

H. Z.

K. Krpálek

Hlavní projektant	Vypracoval	Kreslil	REC.ing. spol. s r. o. Realizační a projekční společnost Pod Výrovem 1061 549 01 Nové Město nad Metují tel.fax: 491 421 683, 491 426 911	
Ing. Václav Ureš	Ing. Milan Zítka	Martin Krpálek		
Investor Obec Drhovy				
Místo Drhovy, kraj Středočeský				
Akce	SPLAŠKOVÁ KANALIZACE A ČOV DRHOVY		Měřítko	
			Datum	9/2016
			Stupeň	DPS
Část dokumentace PS 01-1 ČOV-STROJNÍ ČÁST Technická zpráva strojně-technologické části ČOV			Příloha D.2.1.1.1	Paré
Tato dokumentace včetně všech příloh je duševním vlastnictvím společnosti REC.ing. spol. s r.o.. Jiné osoby (jak fyzické, tak právnické) nejsou bez předchozího výslovného souhlasu oprávněny tuto dokumentaci ani její části jakkoli využívat, kopírovat (ani jiným způsobem rozmnožovat) nebo zpřístupnit dalším osobám. Tato dokumentace slouží k provedení a realizaci stavby.				

Splašková kanalizace a ČOV Drhovy

PS 01-1 ČOV- STROJNÍ ČÁST

Technická zpráva

Obsah:

1. Identifikační údaje
2. Předmět projektu
3. Technické řešení čistírny odpadních vod
 - 3.1 Základní údaje
 - 3.2 Popis ČOV
 - 3.2.1 Mechanické předčištění
 - 3.2.2 Biologické čištění – SC 300 EO (1. linka)
 - 3.2.3 Dmyhárna
 - 3.2.4 Kalové hospodářství
 - 3.2.5 Jímka pro svoz žump
 - 3.2.6 Měření a regulace
 - 3.2.7 Obtok ČOV
4. Povrchová ochrana
5. Manipulace s látkami při provozu ČOV
6. Obsluha ČOV
7. Energetická náročnost
8. Automatizace provozu ČOV
9. Požadavky na technologický elektrorozvaděč
10. Požadavky na stavební část
11. Hygienická péče, bezpečnost a ochrana zdraví při práci
12. Ostatní

1. Identifikační údaje

Stavba:	Splašková kanalizace a ČOV Drhovy PS 01-1 ČOV-STROJNÍ ČÁST
Místo:	Drhovy, okres Příbram, kraj Středočeský
Kraj:	Středočeský
Investor:	Obec Drhovy Drhovy 65, 263 01 Dobříš
Stupeň:	dokumentace pro provedení stavby (DPS)
Projektant technologické části:	REC. ing. spol. s r.o., Pod Výrovem 1061 549 01 Nové Město nad Metují
Hlavní projektant:	UREŠ vprojekt s.r.o. Hlinomazova 670, 261 01 Příbram
Datum:	08/2016

2. Předmět projektu

Předmětem této projektové dokumentace je technické řešení 1. linky strojně-technologické části biologické čistírny odpadních vod SC 2x300 pro obec Drhovy, okres Příbram. Návrh technologického zařízení je řešen s ohledem na minimální provozní náklady včetně spotřeby elektrické energie a minimální náročnost na obsluhu ČOV. V I. etapě bude vybudována 1. linka a ve výhledu je počítáno s vybudováním 2. linky ČOV. Mechanické předčištění, denitrifikační nádrž, kalové hospodářství a svozová jímka budou společné pro 1. i 2. linku.

3. Technické řešení ČOV

3.1 Základní údaje

Navržená mechanicko-biologická čistírna odpadních vod je určena pro zneškodnění splaškových odpadních vod z obce Drhovy. Technologické uspořádání jednotlivých souborů zajišťuje optimální provoz čistírny odpadních vod. Odpadní vody budou čerpány z ČS cca 200 m od objektu ČOV na biologický reaktor ČOV. Vyčištěná voda odtéká přes měrný objekt do recipientu Drhovský potok.

Návrh technologického řešení je koncipován na možnost přístavby 2. linky ČOV na cílovou kapacitu ČOV 2x300 EO (výhled rok 2035).

Množství odpadních vod:

Podklady pro návrh velikosti ČOV byly převzaty od investora. Čistírna odpadních vod je navržena na základě nátokových parametrů odvozených z průměrného denního nátoky odpadních vod $Q_{24} = 34,5 \text{ m}^3/\text{d}$ a látkového zatížení odpovídajícímu 300 E.O (1. linka).

Q_{\min}	=	0,8	m ³ /h	=	0,2	l/s
Q_{24}	=	34,5	m ³ /d	=	0,4	l/s
Q_d	=	49,5	m ³ /d	=	0,6	l/s
Q_h	=	8,4	m ³ /h	=	2,3	l/s

Priváděné znečištění:

BSK ₅	=	18,0	kg/d	=	522	mg/l
CHSK	=	36,0	kg/d	=	1043	mg/l
NL	=	16,5	kg/d	=	478	mg/l
Nc	=	3,3	kg/d	=	96	mg/l
Pc	=	0,8	kg/d	=	22	mg/l

Odtokové parametry vody na výstupu z ČOV (slévané vzorky):

	požadované dle NV č.401/2015 Sb. kategorie ČOV (do 500 EO)		požadované dle NV č.401/2015 Sb. kategorie ČOV (500-2000 EO)	
	„p“	„m“	„p“	„m“
BSK ₅	30 mg/l	50 mg/l	22 mg/l	30 mg/l
CHSK	110 mg/l	170 mg/l	75 mg/l	140 mg/l
NL	40 mg/l	60 mg/l	25 mg/l	30 mg/l
N-NH ₄ ⁺	-	-	12* mg/l	20 mg/l

	navrhované limity (1.linka)	
	„p“	„m“
BSK ₅	22 mg/l	30 mg/l
CHSK	75 mg/l	140 mg/l
NL	25 mg/l	30 mg/l
N-NH ₄ ⁺	12* mg/l	20 mg/l

* průměrné hodnoty

3.2 Popis ČOV

Členění technologické části ČOV :

Mechanické předčištění
Biologické čištění – SC 300 EO (1. linka)
Dmychárna
Kalové hospodářství
Jímka pro svoz žump
Měření a regulace, přenos dat

Navržená technologie biologické čistírny odpadních vod pro obec Drhovy integruje do kompaktního celku veškeré stupně čištění:

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

3.2.1 Mechanické předčištění

Odpadní vody jsou čerpány z čerpací stanice ČS do objektu spojného registru před mechanickým předčištěním. Mechanické předčištění odpadních vod je zajištěno pomocí strojních česlí (česle kruhové prutové) s krytem (pro $Q =$ do 12 l/s, $P_i = 0,18$ kW, 3x400 V, 50 Hz), které jsou situovány uvnitř provozního objektu ČOV. Pod mechanickým předčištěním je nosná ocelová konstrukce zhotovená z nerez oceli. Odpadní voda protéká kruhovými česlicemi, na kterých jsou zachytávány shrabky. Odpadní voda vytéká dnem zařízení do ocelové záchytné vany a dále potrubím DN 150 gravitačně do denitrifikační nádrže. Zachycené látky (shrabky) jsou následně pomocí kartáčů vymeteny do prostoru výsypky a následně do plastové popelnice 120 l.

Spouštění strojních česlí je přes přepínač v podružném elektrickém rozvaděči (automat-vypnuto-ručně). V rozvaděči je indikována světelná signalizace chodu a poruchy česlí, přenesená do hlavního technologického elektrorozvaděče ČOV. V automatickém provozu je chod česlí spojený s nátokem odpadních vod z čerpací jímky ČS a svozové jímky SJ pomocí hladinové sondy v objektu česlí.

Parametry:

Příkon	0,18 kW
Q max	do 12 l/s
požadavek na předčištění	16A/3/C (D)

Objekt mechanického předčištění lze v případě jeho poruchy možno obtokovat obtokovým potrubím Ø75 mm, které je zaústěno do denitrifikační nádrže.

3.2.2 Biologické čištění – SC 300 EO (1. linka)

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

Biologické čištění odpadních vod je v 1. etapě řešeno jednou linkou sestávající se z následujících objektů :

DN	- denitrifikační nádrž	3,20 x 4,30 m	48,1 m ³	
AN1	- aktivační-nitrifikační nádrž	4,50 x 5,50 m	71,0 m ³	
S1	- separační (dosazovací) nádrž, kužel	Ø 3,8 m	15,6 m ³	11,6 m ²
ZKN	- zahušťovací kalová nádrž	1,50 x 2,00 m	10,5 m ³	
AKN	- akumulární kalová nádrž	2,00 x 4,30 m	30,1 m ³	
SJ	- jímka pro svoz žump	1,50 x 3,20 m	16,8 m ³	

Mechanicky předčištěná odpadní voda přitéká do denitrifikační zóny reaktoru. Míchání denitrifikace je zabezpečeno ponorným míchadlem ($P_i=1,25$ kW, $U=400$ V, $I=3,1$ A, 1400 rpm, termistory, vlhkostní sonda průsaku ucpávkou, IP68, průměr vrtule 225 mm, 2 lopatky) osazeným na vodící tyči z nerez oceli. Pro manipulaci s míchadlem slouží jeřábek s ručním navijákem.

Z denitrifikace odtéká směs vody a biologického kalu prostupem DN 300 v dělicí přičce do aktivační nádrže s vestavěnou dosazovací nádrží tvaru kužele o průměru 3,8 m. Na propojovacím potrubí bude osazena uzavírací armatura DN 300. Pro vzdušňování AN1 je zajištěno jemnobublinným provzdušňovacím systémem kotveným do dna nádrží plastovými příchytkami.

Dodávku tlakového vzduchu pro aktivační nádrž a mamutky zajišťují dmychadlové agregáty ($Q=1,9$ m³/min, $P_i=3,0$ kW, 45 kPa, 400V, 1 ks provozní + 1 ks záložní, motor s úpravou pro FM) s protihlukovým krytem a dmychadlový agregát (1 ks provozní, $P_i=1,1$ kW, 400 V, $Q=0,3$ m³/min, 35 kPa), umístěné v provozním objektu dmychárny. Přívod tlakového vzduchu z dmychárny na biologický reaktor je proveden z nerez potrubí Ø70 mm, na obvodové zdi reaktoru je umístěn nerezový vzduchový rozvaděč se samostatnými PP svody k aeračním elementům a odbočkami k mamutkám (odkalování, ofuk + stahování nečistot z hladiny dosazovací nádrže, stahování nečistot z uklidňovacího válce). Na jednotlivých svodech budou osazeny uzavírací kulové kohouty. Vzduch z dmychadla určený pro mamutku recirkulace je proveden v plastu PPR Ø40 mm.

Vnitřní recirkulaci kalu zabezpečuje hydropneumatické čerpadlo (mamutka, potrubí PVC DN 150) s výtlakem do denitrifikační zóny z dosazovací nádrže. Přebytečný aerobně stabilizovaný kal je hydropneumatickým čerpadlem (mamutka, potrubí PVC DN 100) přečerpáván do zahušťovací kalové nádrže kalu.

Vyčištěná voda z reaktoru odtéká odtokovým žlabem se stavitelnou přepadovou hranou PVC potrubím DN 200 přes měrný objekt Parshallův žlab P2 (osazený v betonové šachtě v areálu ČOV) s ultrazvukovou sondou a vyhodnocovací jednotkou, dále do recipientu.

Dosazovací nádrž je vybavena zařízením pro automatické stahování plovoucích nečistot z hladiny (solenoidový ventil, trysky ofuku hladiny, nálevka s mamutkou, potrubí PVC DN 100) a plovoucích nečistot z uklidňovacího válce (mamutka, potrubí PVC DN 100).

Nad biologickým reaktorem je osazena ocelová žárově zinkovaná obslužná lávka šířky 0,7 m s ochranným zábradlím s okopovým plechem, pro umožnění čištění odtokových žlabů v dosazovací nádrži, přístupu k dosazovací nádrži a vzduchovému rozvaděči. Sledování koncentrace rozpuštěného kyslíku v aktivací nádrži bude prováděnou optickou kyslíkovou sondou, podle které je umožněno řízení chodu provozního dmyhadla pro dodávku vzduchu do aktivací nádrže.

Zabezpečení ostřikové vody

Ostřiková voda pro čištění nádrží a potřebu obsluhy bude zajištěna ze studny.

3.2.3 Dmychárna

Tlakový vzduch pro biologický reaktor zabezpečují dmyhadlové agregáty ($Q=1,9$ m³/min, $P_i=3,0$ kW, 45 kPa, 400V, 1 ks provozní + 1 ks záložní, motor s úpravou pro FM) s protihlukovým krytem, umístěné v provozním objektu dmychárny. Výtlačné potrubí z nerez oceli Ø 70 mm je vyvedeno na biologický reaktor do rozvaděče vzduchu. Ovládání dmyhadla je automatické pomocí oxisondy popř. časovým spínačem podle předem nastaveného režimu provzdušňování nebo ruční z rozvaděče. Přívod potřebného množství vzduchu do prostoru dmychárny a odvod teplého vzduchu je zajištěn otvory DN 200 s protidešťovou žaluzií z vnější strany a tlumičem hluku z vnitřní strany. Ventilace dmychárny je nucená pomocí ventilátoru ($Q=470$ m³/hod, $P_i=38$ W, $I=0,20$ A, 230 V) řízeným prostorovým termostatem.

Tlakový vzduch pro mamutku recirkulace zabezpečuje dmyhadlový agregát (1 ks provozní, $P_i=1,1$ kW, 400 V, $Q=0,3$ m³/min, 35 kPa), umístěný v dmychárně. Vzduch z dmyhadla určený pro mamutku recirkulace je proveden v plastu PPR Ø40 mm. Ovládání dmyhadla je automatické pomocí časovým spínačem podle předem nastaveného režimu provzdušňování nebo ruční z rozvaděče. Sání vzduchu do dmyhadla bude provedeno přes vzduchový filtr s výměnnou vložkou.

3.2.4 Kalové hospodářství

Nízkozatěžovaná aktivace použitá pro čištění odpadních vod zabezpečuje simultánní aerobní stabilizaci kalu. Přebytný kal je přečerpáván z dosazovací nádrže hydropneumatickým čerpadlem (mamutka, potrubí PVC DN 100) do zahušťovací kalové nádrže (ZKN) o objemu 10,5 m³ a půdorysných rozměrech 1,5 x 2,0 m.

Zahuštěný kal bude ze zahušťovací kalové nádrže přečerpáván ponorným kalovým čerpadlem ($Q = 2,5$ l/s, $H=4$ m, $P_i=0,5$ kW, 400V, $I=1,3$ A) nebo hydropneumatickým čerpadlem (mamutka, potrubí PVC DN 100) do akumulací kalové nádrže (AKN) o objemu 30,1 m³ a půdorysných rozměrech 2,0 x 4,3 m. Odsazená kalová voda bude z AKN přečerpávána ponorným kalovým čerpadlem ($Q = 2,5$ l/s, $H=4$ m, $P_i=0,5$ kW, 400V, $I=1,3$ A) do denitrifikační nádrže. Pro zlepšení organoleptických vlastností kalu a možnost homogenizace kalu před odvozem bude akumulací kalová nádrž osazena aeračním systémem s liniovými provzdušňovacími elementy. Čerpadlo v AKN bude umístěno na vodící tyči pro polohování.

Uskladněný zahuštěný kal na cca 2,5-3 % sušiny bude odvážen k dalšímu odvodnění na pásovém lisu na nejbližší ČOV. Na odtahovém potrubí kalu bude osazena vhodná koncovka pro příslušný fekální vůz - dle provozovatele ČOV. Produkce zahuštěného kalu (při plném zatížení projektované kapacity 1.linky) představuje 0,42 m³/d. Objem akumulací kalové jímky činí 30,1 m³. Velikost zásobní kalové jímky odpovídá cca 90-ti denní produkci kalu z biologického reaktoru, objem kalojemu je již navržen pro cílový stav kapacity ČOV SC 2x300EO.

3.2.5 Jímka pro svoz žump

Vzhledem k požadavku investora byl objekt čistírny odpadních vod vybaven jímkou pro svoz žump. Jedná se o železobetonovou nádrž o vnitřních rozměrech 1,5 x 3,2 m. Dno jímky je vyspádovné. Jímka je vybavena koncovkou pro napojení na cisternový vůz, hrubými česlemi k zachycení nečistot a ponorným kalovým čerpadlem ($Q = 2,5$ l/s, $P_i = 0,5$ kW, 400V, $I = 1,3$ A) pro řízené čerpání svážených vod do objektu mechanického předčištění ČOV. Napájení a řízení čerpadla je provedeno z technologického elektrorozvaděče ČOV a pomocí plovákových spínačů a časového relé. Objem jímky pro svoz žump činí 16,8 m³. Pro likvidaci svážených odpadních vod bude vypracován svozový plán.

3.2.6 Měření a regulace

Měření a regulace:

Soubor měření a regulace sestává z :

- řízení chodu strojních česlí (podružný rozvaděč česlí s hladinovou sondou, signalizace chodu a poruchy přenesená do technologického elektrorozvaděče ČOV)
- řízení chodu dmychadel pro aktivační nádrž pomocí kyslíkové sondy nebo časových spínačích hodin
- řízení chodu dmychadla pro mamutku recirkulace pomocí časových spínačích hodin
- řízení chodu ponorného míchadla pomocí časových spínačích hodin
- řízení chodu čerpadla v zahušťovací kalové nádrži pomocí časového relé
- řízení chodu čerpadla v akumulací kalové nádrži
- řízení chodu čerpadla ve svozové jímce pomocí plovákových spínačů a časového relé
- řízení stahování plovoucích nečistot z dosazovací nádrže pomocí solenoidového ventilu
- měření aktuální koncentrace kyslíku v aktivační nádrži
- měření aktuálního průtoku a proteklého množství vyčištěné vody pomocí ultrazvukové sondy a vyhodnocovací jednotky
- přenos sdružené poruchy a vybraných hlášení o poruchových stavech pomocí GSM pageru řídicí jednotky
- řídicí a telemetrická jednotka pro sběr dat

3.2.7 Obtok ČOV

Obtok ČOV je řešen odbočkou DN 80 s uzavíráním na výtlaku odpadních vod před zaústěním do objektu mechanického předčištění. Obtok ČOV je zaústěn do potrubí vyčištěné vody před měrným objektem. Obtok bude sloužit pouze při havarijních stavech při odstávce ČOV a revizi technologického zařízení ČOV. Bezduvodné obtokování je zakázáno.

4. Povrchová ochrana

U většiny technologického potrubí a doplňkových zařízení včetně ochranného zábradlí je povrchová ochrana zajištěna žárovým zinkováním. Všechny ocelové části vestavby reaktoru umístěné pod hladinou jsou z nerez oceli DIN 1.4301, potrubí je provedeno z plastu. U ostatních strojů, zařízení, ocel. potrubí, armatur a doplňkových konstrukcí bude zajištěna povrchová ochrana nátěry.

5. Manipulace s látkami při provozu ČOV

Vybírání shrabků

Shrabky z objektu mechanického předčištění jsou automaticky vybírány do plastové popelnice a obsluhou odváženy do kontejneru a likvidovány společně s ostatním odpadem odvozem na nejbližší skládku TKO.

Manipulace s přebytečným kalem

Přebytečný kal je dle potřeby přepouštěn mamutkou do zahušťovače kalu, kde dochází k jeho zahuštění. Zahuštěný kal je čerpadem nebo mamutkou přečerpáván do akumulární kalové nádrže, dle potřeby odvážen fekálním vozem k dalšímu odvodnění na pásovém lisu na nejbližší ČOV nebo k odvodnění pomocí mobilní linky lisování kalu. Odsazená kalová voda z akumulární kalové nádrže je pomocí ponorného čerpadla přečerpávána zpět do reaktoru.

Plovoucí nečistoty

Plovoucí nečistoty z hladiny dosazovací nádrže jsou automaticky stahovány a přečerpávány do aktivací nádrže. Plovoucí nečistoty z ukladňovacího válce jsou přečerpávány do zahušťovací kalové nádrže v ručním režimu.

6. Obsluha ČOV

Provoz ČOV je poloautomatický, obsluha ČOV bude zajištěna jedním odborně zaškoleným pracovníkem v rozsahu cca 7 hodin týdně. Opravy, servis a údržba technologického zařízení a odvoz vytěžených shrabků a přebytečného kalu budou zabezpečeny smluvním způsobem. Povinnosti obsluhy budou uvedeny v provozním a manipulačním řádu ČOV.

7. Energetická náročnost

Přehled instalovaných zařízení, příkonů a provozních dob pro kapacitu ČOV SC 300 EO (1.linka):

Strojní zařízení	Pi (kW)	Doba chodu (h)	Spotřeba (kWh/d)
Strojní česle	0,18	12	2,16
Dmychadlo – aerace a mamutky (1.linka)	3,0	16	48,0
Dmychadlo – aerace a mamutky (1.linka) (rezerva)	3,0	rezerva	0
Dmychadlo – mamutka recirkulace	1,1	16	17,6
Ventilátor - dmyhárna	0,04	1	0,04
Ponorné míchadlo – denitrifikační nádrž	1,25	16	20,0
Ponorné čerpadlo – akumulární kalová nádrž	0,5	4	2,0
Ponorné čerpadlo – zahušťovací kalová nádrž	0,5	4	2,0
Ponorné čerpadlo – svozová jímka	0,5	4	2,0
Mobilní linka strojního odvodnění kalů (rezerva)	3,0	rezerva	0

Celkový instalovaný příkon strojních zařízení technologie: 13,07 kW

Předpokládaná denní spotřeba el. energie při plném zatížení ČOV: 93,8 kWh/d

Rezervy pro cílový stav (SC 2x300EO):

- rezerva pro zapojení dmychadel pro 2.linku (1 ks provozní + 1 ks rezervní), 2x3,0 kW
- rezerva pro zapojení dávkovacího čerpadla na chemické srážení fosforu, 0,02 kW

**Předpokládaný celkový instalovaný příkon strojních zařízení technologie na
cílovou kapacitu 2x300 EO: 19,09 kW**

8. Automatizace provozu ČOV

Čistírna odpadních vod je řízena na základě automatického provozu jednotlivých strojů. Vybavení umožní nastavení režimu podle skutečného zatížení ČOV. Ovládání strojů bude prováděno v technologickém elektrorozvaděči. Dálkový přenos dat bude proveden pomocí telemetrické stanice na dispečink provozovatele.

Registrační a řídicí jednotka je vybavena vestavným GSM/GPRS modemem a je určena pro řízení a monitorování čistírny odpadních vod.

- jednotka umí s připojeným snímačem měřit okamžitý a bilanční průtok,

koncentraci rozpuštěného kyslíku

- provádí sledování chodů a poruch motorů včetně motohodin a rozesílá varovné SMS při poruše
- prostřednictvím programovatelných výstupů lze řídit technologii
- všechny změřené hodnoty včetně deníku událostí pravidelně přenáší prostřednictvím GPRS na server v internetu (dispečerské pracoviště)

9. Požadavky na technologický elektrorozvaděč

Oceloplechový nebo plastový elektrorozvaděč ČOV s průhlednými dvířky (ovládací prvky vyvedeny v přední části rozvaděče, krytí IP65/20). Oddělený rozvaděč pro technologickou elektroinstalaci od stavební elektroinstalace. Rozvaděč bude umístěn ve velině.

Mechanické předčištění:

1 ks strojní česle (pro $Q =$ do 12 l/s, $P_i = 0,18$ kW, 3x400 V, 50 Hz)

- napájení z hlavního technologického elektrorozvaděče, požadavek výrobce na předjištění podružného rozvaděče česlí jističem 16A/3/C (D)
- spouštění přes přepínač (automat-vypnuto-ručně) v podružném rozvaděči česlí
- světelná signalizace chodu a poruchy česlí, přenos chodu a poruchy do hlavního rozvaděče
- spínání chodu česlí v závislosti na průtoku odpadní vody v potrubí signálem od hladinové sondy v objektu česlí (při přítoku odpadní vody z ČS a SJ)
- ovládání z podružného rozvaděče v místě zařízení

Denitrifikační nádrž:

1 ks ponorné míchadlo ($P_i = 1,25$ kW, $U = 400$ V, $I = 3,1$ A, termistory, vlhkostní sonda průsaku ucpávkou)

- zabudovaná tepelná ochrana, rozběh přímý
- řízení chodu pomocí spínacích hodin
- vyhodnocovací relé průsaku ucpávkou
- přepínač chodu (automat-vypnuto-ručně)
- světelná signalizace chodu a poruchy, světelná signalizace poruchy v elektrorozvaděči (sdružená)
- bez počítadla provozních hodin (zajištěno v řídicí jednotce)
- ovládání z místa nebo z rozvaděče

Dmychárna:

2 ks dmychadlo pro aktivační nádrž a mamutky Kubíček 3D19C-051K (jednootáčkové, $Q = 1,9$ m³/min, $P_i = 3,0$ kW, 45 kPa, 400V, 1 ks provozní + 1 ks záložní, motor s úpravou pro FM)

- 1 ks provozní + 1 ks záložní
- řízení chodu pomocí spínacích hodin v automatu I, řízení pomocí oximetru v automatu II
- bez počítadla provozních hodin (zajištěno v řídicí jednotce)

- přepínač ručně-vypnuto-automat, přepínač mezi provozním a záložním dmychadlem
- přepínač automat I (spínačky) – automat II (kyslík)
- světelná signalizace poruchy v elektrorozvaděči (sdružená), světelná signalizace chodu a poruchy jednotlivých strojů
- ovládání z rozvaděče nebo z místa
- nucená ventilace dmychárny, řízení pomocí termostatu, průmyslový ventilátor ($Q=470 \text{ m}^3/\text{hod}$, $P_i=38 \text{ W}$, $I=0,20 \text{ A}$, 230 V) řízeným prostorovým termostatem
- automatické stahování nečistot z hladiny dosazovací nádrže při provozu dmychadla

1 ks dmychadlo pro mamutku recirkulace ($P_i=1,1 \text{ kW}$, 400 V , $Q=0,3 \text{ m}^3/\text{min}$, 35 kPa)

- 1 ks provozní na dodávku vzduchu pro recirkulační mamutku
- v automatickém provozu řízení chodu pomocí spínacích hodin
- bez počítadla provozních hodin (zajištěno v řídicí jednotce)
- přepínač ručně-vypnuto-automat
- světelná signalizace poruchy v elektrorozvaděči (sdružená), světelná signalizace chodu a poruchy
- ovládání z místa nebo z rozvaděče

Automatické stahování plovoucích nečistot z hladiny dosazovací nádrže

- v automatickém režimu dle nastavení (dvoučasové relé) otevření elektroventilu (solenoid G1“, 230V AC , $50/60\text{Hz}$, normálně zavřený, nerez, těsnění viton) na přívodu vzduchu pro stahování nečistot z hladiny dosazovací nádrže (ofuk+stahování nečistot), rovněž možnost ručního ovládání elektroventilu
- vzduch z hlavního rozvodu vzduchu pro aktivační nádrž AN1

Zahušťovací kalová nádrž:

1 ks ponorné kalové čerpadlo (400 V , $P_i=0,5 \text{ kW}$, $I=1,3 \text{ A}$, s plovákem)

- světelná signalizace poruchy (sdružená)
- světelná signalizace chodu a poruchy
- přepínač ručně -0-automat
- ovládání z místa nebo z rozvaděče
- blokáce chodu čerpadla na sucho vestavěným plovákem na čerpadle
- v automatickém režimu nadřazené dvoučasové relé pro pravidelné odčerpávání zahuštěného přebytečného kalu ze dna ZKN do akumulární kalové nádrže AKN

Akumulační kalová nádrž:

1 ks ponorné kalové čerpadlo (400 V , $P_i=0,5 \text{ kW}$, $I=1,3 \text{ A}$, s plovákem) pro odčerpávání kalové vody

- světelná signalizace poruchy (sdružená)
- světelná signalizace chodu a poruchy
- přepínač zapnuto-vypnuto
- ovládání z místa nebo z rozvaděče
- blokáce chodu čerpadla na sucho vestavěným plovákem na čerpadle

Svozová jímka:

1 ks ponorné kalové čerpadlo (400 V, $P_i=0,5$ kW, $I=1,3$ A)

- spouštění přes vypínač (zapnuto-vypnuto) v rozvaděči
- světelná signalizace poruchy čerpadla (sdružená) a přeplnění jímky (houkačka ven na objekt), světelná signalizace chodu a poruchy
- spínání čerpadla pomocí plovákových spínačů (dolní plovák při rozepnutí blokuje chod čerpadla, ovládací plovák řídí čerpadlo, vrchní plovák při sepnutí signalizuje poruchu-přeplnění jímky)
- přepínač (ručně-0-automat)
- bez počítadla provozních hodin (zajišťuje řídicí jednotka)
- nadřazené ovládání pomocí multifunkčního časového relé (pro možnost řízeného vypouštění obsahu jímky do ČOV v průběhu dne a noci)
- ovládání z místa nebo z rozvaděče

Měření průtoku odtok z ČOV:

- ultrazvuková sonda umístěná v měrném objektu na odtoku vyčištěné vody z ČOV (Parshallův žlab P2 v betonové šachtě v areálu ČOV), zapojení sondy do řídicí a vyhodnocovací jednotky
- připravit odjištění v rozvaděči, stíněný propojovací kabel

Zařízení pro měření kyslíku:

- optická kyslíková sonda pro kontinuální měření rozpuštěného kyslíku a teploty v aktivační nádrži AN1
- ovládání dmychadel v automatu II
- propojení sondy a jednotky stíněným kabelem, vyhodnocovací jednotka součástí telemetrické stanice umístěna ve velíně vedle technologického rozvaděče ČOV
- odjištění v rozvaděči, síťový napájecí zdroj
- provozní koncentrace kyslíku v systému v rozmezí 1-3 mg/l (prvotní nastavení)
- tlumení signálu, aby nedocházelo k častému spínání dmychadel

Přenos dat:

- zařízení pro přenos dat a vizualizaci, hlášení poruchových stavů na mobilní telefon obsluhy (sdružená porucha ČOV, ztráta napájení apod.) na dispečink provozovatele
- telemetrická stanice, 2 ks externí vstupně výstupní modul, 1 ks externí spínaný síťový zdroj

Zařízení pro srážení fosforu:

- prostorová rezerva v rozvaděči

Linka odvodnění kalu:

- odjištění zásuvky 400 V pro mobilní linku odvodnění kalu ($P_i = 3,0$ kW)
- zásuvka pro mobilní linku s označením

Požadavky stavební elektroinstalace:

- v samostatném rozvaděči
- přepěťové ochrany B+C
- jističe vnitřního a venkovního osvětlení a zásuvek
- vytápění objektu velína a sociálního zařízení (přímotopné panely)
- akumulární ohřívač vody
- čerpadlo do studny
- hromosvod a uzemnění, pospojení konstrukcí
- rezervy
- jistič pro napájení technologického rozvaděče

Ostatní komponenty:

- přepěťová ochrana D
- pospojení konstrukcí, napojení na zemnicí soustavu

10. Požadavky na stavební část

- zajištění napojovacího bodu elektrické energie po dobu montáže technologie
- zajištění vyčerpání a vyčištění nádrží před nástupem pracovníků na montáž technologie
- zhotovení požadovaných prostupů ve stavební části a jejich zatěsnění po montáži technologického potrubí v souladu s projektovou dokumentací
- napuštění nádrží užitkovou vodou pro komplexní odzkoušení
- zajištění přívodního kabelu elektro do technologického rozvaděče dle PD včetně revize
- ukončení stavebních úprav nádrží a provozního objektu před zahájením montáže technologie
- uvolnění všech prostorů, kde bude prováděna montáž a jejich zpřístupnění
- zabezpečení oplachové vody na nádrži biologického čištění
- zabezpečení dostatečného odvětrání dmyhární
- protihlukové úpravy dmyhární (odhlučnění dveří, kryty sání, případná úprava stěn)
- zajištění energie a skladovacích prostor
- stavební řešení musí odpovídat ČSN 756401 a ČSN 756402

11. Hygienická péče, bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Pro činnost ČOV je nutno vypracovat manipulační a provozní řád, který obsahuje provozní a zákonné předpisy pro veškeré instalované strojně-technologické zařízení a předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. Pracovník v tomto provozu je vystaven nebezpečí fyzického zranění nebo nákazy, je proto povinen dodržovat provozní řád, zákoník práce a všechny předpisy, směrnice a normy zajišťující bezpečný provoz. Zaměstnavatel je povinen zajistit, aby pracovníci obsluhy absolvovali teoretické i praktické školení na příslušném pracovním úseku, byli seznámeni s technickými předpisy pro obsluhované zařízení, bezpečnostními a protipožárními opatřeními a poskytováním první pomoci. Pracovníci musí být dále vybaveni odpovídajícím ochranným oděvem a ochrannými pomůckami.

12. Ostatní

Jsou-li v zadávací dokumentaci nebo jejích přílohách uvedeny konkrétní obchodní názvy, jedná se pouze o vymezení požadovaného standartu a zadavatel umožňuje i jiné technicky a kvalitativně srovnatelné řešení.

Zařízení technologie ČOV bude vybaveno integrovaným řídicím systémem procesu jednotlivých stupňů biologického čištění odpadních vod (IPC systém) za účelem optimalizace procesu a snížení provozních nákladů na provoz ČOV. Systém se skládá z řídicího panelu, vyhodnocovače jednotlivých vstupů, optimalizátoru procesů a je napojen na technologický rozvaděč ČOV. Zprovoznění a nastavení parametrů provede odborná organizace.

V Novém Městě nad Metují, 08/2016

REC.ing. spol. s r.o.
Ing. Milan Zítka
Martin Krpálek