

ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD RYCHNOV NA MORAVĚ

PS 01 TECHNOLOGICKÁ ČÁST STROJNÍ

D.2.1.1 Technická zpráva

Zpracoval:

Ing. Miloš Kočárník, autorizovaný inženýr pro technologická zařízení staveb, č.a. 0013405

Obsah

1.	SEZNAM PROVOZNÍCH SOUBORŮ.....	3
2.	zadávací podklady.....	4
3.	NÁVRHOVÉ KAPACITY STAVBY 982 EO	5
4.	ZÁKLADNÍ VÝKONOVÉ ÚDAJE	9
5.	ZÁKLADNÍ POPIS NAVRHOVANÉHO ŘEŠENÍ	10
6.	TECHNICKÝ POPIS TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ	11
7.	Seznam strojů	16
8.	potřeba energie, vody a jiných médií.....	17
9.	požadavky na řízení	17
10.	požadavky na měření a regulaci	20
11.	vliv technologie na stavební řešení	21
12.	OBECNÉ POŽADAVKY NA TECHNOLOGICKOU ČÁST STROJNÍ	21
13.	Manipulace s látkami při provozu ČOV	25
14.	Nároky na obsluhu	25
15.	tlakové a těsnostní zkoušky	26
16.	návrh individuálního a komplexního vyzkoušení	26
17.	Bezpečnost a hygiena práce.....	27
18.	Vliv na životní prostředí.....	28

1. SEZNAM PROVOZNÍCH SOUBORŮ

Členění provozních souborů pro ČOV RYCHNOV NA MORAVĚ:

D.2.1 - PS 01 TECHNOLOGICKÁ ČÁST STROJNÍ

PS 01.1 MECHANICKÉ PŘEDČIŠTĚNÍ

PS 01.2 BIOLOGICKÉ ČIŠTĚNÍ

PS 01.3 DMYCHÁRNA

PS 01.4 KALOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

D.2.2 - PS 02 TECHNOLOGICKÁ ČÁST ELEKTRO

PS 02.1 TECHNOLOGICKÁ ČÁST ELEKTRO

PS 02.2 TECHNOLOGICKÁ ČÁST ASŘTP

2. ZADÁVACÍ PODKLADY

- Odsouhlasené a konzultované bilanční podklady produkce vody investorem s ohledem na budoucí zástavbu a poskytované služby v obci: 982 EO při specifické spotřebě vody 120 l/osobu a den.
- Tlaková kanalizace

Objekty	Počet osob (jednotek)	Roční potřeba m3/rok/osobu	Celková potřeba m3/rok	Potřeba m3/den	Specifická potřeba l/ob.den	Směrná čísla Příloha č. 12, vhl. 428/2001 Sb. (verze platná od 1.1.2020) nebo ČSN 756402
Trvale bytem	625		27375	75,0	120,000	ČSN 756402
Rekreační objekty (osob)	20	25	500	1,4	68,493	na jednu osobu bytu bez tekoucí teplé vody (teplé vody na kohoutku) za rok 25 m ³
Rekreační objekty (osob)	20	1	20	0,1	2,740	na jednu osobu bytu v rodinném domu (max. 3 byty - 3 rodiny) se připočítává 1 m ³ na spotřebu spojenou s očištěním okolí rodinného domu i s očištěním osob při aktivitách v zahradě apod. Kropení zahrady a provoz bazénů je samostatnou položkou a nespadá pod bytový fond.
Předpokládaná výstavba v horizontu 20 let	275		12045	33,0	120,000	ČSN 756402
Ubytovna	30	15	450	1,2	41,096	internáty, učňovské domovy, studentské koleje, ubytovny -v budovách, kde jsou koupelny (sprchy), WC na chodbě
Služby - hospoda 3 zaměst.	3	80	240	0,7	219,178	na jednoho pracovníka v jedné směně (365 dnů) za rok (zahrnuje i zákazníky bez mytí skla -výčep, podávání studených jídel a teplých jídel

Služby - hospoda 3 zaměst.	3	60	180	0,5	164,384	Vybavení na mytí skla: -mytí skla bez trvalého průtoku nebo myčka skla za jednu směnu na 1 pracovníka
Služby - obchod 2 zaměst.	2	18	36	0,1	49,315	Prodejny s čistým provozem, včetně obchodních domů, supermarketů, na jednoho pracovníka v jedné směně v průměru za rok -WC, umyvadla a tekoucí teplá voda
Provozovny, firmy, ZD	20	14	280	1,1	56,000	kancelářské budovy bez stravování (250 pracovních dní) -WC, umyvadla a tekoucí teplá voda (bez sprchování)
Mateřská škola	40	8	320	1,6	40,000	mateřské školy bez stravování (200 pracovních dní) -WC, umyvadla a tekoucí teplá voda (bez možnosti sprchování)
Jídelna MŠ	40	8	320	1,6	40,000	stravování - kuchyně, jídelna (bezobslužné), na 1 strážníka a 1 pracovníka na jednu směnu za rok -vaření jídla, mytí nádobí, vybavení WC, umyvadla (200 pracovních dní)
Jídelna cizí strážníci 40	40	8	320	1,6	40,000	stravování - kuchyně, jídelna (bezobslužné), na 1 strážníka a 1 pracovníka na jednu směnu za rok -vaření jídla, mytí nádobí, vybavení WC, umyvadla (200 pracovních dní)
Celkem			42086,0	117,8		

3. NÁVRHOVÉ KAPACITY STAVBY 982 EO

Hydraulické zatížení:

- a) celodenní průtok $Q_{24} = 117,8 \text{ m}^3/\text{d}$ (4,9 m³/h; 1,36 l/s)
b) výpočtový (denní průtok) $Q_v = Q_d = k_d \times Q_{24} = 176,8 \text{ m}^3/\text{d}$ (7,4 m³/h; 2 l/s)
koeficient nerovnoměrnosti $k_d = 1,5$
c) maximální hodinový průtok $Q_{h,\max} = k_{h,\max} \times Q_d = 19,1 \text{ m}^3/\text{h}$ (5,32 l/s)
koeficient nerovnoměrnosti $k_{h,\max} = 2,6$

Navržené průtoky odpovídají specifické produkci odpadních vod 0,12 m³/EO/d v uzavřeném systému tlakové kanalizace.

Produkce odpadních vod od 982 EO: $982 \text{ EO} \times 120 \text{ l/EO/den} = 117,8 \text{ m}^3/\text{den}$
Množství balastních vod při přítoku: $0 \text{ m}^3/\text{den}$
Celkem $117,8 \text{ m}^3/\text{den}$

Koeficienty denní a hodinové nerovnoměrnosti odpovídají ČSN 75 6401" Čistírny odpadních vod pro více než 500 EO" pro příslušnou velikostní kategorii ČOV 982 EO.

Bilance znečištění:

Průměrná kvalita a znečištění odpadních vod přiváděných na ČOV tlakovou kanalizací je uvedena v následující tabulce:

Návrhové znečištění odpadních vod přiváděných na ČOV

ČOV – Výhled 982 EO	Přítok ČOV		Specifická produkce	Počet EO
	(mg/l)	(kg/den)	(g/EO.den)	
BSK₅	500	58,9	60	982
CHSK_{Cr}	1000	117,8	120	982
NL	458,3	54	55	982
N-NH₄⁺	-	-	-	-
N_{anorg.}	-	-	-	-
N_{celk.}	91,7	10,8	11	982
P_{celk.}	20,8	2,5	2,5	982
Q₂₄ (m³/den)	117,8			982

Podíl znečištění odpovídající vrácené kalové vodě při odvodňování aerobně stabilizovaného kalu je zohledněn v technologickém návrhu ČOV.

Bilance znečištění byla kalkulována na základě specifické produkce znečištění odpovídající doporučení ČSN 756401" Čistírny odpadních vod pro více než 500 EO".

Kvalita na odtoku

Požadovaná kvalita vypouštěných odpadních vod je obecně stanovena Nařízením vlády č.401/2015 Sb., Přílohy č. 7 - Nejlepší dostupné technologie v oblasti zneškodňování odpadních vod a podmínky jejich použití.

Kvalita vyčištěné odpadní vody

Parametr	ČOV		Nařízení vlády č. 401/2015 Sb.	
	„p“ (mg/l)	„m“ (mg/l)	„p“ (mg/l)	„m“ (mg/l)
BSK₅	22	30	22	30
CHSK_{Cr}	75	140	75	140
NL	25	30	25	30
N-NH₄⁺	12	20	12	20
N_{celk.}	-	-	--	--
P_{celk.}	-	-	--	--

*) Poznámka: Hodnota maxima N-NH₄⁺ platí pro období, ve kterém je teplota odpadní vody na odtoku z biologického stupně vyšší než 12°C (ve smyslu Nařízení vlády č. 401/2015 Sb.).

Rozměrové parametry nádrží ČOV:

Parametry čerpací stanice

ČERPACÍ STANICE

Půdorysné rozměry nádrže

4,6 x 2,5 m

Hloubka vody

3,95 m

Účinný objem nádrže

45,00 m³

Parametry aktivačních nádrží

DENITRIFIKACE

Půdorysné rozměry nádrže 1. linky	2,1 x 4,5 m
Hloubka vody	3,95 m
Účinný objem nádrže 1. linky	37,30 m ³
Půdorysné rozměry nádrže 2. linky	2,1 x 4,5 m
Hloubka vody	3,95 m
Účinný objem nádrže 2. linky	37,30 m ³
Celkový objem DENITRIFIKACE	74,6 m³

NITRIFIKACE

Půdorysné rozměry nádrže 1. linky	6,2 x 4,50 m
Hloubka vody	3,95 m
Účinný objem nádrže 1. linky	110,2 m ³
Půdorysné rozměry nádrže 2. linky	6,2 x 4,50 m
Hloubka vody	3,95 m
Účinný objem nádrže 2. linky	110,2 m ³
Celkový objem NITRIFIKACE vč. DoN	220,4 m³
Celkový objem NITRIFIKACE bez DoN	170,8 m³

DOSAZOVACÍ NÁDRŽE – VLOŽENÉ

Půdorysné rozměry 1 nádrže (průměr)	3,6 m
Plocha 1 nádrže	10,2 m ²
Hloubka vody	3,95 m
Účinný objem 1 nádrže	24,8 m ³
Půdorysné rozměry 2 nádrže (průměr)	3,6 m
Plocha 2 nádrže	10,2 m ²
Hloubka vody	3,95 m
Účinný objem 2 nádrže	24,8 m ³
Celkový objem DOSAZOVACÍCH NÁDRŽÍ	49,6 m³
Celková plocha DOSAZOVACÍCH NÁDRŽÍ	20,4 m²

Parametry kalového hospodářství

USKLADŇOVACÍ NÁDRŽ KALU

Půdorysné rozměry nádrže	6,5 x 4,6 m
Plocha nádrže	29,9 m ²
Hloubka vody	3,95 m
Účinný objem nádrže	118 m ³

Zahuštění kalu bude probíhat gravitačně. Kalová voda bude přečerpávána zpět do aktivační nádrže kalu přes rozdělovací objekt, čímž bude docházet k zahušťování přebytečného kalu. Do budoucna může tato nádrž sloužit jako nádrž pro napojení strojního odvodnění nebo mobilního odvodnění nebo budou kaly z této nádrže likvidovány externě feka vozem. Nádrž kalového hospodářství bude vybavena FEKA koncovkou pro odtah kalu, pod kterou bude instalována úkapová vanička.

4. ZÁKLADNÍ VÝKONOVÉ ÚDAJE

Maximální nátok odpadních vod na hrubé předčištění	$Q_{\max} = 5,32 \text{ l/s}$
Výpočtový (denní průtok) odpadních vod na biologické čištění	$Q_v = 2 \text{ l/s}$
Maximální hodinový průtok odpadních vod	$Q_{h,\max} = 5,32 \text{ l/s}$
Interní recirkulace aktivační směsi	$0 \% Q_v$
Externí recirkulace vratného kalu	$150\% Q_v = 3 \text{ l/s}$
Výkon čerpadel interní recirkulace - R_{int}	$Q_{\text{int}} = 0 \text{ l/s}$
Výkon čerpadel vratného kalu - R_{ext}	$Q_{\text{ext}} = 2 \times 1,5 = 3 \text{ l/s}$
Výkon čerpadla/mamutky přebytečného kalu	$Q_{\text{PK}} = 2 \times 1,5 = 3 \text{ l/s}$
Výkon dmychadel aktivačních nádrží	$Q_{\text{vzd.}} = 2 \times 56,4 \div 126 \text{ m}^3/\text{h}$
Výkon dmychadel kalového hospodářství	$Q_{\text{vzd.}} = 1 \times 56,4 \div 126 \text{ m}^3/\text{h}$
Výkon čerpadla kalové vody	$Q_{\text{kv}} = 1 \times 4,2 \text{ l/s}$

5. ZÁKLADNÍ POPIS NAVRHOVANÉHO ŘEŠENÍ

Cílem je výstavba ČOV s kapacitou 982 EO v obci Rychnov na Moravě zohledňující budoucí rozvoj obce. Návrh ČOV je proveden v souladu s požadavky platné legislativy (viz Nařízení vlády č. 401/2015 Sb.) s přiměřenými investičními a provozními náklady při zohlednění současných technologických možností.

Základní princip návrhu ČOV:

- čerpací stanice s hrubým mechanickým předčištěním
- strojní mechanické předčištění odpadních vod na rotačním bubnovém síti s lisem
- rovnoměrné rozdělení vod na dvě biologické linky
- dostatečná kapacita objemu aktivačních nádrží s dostatečným stářím kalu pro zajištění nitrifikačního procesu a aerobní stabilizace kalu
- rozdělení aktivačních nádrží na dvě samostatné technologické nezávislé linky
- systému čištění ve skladbě D-N (denitrifikace – nitrifikace) s předřazenou denitrifikací s částečným odstraněním celkového dusíku
- vestavěné vertikální dosazovací nádrže pro úsporu prostoru a snížení investičních nákladů na stavební práce
- uskladňovací nádrž kalu pro dostabilizaci přebytečného kalu, jeho zahuštění a akumulaci před jeho odvezením, případně odvodněním na mobilním odvodňovacím zařízení nebo budoucí napojení stacionárního strojního odvodnění
- systém provozu dmychadel 2+1 pro biologický proces, 1 ks sloužící jako provozní rezerva (bude využito pro provzdušnění uskladňovací nádrže kalu)

Odpadní vody z tlakové kanalizace budou přivedeny do čerpací stanice vybavené česlicovým košem, odkud bude voda čerpána na mechanické předčištění rotační bubnové síti s integrovaným lisem. Mechanicky předčištěné vody budou vedeny do biologické linky nebo mohou být obtokovány do recipientu. Mechanické předčištění bude možné obtokovat z důvodu odstávky. Zachycené shrabky budou dopravníkem vynášeny do přistavené popelnice. Rotační síť bude vybavené lisem a oplachem síti a shrabků. Řízení síti bude od signálu z chodu čerpadla nebo časové.

Po průtoku mechanickým předčištěním voda gravitačně natéká do rozdělovacího objektu, kde budou odpadní vody rovnoměrně rozděleny na dvě nezávislé biologické linky.

Biologická část čištění je navržena jako D-N (denitrifikace-nitrifikace) systém. Odpadní voda natéká přes míchané denitrifikační nádrže do nitrifikačních nádrží. Nitrifikační nádrže budou provozovány v oxických podmínkách s jemnobublinnou pneumatickou aerací. Z nádrží nitrifikace N1 a N2 bude směs odpadní vody a aktivovaného kalu vedena do vložených vertikálně protékaných dosazovacích nádrží, odkud bude vratný kal čerpán zpět do denitrifikačních nádrží. Nádrže denitrifikace D1 a D2 budou míchány ponornými axiálními míchadly. Rozdělení nádrží biologické části čištění linky 1 a linky 2 na nádrže denitrifikace D1 a D2, nitrifikace N1 a N2 a bude provedeno pomocí rozdělovacího objektu.

Stlačený vzduch pro jemnobublinnou aeraci nádrží nitrifikace N1, N2 dodáván navrženými dmychadlovými soustrojími v sestavě 2+1 umístěnými v dmychárně.

Přebytečný aktivovaný kal bude pravidelně odčerpáván ze systému do nové podzemní uskladňovací nádrže vybavené středobublinným aeračním systémem. V zahušťovací nádrži kalu bude odčerpávána odsazená voda do rozdělovacího objektu. Míchání uskladňovací nádrže bude zajištěno stlačeným vzduchem, který bude dodáván třetím dmychadlem (provozní rezervou pro nitrifikační nádrže). Dmychadla jsou umístěna v nadzemní části budovy v samostatné místnosti. Aerobně stabilizovaný kal bude pomocí feka vozu externě odvážen a likvidován na větší ČOV.

Měření vyčištěné vody bude zajištěno Parshallovým žlabem P1 s kapacitou do 6,2 l/s osazeným měřením hladiny ultrazvukem s přenosem do centrálního PC v provozní budově (MO1). Za Parschallův žlab s měřením množství vyčištěné vody budou do šachty zaústěny obtokované vody. Měření obtokovaných vod bude zajištěno samostatným měrným objektem (MO2) s Parschallovým žlabem P1.

6. TECHNICKÝ POPIS TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ

PS 01.1 ČERPACÍ STANICE A MECHANICKÉ PŘEDČIŠTĚNÍ

Čerpací stanice

Odpadní voda z tlakové kanalizace bude přivedena do čerpací stanice vybavené česlicovým košem. Osazení koše je z důvodu zachycení hrubých nečistot při závozu externích odpadních vod. Čerpací stanice je osazena 2 ks ponorných kalových čerpadel v sestavě 1+1 pro čerpání vod na jemné mechanické předčištění. Výtlak čerpadel je na jemné předčištění proveden z plastového potrubí. Výtlačné potrubí je vybaveno zpětnými kulovými klapkami, nožovými šoupaty pro regulaci a uzavření nátoku. Manipulace s košem a čerpadly je zajištěn přenosným zdvihacím zařízením (jeřábkem). Prostor čerpací stanice je odvětráván ventilátorem pro eliminaci agresivity prostředí a vody na strojní zařízení.

Rotační bubnové síto s integrovaným lisem

V místnosti mechanického předčištění bude instalováno rotační bubnové síto s integrovaným lisem shrabků, s automatickým chodem a proplachem. Chod síta je ovládá od signálu z čerpadel nebo je řízen časově. Uzavírání / otevírání nátoku na rotační síto zajišťují ruční nožová šoupata. Síto je umožněno obtokovat pomocí uzavírací armatury. Obtokované vody mohou být vedeny přes rozdělovací objekt do biologické části nebo obtoku biologické části.

Zařízení je tvořeno sítem, průměr otvorů Ø3 mm s maximálním průtokem 8 l/s, stíracím kartáčem dvojramenným, včetně elektromagnetického ventilu prací vody ¾", vstupním přítokovým hrdlem DN 100/PN 10, madlem pro otevírání krytu, otevírání přes panty. Síto není vybavené vyhříváním. V případě, že provozní teplota klesne pod 0°C, je nutné vybavit zařízení vyhříváním. Lis na shrabky je integrovaný uvnitř síta. Síto je osazeno na ocelové konstrukci (výška cca 1000 mm). Součástí zařízení je havarijní přepad.

Shrabky jsou vyhrnovány šnekem s krátkým potrubím do popelnice. Prostor pod lisem je nutné čistit proplachovací vodou. Ta je intervalově přiváděna pod lis přes solenoidový ventil.. Přívody promývací a ostřikové vody G 3/4" s elektromagnetickými ventily s vnitřním závitem; tlak 0,2-0,3 MPa; 0,8 l/s. Materiál: nerezová chromniklová ocel 1.4571 včetně sběrného žlabu, podstavec nerez 1.4301, nátěr.

Přívodní potrubí do mechanického předčištění, obtoku a odtoku do rozdělovacího objektu provedeno z plastového potrubí z důvodu agresivity vody na nerezový materiál.

PS 01.2 BIOLOGICKÉ ČIŠTĚNÍ

Rozdělovací objekt

Rozdělovací objekt bude zajišťovat rozdělení nátoky mechanicky předčištěných odpadních vod do obou linek biologické aktivace. Rozdělovací objekt bude proveden z nerezové oceli nebo plastu (dle výrobce) a bude osazen na železobetonové stěně v uskladňovací nádrži kalu. Rozdělení nátoky bude provedeno pomocí přelivů s nastavitelnou hranou (dle výrobce).

Popis biologického čištění a separace kalu:

Aktivační nádrže jsou navrženy ve dvoulinkovém (linka 1 a linka 2) uspořádání tzv.D-N systém (denitrifikace-nitrifikace) systém. Technologicky návrh odpovídá nízkozatížené aktivaci s průměrným specifickým zatížením kolem 0,06 kg BSK₅/kg aktivovaného kalu a se stářím kalu cca 20 dní, což dává předpoklad odbourávání uhlíkatého znečištění a amoniakálního znečištění zajištěním stabilní nitrifikace. Díky navržení kapacitní recirkulace vratného kalu lze dosáhnout i částečného odbourání celkového dusíkatého znečištění denitrifikací. Vysoké stáří kalu zajistí i částečnou aerobní stabilizaci kalu. Navržený D-N systém je efektivní, provozně ověřený a spolehlivý, odolný vůči kolísání přiváděného znečištění a zatížení ČOV.

Zařazení denitrifikačních sekcí, které jsou provozovány v anoxických podmínkách bez přístupu vzduchu, vytváří podmínky pro odbourání celkového dusíkatého znečištění a spolu s organickým znečištěním vylepšují energetickou bilanci (spotřebu elektrické energie na dodávku vzduchu).

Separace aktivovaného kalu bude zajišťována ve dvou vložených vertikálně protékáných nerezových dosazovacích nádržích o průměru 3,6 m. Recirkulované množství vratného kalu z dosazovacích nádrží je navrženo v rozpětí až 150 % Q_v, tj. celkem 11,1 m³/h. Nastavení vhodných podmínek aktivačního procesu bude možno provádět vhodnou volbou a nastavením technologických parametrů, což navržené technické řešení v potřebném rozsahu umožňuje.

Z provozních důvodů bude biologický stupeň čistírny proveden jako dvoulinkový. Linky na sobě budou nezávislé, tzv. dvoukalový systém. Toto řešení poskytuje v případě nutnosti možnost provozovat pouze jednu linku, zatímco druhá linka může být odstavena.

Pro ostřík technologického zařízení bude z rozvodu provozní vody provedena odbočka ukončená uzavíracím kohoutem a tlakovou ohebnou hadicí.

Denitrifikační nádrže – linka 1 a linka 2

Denitrifikační nádrže D1 a D2 budou vystrojeny ponornými míchadly, každé se spouštěcím zařízením. Míchadla budou pracovat v automatickém časovém režimu s možností nastavení přerušovaného a trvalého chodu. Pro manipulaci s míchadly bude na obvodové železobetonové stěně denitrifikačních nádrží osazena kotevní patka mobilního zvedacího zařízení.

Nitrifikační nádrže – linka 1 a linka 2

Nitrifikační nádrže 1 a 2 budou vystrojeny jemnobublinovým aeračním systémem v pevně kotvené verzi. Jemnobublinový aerační systém v pevně kotvené verzi bude osazen cca 200 mm nade dnem nádrže, délka aeračního elementu 750 mm. Celková délka aeračních elementů 45 m

Hlavní rozvody vzduchu samostatné pro obě nitrifikační nádrže budou samostatně uzavírány. Dále bude potrubí rozděleno na dvě větve v každé nitrifikační nádrži, které budou napojeny na jednotlivé distributory s aeračními elementy. Potrubí rozvodu tlakového vzduchu bude na vhodných (nejnižších) místech osazeno odbočkami s ručními uzavíracími armaturami pro vypouštění kondenzátu. Jednotlivé větve rozvodu tlakového vzduchu budou osazeny přírubovými pryžovými kompenzátory pro vyrovnání délkových změn potrubí vlivem teplotních změn.

Zdrojem vzduchu bude příslušné dmychadlo pro aktivaci ve vnitřním provedení s protihlukovým krytem umístěné v dmychárně. Dmychadlo bude pracovat v nepřetržitém režimu. Výkon dmychadla bude regulován změnou otáček elektromotoru frekvenčním měničem na základě údajů z kyslíkové sondy osazené v nitrifikačních nádržích N1 a N2.

Dosazovací nádrže – linka 1 a linka 2

Separace kalu bude zajišťována ve dvou vložených vertikálně protékaných dosazovacích nádržích – každá dosazovací nádrž bude vystrojena středovým nátokovým válcem, odtokovými žlaby se stavitelnou pilovou hranou s předřazenou nornou stěnou, mamutkami pro odtah plovoucích nečistot z hladiny dosazovací nádrže, mamutkami pro odtah kalu ze středového válce a víření hladiny středového válce, ofukem hladiny dosazovací nádrže, mamutkou vratného a přebytečného kalu automaticky řízené přes solenoidové ventily o výkonu cca $Q = 5,4 \text{ m}^3/\text{h}$ ($1,5 \text{ l/s}$).

Mamutky vratného kalu budou pracovat nepřetržitě, s možností provozu v časovém režimu nastavitelném obsluhou, s elektromagnetickým ventilem v nepřímém provedení (bez napětí ventil otevřen).

Mamutky přebytečného kalu budou pracovat v časovém režimu nebo ručně, s elektromagnetickým ventilem v přímém provedení (s napětím ventil otevřen). Pro efektivní odkalení systému bude průtok vratného kalu na cca půl hodiny automaticky zastaven, kal bude usazen na dno dosazovací nádrže a po nastaveném čase bude automaticky otevřen elektromagnetický ventil přebytečného kalu na definovanou dobu. Parametry budou v řídicím systému nastavitelné

Odsazená voda bude přepadat do odtokových žlabů, kterými bude vedena do odtoku vyčištěné vody. Odtokové žlaby budou osazeny stavitelnou pilovou přelivnou hranou. Vyčištěná voda z dosazovacích nádrží bude odtékat na měrný objekt s Parshallovým žlabem s ultrazvukovým snímačem hladiny a vyhodnocovací jednotkou..

Hladina každé dosazovací nádrže bude vybavena ofukem hladiny řízené ručně. Plovoucí nečistoty z hladiny dosazovací nádrže budou čerpány mamutkami do nádrží denitrifikace řízené přes elektromagnetický ventil, přímé ovládání. Provzdušňování hladiny středového válce a víření hladiny středového válce bude řízené ručně. Přebytný kal bude řízeně odčerpáván mamutkou přebytného kalu automaticky v časovém režimu pomocí elektromagnetického ventilu nebo ručně do uskladňovací nádrže kalu.

Zdrojem stlačeného vzduchu pro provzdušnění hladin dosazovacích nádrží a pohon mamutích čerpadel bude dmychadlo pro linku 1 a linku 2.

PS-01.3 DMYCHÁRNA

Zdrojem vzduchu pro aerační systém nitrifikačních nádrží a kalového hospodářství bude trojice dmychadlových soustrojí o výkonu $Q = 56,4 \div 126 \text{ m}^3/\text{h}$; $\Delta p = 50 \text{ kPa}$ s motorem pro řízení FM a s protihlukovým krytem ve vnitřním provedení. Dmychadlové agregáty, budou zapojeny v sestavě 2+1 (1 kpl slouží jako instalovaná rezerva a jako zdroj vzduchu pro uskladňovací nádrž kalu). Výkon dmychadel bude řízen změnou otáček elektrického motoru frekvenčním měničem od koncentrace rozpuštěného kyslíku v nitrifikační nádrži. Rozvod tlakového vzduchu bude na vhodných místech osazen odvodňovacími odbočkami s ručními uzavíracími armaturami, dále bude rozvod vzduchu osazen mechanický manometr $0 \div 100 \text{ kPa}$ pro pulsující média.

Dmychadla budou osazena v objektu dmychárny, vyzářený tepelný výkon dmychadel, elektroinstalace, potrubí a příslušenství bude odváděn axiálními ventilátory o min. výkonu $1300 \text{ m}^3/\text{h}$ s protidešťovou žaluzií. Ventilátory budou řízeny automaticky prostorovým termostatem od teploty v dmychárně, maximální teplota bude nastavena na cca 40°C , při překročení této teploty dojde k automatickému odstavení dmychadel a hlášení poruchy. Přívod chladícího vzduchu do dmychárny bude prováděn otvory ve stěně dmychárny.

PS-01.4 KALOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

Uskladňovací nádrž kalu

Uskladňovací nádrž kalu – nádrž bude vystrojena pevně kotveným středobublinným aeračním systémem. Diskové elementy s perforovanou membránou budou osazeny na distributory napojené na rozvodné nerezové potrubí, které bude napojeno přírubou na přívodní nerezové potrubí tlakového vzduchu. V nádrži bude osazeno 20 ks elementů.

Přebytný kal bude čerpán, z obou linek mamutkovými čerpadly do provzdušňované uskladňovací jímky kalu. Odtah přebytného kalu bude řízený ručně nebo automaticky pomocí elektromagnetických ventilů dle nastavených parametrů v řídicím systému.

V uskladňovací jímce kalu bude kal provzdušňován a po odsazení bude odtahována kalová voda zpět do rozdělovacího objektu pomocí čerpadla kalové vody $Q = 4,2 \text{ l/s}$, $H = 4 \text{ m}$, 230V , $0,55 \text{ kW}$ s plovákem, čímž bude docházet ke gravitačnímu zahuštění kalu. Provzdušnění bude automatické dle nastavení v řídicím systému. Zdrojem vzduchu bude dmychadlo 3, kterou zároveň bude sloužit i jako provozní rezerva pro akivační nádrže.

Nádrž bude vybavena sacím potrubím zakončené FEKA koncovkou pro odtah kalu k jeho likvidaci. Pod koncovkami bude instalována úkapová vanička se zpětným zaústěním úkapů z pět do nádrže.

Manipulace s čerpadlem kalové vody bude ruční, čerpadlo bude zavěšeno na nerez řetězu.

Dmychadla – pro kalové hospodářství

Zdrojem vzduchu pro aerační systém bude dmychalo o výkonu $Q = 56,4 \div 126 \text{ m}^3/\text{h}$; $\Delta p = 50 \text{ kPa}$ s motorem řízeným frekvenčním měničem a s protihlukovým krytem ve vnitřním provedení. Dmychadlo bude zapojeno v sestavě s dmychadly pro aktivaci 2+1 a bude zároveň sloužit i jako rezerva pro aktivaci. Dmychadlo bude osazeno v dmychárně.

Čerpání kalové vody

V uskladňovací nádrži bude osazeno ponorné kalové čerpadlo o výkonu $Q_{\max} = 4,2 \text{ l/s}$, $H = 4 \text{ m}$, $0,55 \text{ kW}$, 230 V s plovákem zavěšené na nerez řetězu a flexi hadici s výtlakem do rozdělovacího objektu. Potrubí nebude osazeno uzavírací ani zpětnou armaturou a bude spádováno tak, aby při přerušení čerpání došlo k dokonalému vyprázdnění potrubí. Čerpadlo bude ovládáno od hladiny kalové vody ručním spuštěním čerpadla.

7. SEZNAM STROJŮ

Čerpací stanice

Čerpadlo surové vody 2 ks
 $Q = 14,4 \text{ m}^3/\text{hod}$ $H = 6,1 \text{ m}$
1,5 kW; 400 V; 50 Hz, 2893 ot/min

Mechanické předčištění

Rotační bubnové síto 1 ks
Zadaný průtok přes síto $Q_{\max} = 8 \text{ l.s}^{-1}$
Poloměr síta $R = 500 \text{ mm}$
Délka síta $L = 750 \text{ mm}$
Průměr šneku $D = 140 \text{ mm}$
Příkon elektropohonů 0,18 kW+0,37 kW; 400 V; 50 Hz
+ elmag. ventil 35 VA; 230 V; 50 Hz
Přívod prací vody $\frac{3}{4}''$
Potřeba vody na oplach 0,3-0,6 MPa, 0,8 l/s

Biologické čištění

Míchadlo 2 ks
1,4 kW; 400 V; 50 Hz, 1416 ot/min
vrtule průměr 200mm

Solenoid stahování PLN 2 ks, $\frac{3}{4}''$, 230 V
Solenoid přebytečného kalu 2 ks, $\frac{3}{4}''$, 230 V
Solenoid vratného kalu 2 ks, $\frac{3}{4}''$, 230 V

Dmychárna

Dmychadla

3 ks (2+1)

Q= 56,4 – 126 m³/h, pi = 4 kW, Δp = 50 kPa, 400 V, 50 Hz, otáčky 1770 - 2950 ot/min, úprava pro FM

Kalové hospodářství

Čerpadlo kalové vody

1 ks

Q_{max} = 4,4 l/s, H = 4 m,

0,55 kW; průchodnost 35mm, 230 V s plovákem, 50Hz

8. POTŘEBA ENERGIE, VODY A JINÝCH MÉDIÍ

Energetická náročnost

2x Čerpadlo surové vody

1,5 kW, 400 V, 50 Hz

1 x Rotační bubnové síto

0,18 kW+0,37 kW; 400 V; 50 Hz

2 x Míchadlo

1,4 kW; 400 V; 50 Hz

2 x Solenoid stahování PLN bez napětí zavřeno

25 W, 230 V

2 x Solenoid přebytečného kalu bez napětí zavřeno

25 W, 230 V

2 x Solenoid vratného kalu bez napětí otevřeno

25 W, 230 V

3 x Dmychadla

4 kW, 400 V, 50 Hz, FM

1 x Čerpadlo kalové vody

0,55 kW; 230 V, 50Hz

Celkový instalovaná příkon

19,7 kW

Potřeba vody

Proplach síta

0,8 l/s, tlak 0,3-0,6 Mpa

Oplach technologie

hadice

9. POŽADAVKY NA ŘÍZENÍ

MT 1 - Rotační bubnové síto

- ovládání z vlastního el.rozvaděče:

- ovládání automatické signálem z chodu čerpadel na nátoku a časově

- ovládání ruční z místa

Signalizace: místní: - chod + porucha

dálková: - chod + porucha

M2, M3 - Čerpadlo surové vody

- ovládání automatické od tlakové sondy
 - ovládání ruční z rozvaděče
- Signalizace: místní: - chod + porucha
dálková: - chod + porucha

M4, M5 - Míchadlo

- ovládání automatické od časového spínače
 - ovládání ruční z rozvaděče
- Signalizace: místní: chod + porucha
dálková: -chod + porucha

M6, M7 - Dmychadlo aktivace 1,2

- ovládání ruční z místa
 - ovládání automatické od frekvenčního měniče a od kyslíkových sond v AN1,2
 - ovládání časové jako alternativa při poruše kyslíkové sondy
 - časové ovládání - provzdušnění při dlouhém stání dmychadla
 - počítadla motohodin
- Signalizace: místní: chod + porucha
dálková: chod + porucha

M8 - Dmychadlo nádrží kalu 3

- ovládání ruční z místa
 - ovládání ruční dálkové z rozvaděče (zap – vyp)
 - automatické ovládání od časového spínače
 - rezervní dmychadlo pro linku aktivace, pak ovládání automatické od FM a od kyslíkových sond v AN 1,2
 - počítadla motohodin
- Signalizace: místní: chod + porucha
dálková: chod + porucha

M 9 - Čerpadlo kalové vody

- ovládání ruční z místa

- vlastní plovákový spínač

Signalizace: místní: chod + porucha

YV10, YV11 - Solenoid stahování PLN přímý

- solenoidový ventil 230 V na přívodu tlak. vzduchu k mamutce

- ovládání automatické od časového spínače

- ovládání ruční z místa

Signalizace: místní: - O - Z

YV 12, YV 13 - Solenoid vratného kalu nepřímý

- solenoidový ventil 230 V na přívodu tlak. vzduchu

- ovládání automatické od časového spínače

- ovládání ruční z místa

Signalizace: místní: - O – Z

YV 14, YV 15 - Solenoid přebytečného kalu přímý

- solenoidový ventil 230 V na přívodu tlak. vzduchu k mamutce

- ovládání automatické od časového spínače

- ovládání ruční z místa

Signalizace: místní: - O – Z

LIQ1 – tlaková sonda měření hladiny ČS

6FM1 – frekvenční měnič dmyhadla aktivace AN1 M6

7FM1 – frekvenční měnič dmyhadla aktivace AN2 M7

8FM1 – frekvenční měnič dmyhadla kalojemu M8

QIC1 – oxysonda linky 1

QIC2 – oxysonda linky 2

9PL2 - plovákový spínač měření maximální hladiny kalojemu

FIQ1 – Parschallův žlab odtok

FIQ2 - Parschallův žlab obtok

10. POŽADAVKY NA MĚŘENÍ A REGULACI

- automatický chod a proplach síta časově (vnitřní algoritmus vlastního rozvaděče)
- automatický chod dmychadel dle aktuální koncentrace rozpuštěného kyslíku kyslíkovými sondami v nitrifikačních nádržích AN1,2
- chod dmychadel časový v případě poruchy kyslíkové sondy
- provzdušnění časové v případě dlouhého stání dmychadla
- chod dmychadla kalojemu časový dle nastavené frekvence
- automatické řízení všech elektromagnetických ventilů dle nastavených algoritmů řídicího systému ČOV
- při odkalení systému bude solenoid 12,13 sepnut na nastavenou dobu (0,5hod) – pod napětím, po uplynulé době bude sepnut solenoid 14,15 pro odkalení systému
- měření množství vyčištěných odp. vod pomocí Parschallova žlabu
- měření množství obtokovaných odp. vod pomocí Parschallova žlabu

Snímání hladin:

- snímání hladin v ČS LIQ1
- signalizace max. hladiny kalojemu (9PL2)
- na max. hladině kalojemu (9PL2) blokace sepnutí solenoidu 12,13,14,15

Měření průtoku:

- měření množství vyčištěných a obtokovaných odp. vod pomocí Parschallova žlabu FIQ1,2
- nová 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 AN1,2 + instalační materiál+ 1ks společný převodník

Měření teploty:

- prostorovým teploměrem s vestavěným převodníkem a proudovým výstupem 4-20mA – spouštění ventilátoru dmychárny
- měření teploty ve dmychárně

Automatizace provozu ČOV

Čistírna odpadních vod bude řízena na základě automatického provozu jednotlivých strojů. Vybavení umožní nastavení režimu podle skutečného zatížení ČOV. Provzdušňování 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. Recirkulace vratného kalu bude nastavena ručně s možností automatického přerušení chodu před odkalením ČOV. Stahování kalové vody bude ruční pomocí kalového čerpadla zavěšeného na řetězu.

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

11. VLV TECHNOLOGIE NA STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

Navržené technologické zařízení nemá výrazné speciální nároky na stavební část ČOV. Stavební část byla navržena v závislosti s požadavky na velikost a umístění jednotlivých strojů a zařízení. Kotvení veškerého technologického zařízení do železobetonových konstrukcí bude prováděno ocelovými kotvami z nerezavějící oceli, případně hmoždinkami do betonu. Veškeré otvory v nádržích pro prostup technologického zařízení budou vrtány dle podkladu dodavatele technologie a po montáži zařízení utěsněny. Podzemní jímky budou zakryty poklopy z kompozitních materiálů a kompozitními rošty (dodávka stavby). 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.).

Pochozí lávky s kompozitovými rošty nad aktivačními nádržemi se zábradlím a okopovým plechem je dodávkou dodavatele technologie a zahrne je do ceny PS.

Pochozí poklopy stavebních otvorů jsou dodávkou dodavatele stavební části a dodavatel je zahrne do ceny SO.

12. OBECNÉ POŽADAVKY NA TECHNOLOGICKOU ČÁST STROJNÍ

- Práce musí být prováděny za dodržování platných právních předpisů, technických norem a technologických postupů stanovených výrobcí jednotlivých zařízení nebo materiálů. Při práci je nutno respektovat bezpečnostní předpisy a zákon č.309/2006 Sb., ve znění následných předpisů. Součástí prací je i značení nebezpečných prostorů a doplnění předepsaných výstražných nápisů. Práce musí řídit a provádět osoby s předepsanou kvalifikací.

- Technologická zařízení musí být dodána od výrobců, kteří mají v ČR zajištěn servis. Toto prokáže dodavatel při předání a převzetí, kdy doloží k jednotlivým zařízením prohlášení servisní organizace v ČR o zajištění servisu.

- Veškeré zabudované výrobky musí odpovídat požadavkům zákona č. 22/97 Sb. v platném znění a souvisejícím nařízením vlády. Zhotovitel doloží ke všem zabudovaným výrobkům doklady požadované podle uvedených právních předpisů. Veškeré zařízení musí být dodáno v souladu s požadavky vyhlášky č. 137/1998 o obecných technických požadavcích na výstavbu, ve znění pozdějších předpisů.
- Provedení technologických zařízení musí odpovídat typu prostředí, ve kterém budou umístěna v souladu s ČSN 332000-3 a ČSN EN 60079-10.
- Veškeré práce musí být prováděny za dodržování všech norem a předpisů zákonem platných v ČR.
- Pro trubní rozvody končí technologická část 0,5 m za vnější stěnou stavebního objektu, pokud není výslovně určeno jinak. Potrubí bude ukončeno přírubou pro napojení vnějších potrubních rozvodů. Vlastní spojení vnějších a vnitřních trubních rozvodů (montáž a spojovací materiál) je dodávkou technologie. Zhotovitel je zahrne při oceňování do ceny potrubí u jednotlivých PS.
- Trubní vedení budou opatřena rozebíratelnými spoji v takovém počtu, aby byla umožněna lehká demontáž. Potrubí bude v dostatečném počtu uchyceno kotevními prvky, které se připevní ke stěně hmoždinkami, nerezovými kotvami nebo bude podepřeno podpěrami. Zhotovitel je zahrne při oceňování do ceny potrubí u jednotlivých PS. Kotevní prvky a podpěry budou dodány ve stejném materiálovém provedení jako navržené potrubní rozvody. Pokud není v technických specifikacích uvedena jakostní třída materiálu, rozumí se použití konstrukční oceli tř. 11 žárově zinkované.
- Jednotlivé potrubní úseky budou opatřeny vypouštěcími, proplachovacími a případně i odvzdušňovacími armaturami. U vzduchových potrubí bude zajištěno odvodnění. Tyto armatury nejsou uvedeny ve specifikacích jednotlivých provozních souborů jako samostatné položky. Jejich počet vyplyne z realizační dokumentace. Zhotovitel je zahrne při oceňování do ceny jednotlivých PS.
- Veškeré trubní rozvody odpadní vody, kalu, kalové, provozní a pitné vody, jež budou vedeny ve venkovním prostředí, musí být opatřeny vhodnou tepelnou izolací a vnějším krytím proti povětrnostním vlivům. Armatury, osazené do těchto trubních rozvodů, musí být proti zamrznutí chráněny pomocí topného odporového drátu.
- Spádování potrubí musí být provedeno tak, aby jednotlivé potrubní úseky bylo možno vypustit, příp. odvodnit. Sání čerpadel stoupá k čerpadlům (použití i asymetrických redukcí). Z důvodu snížení tlakových ztrát bude vzájemné propojení potrubí provedeno s tzv. náběhy.
- U potrubí z **antikoročních ocelí** tř. 17 (ČSN 17 240, DIN 1.4301) jsou navrženy tyto minimální tloušťky stěny (potrubí pro rozvody vzduchu v závorce): pro potrubí do DN 40 tl. 1,5 (1,5) mm, pro potrubí DN 50 – DN 100 tl. 2 (1,5) mm, pro potrubí DN 125 – DN 150 tl. 3 (1,5) mm, DN 200 – DN 350 tl. 3 (2) mm, pro potrubí DN 400 – DN 800 tl. 4 (3) mm, a pro potrubí větší než DN 800 tl. 6 (3,5) mm, pokud nebude výslovně uvedeno jinak.
- U potrubí z **konstrukční oceli** tř. 11 jsou navrženy tyto minimální tloušťky stěny: pro potrubí do DN 40 tl. 2,5 mm, pro potrubí DN 50 – DN 100 tl. 4 mm, pro potrubí DN 125 – DN 150 tl. 4,5 mm, DN 200 – DN 350 tl. 6 mm, pro potrubí DN 400 – DN 800 tl. 7 mm, a pro potrubí větší než DN 800 tl. 9 mm, pokud nebude výslovně uvedeno jinak.

- Na každém potrubí musí být po dokončení montáže celého potrubí provedeny tlakové zkoušky a zkoušky vodotěsnosti v rozsahu platných norem a předpisů pro jednotlivá média.
- Při provádění montážních prací musí být bezpodmínečně dodržovány technologické předpisy (pro použití, montáž, zpracování, ošetřování, zkoušení) stanovené výrobcí u jednotlivých zařízení nebo materiálů.
- Dva odlišné vodivé materiály musí být ve spoji odděleny nevodivou vrstvou.
- Demontáže technologické části zahrnují celé komplety tzn. zařízení, potrubí, armatury, konstrukce, připojení elektrické energie atd.
- Demontáže se dělí na „šetrné demontáže“, které počítají s využitím demontovaného zařízení a na demontáže, které počítají s likvidací demontovaného zařízení jako šrotu. U „šetrných demontáží“ zhotovitel zařízení demontuje, očistí, odveze a uskladní na určené místo – sklad v areálu ČOV. U ostatních demontáží zhotovitel zařízení demontuje, zajistí sešrotování u částí, které nelze sešrotovat, jinou odpovídající likvidaci a doloží doklad o likvidaci odpadu objednateli a zároveň mu předá peníze za sešrotování.
- Demontáže, případně bourací práce budou nad provozovanými nádržemi prováděny tak, aby nebyly znečišťovány.
- Provizorní zařízení jsou zařízení využívaná v průběhu rekonstrukce ČOV a po ukončení stavby zůstanou v majetku zhotovitele.
- Teplota nasávaného vzduchu u dmychadel a kompresorů se může pohybovat v rozmezí $-25\pm 40^{\circ}\text{C}$.
- Povrchová úprava technologického zařízení a potrubí:
Technologická zařízení, točivé stroje, armatury jsou od výrobců zpravidla expedovány s kvalitní konečnou povrchovou úpravou a chráněna obalovou technikou. U spojovacího potrubí bude provedeno odrezivění, oprášení, odmaštění a nátěr. Použité nátěry musí vyhovovat i teplotám povrchu.

U nerezového potrubí bude použito trub s povrchovou úpravou mořením, po ukončení montáže bude provedeno moření a neutralizace potrubí ve svarech.

U nerezového potrubí a izolovaného potrubí budou provedeny pouze barevné pruhy v šířce cca 40 mm a to po úsecích cca 3 m.

Druhy nátěrových systémů:

- typ A – potrubí ocel tř. 11, technologická zařízení ocel tř. 11
- A1-kartáčování plochy
 - A2-obrušování 10% plochy
 - A3-oprašování plochy

A4-odmašťování plochy

A5-1x základní nátěr polyuretanový dvousložkový(30÷80 µm) a dodávka nátěru

2x vrchní nátěr polyuretanový dvousložkový (13÷80 µm) a dodávka nátěru

typ B – izolované potrubí a technologické zařízení tř. 11

B1-kartáčování plochy

B2-obrušování 10% plochy

B3-oprašování plochy

B4-odmašťování plochy

B5-1x epoxysterzinková základní barva s obsahem min. 72% zinkového prachu (30÷80 µm) a dodávka nátěru

typ C – potrubí a technologická zařízení ocel tř. 11 (trvale ponořená pod vodou)

B1-kartáčování plochy

B2-obrušování 10% plochy

B3-oprašování plochy

B4-odmašťování plochy

B5-2x základní nátěr epoxidová pryskyřice se želez. slídou (30÷80 µm)

1x konečný nátěr (5÷80 µm) a dodávka nátěru

- Na hranici PHO bude splněna úroveň hladiny hluku, tj. 40 dB v noci a 50 dB ve dne. V průběhu zkušebního provozu prokáže zhotovitel měření úroveň hluku a doloží ke kolaudaci stavby.

- Veškeré zabudované výrobky musí být nové, poprvé použité, což doloží dodavatel příslušnými doklady. Výjimku tvoří technologická zařízení, u kterých je ve specifikaci přímo uvedeno, že bude provedena repase stávajícího zařízení.

- Veškeré stroje a zařízení budou dodána včetně prvních provozních náplní. Součástí dodávky je i jejich uvedení do provozu. Uvedení do provozu zahrne dodavatel do ceny jednotlivých strojů a zařízení.

- Veškeré stroje, zařízení a armatury budou označeny tak, aby byly v provozu jednoduše identifikovatelné, jejich označení bude odpovídat projektu skutečného provedení a provoznímu řádu. Ve velínu ČOV bude umístěno celkové technologické schéma, u jednotlivých rozvaděčů budou dílčí technologická schémata souvisejících provozních souborů.

- Veškerá potrubí budou označena směrem proudění, číslem potrubní větve a názvem media. Označení zahrne zhotovitel do ceny jednotlivých zařízení.

- Ponorná kalová čerpadla a míchadla uvedená ve specifikaci PD jsou navržena pro trvalý provoz ponořená min. 10 m pod hladinou pracovního média (el. krytí IP 68).
- Míchadla v denitrifikační nádrži musí spolehlivě pracovat při koncentraci sušiny v aktivační směsi 5 kg/m³ (organický podíl 60-80%), rozdíl koncentrace sušiny v celé nádrži $\pm 5\%$. Po odstavení míchadel a jejich opětovném spuštění, musí míchadla zajistit homogenizaci i sedimentu usazeného na dně nádrže.
- Zhotovitel zajistí na vlastní náklady (zahrne do ceny jednotlivých PS) veškeré zkoušky (tlakové, těsnosti,...) a revize (elektrozařízení, zemnicí sítě, tlakových nádob, zdvihacích zařízení,...) předepsané obecně závaznými právními předpisy a technickými normami nebo požadovaných investorem.
- Při stavbě je nutné důsledně oddělovat pracovní pomůcky a nářadí pro nerezové materiály a uhlíkovou ocel, aby nedocházelo k přenosu uhlíkové oceli na nerezové materiály a následné korozi zbytků uhlíkové oceli na nerezových konstrukcích a trubních rozvodech. Při opracování uhlíkové oceli a manipulací s ní nad, nebo v blízkosti nerezové oceli bude provedeno důkladné zakrytí nerezových konstrukcí. Zakrývání zahrne dodavatel do ceny jednotlivých strojů a zařízení. Pro odstranění případných zbytků uhlíkové oceli z nerezových konstrukcí a trubních rozvodů nesmí být použito broušení nerezového povrchu, nečistoty budou odstraněny mořením.
- **Pochozí lávky s rošty a zábradlí s okopovými plechy jsou dodávkou dodavatele technologie a zahrne je do ceny PS**
- **Pochozí poklopy stavebních otvorů jsou dodávkou dodavatele stavební části a dodavatel je zahrne do ceny SO**

13. MANIPULACE S LÁTKAMI PŘI PROVOZU ČOV

Vybírání shrabků

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

Manipulace s přebytečným kalem

Přebytečný kal bude z dosazovací nádrže dle potřeby přečerpáván do zahušťovací nádrže kalu, kde dojde k jeho zahuštění. Odtud bude zahuštěný kal dle potřeby odvážen a externě likvidován. Kalová voda bude vracena zpět do procesu.

14. NÁROKY NA OBSLUHU

K obsluze ČOV bude potřeba odborně zaškolený pracovník na cca 2 hodiny každý pracovní den. Upřesní zkušební provoz. Povinnosti obsluhy budou uvedeny v provozním návodu ČOV. Převážně se bude jednat o dohled nad provozem, vybírání shrabků, čištění technologie.

Opravy, údržba a servis strojů a odvoz kalů budou zabezpečeny smluvním způsobem.

15. 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.

16. NÁVRH INDIVIDUÁLNÉHO A KOMPLEXNÍHO VYZKOUŠENÍ

Individuální zkoušky jsou zkoušky jednotlivých strojů a zařízení v rozsahu nutném pro prověření jejich úplnosti, funkce a řádného provedení montáže. Komplexním vyzkoušením technologického zařízení se rozumí uvedení smontované dodávky do chodu, čímž zhotovitel prokáže, že dodávka včetně montáže je kvalitní a schopna zkušebního provozu. Rozsah, náplň a podmínky komplexního vyzkoušení jsou dohodnuty před jeho zahájením na základě předloženého návrhu na jeho provedení a musí být v souladu s projektovou dokumentací. Komplexní vyzkoušení provádí dodavatel technologického zařízení za účasti provozovatele, případně gen. projektanta. Po dobu trvání komplexních zkoušek bude chod zařízení přizpůsoben pokud možno podmínkám budoucího provozu s vystřídáním provozu všech zabudovaných strojů a zařízení a provozních alternativ dle projektu.

Zkouší se:

- bezporuchovost a jistota chodu strojů, bezpečnost provozu
- funkční spolehlivost, snadnost, lehkost a plynulé ovládání armatur
- ověřuje se vodotěsnost armatur, nádrží a potrubí
- provádí se tlakové zkoušky

Ve spolupráci s ostatními dodavateli se kontroluje návaznost technologických zařízení, elektrická ovladatelnost strojů a zařízení, blokování, signalizace a chod, variantně simulováním nebo v závislosti na technologickém procesu.

Komplexní zkoušky budou provedeny v souladu s TNV 75 6910. Případné změny v průběhu komplexních zkoušek budou odsouhlaseny investorem, dodavatelem a generálním projektantem.

Závěrečné zhodnocení komplexních zkoušek:

- Dodavatel prokazuje, že celá dodávka je úplná a schopna zkušebního provozu
- Rozsah, náplň a všechny podmínky pro komplexní zkoušky se dohodnou smluvně a musí být v souladu s proj. dokumentací. Náklady na komplexní zkoušky hradí odběratel ze svých provozních nákladů.
- Výsledky komplexních zkoušek se zapíší do deníku. Na závěr se sepíše protokol s vyhodnocením komplexních zkoušek a tento je podkladem pro přejímací řízení.
- Jestliže nemůže provést dodavatel komplexní zkoušky ihned po ukončení montáže z důvodu, že mu to odběratel neumožní ani náhradním způsobem (zdroj. el. energie) provede dodavatel předání provozních souborů individuálními zkouškami. Zkušební provoz se provádí na převzatém zařízení.

17. 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 BOZP 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 BOZP. 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 výši hluku, který stroje vydávají, a provádět opatření na ochranu proti škodlivému působení hluku. Zhotovitel je povinen vybavit pracovníky pracující se stroji ochrannými pomůckami a přerušovat jejich práci v hlučném prostředí ze zdravotních důvodů nezbytnými přestávkami.

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

Zařízení ČOV musí být obsluhováno pouze proškolenými pracovníky dle platného Provozního řádu. Všechny nádrže a lávky jsou opatřeny zábradlím a všechny otvory zakryty pororošty, či žebrovaným plechem.

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

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

18. VLV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Navrhované rozšíření a intenzifikace ČOV nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Nové zařízení bude umístěno převážně v zastřešených objektech ČOV. Vlastní strojní zařízení, které je umístěno v této ČOV, neprodukuje zdraví škodlivé látky a ani látky mající negativní vliv na životní prostředí. Zachycené shrabky budou odváženy na skládku TKO. Přebytečný kal bude odvodněn a likvidován na skládce TKO (popřípadě kompostován). Použitím současných nejmodernějších technologií k čištění odpadních vod dojde k pozitivnímu vlivu na okolní životní prostředí.