

VYPRACOVAL	PROJEKTANT	HLAV. INŽ. PROJEKTU	AUTORIZOVANÁ OSOBA	PIK V Í T E K Inženýrská a projektová kancelář
KOTEK	KOTEK	KOTEK	VÍTEK	
INVESTOR	OBEC STŘEDOKLUKY	OsRP ČERNOŠICE	KÚ STŘEDOČESKÝ	
NÁZEV STAVBY STŘEDOKLUKY INTENZIFIKACE ČOV				ATELIER PRAHA DATUM 05/2017 STUPEŇ DSP FORMÁT MĚŘÍTKO SOUBOR ČÍS. SOUPRAVY
OBSAH VÝKRESU TECHNICKÁ ZPRÁVA				ZAK. ČÍSLO 029-17 ČÍS. VÝKRESU D.2.1

Středokluky - intenzifikace ČOV
 projektová dokumentace k vydání stavebního povolení
 zak.č. 029 - 17

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 01 - Mechanické předčištění	5
5.2.2	PS 02 - Biologické čištění	5
5.2.3	PS 03 - Kalové hospodářství	9
5.2.4	PS 04 - Čerpací stanice vyčištěné vody	10
5.2.5	Jímka vyčištěné vody	10
5.2.6	PS 05 – Technologická elektroinstalace, M+R	11
6	Manipulace s látkami při provozu ČOV	11
7	Vliv technologie na stavební řešení	12
8	Vliv navrhovaných úprav na provoz stávající ČOV	12
8.1	Čerpací stanice a mechanické předčištění	13
8.2	Biologické čištění	13
8.3	Kalové hospodářství	13
8.4	Čerpací stanice vyčištěné vody	13
9	Potřeba energie, vody, a jiných médií	13
10	Požadavky na elektročást a MaR	14
11	Obsluha ČOV	19
12	Požadavky na stavební část	19
13	Požadavky na uvedení do provozu	19
13.1	Tlakové a těsnostní zkoušky	19
13.2	Komplexní zkoušky	20
14	Bezpečnost a hygiena práce	20
15	Vliv na životní prostředí	21
16	Povrchová ochrana zařízení, údaje o materiálech	22

1 Účel

Tato projektová dokumentace obsahuje návrh technického řešení strojně-technologické části rozšíření a intenzifikace stávající biologické čistírny odpadních vod Středokluky. ČOV bude mít celkovou kapacitu 1920 EO a bude sloužit pro čištění odpadních komunálních vod z obce Středokluky a sousední obce Běloky. Návrh technologického zařízení je řešen s ohledem na minimální provozní náklady, vč. spotřeby elektrické energie, s minimální náročností na obsluhu.

2 Použité podklady

- Projektová dokumentace pro územní rozhodnutí stavby Středokluky – intenzifikace ČOV, PIK Vítek, 11/2015
- Projektová dokumentace stávající ČOV (stavební část, technologická část) – Hydroprojekt Praha, 1984 – 1992
- Projektová dokumentace + dokumentace skutečného provedení Rybník „Pod Panskou“ – ing. Petr Datel, 2011 – 2012
- Projektová dokumentace „Středokluky – odstranění havarijního stavu ČOV“ – AQUECON s.r.o., 12/2009
- Projektová dokumentace „Rekonstrukce technologie ČOV Středokluky“ – Ing. Petr Datel, 08/2011
- Provozní řád Kanalizace a ČOV Středokluky – Hydroprojekt Praha, 12/1989
- Provozní a kanalizační řád Středokluky – dodatek č.1 – Ing. František Chramosta
- Provozní řád čerpací stanice ČS ČOV Středokluky – REC.ing s.r.o., 04/2014
- Hydrotechnické výpočty ČOV
- 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. Pro chemické srážení fosforu bude na ČOV dovážen roztok koagulantu (viz. kap. 5.2.2).

4 Popis technologie čištění odpadní vody

Pro zneškodnění splaškových odpadních vod z obce Středokluky byla v letech 1985 - 1989 vybudovaná mechanicko – biologická čistírna odpadních vod, s celkovou kapacitou 1700 EO. Odpadní vody jsou na čistírnu odp. vod přiváděny oddílnou gravitační kanalizací. Vyčištěná voda odtéká výtlačným potrubím do Zákolanského potoka.

Přiváděné odpadní vody na ČOV protékají přes objekt strojních česlí Fontana (průlina 15mm) a lapáku písku (LPV 1000) do oxidačního příkopu a následně přes dosazovací nádrže do čerpací stanice vyčištěné vody, odkud jsou přečerpávány do recipientu.

Oxidační příkop je provzdušňován čtyřmi povrchovými bubnovými aerátory. Separaci kalu zajišťují dvě typové vertikální dosazovací nádrže DN 600. Odloučený kal se recirkuluje do oxidačního příkopu a přebytečný kal je čerpán do dvojice typových nadzemních kalových

jímek ZN 60. Vyčištěná voda přepadá do žlabů, odkud je vedena do čerpací jímky vyčištěné vody.

V kalových nádržích dochází ke gravitačnímu zahuštění kalu. Odsazená voda je odpouštěna zpět do oxidačního příkopu. Přebytečný kal je odvážen v tekutém stavu cisternou, nebo odvodňován mobilní odstředivkou.

Základním objektem intenzifikace čistírny je výstavba nového sdruženého objektu nádrží, tvořeného podzemními nádržemi denitrifikace, dvoulinkové nitrifikace a dosazovacích nádrží a společné kalové jímky. Dále bude upraveno mechanické předčištění odp. vod (repase česlí), doplněno chemické srážení fosforu a třetí stupeň čištění (mikrofiltrace). Mimo tyto hlavní body budou provedeny i některé další níže popsané drobné změny ve stávajícím technologickém vystrojení ČOV, vedoucí k zefektivnění provozu ČOV a maximálnímu zjednodušení nároků na obsluhu.

Pro zneškodnění splaškových odpadních vod z obce Středokluky a Běloky je navržená mechanicko – biologická čistárna odpadních vod s celkovou kapacitou 1920 EO. Rozdělení ČOV na dvě samostatné linky umožňuje optimální provoz čistírny odp. vod i na menší kapacitu, než dojde k připojení předpokládaného max. stavu. Každá linka je schopná pracovat v režimu 50 – 100% zatížení aniž dojde k průkaznému snížení účinků čištění. ČOV je vybavena technologií, která umožňuje i odstraňování nutrientů z odpadních vod. Sestává z kompaktního biologického stupně (předřazená denitrifikace, nitrifikace a dosazovací nádrže aktivovaného kalu) a z kalové uskladňovací nádrže aerobně stabilizovaného kalu.

Mechanicky předčištěné odp. vody budou gravitačně odtékat na biologický stupeň čištění odpadních vod, sestávající ze společné hydraulicky míchané denitrifikační nádrže (kde dochází k odstranění dusíkatého znečištění a ke smísení odpadní vody s aktivovaným kalu) a dvou samostatných linek nitrifikačních a dosazovacích nádrží. V nitrifikačních nádržích, vybavených jemnobublinným provzdušňovacím systémem, dochází k odstranění organického znečištění a nitrifikaci amoniakálního dusíku. Směs aktivovaného kalu a vyčištěné vody dále natéká do vertikálně protékaných dosazovacích nádrží Dortmundského typu, kde se vyčištěná voda odděluje od aktivovaného kalu.

Odloučený kal se recirkuluje do denitrifikace a přebytečný kal je čerpán do akumulární a zahušťovací nádrže kalu, která je provzdušňována středobublinným aeračním systémem. V kalové nádrži dochází k zahuštění kalu na cca 2,5-3%. Odsazená voda je odčerpávána zpět do denitrifikace. Přebytečný kal bude odvodňován pomocí mobilní odstředivky, nebo odvážen v tekutém stavu cisternou k odvodnění na nejbližší ČOV s kalovou koncovkou.

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

Vyčištěná voda přepadá do žlabů, odkud je vedena odtokovým potrubím přes bubnový mikrosítový filtr (třetí stupeň čištění) a měrný objekt do recipientu.

Součástí ČOV je dále zařízení pro chemické srážení fosforu z odpadní vody, sestávající ze zásobní nádrže koagulantu a dávkovacího čerpadla.

Vzduch potřebný pro aerační systémy v nitrifikaci, denitrifikaci, kalové jímce a pro mamutky dodávají celkem tři dmychadla, umístěná v místnosti dmychárny. Pro aeraci kalové jímky bude sloužit samostatné dmychadlo.

Stávající oxidační příkop, dosazovací nádrže a nadzemní kalové nádrže budou po zprovoznění nové ČOV zrušeny a demolovány.

Rozšíření ČOV je dimenzováno na průměrný denní přítok odpadních vod v množství 483,8 m³/d (5,6 l/s) a max. hodinový přítok odpadních vod v množství 34,9 m³/h (9,7 l/s).

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
- chemické srážení fosforu
- třetí stupeň čištění mikrofiltrací
- aerobní stabilizaci kalu
- zahuštění a akumulaci přebytečného kalu
- měření průtoku vyčištěné vody a obtoku ČOV

Stávající mechanické předčištění odpadních vod, rekonstruované v roce 2010, odpovídá svým technickým provedením současnému standardu pro tuto velikost ČOV a je tedy možné, po drobných úpravách, jej využít i pro výhledovou kapacitu ČOV.

Navrhovanou intenzifikací ČOV tak dojde především k celkové změně koncepce biologického stupně čištění odpadních vod, vč. doplnění třetího stupně čištění a chemického srážení fosforu. Stávající dosazovací nádrže a nadzemní kalové nádrže budou rovněž nahrazeny novými objekty, zakomponovanými do objektu sdružených nádrží ČOV.

Čerpací stanice vyčištěné vody bude vybavena novým čerpacím agregátem, ostatní zařízení je technicky vyhovující pro další použití.

Likvidace přebytečného kalu zůstane ve stávajícím stavu, tedy pomocí mobilní odstředivky ve vlastnictví provozovatele ČOV.

5.2 Popis zařízení

Členění stávající strojně-technologické části ČOV:

- PS 01 - Mechanické předčištění
- PS 02 - Biologické čištění
- PS 03 - Kalové hospodářství
- PS 04 - Čerpací stanice vyčištěné vody
- PS 05 – Technologická elektroinstalace, MaR

Navrhovanou intenzifikací ČOV budou dotčeny většími či menšími zásahy všechny dílčí technologické části čistírny.

5.2.1 PS 01 - Mechanické předčištění

Úpravy tohoto souboru sestávají pouze z úpravy stávajících strojních česlí, které budou náležitě repasovány a osazeny novým česlicovým pásem s česličkami o průlině 3mm, zabezpečujícím co nejjemnější předčištění přiváděných odpadních vod. Ostatní zařízení mech. předčištění je plně vyhovující, u lisu shrabků a separátoru písku bude provedena servisní kontrola a případná repase.

V objektu vodárny a dmyhadla mechanického předčištění bude na přívodním potrubí provozní vody, vedeného z jímky vyčištěné vody na odtoku z ČOV, osazena tlaková nádoba s pryžovým vakem o objemu 200 l, s tlakovým spínačem a pojistným ventilem a nerezový velkoobjemový filtr s filtrační tkaninou 300 µm, sloužící pro zachycení všech případných mechanických nečistot z vody, které by mohli způsobovat ucpání ostříkových trysek česlí a separátoru. Výtlak z tlakové nádoby bude napojen na stávající rozvod oplachové vody z vodárny, která bude z tohoto systému odpojována a ponechána pouze jako rezerva pro případný výpadek čerpadel vyčištěné vody či nutnou odstávku jímky vyčištěné vody.

Ve stavební části bude ocelový přístřešek předčištění opláštěn, pro ochranu osazeného zařízení proti povětrnostním podmínkám.

Měrný objekt na odtoku z mechanického předčištění do oxidačního příkopu bude zrušen a demontován. Betonový žlab měrného objektu zůstane zachován.

Obtok ČOV zůstává i nadále v původním stavu, tedy z rozdělovací komory za mechanickým předčištěním, vedený přes samostatný měrný objekt MO1 do čerpací jímky vyčištěné vody. Obtok je uzavíratelný nerezovým stavítkem.

5.2.2 PS 02 - Biologické čištění

Současná koncepce biologického čištění pomocí oxidačního příkopu a dvou vertikálních dosazovacích nádrží bude nahrazena novým kompaktním objektem sdružených nádrží společné denitrifikace a dvěma samostatnými linkami nitrifikačních a dosazovacích nádrží, doplněnými i o novou kalovou nádrž.

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 oxigenační 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 dvěma samostatnými reaktory o hl. vody 4,5 m, sestávajících z:

D	- denitrifikace
N1,2	- nitrifikační nádrže

DN1,2 - dosazovací nádrže

Splašková odp. voda přitéká z mechanického předčištění do denitrifikační zóny reaktoru. Míchání denitrifikace je zabezpečeno 1 ks ponorným míchadlem, osazeným na ocel. spouštěcím zařízení s ručním vrátkem. Ovládání míchadla je automatické časovým spínačem + ruční z ovl. skříňky. V případě poruchy míchadla je umožněno míchání nádrže tlakovým vzduchem, pomocí jemnobublinných aeračních elementů, osazených na dně nádrže.

Z denitrifikace odtéká voda přes rozdělovací objekt s nastavitelnými přepady do nitrifikačních nádrží, jejichž provzdušňování je zajištěno jemnobublinným provzdušňovacím systémem s elementy kotvenými do dna nádrží 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 nitrifikačních nádrží odtéká odpadní voda dále do dvojice dosazovacích nádrží, vystrojených nerezovým odtokovým žlabem, uklidňovacím válcem, stahováním plovoucího kalu a ofukem hladiny. Vnitřní recirkulace vratného kalu z dosazovacích nádrží bude zabezpečena recirkulačními čerpadly s výtlakem zaústěným do denitrifikační nádrže. Tato čerpadla budou zároveň sloužit i pro odtah přebytečného aerobně stabilizovaného kalu do kalové jímky, a to pomocí elektrošoupat, ovládaných časovým spínačem z řídicího systému ČOV - uzavřením výtlaku do denitrifikace a otevřením výtlaku do kalové jímky. Suchá rezerva recirkulačního čerpadla bude uložena ve skladu.

Z obou dosazovacích nádrží je umožněn odtah plovoucích nečistot a vyflotovaného kalu z hladiny, a to samostatnými mamutkami s výtlakem do denitrifikace. Odtah je spouštěn 2ks elektropneumatickými ventily umístěnými na rozvaděči vzduchu a ovládanými z ŘS ČOV.

Vyčištěná voda z dosazovacích nádrží odtéká nerez. odtokovými žlaby se stavitelnou přepadovou hranou a nornými stěnami a dále PVC potrubím na třetí stupeň čištění odp. vod – mikrosítový bubnový filtr, s filtrační tkaninou 0,04 mm, osazeném v samostatném betonovém žlabu s tepelně izolačním zákrytem (dod. stavby) vně nádrží. Filtr je vybaven vlastním proplachovacím čerpadlem vyčištěné vody, kalovým čerpadlem pro odvod zachyceného kalu zpět do denitrifikační nádrže a vlastním el. rozvaděčem pro automatický provoz. Obtok filtru je umožněn obtokovým potrubím DN200 (dod. stavby), uzavíratelným ručním nerezovým vřetenovým šoupátkem DN200 (dod. technologie).

Vyčištěná voda je z filtru odváděna dále přes měrný objekt odtokovým potrubím do recipientu.

Nad reaktory je osazena ocelová žárově pozink. obslužná lávka š = 0,8 m s ochranným zábradlím a okop. plechem. Konstrukce lávky bude uložena na dělicí železobetonové stěně obou reaktorů. Pochozí plochy lávky budou tvořeny nerezovými rošty (kompozit), uloženými na ocel. pozink. válcovaných U profilech. Zábradlí bude z nerez. oceli. Na obslužnou lávku bude navazovat samotné ochranné zábradlí okolo reaktorů z pochozích ploch nad denitrifikací. Zábradlí bude z nerez. oceli, kotvené bude do beton. stěny na ocel. hmoždinky.

Měření O₂ bude prováděno kyslíkovou sondou, vloženou do obou nitrifikačních nádrží (dod. MaR). Podle množství rozpuštěného kyslíku bude řízen chod dmychadel. Každá nitrifikace má své vlastní provozní dmychadlo, v případě poruchy některého z agregátů bude ručně nahrazeno rezervním dmychadlem.

Odstavení denitrifikační nádrže bude umožněno ručně uzavíratelným obtokovým potrubím, zaústěným přímo do rozdělovacího objektu před nitrifikační nádrží.

Odstavení jednoho biol. reaktoru (nitrifikace + dosazovací nádrž) v případě potřeby vyčištění, nebo případných oprav zařízení, bude umožněno ručním hradítkem v rozdělovacím objektu, čímž se zamezí přítoku odp. vod do libovolné nitrifikační nádrže.

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

Pro měření množství vyčištěných odp. vod je v samostatné šachtě za mikrofiltrem osazen plastový Parshallův měrný žlab (dod. stavby) s ultrazvukovou měrnou sondou a vyhodnocovacím zařízením umístěným ve velínu (dod. M+R).

Srážení fosforu:

Pro účely eliminace sloučenin fosforu z odpadní vody, v rámci jejich biologického čištění, je navržen nový dávkovací komplet koagulantu sestávající z PE-HD dvouplášťové zásobní nádrže o objemu 3 m³ s koagulantem (40%-ní vodní roztok síranu železitého Fe₂(SO₄)₃), dávkovací stanice se dvěma čerpadly a kompletním příslušenstvím a z výtlačného potrubí do nádrží bioreaktoru, resp. k odtoku z nitrifikačních nádrží. Nádrž i dávkovací stanice jsou v provedení pro venkovní instalaci. Určení potřebné dávky koagulantu bude provedeno až dle skutečných hodnot koncentrace celkového fosforu v odpadní vodě ze zkušebního provozu ČOV. K účinnému odstranění 1 g celkového fosforu je zapotřebí cca 20-30 g železitého koagulantu. Při této velikosti ČOV (1920 EO, Q₂₄ = 392 m³/den) a uvažovaném množství P_{celk.} na odtoku do 2 mg/l lze předpokládat průměrnou spotřebu koagulantu v rozmezí cca 10 - 27 l/d. Dávkovací čerpadla budou automaticky řízena v závislosti na skutečném průtoku odpadní vody ČOV – údaji z měrného žlabu MO2 na odtoku z čistírny. Dovoz již nařazeného roztoku koagulantu pro plnění zásobní nádrže je zajišťován cisternovými vozy přímo od výrobce roztoku. Nádrž bude plněna přímo na místě výtlačnou hadicí z cisternového vozu. Součástí nádrže bude záchytná vana na úkapy pod plnicím potrubím.

Dávkovací komplet bude osazen na nově realizované zpevněné ploše u sdruženého objektu nádrží. Síran železitý má silně korozivní účinky na kovy, proto je při osazování navrženého zařízení nutno dbát na použití vhodných konstrukčních materiálů (odolné materiály jsou např. guma, plastické hmoty, sklo, keramika, antikoroziční tmely...). Zároveň je nutné dbát na těsnost celého dávkovacího systému, aby neunikaly z nádrží ani z čerpadla agresivní výpary a nedocházelo k poškozování okolního zařízení korozivními účinky koagulantu.

Dmychárna

Tlakový vzduch pro provzdušňování denitrifikace, nitrifikace, kalové jímky a dodávku vzduchu k jednotlivým mamutkám, zabezpečují celkem 4 ks dmychadlové agregáty, z nichž 3ks budou sloužit pro biologické čištění a 1ks pro kalovou nádrž. Dmychadla pro denitrifikaci a nitrifikaci budou vybaveny elektromotorem řízeným frekvenčním měničem otáček a opatřeny protihlukovými kryty. Z prostorových důvodů budou 2 dmychadla umístěna v místnosti dmychárny na spec. ocelovém rámu nad sebou. Dmychadla mají vestavěnou zpětnou klapku a rozběhový a pojistný ventil.

Pro každou nitrifikaci je určeno samostatné dmychadlo s jedním rezervním agregátem, určeným v případě potřeby pro samostatné provzdušňování denitrifikace. Ovládání dmychadel nitrifikačních nádrží bude automatické dle kyslíkových sond, osazených v obou nitrifikacích, nebo dle sondy amonných iontů, nebo ruční z rozvaděče. Dmychadla pracují v sestavě 2+1, provoz rezervního dmychadla bude v pravidelných intervalech dle provozních motohodin střídán ručně, v případě poruchy jednoho dmychadla je ručně spuštěno dmychadlo druhé. Záskok rezervního dmychadla umožňují osazené ruční klapky na výtlačném potrubí.

V případě provzdušňování denitrifikační nádrže bude provozní dmychadlo řízeno frekvenčním měničem otáček s pevně nastavenou max. hodnotou, aby nedošlo k poškození aeračního systému v nádrži.

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

Prívod 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. Oba tyto prostupy budou opatřeny odhlučňovacími filtry.

Návrhové hodnoty:

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

- provzdušňování nitrifikačních nádrží	- cca 400 m ³ /h
- mamutky (krátkodobý přerušovaný provoz)	- cca 40 m ³ /h
- provzdušňování denitrifikace (pouze výjimečný provoz)	- cca 200 m ³ /h

Celkem: - cca 640 m³/h

Dmychadla 3x 238,8 m³/h ⇒ Q_{max} = 716 m³/h

Vzhledem k pouze občasnému provzdušňování denitrifikace je návrhový výkon dmychadel dimenzován s dostatečnou provozní rezervou.

Přiřazení dmychadel k jednotlivým nádržím:

dmychadlo DM2,3	- N1, N2, mamutky
dmychadlo DM4	- DEN, rezervní agregát pro DM2,3

Způsob řízení dmychadel pro nitrifikaci:

- 1) Standardní režim: aerace řízena od kyslíku, N-NH₄ je v tuto chvíli pouze informativní. Je nastavena limitní hodnota kyslíku (nastavitelný parametr) 1,5 mg/l;

dále nastaveny horní a spodní limitní hodnoty pro kyslík; dmychadlo je řízeno frekv. měničem, který udržuje kyslík na limitní hodnotě. Pokud při chodu na nejnižší frekvenci stále kyslík stoupá, tak v případě překročení horního limitu dmychadlo vypne do doby poklesu na spodní limit, pak se opět zapne, 5 minut bez ohledu na kyslík běží na nižší konstantní frekvenci (30 Hz), po 5 minutách zahájí řízení od kyslíku a řídí se dále od frekv. měniče.

- 2) Nadřazené řízení dle amoniaku nad kyslíkem: budou nastavené limitní hodnoty N-NH₄ (horní, dolní), kdy při překročení horního limitu bude systém trvale provzdušňovat do doby poklesu na dolní limit nebo max. nastavený čas 120 minut (nastavitelný parametr). Pokud amoniak za 120 minut nepřekročí dolní limit (dmychadla budou stále řízena od frekvenčních měničů od kyslíku avšak zde bude nastavena jiná - vyšší limitní hodnota kyslíku – 2,5 mg/l), potom dojde k vypnutí aerace na 20 minut (nastavitelný parametr). Po těchto 20 minutách opět ŘS vyhodnotí hladinu N-NH₄ a pokud bude stále překročen horní limit opět spustí aeraci na 120 minut (zde platí to co při režimu 1 – prvních 5 minut na 30 Hz).

Pokud bude N-NH₄ po cyklu 120 minut chod + 20 minut stop méně, než je horní limit, systém se vrátí do „standardního režimu“ ad 1), opět se řízení od N-NH₄ sondy aktivuje až při překročení nastaveného horního limitu.

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 všech čtyř dmychadel v letních měsících 3700 m³/h.

Celkové přiváděné množství vzduchu do dmychárny činí při plném výkonu dmychadel a při současném odvětrání cca 4900 m³/h. Tomuto množství musí odpovídat rozměr sacího otvoru i kapacita tlumiče hluku na sání!

5.2.3 PS 03 - Kalové hospodářství

Přebytečný kal je přiváděn z reaktorů výtlačným potrubím recirkulačních čerpadel do provzdušňované akumulární a zahušťované kalové jímky o objemu cca 150 m³.

Odsazená kalová voda 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. Kontrolu čerpaného média bude možné provádět sledováním vyústění výtlačného potrubí do přerušovací jímky, s gravitačním odtokem do denitrifikace.

Provzdušňování nádrže, které zajistí míchání obsahu nádrže, se zabezpečím 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 výtlačného potrubí dmychadla DM5 umístěného v dmychárně.

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

V kalové jímce bude dále snímána max. hladina přebytečného kalu, vč. dálkového přenosu (dod. M+R).

Předpokládaná produkce zahuštěného kalu - cca 3,65 m³/d (cca 2,5 % sušiny)

Akumulační objem kalové nádrže - cca 150 m³

Velikost zásobní kalové jímky odpovídá cca 40ti denní produkci kalu z biologického reaktoru.

Likvidace zahuštěného přebytečného kalu bude možná buďto odvozem v tekutém stavu (sáním fekálního vozu přímo z kalové nádrže), nebo jeho odvodněním na mobilní odvodňovací lince, ve vlastnictví provozovatele ČOV, umístěné na zpevněné ploše u objektu biol. nádrží. Pro linku bude připraven přívod oplachové vody z rozvodu provozní vody, odsazená kalová voda (fugát) bude z linky svedena do denitrifikační nádrže.

Výhledově (např. při dalším rozšiřování kapacity ČOV) lze umístit technologické zařízení pro odvodnění přebytečného kalu do stávající rekonstruované provozní budovy, po jejích drobných úpravách a doplnění přístřešku pro kontejner odvodněného kalu.

5.2.4 PS 04 - Čerpací stanice vyčištěné vody

Ve stávající čerpací stanici jsou osazena dvě kalová čerpadla o výkonu $Q = 8 \text{ l/s}$, $H = 7 \text{ m}$, $P = 1,5 \text{ kW}$, pracující v režimu 2+0 bez osazené rezervy. Technologické úpravy tohoto souboru sestávají z výměny 1ks stávajícího čerpadla za výkonnější tak, aby vznikla stávající kaskáda 8 – 16 l/s, ale zároveň byl provoz ČS zálohován osazenou rezervou (stávajícím čerpadlem). Další úpravy sestávají z úpravy ovládacích hladin osazených čerpadel vyčištěné vody. Max. spínací hladinu v ČS je třeba upravit tak, aby nedocházelo ke zpětnému zaplavování nového přítokového potrubí vyčištěné vody ze sdruženého objektu biol. nádrží.

Vzhledem k výškovému uspořádání ČOV je i nadále nutné počítat s potřebou náhradního zdroje el. energie pro případ dlouhodobějšího výpadku el. proudu na čistírně odpadních vod. Za tímto účelem byla při poslední rekonstrukci ČS (v r. 2012) na ČOV dodána elektrocentrála s výkonem 6,0 kW pro 400V, výkonově vyhovující i pro návrhový stav.

5.2.5 Jímka vyčištěné vody

Pro veškerou oštrikovou vodu, spotřebovanou osazeným technologickým zařízením ČOV (mechanické předčištění, mobilní odvodňovací linka kalu) a používanou při údržbě ČOV (oplachy nádrží apod.), bude v objektu čistírny nově doplněn provozní vodovod, zásobený vyčištěnou vodou z ČOV, jímanou v nově realizované železobetonové jímce, napojené na odtokové potrubí vyčištěné vody z ČOV.

Pro jímání vyčištěné vody bude vybudována nová ŽB jímka, propojená s odtokovým potrubím z ČOV potrubím DN200. Na vtoku do jímky bude instalováno nerezové vřetenové

hradítka DN200, pro připevnění na stěnu, ovládané elektropohonem. Elektropohon bude mimo jiné zajišťovat i automatické uzavírání nátoky vody do jímky v případě např. výpadku provozu mikrofiltru a hrozby vnosu nerozpuštěných látek do jímky (od nastavené max. hladiny v objektu mikrosítového filtru). Vyčištěná voda bude z jímky čerpána dvěma ponornými čerpadly $Q = 3,3 \text{ l/s}$, $H = 81 \text{ m}$, $P = 2,2 \text{ kW}$, 400 V. Čerpadla budou běžně pracovat v sestavě 1+1, při vyšším odběru provozní vody ale mohou pracovat i v režimu 2+0. Čerpadla budou zavěšena na výtlačných potrubích DN50, na nerez. ocelových nosnících, pomocí spon. Na výtlačích budou opatřena kulovými kohouty a zpětnou klapkou. Společný výtlač DN65 bude přiveden do objektu ČOV, dále k mechanickému předčištění a k čerpací jímce vyčištěné vody. Veškeré potrubí uvnitř jímky bude z nerezavějící oceli. Jímka bude zakryta nerezovým rýhovaným plechem a bude vybavena stupadly (dodávka stavby). Proti vniku plovoucích a usaditelných nečistot (např. při úniku kalu z dosazovacích nádrží a nefunkčním mikrosítu) bude do jímky instalována nerezová přepážka s průtočnými otvory ve středové části, oddělující vstupní usazovací část jímky a vlastní čerpací prostor vyčištěné vody.

V objektu vodárny a dmyhadla mechanického předčištění bude na přívodním potrubí provozní vody osazena tlaková nádoba s pryžovým vakem o objemu 200 l, s tlakovým spínačem a pojistným ventilem a nerezový velkoobjemový filtr s filtrační tkaninou 300 μm , sloužící pro zachycení všech případných mechanických nečistot z vody, které by mohli způsobovat ucpání ostřikových trysek česlí a separátoru. Vlastní rozvod provozní vody v areálu ČOV je pak již součástí stavby.

5.2.6 PS 05 – Technologická elektroinstalace, M+R

- viz. samostatná příloha PD - č. D.2.6.

6 Manipulace s látkami při provozu ČOV

Vybírání shrabků

Shrabky budou vynášeny lisem na shrabky přímo do plastového kontejneru a následně likvidovány spolu s ostatním odpadem odvozem na nejbližší skládku TKO.

Manipulace se zachyceným pískem

Písek zachycený v lapáku písku bude likvidován stávajícím způsobem – pomocí separátoru písku s následným odvozem k odpovídající likvidaci na nejbližší skládku TKO.

Manipulace s přebytečným kalem

Přebytečný kal bude z dosazovací nádrže dle potřeby přečerpáván do zahušťovací a akumulární kalové nádrže, kde dojde k jeho zahuštění. Odtud bude zahuštěný kal čerpán k odvodnění na mobilní odstředivce, nebo případně dle potřeby odvážen přímo z kalové jímky fekálním vozem. Odsazená kalová voda z kalové nádrže se přečerpává zpět do denitrifikační nádrže. Kontejner s odvodněným kalem bude odvážen na řízenou skládku TKO. Filtrát z odstředivky bude odváděn zpět do čistícího procesu, resp. do denitrifikační nádrže.

Manipulace s koagulantem (síranem železitým)

Dovoz již naředěného roztoku koagulantu pro plnění zásobní nádrže je zajišťován cisternovými vozy přímo od výrobce přípravku. Nádrž bude plněna přímo na místě výtlačnou hadicí z cisternového vozu. Síran železitý reaguje jako zředěná kyselina sírová, proto je třeba dodržovat veškerá bezpečnostní a hygienická opatření obvyklá pro práci s žiravinami (používání ochranných pomůcek k tomu účelu určených). Síran železitý má silně korozivní účinek na kovy. Odolné materiály jsou např. plastické hmoty PE, PP, PVC, guma, keramika, antikoroziční tmely, sklo apod.

Svoz bezodtokých jímek

Cisterny budou vyprazdňovány stávajícím způsobem do nátokové jímky před strojními česlemi. Množství svážených odpadních vod bude regulováno podle skutečného zatížení ČOV a mělo by se pohybovat maximálně do 5% Q_{24} .

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 vstup 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 dmychárny a zajistit odpovídající ochranu všech stavebních konstrukcí proti zvýšené vlhkosti (impregnace dřevěných konstrukcí, ochranné nátěry kovových částí apod.).

Po demontáži stávajícího zařízení v jednotlivých objektech ČOV budou před montáží nové technologie opraveny narušené povrchy podlahy a stěn.

8 Vliv navrhovaných úprav na provoz stávající ČOV

Navrhované technické řešení intenzifikace ČOV Středokluky si díky zvolené koncepci výstavby zcela nové samostatné ČOV vyžádá po dobu vlastní realizace pouze minimální úpravy a omezení provozu stávající ČOV. Ta by měla být po celou dobu výstavby sdruženého objektu nové čistírny i souvisejících propojovacích potrubí stále plně provozuschopná bez omezení, určité omezení nastane až při vlastním přepojování nové ČOV na stávající přívod mechanicky předčištěných odpadních vod a na čerpací stanici vyčištěné vody. Jedná se zejména o provizorní přečerpávání přiváděných odpadních vod přes aktuálně upravované objekty ČOV, dočasné odstavení dotčených nádrží ČOV, jejich vyčerpání a vyčištění. 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. Po přepojení nové ČOV budou postupně

všechny dále nevyužité stávající objekty zrušeny, resp. vyčerpány, vyčištěny, technologicky odstrojeny, zbourány a zasypany.

8.1 Čerpací stanice a mechanické předčištění

- bez výraznějšího omezení, po dobu repase strojních česlí budou odpadní vody převáděny obtokovým žlabem přes ručně stírané česle

8.2 Biologické čištění

- zcela bez omezení, po dobu intenzifikace bude plně funkční, následně bude kompletně zrušeno

8.3 Kalové hospodářství

- bez omezení, po zprovoznění nového sdruženého objektu bude stávající kalové hospodářství demontováno a objekty zrušeny

8.4 Čerpací stanice vyčištěné vody

- Provoz ČS bude částečně omezen pouze při výměně čerpacího agregátu, při realizaci zaústění nového potrubí vyčištěné vody z objektu sdružených nádrží ČOV a při případné sanaci vnitřních stěn nádrže, o které bude rozhodnuto až dle předchozího průzkumu stavu betonových konstrukcí. Tyto práce je třeba předem vhodně zkoordinovat, aby byl provoz ČS omezen na minimální dobu, nejlépe bez nutnosti řešení provizorního přečerpávání vyčištěných vod.

9 Potřeba energie, vody, a jiných médií

Rozšíření stávající ČOV vyžaduje vyšší nároky na spotřebu el. energie a provozní vody, nově pak i na spotřebu koagulantu pro chemické srážení fosforu z odpadní vody.

Energetická náročnost

Přehled instalovaných technologických zařízení a jejich příkonů:

1x Strojní česle	1,68 kW, 400 V
1x Lis na shrabky	2,03 kW, 400 V
1x Separátor písku	2,09 kW, 400 V
1x Dmyhadlo pro lapák písku	1,67 kW, 400 V
1x Vodárna pro ostřík česlí	1,1 kW, 230 V (rezerva při výpadku JVV)
1x Ponorné míchadlo v denitrifikaci	1,75 kW, 400 V
3x Dmyhadlo pro biologické nádrže	7,5 kW, 400 V (2+1 s možností 3+0)
2x Recirkulační čerpadlo	1,5 kW, 400 V (2+0)
1x Ponorné čerpadlo kalové vody v KN	0,5 kW, 230 V
1x Dmyhadlo pro kalovou nádrž	7,5 kW, 400 V
1x Dávkovací stanice koagulantu	0,55 kW, 230 V
1x Mikrosítový bubnový filtr	1,53 kW, 400 V
2x Ponorné čerpadlo v jímce vyčištěné vody	2,2 kW, 400 V (1+1 s možností 2+0)
2x Ponorné kalové čerpadlo v ČS	Σ7,0 kW (1,5 + 5,5), 400 V (1+1)

6x Solenoidový ventil	Σcca 0,15 kW, 230 V
1x Hradítko s elektropohonem	cca 0,05 kW, 230 V
4x Šoupě s elektropohonem	Σcca 0,1 kW, 230 V
1x mobilní odstředivka přeb. kalu	Σcca 10 kW, 400 V

Celkový nový instalovaný příkon ČOV:	67,60 kW (současný Pi = cca 44,2 kW)
Max. soudobý příkon ČOV:	65,00 kW (současný Ps = cca 42,7 kW)

10 Požadavky na elektročást a MaR

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

<p><i>Strojní česle s lisem na shrabky 1,68 + 2,03 kW, 400 V – 1 ks</i> [JČS] Ovládání z el.rozvaděče mech.předčištění – stávající zařízení Signalizace: místní: - chod + porucha dálková: - chod + porucha</p>
<p><i>Ostřík česlí – cca 25W, 230 V – 1ks</i> [VE1] solenoidový ventil 230 V na přívodu tlak. vody Ovládání z el.rozvaděče mech.předčištění – stávající zařízení Signalizace: místní: - O - Z</p>
<p><i>Separátor písku 2,09 kW, 400 V – 1 ks</i> [SP] Ovládání z el.rozvaděče mech.předčištění – stávající zařízení Signalizace: místní: - chod + porucha dálková: - chod + porucha</p>
<p><i>Proplach separátoru – cca 25W, 230 V – 1ks</i> [VE2] solenoidový ventil 230 V na přívodu tlak. vody Ovládání z el.rozvaděče mech.předčištění – stávající zařízení Signalizace: místní: - O - Z</p>
<p><i>Provzdušňování lapáku písku + čeření písku – cca 25W, 230 V – 2ks</i> [VE3,4] solenoidový ventil 230 V na přívodu tlak. vzduchu Ovládání z el.rozvaděče mech.předčištění – stávající zařízení Signalizace: místní: - O - Z</p>
<p><i>Dmychadlo lapáku písku 1,67 kW, 400 V – 1 ks</i> [DM1] Ovládání z el.rozvaděče mech.předčištění – stávající zařízení Signalizace: místní: - chod + porucha dálková: - chod + porucha</p>
<p><i>Domácí vodárna pro ostřík česlí 1,1 kW, 230 V – 1 ks</i> [VD] Ovládání z el.rozvaděče mech.předčištění – stávající zařízení</p>

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

Ponorné míchadlo v denitrifikaci 1,5 kW, 400 V – 1 ks [PM]

- ovládání automatické od časového spínače
- ovládání ruční z místa

Signalizace: místní: chod + porucha
dálková: porucha

Dávkovací čerpadlo koagulantu, 0,06 kW, 230 V - 2 ks [DČ1,2]

- ovládání automatické dle průtoku odp. vody - signálem z měrného objektu MO2
- ovládání ruční z místa
- blokace na min. hladinu v zásobní nádrži koagulantu

Signalizace: místní: - chod + porucha
- min hladina v nádrži koagulantu
dálková: porucha
- min hladina v nádrži koagulantu

Odtah plovoucích nečistot z DN1,2 + ofuk hladiny – cca 25W, 230 V – 2 ks [VE5,6]

- solenoidový ventil 230 V na přívodu tlak. vzduchu k mamutce
- ovládání automatické od časového spínače
- ovládání ruční z místa

Signalizace: místní: - O - Z

Dmychadlo 7,5 kW, 400 V – 2 ks (2+0) [DM2,3]

- ovládání ruční dálkové z místnosti obsluhy (zap.-vyp.)
- ovládání ruční z místa
- ovládání automatické od frekvenčního měniče a od kyslíkové sondy v N1,2
- ovládání automatické od procesní sondy amonných iontů v N1
- ruční záskok rezervního dmychadla DM4 v případě poruchy provozního dmychadla
- počítadla motohodin

Signalizace: místní: chod + porucha
dálková: porucha

Dmychadlo 7,5 kW, 400 V – 1 ks [DM4]

- ovládání ruční dálkové z místnosti obsluhy (zap.-vyp.)
- ovládání ruční z místa
- ovládání automatické časovým spínačem (provzdušňování DEN) s řízením max. výkonu frekvenčním měničem (pevně nastavená hodnota)
- rezervní dmychadlo v případě poruchy provozních dmychadel DM2,3
→ pak ovládání automatické od frekvenčního měniče a od kyslíkových sond v N1,2
+ od procesní sondy amonných iontů v N1
- počítadlo motohodin

Signalizace: místní: chod + porucha
dálková: porucha

- Dmychadlo 7,5 kW, 400 V – 1 ks** **[DM5]**
- ovládání ruční dálkové z místnosti obsluhy (zap.-vyp.)
 - ovládání ruční z místa
 - ovládání automatické časovým spínačem
 - počítadlo motohodin
- Signalizace: místní: chod + porucha
dálková: porucha
- Recirkulační čerpadlo v DN1,2 1,5 kW, 400 V – 2 ks (2+0)** **[Č1,2]**
- ovládání automatické od časového spínače
 - ovládání dle skutečného průtočného množství odpadních vod měrným žlabem MO2
 - ovládání ruční z místa
 - spuštění pouze při předem otevřených šoupátkách ŠE1,2 nebo ŠE3,4
 - blokáce chodu na max. hladinu v KN při otevřeném šoupátku ŠE3,4
- Signalizace: místní: - chod + porucha
dálková: - chod + porucha
- Nožové šoupátko s elektropohonem (recirkulace kalu + odtah kalu do KN)**
– cca 25W, 230 V – 4 ks **[ŠE1,2,3,4]**
- ovládání automatické od časového spínače (z ŘS ČOV)
 - ovládání ruční z místa
- Signalizace: místní: - O - Z
dálková: porucha
- Kalové čerpadlo odsazené kalové vody z KN 0,5 kW, 230 V – 1 ks** **[Č4]**
- ovládání ruční z místa
 - vlastní plovákový spínač
- Signalizace: místní: chod + porucha
- Bubnový mikrosítový filtr 1,53 kW, 400 V – 1 ks** **[BMF]**
- Ovládání z vlastního el.rozvaděče:
- ovládání automatické od rozdílu hladin před a za česlemi
 - ovládání ruční z místa
- Signalizace: místní: - chod + porucha
dálková: - chod + porucha
- Ponorné čerpadlo 2,2 kW 400 V – 2 ks (1+1, s možností 2+0)** **[Č5,6]**
- (umístěno v jímce vyčištěné vody)
- ovládání automatické od tlakového spínače
 - ovládání ruční z místa a dálkové z místnosti obsluhy (zap.-vyp.)
 - blokování chodu od min.hladiny v jímce vyčištěné vody
 - počítadla motohodin
- Signalizace: místní: - chod + porucha
dálková: - chod + porucha
- min. blokovací hladina

Přítok do jímky vyčištěné vody – hradítka s el.pohonem 230V – 1 ks [HE]

- automatické uzavření při dosažení nastavené max. hladiny ve žlabu bubnového mikrosítového filtru + při poruše bubnového filtru
- ovládání ruční dálkové z místnosti obsluhy
- ovládání ruční z místa

Signalizace: místní: - O – Z, porucha

Ponorné kalové čerpadlo v čerpací jímce 1,5 kW, 400 V – 1 ks [Č7]

- stávající zařízení
- ovládání automatické dle hladin v jímce
- ovládání ruční z místa
- blokování na min. hladinu v čerp. jímce a provoz čerpadla Č8

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

Ponorné kalové čerpadlo v čerpací jímce 5,5 kW, 400 V – 1 ks [Č8]

- stávající zařízení
- ovládání automatické dle hladin v jímce
- ovládání ruční z místa
- blokování na min. hladinu v čerp. jímce a provoz čerpadla Č7

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

Požadavky na měření a regulaci:

- automatický provoz mechanického předčištění (stávající)
- automatický provoz ponorných čerpadel v ČS vyčištěné vody (stávající)
- automatický chod dmychadel dle aktuální koncentrace rozpuštěného kyslíku v odp. vodě kyslíkovými sondami v nitrifikačních nádržích N1,2 a dle aktuální koncentrace N-NH4 v odp. vodě procesní sondou amonných iontů ve zvolené nitrifikační nádrži
- automatický provoz dávkovacích čerpadel koagulantu dle průtoku měrným žlabem MO2
- automatický provoz recirkulačních čerpadel vratného kalu dle průtoku měrným žlabem MO2
- automatické uzavření hradítka s elektropohonem v jímce vyčištěné vody při max. hladině v jímce bubnového filtru a při poruše BMF (následné otevření pouze ruční)
- automatický provoz ponorných čerpadel v jímce vyčištěné vody v závislosti na stavu hladin v jímce a tlaku v tlakové nádobě
- automatické řízení všech elektromagnetických ventilů dle nastavených algoritmů řídicího systému ČOV
- měření množství vyčištěných odp. vod
- měření množství odpadních vod odtékajících obtokem ČOV
- snímání hladin:
 - snímání ovládacích hladin v čerpací jímce vyčištěné vody (stávající)
 - na min. hladině blokuje chodu čerpadla Č7, Č8
 - signalizace max. hladiny

- snímání hladin v kalové nádrži KN – ultrazvuková sonda
 - *na min. hladině blokace chodu kalového čerpadla mobilní odstředivky*
 - *signalizace max. hladiny*
 - snímání hladiny v zásobní nádrži koagulantu - stavoznak se snímači hladin
 - *na plnicí hladině signál na dispečink pro dovoz koagulantu*
 - *na min. hladině blokace chodu dávkovacího čerpadla*
 - snímání hladin v jímce vyčištěné vody - hydrostatická sonda
 - *na min. hladině blokace chodu čerpadel Č5,6*
 - snímání hladin ve žlabu mikrosítového filtru - ponor. spínač
 - *na max. hladině uzavřít hradítko HE na vtoku do jímky vyčištěné vody*
- ovládání chodu dávkovacích čerpadel koagulantu v závislosti na aktuálním přítoku odpadních vod - signálem z měrného objektu MO2, blokace na min. hladinu v zásobní nádrži
- ovládání chodu čerpadel v čerpací stanici vyčištěné vody v závislosti na stavu hladiny v jímce, v režimu 1+1
- měření průtoku:
- měrný žlab na odtoku vyčištěné vody - MO2
 - *UV sonda + vyhodnocovací zařízení ve velínu*
 - měrný žlab na obtoku ČOV - MO1
 - *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 stěnu nádrže + 1ks společný převodník, společný se sondou amonných iontů
- měření obsahu amonných iontů:
- procesní sonda amonných iontů pro kontinuální přímé měření použitím iontově selektivní elektrody v nitrifikační nádrži – nutné variabilní umístění na začátek i konec obou nitrifikačních nádrží, vč. čistící ofukové jednotky + instalační materiál pro osazení na stěnu nádrže. Převodník bude společný s kyslíkovými sondami.
- měření teploty:
- prostorovým teploměrem s vestavěným převodníkem a proudovým výstupem 4-20mA
 - *měření teploty ve dmychárně*
- měření tlaku:
- místní měření tlaku celonerezovými manometry
 - tlak v provozním vodovodu u tlakové nádoby TN

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, dispečink...).

Automatizace provozu ČOV

Čistírna odpadních vod bude řízena na základě automatického provozu jednotlivých strojů. Vybavení umožní nastavení režimu podle skutečného zatížení ČOV. Provozdušňování nitrifikačních nádrží je zajištěno pomocí řídicího systému čistírny, který reaguje na okamžité látkové zatížení ČOV podle aktuální koncentrace rozpuštěného kyslíku v systému, zjištěného pomocí kyslíkových sond v nitrifikačních nádržích a podle hodnoty N-NH₄ v nitrifikační nádrži.

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

Měření obtoku ČOV je umožněno stávajícím měrným žlabem 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, písku 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 měřící, 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 přijímací 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 prostorech 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:

Problematiku 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 výšce 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.

15 Vliv na životní prostředí

Navrhované rozšíření a intenzifikace ČOV nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Nové zařízení bude umístěno převážně 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 a písek budou odváženy na skládku TKO. Přebytkový kal bude odvodněn a likvidován na skládce TKO (popřípadě kompostován).

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. U doplňkových zařízení bude povrchová ochrana zajištěna žárovým zinkováním. Všechny části vestavby reaktoru 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

Provedení jako AVK nožové šoupě 3.6 případně obdobný ekvivalent

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

Přírubová šoupata – odpadní voda

Měkce těsnící 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 protikorozní ochranou s certifikátem GSK, vnitřní povrchová ochrana email s certifikátem GSK

Provedení jako AVK šoupě 3.14 případně obdobný ekvivalent

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

Přírubové spoje uložené v zemi budou opatřeny nerezovým spojovacím materiálem a vnější ochrannou vrstvou izolační bandáží. Pro spoje v armaturních šachtách bude použit nerez. spojovací materiál opatřen protizáděrovou pastou. Přírubová těsnění budou v provedení s kovovou vložkou.

Veškeré použité materiály, které přijdou do styku s pitnou vodou, musí odpovídat zákonu č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů a vyhlášce 409/2005 Sb. o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody.