

Zak.č. : 3420/DSP-2020

Arch.č.: 3420_01

Příl.č. : **F.2.4.a**

Akce : **Komárov a Suché Lazce**
- **splašková kanalizace**

Stupeň PD : Dokumentace pro provádění stavby (DPS)

Objekt : **D.2.4 PS 04 Čistírna odpadních vod****DPS 04.1 Vstupní ČS a hrubé čištění****DPS 04.2 Biologické čištění****DPS 04.3 Kalové hospodářství**Příloha : **D.2.4.a Technická zpráva**

Objednatel : **Statutární město Opava**
Horní náměstí 382/69
746 01 Opava

Vypracoval : **KONEKO, spol. s r.o. Ostrava****Ostrava, srpen 2020****Výtisk č.:**

Obsah

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY, INVESTORA STAVBY (ŽADATELE) A ZPRACOVATELE DOKUMENTACE.....	3
2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE	4
3. SEZNAM PS	4
4. PROJEKTOVÉ PARAMETRY.....	5
5. POPIS STROJNĚ-TECHNOLOGICKÉ ČÁSTI	6
5.1 DPS 04.1 VSTUPNÍ ČS A HRUBÉ ČIŠTĚNÍ	6
5.1.1 Základní rozsah dodávky DPS 04.1 Vstupní ČS a hrubé čištění	7
5.1.2 Požadavky na stavbu	7
5.2 DPS 04.2 BIOLOGICKÉ ČIŠTĚNÍ	7
5.2.1 Technické řešení	7
5.2.2 Parametry aktivace	9
5.2.3 Základní rozsah dodávky DPS 04.2 Biologické čištění	13
5.2.4 Požadavky na stavbu:	14
5.3 DPS 04.3 KALOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ	14
5.3.1 Technické řešení	14
5.3.2 Základní rozsah dodávky DPS 04.3:	16
5.3.3 Požadavky na stavbu:	16
6. POŽADAVKY NA ELEKTRO ČÁST	17
6.1 TABULKA ELEKTROSPOTŘEBIČŮ	17
6.2 TABULKA MĚŘENÍ	18
7. BEZPEČNOST, OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI	19
8. MATERIÁLOVÉ PROVEDENÍ A POVRCHOVÁ OCHRANA	20
8.1.1 Ochrana proti korozi	20
8.1.2 Nátěry venkovní	20
8.1.3 Konečný (krycí odstín) zařízení :	21
8.1.4 Konečný (krycí odstín) potrubních vedení :	21
9. MONTÁŽ.....	21
10. BEZPEČNOST, OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI	22
11. POŽADAVKY NA PROVEDENÍ ZKOUŠEK	22
11.1 TLAKOVÉ ZKOUŠKY	22
11.2 INDIVIDUÁLNÍ VYZKOUŠENÍ	23
11.3 KOMPLEXNÍ VYZKOUŠENÍ	23
12. ÚDRŽBA	25
13. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ	26

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY, INVESTORA STAVBY (ŽADATELE) A ZPRACOVATELE DOKUMENTACE

A.1.1 Údaje o stavbě		
a)	Název stavby	Komárov a Suché Lazce - splašková kanalizace
b)	Místo stavby	Město Opava, MČ Komárov a Suché Lazce Katastrální území: Suché Lazce (759180), okres Opava Katastrální území: Komárov u Opavy (711845), okres Opava Parcelní čísla pozemků dotčených stavbou: viz příloha č. 2
A.1.2 Údaje o stavebníkovi		
a)	Fyzická osoba	-
b)	Fyzická osoba - podnikající	-
c)	Právnícká osoba	Statutární město Opava Horní náměstí 382/69, Město, 746 01 Opava IČO: 00300535 DIČ: CZ00300535 Tel.: (+420) 553 756 111 E-mail : posta@opava-city.cz www.opava-city.cz
A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace		
a)	Právnícká osoba	KONEKO spol. s r.o. Výstavní 2224/8, 709 00 Ostrava - Mariánské Hory IČO: 00577758 DIČ: CZ00577758 Tel.: +420 596 633 836 Fax: +420 596 633 689 E-mail: koneko@koneko.cz
b)	Hlavní projektant	Ing. Sergej Gorbunov, ČKAIT 1101825
c)	Projektanti	
	Vodohospodářská část	David Zmieja Ing. Jiří Zavadil
	Stavební část	Ing. Roman Kaleta, ČKAIT 1102373
	Technologie	Ing. Lenka Čaplová
	Rozpočtová část	Ondřej Luč

2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Projektová dokumentace řeší výstavbu nové splaškové kanalizace oddílné stokové soustavy, včetně souvisejících objektů a výstavbu nové společné mechanicko - biologické ČOV pro MČ Komárov a Suché Lazce.

Předpokládanému zatížení ČOV, jak hydraulickému, tak i látkovému je přizpůsobena skladba ČOV. Současně je při návrhu počítáno s postupným nárůstem zatížení ČOV, proto je technologická linka řešena jako zdvojená. Současně je dvoulinkovým uspořádáním dána větší provozní jistota a možnost oprav zařízení bez odstavení provozu celé ČOV.

Projektová dokumentace je zpracována v souladu se zákonem č. 274/2001 Sb. (zákon o vodovodech a kanalizacích) a prováděcí vyhláškou 428/2001 Sb. v platném znění ve znění pozdějších předpisů. Návrh technického řešení stavby splňuje požadavky vyhlášky 268/2009 Sb.

3. SEZNAM PS

Technologická část stavby je členěna na následující provozní soubory:

DPS 04.1	Vstupní ČS a hrubé čištění
DPS 04.2	Biologické čištění
DPS 04.3	Kalové hospodářství
DPS 04.4	Provozní rozvody silnoprůdu
DPS 04.5	SŘTP

4. PROJEKTOVÉ PARAMETRY

Bilance množství a znečištění odpadních vod na přítoku ČOV

Množství odpadních vod	Jednotky	SS- prům.	SS-max	Výhled
Počet obyvatel	ob	2 500	2 500	3 000
Podíl napojených na ČOV	%	60%	80%	100%
Specifická spotřeba vody	l/ob*den	110	110	110
podíl balastních vod	%	20	20	20
Q _{24,m}	m3/den	165	220	330
Q _B	m3/den	33	44	66
Q _{24,p}	m3/den	0,0	0,0	0,0
Q _{min}	m3/den	99,0	132,0	198,0
	m3/hod	4,1	5,5	8,3
	l/s	1,1	1,5	2,3
Q ₂₄	m3/den	198,0	264,0	396,0
	m3/hod	8,3	11,0	16,5
	l/s	2,3	3,1	4,6
Q _d	m3/den	264,0	352,0	528,0
	m3/hod	11,0	14,7	22,0
	l/s	3,1	4,1	6,1
Q _h	m3/den	518,1	690,8	1036,2
	m3/hod	21,6	28,8	43,2
	l/s	6,0	8,0	12,0
Q _č	m3/hod	25,2	36,0	50,4
	l/s	7,0	10,0	14,0
Znečištění - přítok				
Počet obyvatel	EO	1 500	2 000	3 000
BSK5 - přítok na ČOV	kg/d	90,0	120,0	180,0
	mg/l	454,5	454,5	454,5
CHSK _{cr}	kg/d	180,0	240,0	360,0
	mg/l	909,1	909,1	909,1
NL	kg/d	82,5	110,0	165,0
	mg/l	416,7	416,7	416,7
N-NH ₄	kg/d	15,0	20,0	30,0
	mg/l	75,8	75,8	75,8
N _c	kg/d	16,5	22,0	33,0
	mg/l	83,3	83,3	83,3
P _c	kg/d	3,8	5,0	7,5
	mg/l	18,9	18,9	18,9

5. POPIS STROJNĚ-TECHNOLOGICKÉ ČÁSTI

5.1 DPS 04.1 Vstupní ČS a hrubé čištění

Splaškové odpadní vody z oddílné kanalizace budou natékat přes nátokovou komoru, do mokré čerpací jímky (jímky česlí).

Na vstupu do vstupní čerpací jímky jako ochrana čerpadel před hrubým znečištěním budou instalovány vertikální kolmé strojní prutové česle pol. 01.1 (MT1) s průlinou 6 mm. Nátok DN300 na prutové kolmé česle bude osazen nástěnným uzávěrem, jímž je možno nátok v případě potřeby servisu zařízení uzavřít. Zachycené shrabky na zařízení budou vynášeny do místnosti ČS, kde budou vypadávat do připraveného kontejneru.

Vstupní čerpací stanice

Vstupní čerpací stanice bude osazena dvěma ponornými čerpadly pol. 01.2 (M2, M3), kterými se bude odpadní voda čerpat na mechanické předčištění. Čerpadla jsou navržena se sacím trychtýřem osazená ve speciální tvarované vložce kruhového půdorysu, která zajistí čistící účinek pro dno jímky i zčerpávání plovoucích nečistot.

Provozní čerpadlo bude jedno; druhé bude provozní rezerva. Ovládání čerpadel bude od úrovně hladin v jímce a řízeno bude frekvenčním měničem v závislosti na měřeném dopravním množství. Manipulace s čerpadly bude zajištěna pomocí kladkostroje s ruční kočkou o nosnosti 0,5t. Výtlaky čerpadel budou osazeny nožovým šoupátkem a zpětnou klapkou s koulí DN100. Tyto armatury budou umístěny v místnosti mechanického předčištění. V případě potřeby vypustit celé potrubí výtlaku zpět do čerpací jímky, bude sloužit nožové šoupátko DN50.

Výkonové parametry vstupní ČS odpadních vod

- Čerpané množství čerpadlem.....Q = 14 l/s
- Dopravní výška čerpadla H = 8 m
- Počet instalovaných čerpadel 2 ks
- Počet provozních čerpadel 1 ks

Výtlačné potrubí ze vstupní ČS bude zaústěno do kompaktního multifunkčního zařízení pro separaci shrabků a písku pol.01.5 (MT4). Zařízení představuje celek požadovaných funkcí hrubého předčištění na komunálních ČOV s kapacitou 14 l.s⁻¹. Všechny komponenty jsou integrovány v nádrži, tvarově speciálně navržené pro optimální průtok vody. Nádrž tvoří lapák písku a obsahuje automatické jemné česle s průlinou 3 mm. Ty jsou tvořeny stíranými pruty. Písek a shrabky budou vyhrnovány šroubovým vynašečem do kontejnerů. Jemné česle jsou vybaveny proplachem. Nádrž má vlastní kryt proti zápachu. Multifunkční zařízení je vybaveno havarijním obtokem a je umístěno v místnosti mechanického předčištění.

Odtok mechanicky předčištěných odpadních vod je zaústěn potrubím DN200 do rozdělovacího objektu pol.01.6, který zajistí rovnoměrné rozdělení toku do jednotlivých biologických linek AN1 a AN2 (denitrifikace 1 a 2). Nátok na každou biologickou linku je možné uzavřít pomocí nožového šoupátka DN125 na rozdělovacím objektu.

5.1.1 Základní rozsah dodávky DPS 04.1 Vstupní ČS a hrubé čištění

- **Prutové česle kolmé** – $Q = 14 \text{ l/s}$ průlina 6 mm; hloubka zabudování 3,9 m; přítokové potrubí DN300 - 1 kus
- **Ponorné čerpadlo s předrotační nádrží** - $Q = 14 \text{ l.s}^{-1}$; $H = 8 \text{ m}$ - 2 kus
- **Vřetenové šoupátko na stěnu** - otvor DN300 - 3 kus
- **Integrované hrubé předčištění**, $Q = 14 \text{ l/s}$ - 1 kus
- **Rozdělovací objekt** - 1 kus
- **Řetězový kladkostroj 1 t**, pro manipulaci s multifunkčním zařízením – 1 kus
- **Řetězový kladkostroj 0,5 t**, pro manipulaci s čerpadly – 1 kus
- **Nádoba na shrabky 120 l** – 3 kus
- **Propojovací potrubí** v rámci DPS 04.1, vč. ručních armatur, tvarovek, spojovacího a těsnicího materiálu, pomocných a nosných konstrukcí v rámci provozního souboru – materiál nerez

5.1.2 Požadavky na stavbu

- prostupy pro technologické potrubí přes stavební konstrukce
- utěsnění prostupů nad hladinou po osazení technologickým potrubím
- nosníky pro pojezdy kladkostrojů
- stavební výpomoc

5.2 DPS 04.2 Biologické čištění

5.2.1 Technické řešení

Biologické čištění je založeno na principu nízko zatěžované aktivace s předřazenou denitrifikací, nitrifikací a simultánním srážením fosforu. Biologická část se skládá ze dvou denitrifikačních nádrží, dvou nitrifikačních nádrží, dvou dosazovacích .

Z rozdělovacího objektu pol. 01.6 natéká potrubím DN125 již mechanicky předčištěná odpadní voda do aktivačních nádrží v sestavě denitrifikace a nitrifikace.

Denitrifikace bude mechanicky homogenizována ponorným míchadlem pol. 02.1 (M6, M7), se kterým bude možné manipulovat pomocí jeřábku, pro každé míchadlo jeden. Vlivem přítomnosti oxidovaných forem dusíku přiváděných do této sekce spolu s proudem vratného kalu a přítokem, na organický substrát bohaté, surové odpadní vody bude docházet ke kultivaci aktivovaného kalu za anoxických podmínek (bez přítomnosti rozpuštěného kyslíku a za přítomnosti oxidovaných forem dusíku). Za těchto podmínek bude docházet působením mikroorganismů aktivovaného kalu k biologické denitrifikaci. Působením skupin mikroorganismů aktivovaného kalu budou oxidované formy dusíku redukovány na molekulární dusík při současné spotřebě organického znečištění. Nádrže denitrifikace budou osazeny jemnobublinnými aeračními elementy v pevně kotvené verzi pol.02.4. Aeraci bude možné využít v zimním období při nízkých teplotách.

Po průchodu denitrifikační sekcí bude směs odpadní vody a aktivovaného kalu přiváděna do nitrifikační sekce s aerobními kultivačními podmínkami, tedy za přítomnosti rozpuštěného kyslíku.

Nitrifikační aktivace 1. a 2. bude vybavena jemnobublinnými aeračními elementy v pevně kotvené verzi pol.02.3, zajišťujícími jak distribuci kyslíku, tak homogenizaci nádrže. Za aerobních podmínek bude docházet v nitrifikační sekci k oxidaci amoniakálního dusíku přítomného v surové odpadní vodě a zároveň k odstranění zbylého rozložitelného organického znečištění.

Vnitřní recirkulace kalu mezi nitrifikací a denitrifikací bude zajištěna ponornými čerpadly pol.02.5 (M8,M9) na patkové koleno s výkonem 15 l/s. Vnitřní recykl bude měřen v měrném žlabu s trojúhelníkovým přepadem pol.02.16, který je uchycen na stěnu v denitrifikační nádrži. Pro manipulaci s čerpadlem bude sloužit ruční otočný jeřábek.

Z nitrifikační sekce aktivací nádrže bude směs aktivovaného kalu přiváděna přes nátokový válec a uklidňovací válec do separačního stupně - dosazovací nádrže 1 a 2.. Jako separační stupeň bude sloužit dosazovací nádrž vestavná kónická o průměru 6,1 m (pol. 02.2).

Dosazovací nádrže 1. a 2. budou vybaveny ponořenými trubkami s otvory pro odtok vyčištěné vody, zařízení pro udržování hladiny v reaktoru, zařízení pro stahování hladiny separace vč. ofuku hladiny, zařízení pro stahování hladiny válce, mamutkou recyrkulace DN150, mamutkou pro odtah přebytečného kalu DN100 a pochůzí lávkou se zábradlím.

V dosazovacích nádržích bude docházet k oddělení kalu od vyčištěné odpadní vody. Vyčištěná odpadní voda bude odváděna z dosazovací nádrže do odtoku, zatímco odseparovaný aktivovaný kal bude ze dna dosazovací nádrže hydropneumatickým čerpadlem odebírán a recirkulován zpět do denitrifikace 1. a 2. Vratný kal bude měřen v měrném žlabu s trojúhelníkovým přepadem pol. 02.15.

Pro odtah přebytečného kalu z dosazovacích nádrží 1. a 2. budou rovněž sloužit hydropneumatická čerpadla. Přebytečný kal je zaústěn do kalojemu 1. a 2.

Do kalojemů 1. a 2. bude zároveň zaústěn odtah plovoucích nečistot z válce dosazovací nádrže.

Zdrojem tlakového vzduchu pro aerační systémy v nádržích nitrifikace a denitrifikace bude trojice dmýchadel pol. 02.6 (M10, M11, M12) o výkonu $272,2 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$, budou provozována v režimu 2 + 1 rezerva. Vždy jedno dmýchadlo pro jednu linku aktivace. Regulace množství dodávaného vzduchu do nitrifikační sekce bude probíhat regulací otáček dmychadla pomocí frekvenčního měniče v závislosti na koncentraci O_2 měřeného kyslíkovou sondou umístěné v nitrifikační nádrži. Ve dmychárně se budou nacházet uzavírací klapky se servopohonem DN100/PN10 (pol.02.7,M13,M14) pro oddělení záložního dmýchadla, které budou umístěny na trubním rozvodu vzduchu.

Pro dodávku vzduchu k mamutkám bude sloužit samostatné dmychadlo pol.02.14 (M36). Všechna dmychadla jsou umístěna v místnosti dmychárny v 1.PP. Pro manipulaci s dmychadly bude sloužit pojízdný ruční řetězový kladkostroj o nosnosti 0,5t, umístění kladkostroje je v 1.NP.

Odsazená voda z dosazovací nádrže gravitačně odtéká přes sběrnou šachtu a měrnou šachtu do odtoku a dále mimo ČOV do recipientu. Průtok vyčištěné vody ze separačního stupně bude na výtoku z ČOV měřen v měrném objektu pomocí Parshallova žlabu P-3. V tomto objektu se také budou odebírat vzorky vyčištěné vody. Z měrného objektu bude vyčištěná voda odtékat do recipientu. Odtoková šachta (Šuv3) z dosazovací nádrže linky 1 bude zároveň sloužit jako zásobník provozní vody pro oplach a ostřik zařízení.

Pro chemického srážení fosforu je navržena jednotka dávkování síranu železitého (Preflocu) (pol. 02.9, MT16). Síran železitý bude dávkován pomocí dávkovacího čerpadla k odtoku z aktivace 1. a 2.. Síran železitý bude do aktivace přiváděn pomocí PVC hadice, která bude vedena v chrániče. Zásobní polyethylenová nádrž na síran železitý o objemu 3 m³ bude umístěna ve venkovním prostředí na betonovém základu (dod. stavby).

Zdroj provozní a pitné vody:

Zdrojem provozní tlakové vody potřebné na ČOV (ostřik zařízení aj.) bude jímka provozní vody Šuv3, která se nachází na odtoku vyčištěné vody z dosazovací nádrže linky 1. Bude osazena dvojicí sacího potrubí DN50 na jejichž konci budou instalovány sací koše. Potrubí DN50 bude napojeno na automatickou tlakovou stanici pol. 02.10 (MT15). ATS se bude nacházet v 1.NP. Trubní rozvod provozní vody uvnitř provozní budovy viz. stavební část. Přípojka provozní vody bude i pro DPS 04.3 Kalové hospodářství, objekt odvodnění kalů.

Zdrojem pitné tlakové vody potřebné pro ČOV (sprcha, příprava flokulantu apod.) bude studna pitné vody. Bude osazena dvojicí sacího potrubí DN40 na jejichž konci budou instalovány sací koše. Potrubí DN40 bude napojeno na automatickou tlakovou stanici pol. 02.18 (MT32) a bude osazeno jednosměrnými filtry pro zachycování mechanických nečistot. ATS se bude nacházet v 1.NP. Trubní rozvod pitné vody uvnitř provozní budovy viz. stavební část. Přípojka pitné vody bude i pro DPS 04.3 Kalové hospodářství, objekt odvodnění kalů.

5.2.2 Parametry aktivace

Parametry							
Přítok do ČOV					SS-prům	SS-max	Výhled
Průtok	Q24	m3/d			198	264	396
	Qd	m3/d			264	352	528
	Qmax	m3/h			25	36	50
BSK5				kg/d	90,0	120,0	180,0
NL				kg/d	82,5	110,0	165,0
Nc				kg/d	16,5	22,0	33,0
Pc				kg/d	3,8	5,0	7,5
Kvalita vyčištěné vody							
BSK5		mg/l	10	kg/d	2	3	4
CHSKCr		mg/l	40	kg/d	7,9	10,6	16
NL		mg/l	15	kg/d	3,0	4,0	6
N-NH4		mg/l	2,0	kg/d	0,4	0,5	1
N-OX		mg/l	10,0	kg/d	2	3	4
N-org		mg/l	3	kg/d	0,6	0,8	1,2
N-anorg		mg/l	12,0	kg/d	2	3	5
Nc		mg/l	15	kg/d	3	4	6
Pc		mg/l	2	kg/d	0,4	0,5	0,8
Mechanické předčištění							
Přítok do aktivace		účinnost			SS-prům	SS-max	Výhled
BSK5	LO	%	5	kg/d	85,5	114,0	171,0
NL		%	15	kg/d	70,1	93,5	140,3
Nc		%	1	kg/d	16,3	21,8	32,7
Pc		%	1	kg/d	3,7	5,0	7,4
Nc/BSK5					0,19	0,19	0,19
Pc/BSK5					0,04	0,04	0,04
minimální teplota v aktivaci	T	oC			10,00	12,00	10,00

maximální teplota v aktivaci	T	°C			22,00	22,00	22,00
Rozpustnost kyslíku při max. teplotě		mg/l			8,70	8,70	8,70
aerobní stáří kalu	Θ	dny			10,4	8,6	10,4
podíl kalu v anoxické části AN	fD				0,30	0,30	0,30
stáří kalu v aktivaci	Θ	dny			14,9	12,3	14,9
produkce aktivovaného kalu	Yobs	kg/d			0,85 72	0,85 97	0,85 145
Látková bilance					SS-prům	SS-max	Výhled
přítok do aktivace							
N do aktivace	-			kg/d	16,3	21,8	32,7
P do aktivace				kg/d	3,7	5,0	7,4
odtok	-						
N-NH4				kg/d	0,4	0,5	0,8
N-OX				kg/d	2,0	2,6	4,0
N-org				kg/d	0,6	0,8	1,2
Nc				kg/d	3,0	4,0	5,9
Pc				kg/d	0,4	0,5	0,8
kal	-						
produkce primárního kalu				kg/d	0,0	0,0	0,0
Org. podíl v primárním kalu	-			%	55	55	55
produkce přebytečného kalu	-			kg/d	72	97	145
Org. podíl v přebytečném kalu	-			%	80	80	80
množství surového kalu	-			kg/d	72	97	145
Org. podíl v surovém kalu	-				80	80	80
Redukce org. sušiny v kal. hosp.	-			%	30	30	30
Sušina stabilizovaného akt. kalu	-			kg/d	55	74	110
Nc ve stabilizovaném kalu		%	3,0	kg/d	2	2	3
Pc ve stabilizovaném kalu		%	1,5	kg/d	0,8	1,1	1,6
N na nitrifikaci	NN			kg/d	14	18	27
Výkon dle nitr. rychlosti				kg/d	49	54	97
N na denitrifikaci	ND			kg/d	12	16	23
Výkon dle denitr. rychlosti (Metcalf)				kg/d	16	19	32
Účinnost denitrifikace	ED			%	86	86	86
P vysrážený				kg/d	2	3	5
Produkce chem. kalu	YP			kg/d	16	22	33
Spotřeba Preflocu		l/d		kg/d	60	80	121
Produkce směsného kalu				kg/d	89	119	177
Aktivace					SS-prům	SS-max	Výhled
kalový index	SVI	ml/g			120	120	120
koncentrace vráceného kalu	X	kg/m3			8,3	8,3	8,3

potřeb. zásoba kalu v ox. části		kg			755	1 023	1 854
recirkulace kalu	RK	m3/d			264	352	528
		%			100	100	100
prům. konc. kalu v nitrifikaci		kg/m3			4,2	4,2	4,2
podíl regenerace na ox. části		%			0,00	0,00	0,00
prům. koncentrace kalu v ox.		kg/m3			4,2	4,2	4,2
potřebný objem ox. části aktivace		m3			181	245	445
potřebná celková recirkulace	RC	%			592	591	592
recirkulace vnitřní	RV	%			492	491	492
doba kontaktu v ox		h			2,4	2,4	2,9
zatížení ox. N na nitrifikaci		kg/kg.d			0,0181	0,0178	0,0148
doba kontaktu v denitrifikaci		h			1,0	1,0	1,0
Potřebný objem nitrifikace.	VN	m3			181	245	445
<i>Skutečný objem nitrifikace</i>	VN	m3			220	220	440
Potřebný objem regenerace	VR	m3			0	0	0
<i>Skutečný objem regenerace</i>					0	0	0
Potřebný objem denitrifikace	VD	m3			76	101	152
<i>Skutečný objem denitrifikace</i>	VD	m3			100	100	200
Potřebný objem aktivace	VA	m3			257	347	597
<i>Skutečný objem aktivace</i>	VA	m3			320	320	640
prům. koncentrace kalu v aktivaci					4,2	4,2	4,2
zásoba kalu v aktivaci		kg			1 333	1 333	2 667
zásoba kalu v denitrifikaci		kg			417	417	833
zásoba kalu v ox. části		kg			917	917	1 833
doba zdržení	t	h			29	22	29
látkové zatížení	BV	kg/m3.d			0,27	0,36	0,27
zatížení kalu	Bx	kg/kg.d			0,06	0,09	0,06
skutečná recirkulace vnitřní	RV	%			500	500	500
stáří kalu v aktivaci		d			18,5	13,7	18,5
skutečná doba kontaktu v ox.		h			2,86	2,14	2,86
zatížení kalu v N	Bx	kg/kg.d			0,01	0,02	0,01
skutečná doba kontaktu v D		d			1,30	0,97	1,30

Dosazovací nádrže - vertikální			Stávající stav		SS-prům	SS-max	Výhled
hydraulické povrchové zat.		m3/(m2.h)			1,50	1,50	1,50
látkové povrchové zatížení		kg/(m2.h)			6,00	6,00	6,00
doba zdržení		h			1,30	1,30	1,30
Návrh							
plocha nádrže dle látkového zat.		m2			18	25	35
plocha nádrže dle hydraulického zat.		m2			17	24	34
objem nádrže podle doby zdržení		m3			33	47	66
Navržena: Čtvercová dosazovací nádrž	počet	ks			1	2	2
	rozměr	m			5,5	5,5	5,5
	B	m			5,5	5,5	5,5
	hloubka	m			4,5	4,5	4,5
	plocha	m2			27,2	54,5	54,5
	objem	m3			40,8	81,7	81,7
Posouzení DN							
hydraulické povrchové zat.		m3/(m2.h)			0,9	0,7	0,9
látkové povrchové zatížení		kg/(m2.h)			3,9	2,8	3,9
doba zdržení		h			1,6	2,3	1,6
Hydraulická kapacita DN CAN		m3/den			676,9	1 529,8	353,8
	4,2	m3/hod			28,2	63,7	56,4
		l/s			7,8	17,7	15,7
Hydraulická kapacita DN CAN		m3/den			1 042,8	2 261,6	085,6
	3,0	m3/hod			43,5	94,2	86,9
		l/s			12,1	26,2	24,1

Aktivace - stáří kalu dle min. teploty			Stávající sta - prům.			Stávající stav - max.			Výhled		
Výpočet potřeby kyslíku dle TNV 75 6613 pro teplotu			8 oC	12 oC	22oC	8 oC	12 oC	22oC	8 oC	12 oC	22oC
BSK5 do aktivace	kg/d		86	86	86	114	114	114	171	171	171
N do aktivace	kg/d		16	16	16	22	22	22	33	33	33
N na nitrifikaci	kg/d		14	14	14	18	18	18	27	27	27
N na denitrifikaci	kg/d		11,7	11,7	11,7	15,6	15,6	15,6	23,4	23,4	23,4
teplota v aktivaci	C		8	12	22	8	12	22	8	12	22
teplotní koeficient			0,61	0,81	1,63	0,61	0,81	1,63	0,61	0,81	1,63
nadmořská výška hladiny v AN	m.n.m.		220	220	220	220	220	220	220	220	220
Spotřeba kyslíku											
stáří kalu	d		18,45	18,45	18,45	13,72	13,72	13,72	18,45	18,45	18,45
specifická spotřeba kyslíku na přivedenou BSK5	kg/kg		1,36	1,48	1,77	1,23	1,35	1,65	1,36	1,48	1,77
spotřeba kyslíku na exogenní a endogenní resp.	kg/d		116	127	151	140	154	189	232	253	303
specifická spotřeba kyslíku pro nitrifikaci	kg/kg		4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57
spotřeba kyslíku pro nitrifikaci	kg/d		63	63	63	83	83	83	125	125	125
specifický výtěžek kyslíku z denitrifikace	kg/kg		2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
výtěžek kyslíku z denitrifikace	kg/d		34	34	34	45	45	45	68	68	68
provozní spotřeba kyslíku celkem	kg/d		145	155	180	178	192	227	289	311	360
Standardní oxygenační kapacita											
koeficient alfa			0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
koeficient beta			0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
korekční faktor pro nadmořskou výšku Fp			0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
provozní koncentrace kyslíku	mg/l		1	1	1	1	1	1	1	1	1
saturační koncentrace kyslíku			11,81	11,25	8,73	11,81	11,25	8,73	11,81	11,25	8,73
součinitel nerovnoměrnosti			1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
standardní oxygenační kapacita	kg/d		316	341	407	389	422	513	633	683	815
podíl OC/LO			3,7	4,0	4,8	3,4	3,7	4,5	3,7	4,0	4,8
Potřebné množství vzduchu											
Výška vody			4,2								
procento využití kyslíku	%		23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1
množství vzduchu	m3/h		204	220	262	251	272	330	408	440	525

5.2.3 Základní rozsah dodávky DPS 04.2 Biologické čištění

- **Ponorné míchadlo v denitrifikaci 1. a 2 – 2 kus**
- **Dosazovací nádrž vestavná kónická DN1, DN2 – vystrojení:**
 - separace, uklidňovací válec, vč. ponorného děrovaného potrubí
 - zařízení pro udržování hladiny v reaktoru
 - zařízení pro stahování hladiny separace vč. ofuku hladiny
 - zařízení pro stahování hladiny válce
 - mamutka recirkulace DN150
 - mamutka odtah přebytečného kalu DN100
 - potrubní propoje 0,2 za hranu bazénu, vč. pomocných konstrukcí
 - pochůzí lávka cca 1300 kg, vč. pororoštů a zábredlí – 2 sada
- **Kompletní jemnobublinný aerační systém do nitrifikace 1 a 2 - 2 sada**
- **Kompletní jemnobublinný aerační systém do denitrifikace 1 a 2 - 2 sada**
- **Ponorné čerpadlo vnitřního recyklu – 2 kus**
- **Rotační dmychadlo pro aktivaci, vč. protihlukového krytu – 3 kus, (2+1R)**
- **Uzavírací klapka s elektropohonem na vzduch DN100/PN10 – 2 kus**
- **Polyethylénový dvouplášťový zásobník pro dávkování PREFLOCu, objem 3m³ venkovní provedení – 1 sada**
- **Dávkovací stanice PREFLOCu, pro venkovní instalaci – 1 sada**
- **Měrný žlab s trjúhelníkovým přepadem, pro vratný kal – 2 kus**
- **Měrný žlab s trjúhelníkovým přepadem, pro vnitřní recykl kalu – 2 kus**

- **Pojízdný řetězový kladkostroj 0,5 t**, pro manipulaci s dmychadly – 1 kus
- **Automatická tlaková čerpací stanice pro pitnou vodu** – 1 sada
- **Automatická tlaková čerpací stanice pro provozní vodu** – 1 sada
- **Přepadová hrana z denitrifikace do nitrifikace**, v x d = 350x600 mm – 2 kus
- **Měrný Pashallův žlab P3** – 1 kus
- **Solenoidový ventil G1“**, na potrubí vzduchu k mamutkám – 8 kus
- **Manipulační jeřábek nosnost 150 kg**, manipulace s čerpadly vnitřního recyklu – 2 sada
- **Rotační dmychadlo**, dodávka vzduchu k mamutkám - 1 kus
- **Propojovací potrubí v rámci DPS 04.2**, vč. ručních armatur, tvarovek, spojovacího a těsnícího materiálu, pomocných a nosných konstrukcí v rámci provozního souboru – materiál nerez

5.2.4 Požadavky na stavbu:

- prostupy pro technologické potrubí přes stavební konstrukce
- utěsnění prostupů nad hladinou po osazení technologickým potrubím
- nosníky pro pojezdy kladkostrojů
- betonový základ pod skladovací nádrž síranu železitého
- větrání dmychárny
- rozvody pitné a provozní vody
- montážní otvor pro spouštění dmychadel do suterénu
- stavební výpomoc

5.3 DPS 04.3 Kalové hospodářství

5.3.1 Technické řešení

Součástí každé biologické linky bude nádrž na kal – kalojem 1. a 2., kde se bude sdružovat přebytečný kal z dosazovacích nádrží 1. a 2. V kalojemech bude docházet ke gravitačnímu zahuštění kalu. Kalojemy budou občas provzdušňovány středobublinným provzdušňovacím systémem pol. 03.1. pro udržení kalu v aerobních podmínkách, aby se zabránilo anaerobnímu rozkladu kalu, spojeného s možným výskytem zápachu.

Jako zdroj tlakového vzduchu pro středněbublinný aerační systém v kalojemu bude samostatné dmychadlo pol. 03.4 (M22) o výkonu 51 m³/h. Dmychadlo bude umístěno v místnosti dmychárny v 1.PP. Provzdušňování bude prováděno ručně otevřením kulového ventilu. Pro manipulaci s dmychadlem bude sloužit pojezdový ruční řetězový kladkostroj o nosnosti 0,5t, umístění kladkostroje je v 1.NP.

Kalová voda se bude v časových intervalech odtahovat pomocí čerpadla pol. 03.3 (M19, M19.1) zavěšeného na manipulačním jeřábků, do denitrifikační nádrže 1. a 2.

Gravitačně zahuštěný kal bude odvodňován na odvodňovací zařízení (šnekový lis) pol.03.5 (MT20), který bude umístěn v objektu odvodnění kalu. Zahuštěný kal z kalojemů bude čerpán ponorným kalovým čerpadlem pol. 03.2 (M17, M18), které bude sloužit jako pomocné čerpadlo pro čerpadlo vřetenové pol. 03.6 (M20.1), na odvodňovací zařízení (šnekový lis). Množství kalu čerpaného na odvodňovací zařízení (šnekový lis) bude měřeno pomocí indukčního průtokoměru, na jeho základě pak bude regulováno

vřetenové čerpadlo a ponorné čerpadlo zahuštěného kalu v kalojemu. Manipulace s čerpadlem v kalojemu bude možné pomocí ručního manipulačního jeřábku.

Součástí odvodňovacího zařízení (šnekového lisu) bude flokulační jednotka pol.03.7 (M20.2), které bude zajišťovat in-line přípravu roztoku flokulantu z emulzního koncentráту. Flokulant bude dávkován na vstup do reakční nádoby pro srážení kalu pol. 03.8 a jeho množství bude měřeno pomocí indukčního průtokoměru. Pro manipulaci s odvodňovacím zařízením v případě oprav a servisu bude sloužit ruční kladkostroj o nosnosti 1 t.

Odvodněný kal bude z odvodňovacího zařízení (šnekový lis) padat do násypky šnekového dopravníku pol.03.10 (M20.5). Výsypky šnekového dopravníku budou zaústěny do kontejnerů. Šnekový dopravník o délce 4500 mm, sklon 0° bude opatřen jednou pevnou sběrnou násypkou a dvěma výsypkami. Z toho jedna výsypka bude opatřena deskovým uzávěrem s lineárním elektropohonem se signalizací koncových poloh a senzorem pro měření výšky nasypaného koláče. Dopravník bude zavěšen pod stropem v prostoru pod odvodňovacím zařízením. Plášť dopravníku bude ve venkovním prostředí zateplen a chráněn proti zamrznutí při zimním provozu. Odvodněný kal z dopravníku bude padat do soustavy dvou kontejnerů o objemu 5m³. Jeden z kontejnerů bude uložen v suterénu objektu pod odvodňovacím zařízením a druhý kontejner bude umístěn ve venkovním prostředí, kde bude chráněn nadstřešením.

Fugát z odstředivky bude primárně odtékat gravitačně do jímky fugátu (kalové vody). Jímka fugátu (kalové vody) se bude nacházet v objektu provozní budovy v 1.PP. Fugát (kalová voda) bude z jímky čerpán a postupně dávkován pomocí ponorného kalového čerpadla pol.03.12 (M5) zpět na začátek procesu. Výtlak bude zaústěn do nátoky před multifunkční zařízení. Pro manipulaci s čerpadlem fugátu bude sloužit pojízdný řetězový kladkostroj o nosnosti 0,5t.

Do objektu odvodnění kalu bude přivedena přípojka pitné a provozní vody. Na potrubí provozní vody bude osazen jemný diskový filtr pol.03.16, který bude umístěn v objektu pod zařízením na odvodnění kalu. Objekt pod linkou odvodnění není izolován a zateplen. Je nutné veškeré trubní rozvody izolovat a otápět proti zamrznutí v zimních měsících.

Veškeré propojovací potrubí, konzoly a kotevní materiál, které jsou součástí odvodňovací linky budou dodávkou s linkou odvodnění (viz. rozhraní dodávky: v.č. D.2.4.b.8).

Linka odvodnění bude kompletní dodávka od jednoho dodavatele zařízení a je nutno dodavatele linky odvodnění projednat a odsouhlasit s provozovatelem a investorem !!

Uskladňovací nádrž		SS-prům	SS-max	Výhled
Počet nádrží		1	1	1
objem uskladňovací nádrže	m3	160	160	160
sušina stabilizovaného kalu	kg/d	54,9	73,9	109,8
	kg/m3	25	25	30
objem stabilizovaného kalu	m3/d	2,2	3,0	3,7
provozní spotřeba kyslíku	kg/d	32,9	44,3	65,9
standardní oxygenační kapacita	kg/d	73	99	151
množství vzduchu	m3/h	48	65	99
doba zdržení	dny	73	54	44
potřeba vzduchu pro míchání		160	160	160

5.3.2 Základní rozsah dodávky DPS 04.3:

- **Kompletní středobublinný aerační systém do kalojemu 1 a 2** - 2 sada
- **Ponorné kalové čerpadlo zahuštěného kalu v kalojemu 1 a 2** - 2 kus
- **Závěsné ponorné čerpadlo stahování kalové vody v kalojemu 1 a 2** – 2 kus
- **Rotační dmychadlo pro kalojem 1 a 2** – 1 kus
- **Ponorné čerpadlo fugátu (kalové vody)** – 1 kus
- **Kontejner na kal**, objem 5 m³ – 2 kus
- **Pojízdný řetězový kladkostroj**, nosnost 1 t – 1 kus
- **Ruční manipulační jeřábek**, nosnost 150 kg – 2 kus
- **Diskový filtr mechanických nečistot**, filtrační modul se soupravou 4 ks ručních ventilů – 1 sada
- **Propojovací potrubí v rámci DPS 04.3**, vč. ručních armatur, tvarovek, spojovacího a těsnícího materiálu, pomocných a nosných konstrukcí v rámci provozního souboru – materiál nerez
- **Linka odvodnění** (1 soubor) – kompletní dodávka jejíž součástí je:
 - Odvodňovací zařízení (šnekový lis), výkon 1-2 m³/h
 - Plnicí horizontální jedno vřetenové čerpadlo kalu na odvodňovací zařízení, FM, vč. indukčního průtokoměru kalu
 - Flokulační jednotka vč. dávkovacího čerpadla, indukčního průtokoměru flokulantu
 - Reakční nádoba pro srážení kalu
 - Kompresor pro zabezpečení tlakového vzduchu přitlaku na výstupu koláče a pohonu ostřikovacího prstence.
 - Spirálový vynášecí dopravník kalu, 1 x násypka, 2 x výsypka, ochrana venkovní části proti zamrznutí (izolace, oteplení), 1 x elektrošoupě se signalizací koncových poloh, senzor pro měření výšky nasypaného koláče
 - Rozvaděč
 - Veškeré konzoly a kotevní materiál pro uchycení dopravníku
 - Kompletní potrubní propojení vč. izolace trubních rozvodů v objektu pod linkou odvodnění
 - Kompletní kabelové propojení technologie

5.3.3 Požadavky na stavbu:

- prostupy pro technologické potrubí přes stavební konstrukce
- utěsnění prostupů nad hladinou po osazení technologickým potrubím
- nosníky pro pojezdy kladkostrojů
- ocelová konstrukce pod odvodňovací zařízení
- přívod pitné a provozní vody do objektu odvodnění kalů
- montážní otvor pro umístění odvodňovacího zařízení
- stavební výpomoc

6. POŽADAVKY NA ELEKTRO ČÁST

6.1 Tabulka elektrospotřebičů

P.č.	Název	Označení elektro	Výkon pohonu [kW]	Napětí [V]		Rozvaděč
				230	400	
1	Prutové česle kolmé	MT1	2	0	1	MT1
2	Čerpadlo odpadních vod - vstupní ČS	M2	2	0	1	
3	Měnič frekvence pro M2	2GW1		0	1	
4	Čerpadlo odpadních vod -vstupní ČS	M3	2	0	1	
5	Měnič frekvence pro M3	3GW1		0	1	
6	Multifunkční zařízení hrubého předčištění	MT4	0,7	0	1	MT4
7	Čerpadlo z jímky fugátu (kalové vody)	M5	1,5	0	1	
8	Míchadlo v denitrifikaci 1	M6	1,5	0	1	
9	Míchadlo v denitrifikaci 2	M7	1,5	0	1	
10	Čerpadlo vnitřního recyklu	M8	1,5	0	1	
11	Měnič frekvence pro M8	8GW1		0	1	
12	Čerpadlo vnitřního recyklu	M9	1,5	0	1	
13	Měnič frekvence pro M9	9GW1		0	1	
14	Dmychadlo vzduchu pro AN 1	M10	11	0	1	
15	Měnič frekvence pro M10	10GW1		0	1	
16	Dmychadlo vzduchu pro AN 2	M11	11	0	1	
17	Měnič frekvence pro M11	11GW1		0	1	
18	Dmychadlo vzduchu - rezerva	M12	11	0	1	
19	Měnič frekvence pro M12	12GW1		0	1	
20	Uzavírací klapka s elektromot. na potrubí vzduchu do AN1	M13	0,15	0	1	
21	Uzavírací klapka s elektromot. na potrubí vzduchu do AN2	M14	0,15	0	1	
22	Automatická tlaková stanice pro provozní vodu	MT15	4,4	0	1	MT15
23	Dávkování síranu železitého (PREFLOCU)	MT16	0,7	1	0	MT16
24	Ponorné čerpadlo zahuštěného kalu v kalojemu 1	M17	2	0	1	
25	Ponorné čerpadlo zahuštěného kalu v kalojemu 2	M18	2	0	1	
26	Čerpadlo kalové vody z kalojemu 1 a 2	M19, M19.1	1,5	0	1	
27	Odvodňovací zařízení	MT20	0,55	0	1	MT20
28	Vřetenové čerpadlo kalu	M20.1	1,1	0	1	MT20
29	Měnič frekvence pro M21	20.1GW1		0	1	MT20
30	Flokulační jednotka - dávkovací čerpadlo	M20.2	0,18	0	1	MT20
31	Reakční nádoba	M20.3	0,55	0	1	MT20
32	Kompresor	M20.4	1,5	0	1	MT20
33	Šnekový dopravník	M20.5	1,25	0	1	MT20
35	Solenoidový ventil - provozní voda na odstředivku	YV20.6	0,01	1	0	MT20

34	Solenoidový ventil - provozní voda na multifunkční zařízení	YV21	0,01	1	0	MT4
36	Dmychadlo vzduchu pro kalojem 1 a 2	M22	2,2	0	1	
37	Solenoidový ventil - pro mamutku (vratný kal z DN1)	YV23	0,01	1	0	
38	Solenoidový ventil - pro mamutku (přebyt. kal z DN1l)	YV24	0,01	1	0	
39	Solenoidový ventil - pro mamutku (stah. hl.separace z DN1)	YV25	0,01	1	0	
40	Solenoidový ventil - pro mamutku (stah.hl. válce z DN1)	YV26	0,01	1	0	
41	Solenoidový ventil - pro mamutku (vratný kal z DN2)	YV27	0,01	1	0	
42	Solenoidový ventil - pro mamutku (přebyt. kal z DN2l)	YV28	0,01	1	0	
43	Solenoidový ventil - pro mamutku (stah. hl.separace z DN2)	YV29	0,01	1	0	
44	Solenoidový ventil - pro mamutku (stah.hl. válce z DN2)	YV30	0,01	1	0	
45	Dmychadlo vzduchu pro mamutky	M31	2,2	0	1	
46	Automatická tlaková stanice pro pitnou vodu	MT32	4,4	0	1	MT32

6.2 Tabulka měření

P.č.	Název	Označení elektro	Rozsah měření	Typ snímače	Poznámka
1	Výška hladiny ve vstupní ČS	LICA1	0÷5 m	Ultrazvukové čidlo	
2	Minimální hladina ve vstupní ČS	LA2.1	lim	Plovákový spínač	
3	Maximální hladina ve vstupní ČS	LA2.2	lim	Plovákový spínač	
3	Množství a průtok odpadních vod	FIQC3	0÷14 l/s	Indukční průtokoměr	
4	Množství a průtok odpadních vod na vnitřním recyklu	FIQC4	0÷10 l/s	měření na přepadu-ultrazvuk	
5	Množství a průtok odpadních vod na vnitřním recyklu	FIQC5	0÷10 l/s	měření na přepadu-ultrazvuk	
6	Měření koncentrace kyslíku v nitrifikaci 1	QICA6	0÷20 mg/l	Sonda O ₂	
7	Teplota vody v nitrifikaci 1	TIA7	0 až +40°C	Tlakové čidlo	součást sondy O ₂
8	Měření koncentrace kyslíku v nitrifikaci 2	QICA8	0÷20 mg/l	Sonda O ₂	
9	Teplota vody v nitrifikaci 2	TIA9	0 až +40°C	Tlakové čidlo	součást sondy O ₂
10	Množství a průtok odpadních vod na vratném kalu	FIQC10	0÷10 l/s	měření na přepadu-ultrazvuk	
11	Množství a průtok odpadních vod na vratném kalu	FIQC11	0÷10 l/s	měření na přepadu-ultrazvuk	
12	Tlak za dmýchadlem do AN1	PICA12	0÷1bar	Tlakové čidlo	G1/2"
13	Tlak za dmýchadlem do	PICA13	0÷1bar	Tlakové čidlo	

	AN2				G1/2"
14	Teplota ve dmychárně	TICA14	-10 až +50°C	Teplotní čidlo	
15	Hladina v nádrži síranu železitého	LICA15		Ultrazvukové čidlo	
16	Monitorování průsaku síranu železitého	BH16		Sonda	
17	Výška hladiny v kalojem 1	LICA17	0÷10 m	Ultrazvukové čidlo	
18	Výška hladiny v kalojem 2	LICA18	0÷10 m	Ultrazvukové čidlo	
19	Výška hladiny v jímce fugátu (kalových vod)	LICA19	0÷10 m	Ultrazvukové čidlo	
20	Tlak za dmychadlem do kalojemu	PICA20	0÷1bar	Tlakové čidlo	G1/2"
21	Tlak na výtlačku provozní vody	PICA21	0÷6bar	Tlakové čidlo	
22	Množství vyčištěné vody na odtoku ČOV	FIQC22		Parshallův žlab - ultrazvuk	
23	Odběr vzorků	Q23			
24	Výška hladiny v jímce vyčištěné vody	LICA24	0÷10 m	Ultrazvukové čidlo	
25	Venkovní teplota	TICA25		Teplotní čidlo	
26	Množství a průtok kalu	FIQC26		Indukční průtokoměr - linka odvod.	dodávka linky odvodnění
27	Množství a průtok flokulantu	FIQC27		Indukční průtokoměr - linka odvod.	dodávka linky odvodnění
28	Přetlaková ochrana za čerpadlem kalu	PICA 28			dodávka linky odvodnění
29	Výška hladiny ve studní pitné vody	LICA30	0÷10 m	Ultrazvukové čidlo	
30	Tlak na výtlačku pitné vody ze studny	PICA31		Tlakové čidlo	

7. BEZPEČNOST, OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Při montáži a provozování zařízení je nutno dodržovat základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce podle vyhlášky číslo 48/82 Sb. Obsluhu zařízení mohou provádět pouze osoby provozovatelem prokazatelně poučené v souladu s vypracovanými provozními předpisy. Veškeré práce na elektrickém zařízení mohou být prováděny pouze při respektování podmínek ČSN 343100. Na provedené elektroinstalace musí být před uvedením do provozu provedena výchozí revize dle ČSN 332000-6-61 doložena revizní zprávou dle ČSN 331500. Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím neživých částí je řešena dle ČSN 33 2000-4-41, 33 2000-5-54 : samočinným odpojením od zdroje.

El zařízení nacházející se v objektu mohou obsluhovat pracovníci poučení ve smyslu vyhlášky číslo 50/1978 Sb. Údržbou a opravami elektrického zařízení mohou být pověřováni alespoň pracovníci znalí.

8. MATERIÁLOVÉ PROVEDENÍ A POVRCHOVÁ OCHRANA

Potrubí, uložení, kotevní materiál a rozhodující části strojního vybavení a armatur, budou převážně z nerezové oceli.

Potrubí síranu železitého je z materiálového provedení PP, PVC. Ostatní propojovací potrubní rozvody v rámci PS jsou vč. armatur, tvarovek, spojovacího a těsnícího materiálu, pomocných a nosných konstrukcí v materiálovém provedení nerez 1.301. Všechny vrtané otvory pod vodou po prostupu potrubí, budou utěsněny prostupovým segmentovým těsněním.

8.1.1 Ochrana proti korozi

Povrchová ochrana ocelových konstrukcí (materiál tř.11), které nebudou chráněny pozinkováním bude provedena následujícím způsobem:

- příprava povrchu před jeho použitím bude spočívat v odstranění nečistot a chemických usazenin, olejů a tuků a v tryskání stávajícího povrchu abrazivem na stupeň Sa 2 ½ dle ČSN ISO 8501-1;

Konstrukce bude opatřena následujícím nátěrovým systémem:

- 1 x 40 µm dvousložkový modifikovaný epoxidový nátěr
- 1 x 80 µm dvousložkový modifikovaný epoxidový nátěr
- 1 x 80 µm dvousložkový polyuretanový venkovní nátěr

Pomocné materiály např. hmoždinkové šrouby, úchyty, upínací prvky je nutné použít dle typu zvoleného materiálu pomocného zařízení, při spojování nerezových a jiných (například pozinkovaných) konstrukcí je vždy nutno použít spojovací materiál nerez, taktéž při uchycení nerez konstrukcí do konstrukcí betonových.

Ostatní ocelové konstrukce, které budou provedeny z oceli tř.11 budou chráněny žárovým pozinkováním podle DIN 50 976. V případě porušení původního materiálu oceli tř.11 vč. žárového pozinkování je nutno dodatečně aplikovat na porušená místa zinkovaný opravný nátěr.

8.1.2 Nátěry venkovní

1. Při zhotovování nátěrů (tryskání, nanášení, zasychání) na volném prostranství musí být teplota při nanášení a zasychání v rozmezí +15° až +30° C a max. relativní vlhkost 80%. Základní podmínkou je však dodržení vyhovujícího rosného bodu. Nátěr nesmí být zhotovován při mrazu, sněhu, mlze, silném větru apod. Plochy vystavené přímému slunečnímu záření mohou být natírány jen tehdy, jsou-li odvráceny nebo zastíněny.
2. Natěračské firmy jsou povinny do stavebního deníku uvádět každý den popis klimatických podmínek, teplotu vzduchu, relativní vlhkost a rosný bod nejméně 3x denně (doporučuje se uvádět hodnoty v době zahájení prací – 7.30 hod, 13 hod, 16 hod a při změnách počasí).

3. Poškození povlaků svařování :
 - Je-li to možné, povrch určený ke svařování, by neměl být opatřen povlakem. Je-li podklad natřen, měl by být povlak obroušen nebo jinak odstraněn před svařováním.
 - Po svařování musí být poškozené plochy opatřeny původním předepsaným celým povlakem jako celé OK nebo opravárenským nátěrovým systémem.
4. Zapuštěné, betonem zalité přípravky, před umístěním na pozici, musí být otryskány a natřeny do hloubky nejméně 50 mm pod předpokládaný povrch betonu základním nátěrem. Táhla nebudou ošetřena.
5. Mechanické poškození :
 - poškození povlaků, vzniká v průběhu transportu a montáže, musí být opravena celým původním předepsaným povlakem jako celá ocelová konstrukce, vč.stejné přípravy nebo opravárenským nátěrovým systémem.

8.1.3 Konečný (krycí odstín) zařízení :

- nosná konstrukce	barva oříškově hnědá	RAL 8011
- zařízení	barva korálově červená	RAL 3016
- bezpečnostní pásy	barva žlutá	RAL 1002 + černá

8.1.4 Konečný (krycí odstín) potrubních vedení :

- pitná voda	světle zelená	RAL 6019
- provozní voda	středně zelená	RAL 6018
- vyčištěná voda	zeleň listová	RAL 6002
- odpadní voda	hnědá	RAL 8023
- kal	okr tmavý	RAL 8003
- vzduch	modř tyrkysová	RAL 6034

9. MONTÁŽ

Montáž musí provádět odborná firma. Veškeré rozvody musí být v souladu s požadavky platných norem.

Pro vlastní montáž musí být vypracován montážní firmou montážní postup, v rozsahu dle náročnosti a složitosti montáže. Vždy však musí být určen odpovědný pracovník zodpovídající za postup a bezpečnost. Při montáži je nutno dodržovat veškeré zásady pracovních postupů při montáži, technologické a pracovní normy, předpisy a zásady týkající se bezpečnosti práce.

Způsob svařování při teplotách pod 0°C, je nutno podrobně určit v technologickém postupu svařování na montáži.

Ocelové konstrukce musí být v průběhu montáže uzemněny.

Otvory do betonu pro kotvy budou vrtány dle návodu výrobce kotev.

Skládka materiálu a dílců na montáži musí být provedena tak, aby skladované části nebyly poškozeny nebo deformovány. Pohony, elektro části apod. musí být chráněny proti znehodnocení povětrností.

Montáž technologického zařízení bude zakončena tlakovými zkouškami a výchozí revizí.

10. BEZPEČNOST, OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Při montáži a provozování zařízení je nutno dodržovat základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce podle vyhlášky číslo 48/82 Sb. Obsluhu zařízení mohou provádět pouze osoby provozovatelem prokazatelně poučené v souladu s vypracovanými provozními předpisy. Veškeré práce na elektrickém zařízení mohou být prováděny pouze při respektování podmínek ČSN 343100. Na provedené elektroinstalace musí být před uvedením do provozu provedena výchozí revize dle ČSN 332000-6-61 doložena revizní zprávou dle ČSN 331500. Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím neživých částí je řešena dle ČSN 33 2000-4-41, 33 2000-5-54 : samočinným odpojením od zdroje.

El. zařízení nacházející se v objektu mohou obsluhovat pracovníci poučení ve smyslu vyhlášky číslo 50/1978 Sb. Údržbou a opravami elektrického zařízení mohou být pověřováni alespoň pracovníci znalí.

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci ukládá vedoucím pracovníkům věnovat trvalou pozornost dodržování podmínek bezpečné práce, organizování pravidelných školení BOZ, ověřování znalostí předpisů BOZ a kontrolu jejich plnění.

Pracovníci se musí prokazatelně seznamovat s předpisy BOZ, provozním řádem a provozními předpisy.

K zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci je nutno kromě jmenovaných školení a instruktaží provádět opatření přímo na pracovišti, která vytvoří žádané podmínky.

V provozu musí být trvale k dispozici podrobný návod obsluhy a pracovní údržby, provozní řád, služební řád, poplachové směrnice a požární řád, předpisy pro zacházení s elektrozařízením, pokyny pro poskytnutí první pomoci při úrazech a pod. Pracovníci musí být vybaveni pracovními a ochrannými pomůckami a musí být pod pravidelnou lékařskou kontrolou.

Zdraví pracovníků může být ohroženo :

- úrazem při neopatrné nebo neodborné manipulaci se strojním vybavením
- úrazem při pádu ze schodů nosné konstrukce
- infekcí při neodborném zacházení s odpadními vodami, kaly a polyflokulanty
- úrazem elektrickým proudem při neodborné manipulaci s elektrickým zařízením

11. POŽADAVKY NA PROVEDENÍ ZKOUŠEK

11.1 Tlakové zkoušky

Tlaková zkouška pevnosti a těsnosti potrubí vody, kalu a vzduchu bude probíhat dle ČSN 75 5911 a dle provozních přetlaků. Zkušební přetlak bude 1,2–1,5 krát vyšší než je provozní. Potrubí vzduchu bude zkoušeno na těsnost tlakovým vzduchem.

Potrubí	Provozní přetlak	Zkušební přetlak	Materiál potrubí
potrubí výtlaku	max. 6 bar	9 bar	ocel

Doba trvání zkoušky bude závislá na druhu potrubí a jmenovité světlosti. Pro potrubí, která nejsou později přístupná je nutno provést separátní tlakovou zkoušku.

11.2 Individuální vyzkoušení

Individuální zkoušky jednotlivých strojů a zařízení jsou základním předpokladem k zahájení přípravy ke komplexnímu vyzkoušení celého technologického zařízení ČOV.

Individuální vyzkoušení zahrnuje :

- a) kontrolu namontovaného strojního zařízení
- b) zkoušku pracovní látkou (voda, vzduch)

Kontrola strojního zařízení se provádí vizuálně, kontroluje se hlučnost strojů, vibrace apod.

Individuální zkoušky se provádějí postupně po smontování jednotlivých strojů a zařízení. Během zkoušek se zjišťují odchylky smontovaného zařízení od projektu, porovnávání se zápisy v montážním deníku, nebo se zápisy z příslušných jednání.

Všechny stroje a zařízení, u nichž je to technicky možné, se podrobí individuálním zkouškám chodem naprázdno. Při větším počtu namontovaných stejných strojů a zařízení se všechny zkoušejí stejným způsobem. Popis provádění zkoušek strojního zařízení bude předmětem dodavatelské dokumentace a projektu komplexního vyzkoušení.

Provedení individuálních zkoušek zařízení se zapisuje do montážního deníku.

11.3 Komplexní vyzkoušení

Příprava na komplexní zkoušky musí být ukončena do dohodnutého termínu zahájení komplexních zkoušek.

Příprava zkoušek

V rámci přípravných prací pro komplexní zkoušky je nutno zajistit následující:

- dostatečný počet kvalifikovaných pracovníků obsluhy
- nutné suroviny, provozní a pohonné hmoty, energie, přístroje a pomůcky potřebné pro úspěšné zvládnutí zkoušek
- přivedení dostatečného množství vody
- odvedení zkušební vody vhodným odpadním potrubím
- přívod elektrické energie
- vybavení pro poskytnutí první pomoci
- osobní ochranné prostředky a pomůcky v potřebném množství
- provést kontrolu objektů za účelem zjištění, zda byly dokončeny stavební práce tak, aby byl zajištěn bezpečný vstup do zkoušených objektů, aby nebyla ohrožena bezpečnost a ochrana zdraví pracovníků při KZ. Dále provést kontrolu zabezpečení objektů proti vnikání deště, povrchové vody, spodní vody, sněhu apod.
- kontrolu uzamykatelnosti a ostrahy objektů
- kontrola provozuschopnosti protipožárních opatření

Technická dokumentace

Před zahájením KZ musí být připravena následující technická dokumentace pro provádění KZ:

- projekt komplexního vyzkoušení
- realizační projekty dodaného zařízení
- průvodní technická dokumentace strojů a zařízení
- úřední dokumentace pro vyhrazená zařízení podléhající státnímu odbornému dozoru (pasporty, revizní knihy, osvědčení, zkušební protokoly apod.)
- předepsané výchozí revizní zprávy a protokoly o úspěšném ukončení montáže a individuální vyzkoušení zařízení
- protokoly o kontrole bezpečnostního a požárního technika

Pracovní látka

Pro zkoušku bude použita provozní voda bez hrubých nečistot

Doba zkoušky

Rozsah komplexní zkoušky se stanovuje na 72 hod nepřerušovaného chodu celého strojně technologického zařízení. Doba chodu jednotlivých zařízení odpovídá požadavkům trvalého provozu.

Záznam průběhu zkoušky

Záznam o průběhu zkoušky v deníku vede vedoucí pracovní skupiny

Deník o komplexní zkoušce obsahuje:

- datum záznamu
- počet pracovníků ve směně
- specifikaci zkoušeného zařízení
- rozsah prováděných zkoušek, jejich zahájení, ukončení a výsledek
- provedení zkoušek podle norem a předpisů pro vyhrazená zařízení podléhající státnímu odbornému dozoru
- zjištěné závady a opatření k jejich odstranění
- záznam o přerušení KZ dodávky energií
- podpis vedoucího KZ a zástupce objednatele

Přerušení zkoušek

V případě, že se během provádění zkoušky nepřetržitého chodu projeví závady a nedostatky, pro které nebude možné ve zkoušce pokračovat, vedoucí řídicí skupiny komplexní zkoušku přeruší a uvede tyto okolnosti do deníku.

Pokud jsou příčinou závady na straně zhotovitele a nepodaří se je do 3 hodin odstranit, je nutné zkoušku opakovat. V případech, kdy příčiny přerušení zkoušky jsou na straně objednatele, výpadek energií, surovin apod., zkouška po odstranění závady pokračuje i po přerušení delším než 3 hodiny.

Běžné údržbářské práce nejsou důvodem k přerušení KZ či označení KZ za neúspěšné.

Přerušení komplexního vyzkoušení může nařídit i vedoucí pracovní skupiny.

V případě prokazatelného nebezpečí, havárie nebo ohrožení bezpečnosti, musí zkoušku přerušit vedoucí směny, při akutním nebezpečí, kterýkoliv pracovník obsluhy. O přerušení zkoušky musí být neprodleně informován vedoucí řídicí skupiny, případně bezpečnostní technik.

Ukončení komplexní zkoušky

Po ukončení komplexního vyzkoušení technologického zařízení provede řídicí skupina a vedoucí pracovní skupiny jejich zhodnocení.

Vypracují protokol o výsledcích komplexního vyzkoušení podle zápisů v deníku o komplexním vyzkoušení.

Protokol o výsledcích komplexního vyzkoušení musí obsahovat tyto údaje:

- datum zahájení komplexního vyzkoušení
- stručný popis zkoušeného zařízení
- soupis zjištěných závad a nedodělků, ve kterém bude uveden způsob a termín jejich odstranění
- doporučení na provedení nezbytných úprav zařízení
- prohlášení, že zařízení je kvalitní, je dodáno a smontováno dle projektu a prokázalo schopnost k zahájení zkušebního, respektive trvalého provozu
- datum ukončení KZ
- podpisy zástupců zhotovitele a odběratele zařízení

Protokol je dokladem pro zahájení předávacího řízení.

Po úspěšném ukončení KZ předá dodavatel odběrateli opravené projekty dle skutečnosti v množství, stanovené smlouvou o dílo.

Komplexní zkoušky po úspěšném ukončení by měly plynule přejít do předčasného užívání tzv. zkušebního provozu.

12. ÚDRŽBA

Pro zabezpečení spolehlivého chodu zařízení je nutno provádět pravidelnou údržbu předepsanou výrobcí jednotlivých zařízení v návodech k obsluze a údržbě.

Veškeré manipulace se strojním zařízením je nutno provádět v klidu stroje a při zabezpečeném elektromotoru proti spuštění druhou osobou. Údržba základních prostředků bude vykonávána vlastními pracovníky. Velké opravy lze zabezpečovat dodavatelsky. Za normálních podmínek provozu by nemělo docházet ke zvýšenému opotřebením zařízení ať už mechanickému nebo chemickému. Hlavním předpokladem proto bude dodržování technologické kázně, provozních předpisů a pokynů pro obsluhu.

Údržba a revize strojně technologického zařízení a jejich časové lhůty budou popsány v provozních předpisech a návodech na provoz a údržbu od výrobců jednotlivých zařízení a strojů. Údržba spočívá v pravidelné kontrole součástí podléhajících opotřebením, doplňování a výměně olejů a maziv tak, aby byl zajištěn hospodárný a bezpečný provoz. Pravidelnými revizemi se bude zajišťovat technický stav jednotlivých strojů a zařízení.

Běžné opravy se budou provádět dle potřeby provozu, údržba min 1 x za 1/2 roku. Přípojky a rozvody silnoproudu budou udržovány v souladu s normou - Revize elektrických zařízení.

Směrnice pro provádění revizí elektrických zařízení, kde jsou určeny cykly oprav. Opravy a cejchování zařízení měření a regulace je rovněž nutno vykonávat dle příslušných směrnic a pokynů výrobců zařízení.

U potrubních větví budou prováděny pravidelné prohlídky se zaměřením na těsnost spojů a armatur, stav nátěrů a závěsů 1 x měsíčně.

13. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ

1. Smlouva o dílo č. 4/2020/PRI ze dne 29.01. 2020;
2. Platné normy a související právní předpisy;
3. Splašková kanalizace a ČOV v obci Hnojník, DSP, VODING Hranice spol. s r.o., 11/2008;
4. Odbor životního prostředí, městského úřadu Třinec vydáno Rozhodnutí o prodloužení platnosti stavebního povolení „Splašková kanalizace a ČOV v obci Hnojník“, č.j. MěÚT/49888/2017, ze dne 18.10.2017, na dobu tří let od nabytí právní moci tohoto rozhodnutí.
5. Zákon 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
6. Vyhláška č. 499/2006 Sb., ve znění vyhlášky č.62/2013 Sb. o dokumentaci staveb
7. Zákon 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)
8. Zákon 20/2004, kterým se mění zákon č 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů
9. Zákon 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu
10. Vyhláška MZe 428/2001 Sb., ze dne 16.11.2001, kterou se provádí zákon 274/2001 Sb.
11. Zákon 76/2006 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu, kterým se mění zákon 274/2001 Sb.
12. Vyhláška 294/2005 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady, kterou se mění vyhláška 383/2001 Sb.
13. Nařízení vlády ČR č. 229/2007 Sb., kterým se stanoví ukazatele přípustného stupně znečištění vod
14. ČSN 75 6401 Čistírny odpadních vod pro více než 500 ekvivalentních obyvatel, 1996
15. Podklady jednotlivých správců podzemních inženýrských sítí
16. Mapové podklady
17. Podklady získané vlastním průzkumem
18. Technické požadavky investora a provozovatele