

dálková: - chod + porucha

Ponorné míchadlo v denitrifikaci 1,75 kW, 400 V – 2 ks **[PM1,2]**

- ovládání automatické od časového spínače
- ovládání ruční z místa

Signalizace: místní: chod + porucha

dálková: porucha

Provzdušňování denitrifikační nádrže – cca 25W, 230 V – 2 ks **[VE1,2]**

solenoidový ventil 230 V na přívodu tlak. vzduchu

- ovládání automatické od časového spínače
- ovládání ruční z místa

Signalizace: místní: - O - Z

dálková: - chod + porucha

Odtah plovoucích nečistot z DN1,2 + ofuk hladiny – cca 25W, 230 V – 4 ks **[VE3,4,5,6]**

solenoidový ventil 230 V na přívodu tlak. vzduchu

- ovládání automatické od časového spínače
- ovládání ruční z místa

Signalizace: místní: - O - Z

dálková: porucha

Dmychadlo 5,5 kW, 400 V – 3 ks (2+1) **[DM1,2,3]**

- ovládání ruční dálkové z místnosti obsluhy (zap.-vyp.)
- ovládání ruční z místa
- ovládání automatické od frekvenčního měniče a od kyslíkové sondy
- časový spínač
- automatický záskok v případě poruchy
- počítadla motohodin

Signalizace: místní: chod + porucha

dálková: porucha

Dmychadlo 5,5 kW, 400 V – 1 ks **[DM4]**

- ovládání ruční dálkové z místnosti obsluhy (zap.-vyp.)
- ovládání ruční z místa
- ovládání automatické z ŘS ČOV, časovým spínačem s řízením max. výkonu frekvenčním měničem (dle stavu hladiny kalu v kalové jímce)
- počítadlo motohodin

Signalizace: místní: chod + porucha

dálková: porucha

Recirkulační čerpadlo v DN1,2 0,75 kW, 400 V – 2 ks (2+0) **[Č4,5]**

- ovládání automatické od časového spínače (z ŘS ČOV)
- ovládání dle skutečného průtočného množství odpadních vod měrným objektem
- ovládání ruční z místa

Signalizace: místní: - chod + porucha

dálková: - chod + porucha

Odtah přebytečného kalu – cca 25W, 230 V – 2 ks **[VE7,8]**

solenoidový ventil 230 V na přívodu tlak. vzduchu k mamutce

- ovládání automatické od časového spínače (z ŘS ČOV)
- ovládání ruční z místa
- blokáce chodu na max. hladinu v KN

Signalizace: místní: - O - Z

dálková: - chod + porucha

Kalové čerpadlo odsazené kalové vody z KN 0,5 kW, 230 V – 1 ks [Č6]

- ovládání ruční z místa
- vlastní plovákový spínač

Signalizace: místní: chod + porucha
dálková: porucha

Kalové čerpadlo kalu z KN k odvodnění 2,35 kW, 400 V – 1 ks [Č7]

- ovládání automatické od ŘS odvodnění kalu
- ovládání ruční z místa
- blokáce chodu na min. hladinu v KN

Signalizace: místní: - chod + porucha
dálková: - chod + porucha

Provzdušňování kalové nádrže – cca 25W, 230 V – 1 ks [VE9]

solenoidový ventil 230 V na přívodu tlak. vzduchu

- ovládání automatické od časového spínače
- ovládání ruční z místa

Signalizace: místní: - O - Z
dálková: porucha

Odvodnění přebytečného kalu (kontejnerový komplet) – cca 22,5 kW, 400 V – 1 ks [OK]

Sestávající z podávacího čerpadla kalu, odstředivky, přípravy flokulantu, dávkovacího čerpadla flokulantu, dopravníku, el. rozvaděče.

- ovládání z vlastního el. rozvaděče

Signalizace: místní: - O - Z
dálková: porucha

Samočinná vodárna 1,5 kW, 400 V – 1 ks [DV]

- ovládání automatické dle tlakového spínače

Signalizace: místní: chod + porucha
dálková: chod + porucha

Požadavky na měření a regulaci:

- automatický provoz ponorných čerpadel v ČS
- automatický provoz mechanického předčištění
- automatický chod dmychadel dle aktuální koncentrace rozpuštěného kyslíku v odp. vodě kyslíkovou sondou v nitrifikační nádrži
- automatický provoz recirkulačních čerpadel vratného kalu dle průtoku měrným objektem
- automatický provoz kalové koncovky
- automatické řízení všech elektromagnetických ventilů dle nastavených algoritmů řídicího systému ČOV
- měření množství vyčištěných odp. vod – Parshall
- snímání hladin:
 - snímání hladiny v přepadovém potrubí ze síta SVS
 - při zjištěném výskytu vody v přepadovém potrubí hlášení obsluze a vypnutí

čerpadel v ČS, po nastavené době prodlevy opět sepnutí čerpadla v ČS

- snímání hladin v čerpací jímce
 - *řízení chodu čerpadel dle zapínací a vypínací hladiny*
 - *na min. hladině blokace chodu čerpadel*
 - *signalizace max. hladiny*
- snímání hladin ve fekální jímce
 - *na min. hladině blokace chodu čerpadla Č1*
 - *signalizace max. hladiny*
- snímání hladin v kalové nádrži KN – ultrazvuková sonda
 - *signalizace max. hladiny*
 - *regulace výkonu dmychadla dle stavu hladiny v jímce*
 - *na max. hladině v KN uzavření elektroventilů VE7,8*
 - *na min. hladině v KN blokace čerpadla Č7*
- měření průtoku:
 - *měrný žlab na odtoku vyčištěné vody*
 - *UV sonda + vyhodnocovací zařízení ve velínu*
- měření obsahu rozpuštěného kyslíku:
 - *2x optická sonda s rozsahem 0-20 mg/l rozpuštěného kyslíku, vč. měření teploty (0-50°C) v nitrifikační nádrži N1, N2 + instalační materiál pro osazení na zábradlí nádrže + převodník*
- měření teploty:
 - *prostorovým teploměrem s vestavěným převodníkem a proudovým výstupem 4-20mA*
 - *měření teploty ve dmychárně - stávající*

Dále bude ČOV vybavena dálkovým přenosem vybraných údajů na vodohospodářský dispečink provozovatele.

Areál ČOV bude doplněn i o elektronické zabezpečení sdruženého objektu ČOV a původní provozní budovy s dálkovým přenosem na pult centrální ochrany + na další vybraná kontaktní místa (obsluha, starosta...).

Automatizace provozu ČOV

Čistírna odpadních vod bude řízena na základě automatického provozu jednotlivých strojů. Vybavení umožní nastavení režimu podle skutečného zatížení ČOV. Provzdušňování denitrifikační a nitrifikační nádrže je zajištěno pomocí řídicího systému čistírny, který reaguje na okamžité látkové zatížení ČOV podle aktuální koncentrace rozpuštěného kyslíku v systému, zjištěného pomocí kyslíkové sondy v nitrifikační nádrži.

Vyčištěná voda bude měřena novým měrným žlabem, osazeným na odtoku z ČOV, s ultrazvukovým měřicím a vyhodnocovacím zařízením.

11 Obsluha ČOV

Provoz ČOV je poloautomatický, obsluha ČOV je zajištěna denní pochůzkou jedním odborně zaškoleným pracovníkem. Opravy, servis a údržba technol. zařízení a odvoz shrabků a kalu budou zabezpečeny smluvním způsobem.

Povinnosti obsluhy budou uvedeny v provozním a manipulačním řádu ČOV, který bude doplněn o nová zařízení.

12 Požadavky na stavební část

- ukončení stavebních úprav před zahájením montáže technologie
- uvolnění všech prostorů, kde bude prováděna montáž a jejich zpřístupnění
- zajištění energie a skladovacích prostor
- zabezpečení oplachové vody
- zabezpečení dostatečného odvětrání prostoru reaktorů, všech provozních místností a podzemních jímek

13 Požadavky na uvedení do provozu

- individuální zkoušky zařízení
- komplexní zkoušky zařízení
- zkušební provoz

13.1 Tlakové a těsnostní zkoušky

Po namontování potrubí se musí provést tlakové a těsnostní zkoušky potrubí, které budou probíhat v rozsahu platných norem a předpisů. Při zkouškách je nutná účast odběratele. Účastníci tlakových zkoušek musí být uvědomeni a seznámeni s jejich průběhem. Před začátkem tlak. zkoušek oznámí dodavatel odběrateli datum provádění TZ. V průběhu zkoušek se ve zkušebním prostoru nesmí pohybovat nepovolané osoby. Závady zjištěné na zařízení musí být odstraněny a tlak. zkouška musí být opakována. Závady se musí odstraňovat na beztlakém potrubí!!! O provedených zkouškách musí být vystaven protokol, bez ohledu na výsledek zkoušky.

Před vlastním prováděním TZ se musí zaslepit konce potrubí, odpojit stroje a zařízení, vymontovat měřicí, regulační a ovládací přístroje. Vlastní zkouška se bude provádět vodou a vzduchem.

13.2 Komplexní zkoušky

Komplexním vyzkoušením se rozumí uvedení smontované dodávky do chodu, kterým se prokazuje, že dodávka je kvalitní a může být provozována ve zkušebním provozu. Po dobu trvání komplexního vyzkoušení bude chod strojů a zařízení přizpůsoben pokud možno podmínkám budoucího provozu.

KZ se provede v rozsahu 72 hodin, přičemž je možné přerušit provoz na celkovou dobu max. 4 hodiny k provedení nutných oprav a seřízení strojů.

U všech jednotek se v rámci KZ prokazuje zejména bezporuchovost a jistota chodu strojů a zařízení, bezpečnost provozu, lehkost a plynulost ovládání, jejich návaznost jakož i provoz uceleného souboru. Komplexní vyzkoušení provádí dodavatel za účasti investora, provozovatele a případně projektanta.

Rozsah, náplň a všechny podmínky pro KZ se dohodnou smluvně a musí být v souladu s projektovou dokumentací. Náklady na KZ, jakož i přípravu k těmto zkouškám, hradí odběratel ze svých provozních nákladů.

Výsledky KZ se zapisují do deníku. Na závěr se sepíše protokol o vyhodnocení KZ a tento je podkladem pro přejímací řízení.

14 Bezpečnost a hygiena práce

Při realizaci stavby je zhotovitel povinen dodržovat Zákon 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a prováděcí předpis Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi. Naplnění podmínek §15 výše uvedeného zákona bude řešeno investorem v rámci celé stavby.

Pracovníci musí být předem prokazatelně seznámeni s veškerými platnými předpisy pro BOZ a musí mít k dispozici ochranné pracovní pomůcky.

Při svařování potrubí v uzavřených prostorách bude třeba tyto prostory nuceně odvětrávat. Otvory v podlaze musí být opatřeny poklopy nebo ochranným zábradlím.

- Bezpečnost práce při výstavbě:

Při provádění stavebních prací budou dodržovány předpisy pro BOZ. Dodavatel je povinen chránit zdroje el. proudu proti dotyku nepovolaných osob, zajistit bezpečný průjezd a průchod po neuzavřených komunikacích. Před zahájením stavebních prací musí být všichni pracovníci prokazatelně seznámeni s veškerými platnými bezpečnostními předpisy a normami (zejména s vyhl. č. 363/2005 Sb. O bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích, kterou se mění vyhláška č. 324/1990 Sb.), o čemž se provede zápis do stavebního deníku. Veškeré zásady bezpečnosti práce musí být dodržovány po celou dobu výstavby všemi pracovníky.

Pracovníci musí mít k dispozici ochranné pracovní pomůcky.

- Péče o životní prostředí při výstavbě:

Problematicku jako celek řeší zákon č. 244/1992 Sb. a č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivu na životní prostředí. Zákon upravuje posuzování vlivů připravovaných staveb, jejich změn a změn v užívání, činností, technologií, rozvojových koncepcí a programů a výrobků na životní prostředí. Vlivy stavby, činnosti nebo technologie se posuzují pro období její přípravy, provádění a užívání, odstraňování, popřípadě i po jejím odstranění.

Hluk - zhotovitel je povinen vyžadovat od výrobců stavebních strojů údaje o výši hluku, který stroje vydávají, a provádět opatření na ochranu proti škodlivému působení hluku. Zhotovitel je povinen vybavit pracovníky pracující se stroji ochrannými pomůckami a přerušovat jejich práci v hlučném prostředí ze zdravotních důvodů nezbytnými přestávkami.

Odpady - v průběhu výstavby musí zhotovitel dodržovat ustanovení všech platných zákonů a zákonných opatření (zákon o odpadech, zákon o vedení evidence odpadů, nařízení vlády o podrobnostech nakládání s odpady atd.).

Zařízení ČOV musí být obsluhováno pouze proškolenými pracovníky dle platného Provozního řádu.

Všechny nádrže a lávky jsou opatřeny zábradlím a všechny otvory zakryty pororošty, či žebrovaným plechem.

Obsluha ČOV musí důsledně dodržovat hygienické předpisy a používat ochranné pomůcky (oděv, boty, rukavice...) - zvláště při manipulaci se shrabky a síranem železitým.

Při vstupu do podzemních částí ČOV (při údržbě, opravách) musí být přítomni min. dva až tři pracovníci (dle zásad pro BOZP v jednotlivých kategoriích kanalizačních zařízení) a prostor musí být předem řádně odvětrán. Před vstupem do podzemních prostor je nutné provést indikaci kvality ovzduší na metan, oxid uhličitý, oxid uhelnatý, sirovodík a amoniak. Indikace se provádí pomocí přenosného multiplýnového detektoru na monitorování hořlavých, kyslíkových a toxických plynů před vstupem do objektu a během práce každé 4 hodiny.

V objektu provozní budovy ČOV je k dispozici WC, sprcha a umývadlo.

15 Vliv na životní prostředí

Navrhované rozšíření a intenzifikace ČOV nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Nové zařízení bude umístěno v zastřešených objektech ČOV, dmychadla budou opatřena protihlukovými kryty. Vlastní strojní zařízení, které je umístěno v této ČOV, neprodukuje zdraví škodlivé látky a ani látky mající negativní vliv na životní prostředí. Zachycené shrabky budou odváženy na skládku TKO.

Oproti stávajícímu provozu ČOV dojde zejména použitím současných nejmodernějších technologií k čištění odpadních vod a výměnou zastaralých a nekapacitních komponentů k pozitivní změně vlivu na okolní životní prostředí.

16 Povrchová ochrana zařízení, údaje o materiálech

Hlavní technologická potrubí jsou navržena z plastu a nerezavějící oceli. Zábradlí a okopné plechy jsou z žárově pozink. oceli, pororošty z kompozitu. Armatury mají epoxidový nátěr od výrobce. U doplňkových zařízení bude povrchová ochrana zajištěna žárovým zinkováním. Všechny části vestavby dosazovacích nádrží jsou z nerezové oceli a z plastů. U ostatních strojů, zařízení, drobných ocel. potrubí, armatur a doplňkových konstrukcí bude zajištěna povrch. ochrana nátěry: základní nátěr bude proveden barvou 1x S 2003 a vrchní nátěr emailem 3x S 2013.

U jednotlivých použitých armatur návrh předpokládá použití výrobků od specializovaných firem. Předpokládá se použití těchto armatur:

Nožová šoupata

Možnost stoupavého nebo nestoupavého vřetena

Tělo z litiny GSJ-250 (možnost dodat z nerezové oceli AISI 316)

Disk spojovací materiál a vřeteno z nerezové oceli AISI 316

Provedení umožňující oboustranný průtok média – oboustranně těsnící šoupě

Dosedací těsnění vulkanizované na kovový kord

Výrobní sortiment umožňující ovládání armatury kolečkem, pákou, elektropohonem nebo pneupohonem. Pro garanci funkčnosti být příslušenství dodáno/konzultováno s výrobcem.

Vnější povrchová ochrana UV odolný polyesterový lak, modré barvy

U armatur umístěných pod hladinou odpadní vody musí být použito nožové šoupě určené pro zatopení!

Přírubová šoupata – odpadní voda

Měkce těsnicí šoupě. Tělo i víko z tvárné litiny GJS-500-7

Klín z tvárné litiny s pevně nalisovanou matkou z RG5 mosazi, kompletní vulkanizace NBR pryží vně i uvnitř klínu, klín veden v celé délce armatury

Vřeteno z nerezové oceli AISI 316 -1.4404 s válcovaným závitem, stop kroužkem

Těsnění vřetene – pryžová manžeta, 4 O kroužky uložené v nylonovém kluzném pouzdru, prachovka, eliminace přímého kontaktu vřeteno-víko pouzdrem z RG5 mosazi a polyamidu.

Těsnění mezi víkem a tělem vložené do výklenku, nerezové šrouby víka obklopeny těsněním a zality tavným lepidlem

Vnější povrchová ochrana epoxidace dle DIN 30677, případně těžkou protikorozií ochranou s certifikátem GSK, vnitřní povrchová ochrana email s certifikátem GSK

V případě, že v odpadní vodě je více jak 10% pevných látek je nutné použít nožové šoupátko.

Přírubové spoje budou opatřeny nerezovým spojovacím materiálem. Pro spoje v armaturních šachtách bude použit nerez. spojovací materiál opatřen protizáděrovou pastou. Přírubová těsnění budou v provedení s kovovou vložkou.