

VYPRACOVAL	PROJEKTANT	HLAV. INŽ. PROJEKTU	AUTORIZOVANÁ OSOBA	PIK V Í T E K Inženýrská a projektová kancelář		
KOTEK	KOTEK	ING. DALÍK	ING. DALÍK			
INVESTOR	OBEC JENEČ	OsRP ČERNOŠICE	KÚ STŘEDOČESKÝ			
NÁZEV STAVBY JENEČ ROZŠÍŘENÍ A INTENZIFIKACE ČOV				ATELIER	PRAHA	ČÍS. SOUPRAVY
				DATUM	10/2020	
				STUPEŇ	DPS	
				FORMÁT		
				MĚŘÍTKO		
				SOUBOR		
OBSAH VÝKRESU TECHNICKÁ ZPRÁVA				ZAK. ČÍSLO		ČÍS. VÝKRESU
				20-083		

*Jeneč – rozšíření a intenzifikace ČOV
Dokumentace pro provádění stavby
zak.č. 20-083*

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	3
5.1	Základní údaje	3
5.2	Popis zařízení	4
5.2.1	PS 01 – Mechanické předčištění	4
5.2.2	PS 02 - Biologické čištění	5
5.2.3	PS 03 - Dmyhárna	8
5.2.4	PS 04 - Kalové hospodářství	9
5.2.5	Jímka vyčištěné vody, studna provozní vody	11
6	Manipulace s látkami při provozu ČOV	12
7	Vliv technologie na stavební řešení	13
8	Vliv navrhovaných úprav na provoz stávající ČOV	14
8.1	PS 01 – Mechanické předčištění	14
8.2	PS 02 – Biologické čištění	14
8.3	PS 03 - Dmyhárna	14
8.4	PS 04 – Kalové hospodářství	14
9	Potřeba energie, vody, a jiných médií	15
10	Požadavky na elektročást a MaR	15
10.1	PS 01 – Mechanické předčištění	15
10.2	PS 02 – Biologické čištění	16
10.3	PS 03 - Dmyhárna	17
10.4	PS 04 – Kalové hospodářství	18
11	Obsluha ČOV	21
12	Požadavky na stavební část	22
13	Požadavky na uvedení do provozu	22
13.1	Tlakové a těsnostní zkoušky	22
13.2	Komplexní zkoušky	22
14	Bezpečnost a hygiena práce	23
15	Vliv na životní prostředí	24
16	Povrchová ochrana zařízení	24

1 Účel

Tato projektová dokumentace obsahuje návrh technického řešení strojně-technologické části rozšíření a intenzifikace stávající biologické čistírny odpadních vod Jeneč. ČOV bude mít celkovou kapacitu 4000 EO a bude sloužit pro čištění odpadních komunálních vod z obce Jeneč. 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 stávající ČOV Jeneč
- Hydrotechnické výpočty
- 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) pitné a užitkové vody (viz. kap. 5.2.5). Pro chemické srážení fosforu bude na ČOV dovážěn roztok koagulantu (viz. kap. 5.2.2 a 6) a pro strojní odvodnění kalu bude dovážěn práškový polyflokulant (viz. kap. 5.2.4 a 6).

4 Popis technologie čištění odpadní vody

Pro zneškodnění splaškových odpadních vod z obce Jeneč byla v roce 2003 vybudovaná mechanicko – biologická čistírna odpadních vod, s celkovou kapacitou 2500 EO. Odpadní vody jsou na čistírnu odp. vod přiváděny oddílnou kanalizací, resp. tlakovým potrubím DN125 z čerpacích stanic odp. vod, umístěných v obci. Vyčištěná voda odtéká gravitačním potrubím do Jenečského potoka.

Přiváděné odpadní vody na ČOV protékají přes objekt mechanického předčištění (stírané válcové síto) do biologických nádrží ČOV.

Stávající biologická ČOV s aerobní stabilizací kalu se skládá ze dvou linek, které mají společnou denitrifikaci a kalovou jímku. Každá linka se skládá z aktivační nádrže s vestavěnou dosazovací nádrží. Z denitrifikace rovnoměrně odtéká odpadní voda do aktivace obou linek. Aktivace jsou provzdušňovány jemnobublinnými provzdušňovacími systémy. V prostoru aktivací jsou umístěny dosazovací nádrže pro separaci kalu. Odloučený kal se recirkuluje do denitrifikace a přebytečný kal je čerpán přímo z aktivačních nádrží do kalové jímky. Případně vzniklý plovoucí kal je z hladiny dosazovací nádrže přečerpáván zpět do aktivace. Vyčištěná voda přepadá do žlabů, odkud je vedena vně budovy ČOV a dále do recipientu.

Vzduch potřebný pro aerační systémy v aktivaci dodávají celkem dvě (1+1) dmychadla, umístěná v místnosti dmychárny. Pro aerační systém v kalové nádrži slouží samostatné dmychadlo.

Kalová nádrž je provzdušňována středobublinným provzdušňovacím systémem. V kalové nádrži dochází k zahuštění kalu na cca 2,5%. Odsazená voda je odčerpávána do aktivační nádrže. Přebytný kal je odvážen v tekutém stavu cisternou, nebo strojně odvodňován na mobilním pásovém lisu ve vlastnictví provozovatele.

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

Součástí projektovaného rozšíření a intenzifikace stávající ČOV je v první řadě rozšíření stávajícího biologického stupně čištění odp. vod a to dostavbou podzemních biologických nádrží sdruženého objektu ČOV. Ta bude obsahovat další samostatnou linku denitrifikační a aktivační nádrže s vestavěnou ocelovou dosazovací nádrží a novou kalovou jímku. Dále bude kompletně vyměněno mechanické předčištění odp. vod, zvýšen aerační výkon dmychadel pro provzdušňování biologických nádrží, intenzifikováno chemické srážení fosforu, doplněna vyrovnávací nádrž pro možný svoz odpadních vod fekálními vozy, třetí stupeň čištění mikrosítovým filtrem a kalová koncovka pro odvodnění přebytného kalu. 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.

5 Technologické zařízení

5.1 Základní údaje

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

- mechanické předčištění
- biologické aktivační čištění s předřazenou denitrifikací
- chemické srážení fosforu
- aerobní stabilizaci kalu
- zahuštění a akumulaci přebytného kalu
- měření průtoku vyčištěné vody

Navrhovanou intenzifikací ČOV dojde hlavně k intenzifikaci mechanického předčištění odp. vod, k rozšíření biologického stupně čištění odpadních vod vč. navýšení akumulace přebytného kalu a k doplnění třetího stupně čištění + kalové koncovky - strojního odvodnění přebytného kalu.

Souvisejícími dílčími úpravami projdou i stávající čerpací stanice odpadních vod v obci Jeneč – ČS1 a ČS2, zabezpečující optimální automatický provoz těchto stanic s centrálním řízením z řídicího systému ČOV. Obě stávající ČS budou doplněny o dálkové přenosy provozních dat a možnost automatických procesů provozu (dálkové ovládání, vzájemné blokace atd). Řídicí systém ČS bude plně kompatibilní se systémem ČOV a s dispečinkem provozovatele.

5.2 Popis zařízení

Členění stávající strojně-technologické části ČOV na provozní soubory:

- PS 01 - Mechanické předčištění
- PS 02 - Biologické čištění
- PS 03 - Dmyhárna
- PS 04 - Kalové hospodářství
- PS 05 – Technologická elektroinstalace, MaR

Navrhovanou intenzifikací ČOV budou dotčeny většími či menšími zásahy všechny provozní soubory.

5.2.1 PS 01 – Mechanické předčištění

Úpravy tohoto provozního souboru sestávají z výměny stávajícího indukčního průtokoměru za nový (dod. MaR) a z výměny stávajícího stíraného válcového síta SVS 500x1000 za plně automatické integrované mechanické předčištění, tvořené rotačním bubnovým sítem s velikostí ok 3 mm, s integrovaným lisem na shrabky + separátorem písku s integrovanou pračkou písku a šnekovým dopravníkem vypraného písku. Tento kompaktní celek mechanického předčištění bude umístěn v nově realizované budově rozšíření ČOV a připojen na stávající tlakový přívod odpadních vod novým nerez. potrubím, napojeným za stávající indukční průtokoměr DN125. Odtok předčištěných vod bude proveden gravitačním potrubím DN200 do vypínací šachty, kde bude umožněn obtok ČOV, a dále rozdělovacího objektu, odkud bude dále dělen do biologických nádrží ČOV.

Vylisované shrabky a vypraný písek budou přepadat do plastových popelnic.

Zařízení je dodáváno s vlastním řídicím el. rozvaděčem. Ovládání předčištění bude plně automatické v závislosti na skutečném přítoku odp. vod - signálem z nového indukčního průtokoměru na nátokovém potrubí (výměna stávajícího IP, dod. MaR) + ruční z el. rozvaděče. Lis na shrabky a šnekový dopravník je řízen časovým spínačem.

Obtok mechanického předčištění je umožněn odbočkou na přívodním potrubí s uzav. armaturou DN125, zaústěnou do odtokového potrubí z bubnového síta.

Obtok celé ČOV je zabezpečen uzavřením nátoku na mechanické předčištění + přítoku do rozdělovacího objektu a otevřením armatury na obtokovém potrubí (ve vypínací šachtě), zaústěném přes ručně stírané česle a měrný objekt MO2 do odtoku vyčištěné vody z ČOV.

Všechny uzavírací armatury musí být v provedení pro odpadní vodu (např. desková šoupata).

Mechanicky předčištěná odp. voda odtéká z lapáku písku do rozdělovacího objektu, vestavěného v denitrifikační nádrži D2, zabezpečujícího rovnoměrné rozdělení množství odpadních vod, přiváděných do denitrifikačních nádrží D1 a D2, případně odvedení odpadních vod do vyrovnávací nádrže (bezpečnostní přepad). Rozdělovací objekt bude vybaven stavitelnými přelivnými hranami a ručními uzávěry jednotlivých odtoků.

Vyrovňovací nádrž o celkovém objemu 95 m³ bude mimo tento bezpečnostní přepad z rozdělovacího objektu sloužit hlavně pro akumulaci odpadních vod svážených cisternami, a to jak odp. vod ze žump, tak případně i z centrálních čerpacích stanic, umístěných v obci, svážených v případě jejich poruchy a nutnosti vyprázdnění obsahu čerpacích jímek. Pro mechanické předčištění přivážených vod budou sloužit nerezové ručně stírané hrubé česle, osazené v nátokové jímce. Shrabky budou hrablem vyhrnovány do odkapové nádoby a následně ukládány do popelnice. Jímka bude proti šíření zápachu zakryta nerezovým poklopem (součást dodávky technologie).

Akumulované odpadní vody budou z vyrovnávací nádrže následně řízeně přečerpávány na mechanické předčištění, resp. do přírodního tlakového potrubí DN125 před integrované mechanického předčištění. K tomu bude sloužit ponorné kalové čerpadlo, Q = cca 4 l/s, H = 8m, P = 0,75 kW, 400 V, osazené v jímce na spouštěcím zařízení s otočným jeřábkem. Ovládání čerpadla bude automatické ultrazvukovou sondou v závislosti na stavu hladiny v jímce a spínacími hodinami pro nastavení “nočního režimu” + ruční z el. rozvaděče. Zároveň bude čerpadlo blokováno na chod čerpacích stanic ČS1, ČS2 v obci, aby nedošlo k hydraulickému přetížení biologické linky ČOV.

Míchání obsahu nádrže bude umožněno osazeným středobublinným aeračním systémem, automaticky ovládaným pomocí solenoidového ventilu na vzduchovém potrubí a časového spínače. Pro automatickou regulaci množství dodávaného tlakového vzduchu do aeračních elementů, ovládanou dle proměnlivé výšky hladiny vody v nádrži, bude sloužit regulační ventil s elektropohonem. Pro kontrolu dodávaného množství vzduchu bude sloužit osazený plovákový průtokoměr (rotametr).

V jímce bude snímána max. hladina odp. vod s akustickým signálem proti jejímu překročení a min. hladina s blokáci chodu ponorného čerpadla. Ultrazvukový snímač hladiny bude dále využit pro přesný přepočít dovezeného množství splaškových odpadních vod cisternou k možné evidenci svozu žump na ČOV.

Vyrovňovací nádrž není vybavena samostatným bezpečnostním přepadem, pro funkci bezp. přepadu bude sloužit přítokové potrubí z rozdělovacího objektu, které po max. naplnění vyrovnávací nádrže bude plnit opačnou funkci – zpětný odtok z VN do rozdělovacího objektu.

5.2.2 PS 02 - Biologické čištění

Pro zajištění spolehlivého provozu intenzifikované čistírny odpadních vod respektuje navržené technologické vyzbrojení rozšíření biologického stupně čištění plně stávající osazené zařízení v současných aktivačních nádržích, vč. ocelových vestaveb dosazovacích nádrží i vyzbrojení kalové jímky. Tak bude dosažena rovnoměrná funkce všech tří nezávislých linek ČOV a maximálně zjednodušena provozní náročnost obsluhy ČOV.

Stávající reaktor sestává z : D1 - denitrifikace
AN1,2 - aktivační nádrže
DN1,2 - dosazovací nádrže, kužel Ø 4,4 m (výměna za nové)

Tyto nádrže budou doplněny o: D2 - denitrifikace
AN3 - aktivační nádrž
DN3 - dosazovací nádrž, kužel Ø 4,4 m

Z rozdělovacího objektu budou odpadní vody přes stavitelné přepadové hrany odtékat do denitrifikačních nádrží D1 a D2, vystrojených ponorným vrtulovým míchadlem a jemnobublinným aeračním systémem. Ovládání míchadel je buďto automatické časovým spínačem, nebo ruční z ovl. skříňky. Ovládání případné aerace je rovněž umožněno buďto časovým spínačem, ovládacím solenoidový ventil na přívodním potrubí tlakového vzduchu, nebo ručně. Pro kontrolu dodávaného množství vzduchu bude sloužit osazený plovákový průtokoměr (rotametr).

Z denitrifikace odtéká voda potrubím DN 300 do aktivačních nádrží s vestavěnou nerezovou dosazovací nádrží dortmundského typu Ø 4,4 m. Z důvodu současného nerovnoměrného nátoku do AN budou stávající nátoková potrubí vyměněna za nová, s možností přesného seřízení úrovně výtokové hrany! Stávající nerezové vestavby dosazovacích nádrží budou z důvodu jejich havarijního stavu vyměněny za nové, včetně kompletního příslušenství. Všechny DN budou vybaveny stahováním plovoucího kalu z hladiny nádrže, samostatně i z uklidňovacího válce a ofukem hladiny. Provzdušňování AN je zajištěno jemnobublinným provzdušňovacím systémem, který bude ve stávajících nádržích kompletně obnoven. Dodávku tlakového vzduchu zajišťují dmychadlové agregáty, umístěné v dmychárně. Přívod tlakového vzduchu z dmychárny na reaktory je proveden z nerez. potrubí DN 100, na obvod. zdi reaktorů jsou umístěny nerez. vzduchové rozvaděče DN 100 se samostatnými PP svody k aeračním elementům a odbočkami k mamutkám. Na jednotlivých svodech budou osazený ruční uzavírací kulové kohouty, na přívodu vzduchu k mamutkám odtahu plovoucích nečistot z DN budou pro možnost nastavení automatického přerušovaného chodu mamutky osazený navíc elektromagnetické uzavírací ventily, ovládané časovým spínačem z elektrorozvaděče technologie.

Vnitřní recirkulace vratného kalu z dosazovacích nádrží bude zabezpečena recirkulačními čerpadly o výkonu $Q = 4-15 \text{ l/s}$, $H = 0,7-0,3 \text{ m}$, s výtlakem zaústěným do denitrifikační nádrže. Množství recirkulovaného kalu je možné regulovat ručně, nebo automaticky pomocí frekvenčních měničů v závislosti na aktuálním hydraulickém zatížení ČOV – dle průtoku odpadní vody měrným Parshallovým žlabem. Bude možné i nastavení automatického přerušovaného chodu recirkulačních čerpadel časovými spínači. Tato čerpadla budou zároveň sloužit i pro odtah přebytečného aerobně stabilizovaného kalu do kalových jímek, a to ručním uzavřením výtlaku do denitrifikace a otevřením výtlaku do kalové jímky.

Z dosazovacích nádrží je dále umožněn odtah plovoucích nečistot a vyflotovaného kalu z hladiny, a to samostatnými mamutkami DN 100 s výtlakem do aktivace.

Vyčištěná voda z reaktorů odtéká nerezovými odtokovými žlaby se stavitelnou přepadovou hranou a nornými stěnami a dále PVC potrubím DN 150,200 vně objekt srušených nádrží, kde dále protéká přes samostatný objekt třetího stupně čištění a měrný objekt do recipientu.

Nad novým reaktorem bude osazena obslužná lávka $s = 0,8 \text{ m}$ s ochranným zábradlím. Konstrukce lávky bude uložena na dělicí železobetonové stěně obou reaktorů. Pochozí plochy lávky budou tvořeny kompozit. rošty, uloženými na ocel. pozink. válcovaných U profilech, zábradlí bude z žárově pozink. oceli. Na obslužnou lávku bude navazovat samotné ochranné zábradlí okolo reaktorů z pochozích ploch nad denitrifikací. Zábradlí bude z žárově pozink. oceli, kotvené bude do beton. stěny na ocel. hmoždinky.

Obslužné lávky nad stávajícími reaktory budou opatřeny novými kompozit. rošty a novým zábradlím s okop. plechem z nerez. oceli. Stávající ocel. zábradlí, kotvené do ŽB konstrukce stropní desky nad denitrifikací, bude rovněž vyměněno za nové z žárově pozink. oceli.

Měření O_2 bude prováděno kyslíkovými sondami, vloženými v každé aktivační nádrži (dod. MaR). Podle množství rozpuštěného kyslíku bude řízen chod dmychadel. Každá aktivace má své vlastní provozní dmychadlo, v případě poruchy některého z agregátu bude automaticky nahrazeno rezervním dmychadlem.

Odstavení jednoho biol. reaktoru v případě potřeby vyčištění, nebo případných oprav zařízení bude umožněno stavitelným navýšením přítokového potrubí DN 300 nad hladinu v denitrifikaci, čímž se zamezí přítoku odpadních vod do libovolné aktivační nádrže.

Pro třetí stupeň čištění odp. vod slouží mikrosítový bubnový filtr v celonerezovém provedení, s kapacitou $Q_{\max} = 20 \text{ l/s}$, $P = 1,53 \text{ kW}$, 400 V , s filtrační tkaninou $0,04 \text{ mm}$, osazený v samostatném betonovém žlabu s tepelně izolačním zákrytem (dod. stavby). Filtr je vybaven vlastním proplachovacím čerpadlem vyčištěné vody, kalovým čerpadlem pro odvod zachyceného kalu zpět do aktivace a vlastním el. rozvaděčem pro automatický provoz. Obtok filtruje umožněn obtokovým potrubím DN200 (dod. stavby), uzavíratelným shodně s nátokem na filtr ručním nerezovým vřetenovým šoupátkem DN200 (dod. technologie).

Pro měření množství vyčištěných odp. vod je v samostatné šachtě 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 5 m^3 s koagulantem (40%-ní vodní roztok síranu železitého $Fe_2(SO_4)_3$), dávkovací stanice se třemi čerpadly a kompletním příslušenstvím a z výtlačného potrubí do nádrží bioreaktoru. 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 $20\text{--}30 \text{ g}$ železitého koagulantu. Dávkovací čerpadla budou automaticky řízena v závislosti na skutečném průtoku odpadní vody ČOV. Dovoz již naředěného 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. Jeho výkon bude max. $7,6 \text{ l/h}$, $p_{\max.} = 7 \text{ bar}$. 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, antikorozní 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.

Propojovací potrubí (PVC 24/16 mm) budou vedena k budově sdružených nádrží v chrániče.

5.2.3 PS 03 - Dmychárna

Pro potřebné navýšení intenzity provzdušňování aktivačních nádrží je nutné navýšit i množství dodávaného tlakového vzduchu, což představuje kompletní výměnu všech stávajících dmychadlových agregátů, umístěných v samostatné dmyhárně, vč. výtlačného potrubí, armatur atd.

V současné době tlakový vzduch pro reaktory zabezpečují 2 ks dmychadlové agregáty Kubíček typ 3D 28C-SR s dvouotáčkovým motorem. Výtlačné potrubí jednotlivých dmychadel je zaústěno do společného potrubí DN 80 z nerez oceli, procházejícího skrz stěnu do prostoru biologického reaktoru. Dmychadla pracují v sestavě 1+1.

Přívod potřebného množství vzduchu do prostoru dmyhárně je zajištěn sacím otvorem s protidešťovou žaluzií a filtračním mikrosítem. Odvod ohřátého vzduchu z dmyhárně zajišťuje ventilátor, ovládaný teplotním čidlem, s výtlakem do prostoru nádrží bioreaktoru. Na obou prostupech budou osazeny speciální protihlukové filtry.

V místnosti dmyhárně je dále uloženo 1 ks dmychadlo Kubíček typ 3D 28B-S, pro provzdušňování kalové jímky. Výtlačné potrubí dmychadla je rozděleno na samostatné větve PPR 32 s osazenými uzavíracími armaturami, které jsou svedeny přes podlahu dmyhárně přímo do kalové jímky. Ovládání dmychadla je automatické časovým spínačem, nebo ruční z rozvaděče.

Všechna stávající dmychadla vč. kompletního výtlačného potrubí budou demontována a zaměněna za celkem 4ks nová dmychadlová soustrojí (3+1 rezervní) o výkonu $Q = 169,2 - 467,4 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p = 55 \text{ kPa}$, $P = 15 \text{ kW}$, 400 V , s elektromotorem řízeným frekvenčním měničem otáček. Jejich automatický chod bude řízen od kyslíkových sond v aktivačních nádržích – pro každou AN bude trvale pracovat jedno dmychadlo. V případě poruchy některého z provozních dmychadel dojde k automatickému přepojení záložního dmychadla a otevření příslušné elektroarmatury na propojovacím potrubí. Pro možnost provozu dmychadel mimo frekvenční měnič a řídicí systém ČOV, bude umožněno řízení dmychadel i přes časový spínač. Výtlačná potrubí jednotlivých dmychadel DN 100 jsou opatřena uzavíracími klapkami a vyvedena do prostoru nádrží bioreaktoru.

Stávající vzduchový rozvaděč kalové jímky KJ1 bude ponechán a napojen na nové výtlačné potrubí dmychadel, vč. osazení nového elektroventilu pro řízené provzdušňování kalové jímky a regulátoru průtoku.

Návrhové hodnoty:

Spotřeba vzduchu (maximální hodnoty při plném zatížení ČOV a plných nádržích VN, KJ1,2)

- | | |
|---|-----------------------------|
| - provzdušňování aktivačních nádrží | - cca 834 m ³ /h |
| - mamutky (krátkodobý přerušovaný provoz) | - cca 30 m ³ /h |
| - provzdušňování denitrifikací (pouze výjimečné) | - cca 280 m ³ /h |
| - provzdušňování kalových jímek (přerušované) | - cca 400 m ³ /h |
| - provzdušňování vyrovnávací nádrže (přerušované) | - cca 120 m ³ /h |

Celkem:

- cca 1664 m³/h

Z toho max. souběh:

(aktivace, mamutky, 1 denitrifikace, 1 KJ nebo VN) - cca 1220 m³/h

Dmychadla – 3+1 = 3x 467,4 m³/h $\Rightarrow Q_{\max} = 1402,2 \text{ m}^3/\text{h}$

Přiřazení dmychadel k jednotlivým nádržím:

dmychadlo č. 1 – AN1 + D1

dmychadlo č. 2 – AN2 + KJ1

dmychadlo č. 3 – AN3 + D2 + KJ2 + VN (nutno blokovat vzájemně jímky KJ2 a VN)

dmychadlo č. 4 – plnohodnotná rezerva ke všem provozním dmychadlům

Vzhledem k přerušovanému provzdušňování kalových jímek, vyrovnávací nádrže a pouze výjimečnému provzdušňování denitrifikačních nádrží, je návrhový výkon dmychadel dimenzován s dostatečnou provozní rezervou. Aeraci kalových jímek a vyrovnávací nádrže je třeba časovými spínači nastavit tak, aby neprobíhala v souběhu, ale vždy samostatně pro každou jímku zvlášť.

Pro nekontinuální (občasnou) aeraci denitrifikací, kalových jímek a vyrovnávací nádrže, bude provzdušňovací systém doplněn o automatické regulační ventily na přívodu tlakového vzduchu ke vzduchovým rozvaděčům těchto nádrží, ovládané dle aktuálního stavu hladiny v jínce a solenoidovými ventily, ovládanými časovým spínačem. V případě otevření elektroventilu dojde automaticky k navýšení výkonu daného dmychadla o předem nastavenou hodnotu (proměnnou dle aktuální výšky hladiny v nádrži). Po uzavření ventilu dojde opět k ovládní dmychadla pouze dle kyslíkové sondy v AN.

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. Navýšením počtu a celkového výkonu dmychadel ve stávající místnosti dmychárny vzniká nutnost na výměnu současného ventilátoru, zabezpečujícího odvětrání dmychárny, za výkonnější a zvýšit kapacitu sacího otvoru. Sací otvor bude vybaven novou protihlukovou žaluzií, vestavěnou do obvodové zdi (dod. stavby), výtláčový ventilátor bude kryt stávajícím protihlukovým krytem.

5.2.4 PS 04 - Kalové hospodářství

Přebytečný kal je v současné době přiváděn z reaktorů (přímo z aktivačních nádrží) výtláčným potrubím mamutek DN 150 do provzdušňované zahušťovací a akumulární kalové jímky KJ1, kde dochází k jeho zahuštění.

Odsazená kalová voda je dle potřeby přečerpávána ponorným kalovým čerpadlem zpět do aktivační nádrže. Čerpadlo je osazeno na spouštěcí tyči, ale není vybaveno žádným zdvihacím zařízením. Ovládní čerpadla je ruční z ovl. skřínky.

Provzdušňování kalové jímky je zabezpečeno středobublinným aeračním systémem, osazenými na nerezovém stavitelném roštu, kotveném do dna jímky. Dodávka tlakového vzduchu je zajištěna samostatným dmychadlovým agregátem, osazeným v dmychárně přímo nad kalovou jímkou. Jednotlivé svody k aeračním elementům jsou svedeny přes podlahu místnosti do kalové jímky. Nad podlahou dmychárny je umístěn vzduchový rozvaděč se

samostatnými svody k aeračním elementům, uzavíratelnými osazenými kulovými kohouty. Ovládání dmychadla je automatické časovým spínačem, nebo ruční z rozvaděče.

Uskladněný zahuštěný kal na cca 2% sušiny je odvážen k dalšímu odvodnění na nejbližší městskou ČOV, případně odvodňován pomocí mobilního lisu ve vlastnictví provozovatele.

V kalové jímce je snímána max. hladina přebytečného kalu s akustickým signálem proti jejímu překročení.

Návrh rozšíření a intenzifikace ČOV předpokládá výstavbu nové kalové jímky KJ2, sloužící výhradně pro novou biologickou linku (AN3, DN3) a přestrojení technologického vybavení stávající kalové jímky KJ2. Zároveň bude změněn způsob odtahu přebytečného kalu ze stávajícího biologického reaktoru, a to demontáží odtahových mamutek z AN do KJ1 a výměnou recirkulačních mamutek DN150 z dosazovací nádrže za kalová čerpadla, s rozdělením výtlačku čerpadel na dvě samostatné a uzavíratelné větve – buďto do denitrifikace, nebo do kalové jímky. Tímto řešením bude zabezpečen odtah aerobně stabilizovaného kalu přímo z dosazovací nádrže, tedy o vyšší koncentraci, nežli je dosahována v aktivační zóně, čímž bude minimalizován i vnos kalové vody do kalové jímky a nutnost jejího zpětného odčerpávání do aktivační nádrže.

Obě kalové jímky budou vystrojeny novým středobublinným aeračním systémem, v případě KJ1 se předpokládá s využitím stávajících nerezových stavitelných podpěr i svodů k elementům, tedy pouze s výměnou jednotlivých aeračních elementů. Na přívodním potrubí tlakového vzduchu ke vzduchovým rozvaděčům obou jímek bude osazen solenoidový ventil, pro řízené provzdušňování časovým spínačem. Pro automatickou regulaci množství dodávaného tlakového vzduchu do aeračních elementů, ovládanou dle proměnlivé výšky hladiny vody v nádrži, bude sloužit regulační ventil elektropohonem. Pro kontrolu dodávaného množství vzduchu bude sloužit osazený plovákový průtokoměr (rotametr).

V obou jímkách budou osazena ponorná kalová čerpadla pro zpětné odčerpávání odsazené kalové vody do AN, vybavená spouštěcím zařízením a jeřábkem s ručním vrátkem a dále samostatná kalová čerpadla pro odtah zahuštěného kalu na odvodňovací lis, resp. do zásobní nádrže šnekolisu.

Odsazená kalová voda bude dle potřeby manuálně přečerpávána ponorným kalovým čerpadlem, $Q = 2,5 \text{ l/s}$, při $H = 5 \text{ m}$, $P = 0,5 \text{ kW}$, 230V s vlastním plovákovým spínačem, výtlačným potrubím DN 50 zpět do vypínací šachty před rozdělovací objekt, osazený v denitrifikaci D2. Ovládání čerpadla je pouze ruční z ovl. skříňky. Čerpadlo se vypíná automaticky od vlastního plováku. Čerpadla budou navíc blokována na chod čerpacích stanic ČS1, ČS2 v obci, aby nedošlo k hydraulickému přetížení biologické linky ČOV. Obě čerpadla budou zavěšena na nerez. lanku na spouštěcím zařízení s elektrickým vrátkem.

Likvidace zahuštěného přebytečného kalu je možná buďto odvozem v tekutém stavu (pomocí sacího potrubí DN100 ze dna kalových jímek, s koncovkou na savici fekálního vozu), nebo odvodněním na nově osazeném šnekolisu.

V případě spuštění provozu kalové koncovky bude zahuštěný kal přečerpáván z kalových jímek ponornými kalovými čerpadly, $Q = 3-4 \text{ l/s}$, $H = 8 \text{ m}$, $P = 0,75 \text{ kW}$, 400V výtlačným potrubím DN 50 do ocelové zásobní nádrže, umístěné v místnosti lisovny. Ovládání čerpadel bude automaticky řízeno z hlavního rozvaděče lisu, resp. dle hladin v zásobní nádrži a dle min. hladiny v kalové jímce. Ze zásobní nádrže je zabezpečen bezpečnostní přepad zpět do kalové jímky KJ2.

Pro následné odvodnění uskladněného přebytečného kalu, zahuštěného na cca 2 % sušiny, bude stávající ČOV doplněna o novou kompletní kalovou koncovku, sestávající z:

- Odvodňovacího šnekolisu $Q = 5 \text{ m}^3/\text{h}$
- podávacího vřetenového kalového čerpadla
- stanice pro přípravu a dávkování roztoku polyflokulantu
- dynamického flokulátoru
- vynášecího dopravníku kalu
- vzduchového kompresoru
- řídicího el. rozvaděče
- kompletních trubních rozvodů
- indukčních průtokoměrů kalu a flokulantu
- ocelové konstrukce pro zdvihací zařízení

Přívod kalu na šnekolis zajišťuje podávací vřetenové kalové čerpadlo se sacím potrubím z ocelové zásobní nádrže kalu. Do výtlačného potrubí podávacího čerpadla je zaústěn přívod flokulantu z chemického hospodářství. Koncentrace roztoku se reguluje množstvím koncentrovaného roztoku flokulantu, rozmíchaném s daným množstvím pitné vody.

Šnekolis bude umístěn na podlahu místnosti na vyvýšené ocelové konstrukci, fugát a ostřiková voda bude odváděna do vyrovnávací nádrže. Součástí dodávky lisu je ovládací panel, ze kterého bude možné kontrolovat a ovládat celý lisovací proces. Pro ostřik lisu bude využívána vyčištěná voda, která odtéká z dosazovacích nádrží, případně voda z provozní studny

Odvodněný kal z lisu, s obsahem sušiny 18 – 25 %, přepadá na šnekový dopravník, kterým je dopravován do kontejneru, umístěného v sousední samostatné místnosti. Je navržen kontejner s nosností do 5 tun, o objemu $9,11 \text{ m}^3$.

5.2.5 Jímka vyčištěné vody, studna provozní vody

Pro veškerou ostřikovou vodu, spotřebovanou nově osazeným technologickým zařízením ČOV (mechanické předčištění, odvodňovací lis kalu) a používanou při údržbě ČOV (oplachy nádrží apod.), bude v objektu čistírny nově doplněn provozní vodovod, zásobený ze dvou zdrojů:

- podzemní vodou, jímanou ve stávající studni, zachované z výstavby původní ČOV, kde sloužila pro snížení hladiny spodní vody při výstavbě podzemních nádrží
- vyčištěnou vodou z ČOV, jímanou v nově realizované železobetonové jímce, napojené na odtokové potrubí vyčištěné vody z ČOV do recipientu

Stávající čerpací studna bude po řádném vyčištění technologicky vyzbrojena 1ks ponorným čerpadlem $Q = 1,5 \text{ l/s}$, $H = 80 \text{ m}$, $P = 2,2 \text{ kW}$, 400 V , s výtlakem DN50, přivedeným k objektu ČOV, kde bude spojen s výtlačným potrubím z jímky vyčištěné vody a zaústěn do místnosti lisovny, kde bude osazena tlaková nádoba s řídicím tlakovým spínačem.

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

šoupátko 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). Přednostně tedy bude pro ostřiky využívána podzemní voda, pouze při poklesu hladiny vody v čerpací studni bude automaticky zprovozněna jímka vyčištěné vody. Vyčištěná voda bude z jímky čerpána dvěma ponornými čerpadly $Q = 1,5 \text{ l/s}$, $H = 80 \text{ m}$, $P = 2,2 \text{ kW}$, 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 výtlačcích budou opatřena kulovými kohouty a zpětnou klapkou. Společný výtlačk DN65 bude přiveden do objektu ČOV. 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 mirosítu) bude do jímky instalovaná nerezová přepážka s průtočnými otvory ve středové části (ne u dna ani u hladiny), oddělující vstupní usazovací část jímky a vlastní čerpací prostor vyčištěné vody.

V místnosti lisovny 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. Z filtru bude v rámci technologické dodávky dále ostřiková voda přivedena ke kalolisu a k vřetenovému čerpadlu (proplach po ukončení lisování), vlastní rozvod provozní vody v objektu ČOV je pak již součástí stavby.

6 Manipulace s látkami při provozu ČOV

Vybírání shrabků

Shrabky z kompaktního integrovaného mechanického předčištění budou šnekovým dopravníkem (lisem na shrabky) vynášeny do plastové popelnice a následně likvidovány spolu s ostatním odpadem odvozem na nejbližší skládku TKO.

Shrabky z dovážených odpadních vod ze žump budou zachycovány na hrubých česlích v nátokové jímce a odtud ručně vyhrabovány a ukládány do popelnice s následnou likvidací na skládce TKO.

Manipulace se zachyceným pískem

Písek zachycený v lapáku písku integrovaného mechanického předčištění bude šnekovým dopravníkem automaticky vynášen do plastové popelnice, s následnou likvidací na skládce TKO.

Manipulace s přebytečným kalem

Přebytečný kal bude z dosazovacích nádrží dle potřeby přečerpáván vrtulovými čerpadly do zahušťovacích a akumulčních kalových jímek, kde dojde k jeho zahuštění. Odtud bude zahuštěný kal čerpán k odvodnění do zásobní nádrže kalolisu, nebo případně dle potřeby odvážen přímo z kalové jímky fekálním vozem. Odsazená kalová voda z těchto jímek se přečerpává zpět do procesu před denitrifikační nádrže. Kontejner s odvodněným kalem

bude odvážen na řízenou skládku TKO. Filtrát z lisu gravitačně odtéká do vyrovnávací 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 výtlakovou 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, antikorozní tmely, sklo apod.

Flokulant pro odvodnění kalu

Obsluha bude doplňovat koncentrovaný roztok flokulant do zásobníku na chemickém hospodářství a bude ručně ovládat ventily a vypínače příslušného zařízení.

Svoz bezodtokých jímek

Cisterny budou vyprazdňovány do nátokové jímky s česlicovým košem, osazené před vyrovnávací nádrží. Množství svážených odpadních vod bude regulováno podle skutečného zatížení ČOV a mělo by se pohybovat do 5% Q_{24} , nikdy by nemělo přesáhnout max. 10% 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.

Realizace navržených úprav stávající ČOV vyžaduje nutně postupné vyčerpání a vyčištění všech současných nádrží čistírny – tyto práce zabezpečuje zhotovitel stavební části.

Likvidaci vytěžených kalů zajistí zhotovitel.

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 strojovny mech. předčištění a odvodnění kalu 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 rozšíření a intenzifikace ČOV Jeneč si po dobu vlastní realizace vyžádá nezbytné úpravy a omezení provozu stávající ČOV. Jedná se zejména o provizorní přečerpávání přiváděných odpadních vod přes aktuálně upravované objekty ČOV, dočasné odstavení dotčených nádrží ČOV, jejich vyčerpání a vyčištění, provizorní řešení recirkulace kalu a odtahu přebytečného kalu apod. 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 PS 01 – Mechanické předčištění

Provoz mechanického předčištění bude dočasně omezen pouze při přepojení přívodního potrubí ze stávajícího mech. předčištění na nově instalované integrované mech. předčištění.

8.2 PS 02 – Biologické čištění

Pro provedení navrhovaných úprav stávající denitrifikační nádrže (doplnění provzdušňovacího systému, nový prostup mezi D1 a D2) bude nutné dočasně zcela odstavit denitrifikační nádrž z provozu a přiváděné odpadní vody na ČOV provizorně převádět po jejich mechanickém předčištění přímo do stávajících aktivačních nádrží. K tomuto účelu bude nádrž kompletně vyčerpána a vyčištěna.

Pro provedení navrhovaných úprav stávajících aktivačních nádrží (výměna ocel. vestaveb dosazovacích nádrží, výměna provzdušňovacího systému, výměna mamutek za vrtulová čerpadla atd.) bude nutné dočasně zcela odstavit tyto nádrže z provozu, a to vždy postupně pouze 1/2 reaktoru, přičemž druhá linka bude trvale v provozu. Po realizaci všech úprav v jedné lince, budou z druhé linky odpadní vody přečerpány a následně dojde k úpravě i druhé linky. K tomuto účelu bude dotyčná nádrž vždy kompletně vyčerpána a vyčištěna.

8.3 PS 03 - Dmychárna

Při demontáži stávajících dmychadel a následné montáži nových soustrojí bude na nezbytně nutnou dobu odstaven z provozu aerační systém biologického reaktoru a s ním i provoz hydropneumatických čerpadel. Toto omezení provozu je nutné omezit na co nejkratší dobu, příp. při výměně dmychadel postupovat tak, aby alespoň jedno bylo stále v činnosti, popřípadě lze i přemístit dočasně dmychadla do prostoru nádrží bioreaktorů s úpravou výtlačného potrubí.

8.4 PS 04 – Kalové hospodářství

Provoz kalového hospodářství je nutné dočasně přizpůsobit odstávce kalové jímky z důvodu výměny stávajícího provzdušňovacího systému a instalace nových ponorných čerpadel. Po dobu odstávky nebude z bioreaktoru odtahován přebytečný kal, v případě potřeby bude odebírán fekálním vozem přímo z dosazovací nádrže.

9 Potřeba energie, vody, a jiných médií

Rozšíření stávající ČOV vyžaduje vyšší nároky na spotřebu el. energie, spotřebu provozní vody, spotřebu koagulantu pro chemické srážení fosforu z odpadní vody a nově i spotřebu práškového polyflokulantu pro strojní odvodnění přebytečného kalu.

Energetická náročnost

Přehled instalovaných technologických zařízení a jejich příkonů:

1x Integrované mechanické předčištění	2,2 kW, 400 V
1x Ponorné kalové čerpadlo ve vyrovnávací nádrži	0,75 kW, 400 V
1x Ponorné míchadlo v denitrifikaci D1	2,5 kW, 400 V
1x Ponorné míchadlo v denitrifikaci D2	1,1 kW, 400 V
3x Recirkulační vrtulové čerpadlo	0,75 kW, 400 V (3+0)
1x Bubnový mikrosítový filtr	1,53 kW, 400 V
3x Dávkovací čerpadlo koagulantu	0,1 kW, 230 V (3+0)
4x Dmychadlo pro aktivací nádrže	15 kW, 400 V (3+1)
2x Ponor. čerpadlo kalové vody	0,5 kW, 230 V (2+0)
2x Ponor. čerpadlo kalu k odvodnění	0,75 kW, 400 V (2+0)
2x Ponor. čerpadlo vyčištěné vody	2,2 kW, 400 V (1+1)
1x Ponor. čerpadlo provozní vody	2,2 kW, 400 V
1x Podávací čerpadlo šnekolisu	1,5 kW, 400 V
1x Flokulátor	0,37 kW, 400 V
1x Odvodňovací šnekolis	2,2 kW, 400 V
1x Kompresor šnekolisu	1,5 kW, 400 V
1x Příprava flokulantu	1,0 kW, 400 V
1x Čerpadlo flokulantu	0,75 kW, 400 V
2x El. naviják	0,45 kW, 230 V
14x Solenoidový ventil	Σcca 0,27 kW, 230 V
2x Šoupě s elektropohonem	Σcca 0,10 kW, 230 V
3x Klapka s elektropohonem	Σcca 0,15 kW, 230 V
3x Regulační ventil s elektropohonem	24 V

Celkový instalovaný příkon ČOV: 88,47 kW

Max. soudobý příkon ČOV: cca 68,57 kW

10 Požadavky na elektročást a MaR

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

10.1 PS 01 – Mechanické předčištění

Integrované mechanické předčištění 2,2 kW, 400 V – 1 ks

[KMP]

Ovládání z vlastního el.rozvaděče:

- ovládání automatické signálem z indukčního průtokoměru na nátok
- ovládání automatické od časového spínače

- ovládání ruční z místa
- Signalizace: místní: - chod + porucha
dálková: - chod + porucha

Ponorné kalové čerpadlo ve vyrovnávací nádrži 0,75 kW, 400 V – 1 ks [Č1]

- ovládání automatické od ultrazvukové sondy dle hladin v jímce a od časového spínače pro nastavení „nočního režimu“
 - ovládání ruční dálkové z místnosti obsluhy (zap.-vyp.)
 - ovládání ruční z místa
 - blokáce chodu při provozu čerpacích stanic ČS1, ČS2 v obci
- Signalizace: místní: chod + porucha
dálková: porucha

Provzdušňování vyrovnávací nádrže VN – cca 25W, 230 V – 1 ks [VE1]

- 1x solenoidový ventil 230 V
- ovládání automatické od časového spínače
 - ovládání ruční dálkové z místnosti obsluhy
 - ovládání ruční z místa
- Signalizace: místní: - O - Z

Regulace množství tlak. vzduchu do VN – regul. ventil s el.pohonem 24V – 1 ks [RP1]

- automatická regulace průtoku dle aktuální hladiny vody v nádrži (regulační algoritmus v řídicím systému ČOV)
 - ovládání ruční dálkové z místnosti obsluhy
 - ovládání ruční z místa
- Signalizace: místní: porucha
dálková: porucha

10.2 PS 02 – Biologické čištění

Ponorné míchadlo v denitrifikaci D1 2,5 kW, 400 V – 1 ks [PM1]

- ovládání ruční dálkové z místnosti obsluhy(zap.-vyp.)
 - ovládání ruční z místa
- Signalizace: místní: chod + porucha
dálková: porucha

Ponorné míchadlo v denitrifikaci D2 1,1 kW, 400 V – 1 ks [PM2]

- ovládání ruční dálkové z místnosti obsluhy(zap.-vyp.)
 - ovládání ruční z místa
- Signalizace: místní: chod + porucha
dálková: porucha

Provzdušňování denitrifikačních nádrží D1,2 [VE2,3]

- 2x solenoidový ventil 230 V
- ovládání automatické od časového spínače
 - ovládání ruční dálkové z místnosti obsluhy

- ovládání ruční z místa

Signalizace: místní: - O - Z

Recirkulační čerpadlo 0,75 kW, 400 V – 3 ks [Č10,11,12]

- ovládání automatické frekv. měničem - signálem z Parshallova žlabu na odtoku
- ovládání automatické od časového spínače
- ovládání ruční z místa

Signalizace: místní: - chod + porucha
dálková: - 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

Dávkovací čerpadlo koagulantu, 0,05 kW, 230 V - 1 ks [DČ1,2,3]

- ovládání automatické dle průtoku odp. vody - signálem od indukčního průtokoměru
- 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 DN1,2,3 – cca 25W, 230 V – 6 ks [VE4,5,6,12,13,14]

6x solenoidový ventil 230 V (přívod tlak. vzduchu k mamutce)

- ovládání automatické od časového spínače
- ovládání ruční dálkové z místnosti obsluhy
- ovládání ruční z místa

Signalizace: místní: - O - Z

10.3 PS 03 - Dmychárna

Dmychadlo 15,0 kW, 400 V – 4 ks (3+1) [DM1,2,3,4]

- ovládání ruční dálkové z místnosti obsluhy(zap.-vyp.)
- ovládání ruční z místa
- ovládání automatické od frekvenčního měniče a od kyslíkové sondy v AN1,2,3
- automatické zvýšení výkonu při otevření solenoidu VE1,2,3,7,8 o nastavenou hodnotu
- automatický záskok rezervního dmychadla v případě poruchy provozního dmychadla
- časový spínač
- počítadla motohodin

Signalizace: místní: chod + porucha
dálková: porucha

- Uzavírací klapka s el. pohonem – cca 0,05kW, 230V – 3 ks** [KE1,2,3]
- automatické otevření výtlaku při záskoku rezervního dmychadla v případě poruchy provozních dmychadel
 - ovládání automatické dle záskoku dmychadlových agregátů
 - ovládání ruční dálkové z místnosti obsluhy
 - ovládání ruční z místa
- Signalizace: místní: - O – Z, porucha

10.4 PS 04 – Kalové hospodářství

- Kalové čerpadlo odsazené kalové vody z KJ1,2 0,5 kW, 230 V – 2 ks (2+0)** [Č2,3]
- ovládání ruční z místa
 - vlastní plovákový spínač
 - blokace chodu při provozu čerpacích stanic ČS1, ČS2 v obci
- Signalizace: místní: chod + porucha

- Kalové čerpadlo kalu k odvodnění v KJ1,2 0,75 kW, 400 V – 2 ks (2+0)** [Č4,5]
- ovládání automatické dle hladin v zásobní nádrži před kalolisem
 - ovládání ruční dálkové z místnosti obsluhy (zap.-vyp.)
 - ovládání ruční z místa
 - blokace na min. hladinu v kalové jímce KJ1,2
- Signalizace: místní: chod + porucha

- Provzdušňování kalových jímek KJ1, KJ2 - cca 25W, 230 V – 2 ks** [VE7,8]
- 2x solenoidový ventil 230 V
- ovládání automatické od časového spínače
 - ovládání ruční dálkové z místnosti obsluhy
 - ovládání ruční z místa
- Signalizace: místní: - O - Z

- Regulace množství tlak. vzduchu do KJ1,2 – regul. ventil s el.pohonem 24V – 2 ks** [RP2,3]
- automatická regulace průtoku dle aktuální hladiny vody v nádrži (regulační algoritmus v řídicím systému ČOV)
 - ovládání ruční dálkové z místnosti obsluhy
 - ovládání ruční z místa
- Signalizace: místní: porucha
dálková: porucha

- Ponorné čerpadlo 2,2 kW 400 V – 2 ks (1+1, s možností 2+0)** [Č6,7]
- (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

Ponorné čerpadlo 2,2 kW 400 V – 1 ks
[Č8]

(umístěno v čerpací studni provozní 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
- počítadlo motohodin

 Signalizace: místní: - chod + porucha
 dálková: - chod + porucha
 - min. blokovací hladina

Přítok do jímky vyčištěné vody – šoupě s el.pohonem 0,05kW, 230V – 1 ks
[ŠE1]

- 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

Elektrický naviják pro čerpadlo odsazené kalové vody 0,75 kW, 230 V – 2 ks
[EN1,2]

(umístěno na otočném jeřábků)

- ovládání ruční z místa

Signalizace: místní: - chod + porucha

Odvodňovací linka:

Ovládání z vlastního řídicího rozvaděče odvodňovací linky:

- ovládání ruční z místa (vlastní ovl. panel)
- automatické - od vlastní automatiky
- signalizace chod-porucha místní

Šnekolis 2,2 kW, 400 V – 1 ks
[OŠ]
Podávací čerpadlo kalu 1,5 kW, 400 V – 1 ks
[Č9]
Kompresor 1,5 kW, 400 V – 1 ks
[KP]
Dopravník kalu 1,5 kW, 400 V – 1 ks
[ŠD]
Automatická příprava flokulantu 1,0 kW, 400V – 1 ks
[APF]
Čerpadlo flokulantu 0,75 kW, 400 V – 1 ks
[Č5]
Flokulátor 0,37 kW, 400V – 1 ks
[FL]
Šoupě s el.pohonem 0,05 kW, 230V – 1 ks
[ŠE2]
Solenoidový ventil provozní vody 25W, 230V – 3 ks
[VE9,10,11]
Požadavky na měření a regulaci:

- zabezpečení dálkového přenosu dat z čerpacích stanic odp. vod ČS1, ČS2 v obci Jeneč na ČOV a dispečink provozovatele, řízený střídavý provoz čerpacích stanic (vzájemná blokáce chodu obou ČS)
- automatický provoz integrovaného mechanického předčištění v závislosti na přítoku odp. vod (vlastní řídicí rozvaděč), signálem z indukčního průtokoměru
- automatický provoz ponorného čerpadla ve VN (časový spínač - noční režim), blokáce na chod ČS v obci

- automatický chod dmychadel pro AN1,2,3 dle aktuální koncentrace rozpuštěného kyslíku v odp. vodě kyslíkovou sondou v AN1,2,3
- umožnění chodu dmychadel pomocí časového spínače mimo frekvenční měniče a ŘS ČOV
- automatický chod recirkulačních čerpadel dle aktuálního hydraulického zatížení ČOV - dle průtoku vyčištěné odp. vody měrným objektem MO1

- snímání hladin:

- snímání ovládacích hladin ve vyrovnávací nádrži – ultrazvukovou sondou
 - *na min. hladině blokace chodu čerpadla Č1*
 - *na max. hladině optický + akustický signál na vnější zdi u stáčení místa*
 - *na max. hladině blokace chodu čerpacích stanic v obci ČS1, ČS2*
 - *na max. hladině blokace chodu odvodňovací linky kalu*
 - *regulace množství tlakového vzduchu do nádrže dle stavu hladiny*
- snímání hladin v kalové jímce KJ1,2 - ultrazvukovou sondou
 - *na min. hladině blokace chodu kalového čerpadla Č4,5*
 - *na max. hladině optický signál (ve velínu)*
 - *regulace množství tlakového vzduchu do nádrže dle stavu hladiny*
- snímání hladin v zásobní nádrži kalu před kalolisem - ponor. spínači
 - *na min. hladině blokace chodu kalového čerpadla Č9*
 - *na max. hladině blokace chodu kalových čerpadel Č4,5*
- snímání hladin v jímce vyčištěné vody - ponor. spínači
 - *na min. hladině blokace chodu čerpadel Č6,7*
- snímání hladin ve studni provozní vody - ponor. spínači
 - *na min. hladině blokace chodu čerpadla Č8*
- snímání hladin v zásobních nádržích koagulantu - ponor. spínači
 - *na min. hladině blokace chodu dávkovacích čerpadel*
- snímání hladin ve žlabu mikrosítového filtru - ponor. spínač
 - *na max. hladině uzavřít šoupě ŠE1 na vtoku do jímky vyčištěné vody*

- ovládání chodu dávkovacích čerpadel koagulantu v závislosti na aktuálním přítoku odpadních vod - signálem z indukčního průtokoměru, blokace na min. hladinu v zásobních nádržích koagulantu

- měření průtoku:

- nový indukční průtokoměr na přítoku – IP (výměna stávajícího)
 - *signál pro ovládání mechanického předčištění KMP a dávkovacích čerpadel koagulantu DČ1,2,3*
- nový Parshallův měrný žlab na odtoku vyčištěné vody - MO1
 - *UV sonda + vyhodnocovací zařízení ve velínu*
- nový Thomsonův měrný přeliv na obtoku ČOV - MO2
 - *UV sonda + vyhodnocovací zařízení ve velínu*

Dále bude ČOV vybavena dálkovým přenosem vybraných údajů na vodohospodářský dispečink. Bude přenášeno:

- stav *chod* – *porucha* veškerého zařízení pracujícího v automatickém režimu:
 - čerpacích stanic odp. vod ČS1, ČS2 v obci
 - integrovaného mechanického předčištění

- dmychadel
- ponorných míchadel
- recirkulačních čerpadel
- čerpadel provozní vody
- čerpadla ve vyrovnávací nádrži
- množství kyslíku a teplota vody v aktivacích
- mikrosítového bubnového filtru
- dávkování koagulantu
- množství (okamžitý průtok a celkové) přiváděných OV (indukční průtokoměr)
- množství (okamžitý průtok a celkové) vyčištěné OV (měrný žlab MO1)
- množství (okamžitý průtok a celkové) OV na obtoku ČOV (měrný žlab MO2)
- max. hladiny v kalových jímkách KJ1, KJ2
- max. hladina ve vyrovnávací nádrži VN
- min. hladina v nádrži koagulantu

Areál ČOV bude doplněn i o elektronické zabezpečení objektu provozní budovy a sdruženého objektu ČOV 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. Provzdušňování aktivačních 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.

Vyčištěná voda je měřena stávajícím měrným Parshallovým 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, v rozsahu spotřeby času 1-2 hodiny denně. V případě provozu odvodňovacího zařízení kalu je pak uvažováno s celodenní 8 hodinovou směnou. Četnost provozu odvodnění kalu se bude odvíjet od skutečného zatížení ČOV a aktuální produkce přebytečného kalu, včetně dosaženého stupně jeho gravitačního zahuštění v kalové nádrži. Při plném vytížení kapacity ČOV je předpokládaná produkce kalu cca 9,5 m³/den, tzn. 66,5 m³/týden. Při výkonu odvodňovacího zařízení kalu 5 m³/hod tak vychází nutnost provozu odvodňovací linky po dobu cca 13,5 hodin týdně, s nutnou přípravou flokulantu a dalšími pracemi, spojenými s provozem kalolisu, se tedy jedná o 2 celodenní směny za týden. 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

- zabezpečení vyčerpání a vyčištění všech nádrží ČOV (dod. stavby)
- 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 podlaží 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. Detektor je součástí dodávky technologické části ČOV.

15 Vliv na životní prostředí

Navrhované rozšíření a intenzifikace ČOV nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Nové zařízení bude umístěno převážně v zastřešeném sdruženém objektu 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. Přebytečný 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

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.