

INDEX ZMĚNY	POPIS ZMĚNY	DATUM	PROVEDL	PODPIS

<p>VODOHOSPODÁŘSKÝ PODNIK a.s. PRAŽSKÁ 14, 303 02 PLZEŇ Tel: 377 201 630, e-mail: vhp@vhp.cz, www.vhp.cz</p>	INVESTOR:		OBEC PŘEDSLAV Předslav 53, 339 01 Klatovy	
	ZPRACOVAL:	Ing. Karkoš <i>Karkoš</i>		
	PROJEKTANT:	Ing. Karkoš <i>Karkoš</i>		
	HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU:	Ing. Vraný <i>Vraný</i>		
AKCE:		ČÍSLO ZAKÁZKY:	2029	
<p>PŘEDSLAV - ODKANALIZOVÁNÍ A ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD</p>		DATUM:	10/2017	
		POČET LISTŮ:	16 A4	
		MĚŘÍTKO:	-	
		STUPĚŇ:	DPS	
NÁZEV VÝKRESU:		ČÍSLO VÝKRESU:		
<p>PS 01 ČOV DPS 01.1 strojní část TECHNICKÁ ZPRÁVA</p>		<p>D2.1.01</p>		



Vodohospodářský podnik a.s.
www.vhp.cz, vhp@vhp.cz

P.O.Box 2, Pražská 14, č.p. 87, 303 02 Plzeň
Tel.: +420 377 201 630, fax: +420 377 201 639

č.z. 2029

Předslav – odkanalizování a čištění odpadních vod

Dokumentace pro provádění stavby (DPS)

D.2.1.01/ Technická zpráva

PS 01 ČOV

DPS 01.1 Strojní část

Plzeň, říjen 2017

Obsah

A	Všeobecně	2
B	Základní údaje	2
C	Základní návrhové parametry	3
C.1	<i>Návrhové hodnoty objemové</i>	3
C.2	<i>Návrhové parametry látkové</i>	3
C.3	<i>Parametry návrhu aktivace</i>	4
C.4	<i>Parametry návrhu dosazovací nádrže</i>	4
C.5	<i>Parametry návrhu uskladňovací nádrže</i>	4
C.6	<i>Parametry na výstupu ČOV</i>	5
D	Technický popis	5
D.1	<i>Čerpací stanice</i>	6
D.2	<i>Svozová jímka</i>	7
D.3	<i>Hrubé mechanické předčištění</i>	8
D.4	<i>Biologické linky</i>	9
D.5	<i>Dmyhárna</i>	11
D.6	<i>Chemické hospodářství</i>	12
D.7	<i>Uskladňovací nádrž kalu - kalojem</i>	13
E	Nátěry technologického zařízení a barevné značení	13
F	Individuální zkoušky	14
G	Komplexní zkoušky a zkušební provoz.....	14
H	Zásady pro návrh provozního řádu	15
I	Bezpečnost a požární ochrana	15

A Všeobecně

V současné době je v části obce Předslav dešťová kanalizace. Splašky z jednotlivých domů jsou v současnosti odváděny do bezodtokových jímek, septiků nebo domovních čistíren odpadních vod. Záměrem stavby je odvedení splaškových vod v obci a jejich následné čištění v navržené čistírně odpadních vod pro.

Stavba zahrnuje vybudování mechanicko-biologické čistírny splaškových odpadních vod „komunálního“ charakteru pro 460 EO. Je navržena jako dvoulinková mechanicko-biologická v jediném sdruženém objektu. Součástí tohoto objektu bude vstupní čerpací stanice, která bude zajišťovat načerpávání odpadních vod na biologickou jednotku a také akumulaci přítékajících vod, svozová jímka, kalojem, dmychána a chemické hospodářství.

Projekt strojní části řeší nové strojně-technologické vstrojení technologické linky ČOV v rozsahu níže uvedeného dílčího provozního souboru:

PS 01	ČOV
DPS 01.1	Strojní část

B Základní údaje

Název stavby:	Předslav – odkanalizování a čištění odpadních vod
Místo, okres, kraj:	Předslav, Klatovy, Plzeňský
Projektový stupeň:	Dokumentace pro provádění stavby – DPS
Stavebník:	Obec Předslav, Předslav 53, 339 01 Klatovy IČ: 00256021 DIČ: CZ00256021 Zastoupená starostou obce Bc. Miloslavem Kreuzerem
Zpracovatel dokumentace:	Vodohospodářský podnik a.s. Pražská ul. 14, 303 02 Plzeň IČ: 62623508 DIČ: CZ 62623508
Odvětví stavby:	vodní hospodářství
Zhotovitel stavby:	dle výběrového řízení

C Základní návrhové parametry

C.1 Návrhové hodnoty objemové

Parametr	Jednotka	Množství	
Počet EO dle hydraulického zatížení	EO ₁₅₀	460	
Specifické množství odpadních vod	l/os /d	150	
Průměrný denní přítok	Q ₂₄	m ³ /d	69
Balastní vody (15%)	Q _b	m ³ /d	10
Maximální denní přítok s balastem(15%)	Q _d	m ³ /d	113
		m ³ /h	4,7
		l/s	1,3
Max.bezdeštný hodinový přítok	Q _h	m ³ /h	14,4
Max.bezdeštný přítok	Q _{max}	l/s	4

C.2 Návrhové parametry látkové

Parametr	Jednotka	Množství	
Počet EO dle látkového zatížení	EO ₆₀	460	
Specifické znečištění BSK ₅	g BSK ₅ /EO d	60	
Celkové látkové zatížení BSK ₅	L _c	kg BSK ₅ /d	27,6
Koncentrace znečištění BSK ₅	S _i	mg/l	400
Specifické znečištění CHSK	g CHSK/EO d	120	
Celkové látkové zatížení CHSK		kg CHSK/d	55,2
Specifické znečištění NL		g NL/EO d	55
Celkové látkové zatížení NL		kg NL/d	25,3
Specifické znečištění N _{celk}	g N _{celk} /EO d	11	
Celkové látkové zatížení N _{celk}		kg N _{celk} /d	5,1
Specifické znečištění P _{celk}	g P _{celk} /EO d	2,5	
Celkové látkové zatížení P _{celk}		kg P _{celk} /d	1,2

C.3 Parametry návrhu aktivace

Parametr		Jednotka	Množství
Koncentrace sušiny kalu	X_{AN}	kg suš./ m ³	4
Objemové zatížení v aktivaci	B_v	kgBSK ₅ /m ³ d	0,2
Látkové zatížení kalu	B_x	kg suš./ m ³	0,05
Doba zdržení v aktivaci		hod	42,8
Stáří kalu		dny	24,6
Objem navržené aktivace		m ³	2x 70
Standardní oxygenační kapacita		kg O ₂ /d	2x 66,9
Potřebné množství vzduchu		m ³ /h	2x 90

C.4 Parametry návrhu dosazovací nádrže

Parametr		Jednotka	Množství
Kalový index	KI	l/kg	100
Průměr navržených nádrží_1 linka		m	3
Plocha hladiny v dosazovací nádrži		m ²	2x 7,1
Zatížení plochy DN nerozpuštěnými látkami	N_A	kg/ m ² .h	5,6
Max.povrch.zatížení DN_1 linka	v_{DN}	m ³ / m ² .h	1
Min.doba zdržení v DN	t	h	2,2
Objem navržené dosazovací nádrže		m ³	2x 15,5

C.5 Parametry návrhu uskladňovací nádrže

Parametr		Jednotka	Množství
specifické množství kalu		g/EO.d	50
Zahuštění kalu		%	3
doba zdržení kalu		dny	65
Počet uskladňovacích nádrží		ks	1
Objem navrženého kalojemu		m ³	51
Potřebné množství vzduchu		m ³ /h	65

C.6 Parametry na výstupu ČOV

Jakost vypouštěných odpadních vod pro trvalý provoz:

parametr	Projektované parametry = BAT NV č.401/2015		Limity navrhované pro VH povolení	
	p [mg.l ⁻¹]	m [mg.l ⁻¹]	p [mg.l ⁻¹]	m [mg.l ⁻¹]
BSK₅	30	50	30	50
CHSK	110	170	110	170
NL	40	60	40	60
N-NH₄	-	-	-	-

p – přípustná koncentrace, v povolené míře překročitelná 3x do výše „m“

m – maximální nepřekročitelná koncentrace

* - aritmetický průměr koncentrací za kalendářní rok, nepřekročitelný

** - nepřekročitelné maximum pro období, kdy je teplota odpadní vody vyšší než 12°C

Z výše uvedených hodnot vyplývá, že je zajištěno odbourávání organického uhlíku, nitrifikace a aerobní stabilizace kalu. Výše uvedené hodnoty jsou zaručeny při kolísání koncentrace BSK₅ na přítoku 100-500 mg/l. V zimním období lze uvedené hodnoty garantovat za předpokladu, že teplota odpadní vody v aktivaci neklesne pod 12°C.

ČOV splňuje parametry pro nejlepší dostupné technologie – BAT technologie definované nařízením vlády MŽP ČR č.401/2015 Sb..

D Technický popis

Odpadní vody z odkanalizované oblasti jsou přivedeny do prostoru čistírny kmenovým sběračem zaústěným do vstupní čerpací stanice umístěné ve sdruženém objektu ČOV .

Navržená ČOV pracuje na principu nízkozatěžované dlouhodobé aktivace se simultánní nitrifikací a denitrifikací a aerobní stabilizací kalu. Technologická linka ČOV je sestavena ze vstupní čerpací stanice a svozové jímky, která je součástí sdruženého objektu se strojním předčištěním na odstranění shrabků a písku, dvou biologických linek sestávajících z oddělené aktivační a dosazovací části, kalojemu a měrného objektu na odtoku. Celá ČOV je sdružena do jednoho zastřešeného objektu. V podzemní části objektu se nachází čerpací stanice, svozová jímka, směšovací aktivace se vsazenými dosazovacími nádržemi a uskladňovací nádrž kalu (kalojem). V horní (nadzemní) části objektu je mechanické předčištění, dále dmychárna, místnost obsluhy a sociální zařízení. Biologický stupeň je doplněn o chemické srážení fosforu. Vlastní biologické

čištění probíhá v aktivační nádrži obdélníkového půdorysu. Probíhá zde současně nitrifikace i denitrifikace (tzv. simultánní nitrifikace a denitrifikace). Mechanicky předčištěná odpadní voda z větší části obsahuje organické nečistoty (ve vodě rozpuštěné a těžko usaditelné) a živiny - většinou na bázi amoniaku a fosforu. Tyto látky jsou během procesu biologického čištění v důsledku růstu mikroorganismů odstraňovány. Biologické čištění funguje na principu směšovací aktivace s aktivovaným kalem. Odpadní voda je v aktivační nádrži promíchávána s aktivovaným kalem a intenzivně provzdušňována. Aktivovaný kal obsahuje mikroorganismy, které se shlukují do vloček. Během čistícího procesu slouží částice a látky ve vodě rozpuštěné jako potrava pro mikroorganismy, které jsou přeměňovány v novou biomasu. Ostatní látky se během tohoto metabolického procesu přeměňují hlavně na vodu a CO_2 . Aktivovaný kal se od vyčištěné odpadní vody separuje v dosazovacích nádržích. Tato nádrž je navržena kruhová s vertikálním průtokem. Aktivační směs přitéká shybkou do spodní zkosené části nádrže, kde dochází k sedimentaci kalu. Vyčištěná voda stoupá k hladině, kde odtokovými perforovanými trubkami umístěnými pod hladinou vody přepadá do odtoku. Aktivovaný kal se usazuje v dosazovací nádrži - separuje se od vyčištěné vody, která je z povrchu dosazováku svedena do odtoku. Usazený kal je odčerpáván ponornými kalovými čerpadly. Vratný kal se vrací zpět do aktivační části, přebytečný je periodicky odtahován do uskladňovací nádrže kalu. V kalovém síle se kal vlivem gravitace zahustí na cca 2,5-3,5 % a odsadí se kalová voda, která je odvedena zpět do čistícího procesu.

Vyčištěná odpadní voda bude odváděna přes měrný objekt do recipientu.

D.1 Čerpací stanice

Surová odpadní voda vody bude gravitačně natékat z přívodní stoky DN 300 do jímky vstupní čerpací stanice. Výkon čerpací stanice bude $Q_{\epsilon} = 4,0$ l/s. V podzemní části objektu hrubého předčištění bude mokrá čerpací jímka s akumulacním prostorem pro kalová čerpadla se spouštěcím zařízením. V čerpací stanici je osazen vyjímatelný česlicový koš s průlinou 50 mm (č. pol.1.1.04) pro zachycení hrubých nečistot. Vyjmutí a opětovné spuštění a usazení koše při jeho čištění bude po spouštěcím zařízení sestávajícím z dvojice ocelových vodících trubek s dorazy uchycených konzolami ke stěně jímky.

Na betonovém dně čerpací jímky opatřeném šikmými náběhy budou osazena dvě ponorná kalová čerpadla (č. pol.1.1.05) se šroubovým odstředivým kolem s průchodností 60 mm. Navržená čerpadla mají parametry $Q_{\epsilon} =$ cca 4,0 l/s pro $H_{\epsilon} =$ cca 6,1 m.v.sl. a elektromotor $P_M = 1,1$ kW, 400 V/50 Hz uzpůsobený pro provoz s frekvenčním měničem. Čerpadla jsou v provedení pro stacionární instalaci na patkové koleno v mokré jímce se spouštěcím zařízením s vodícími trubkami uchycenými k rámu poklopu v zastropení jímky. Na patkové koleno spouštěcího zařízení bude napojeno nerezové výtlačné potrubí $\varnothing 84 \times 2$, které bude vodotěsnými prostupy zavedeno do

prostoru mechanického předčištění, kde budou veškeré ovládací a bezpečnostní armatury výtlačného potrubí vč.indukčního průtokoměru.

Čerpadla čerpací stanice jsou navržena v sestavě 1 + 1. Regulace čerpaného množství odpovídající maximálního přítoku na čistírnu tj. 4 l/s bude pomocí frekvenčního měniče. Jejich ovládání je automatické od hladin v jímce s pravidelným střídáním provozního čerpadla, s nadřazenou funkcí zapnutí čerpadla od nastaveného časového intervalu a následného vypnutí od min. hladiny, se záskokem při jeho poruše. Za provozu budou čerpadla pravidelně střídána, při poruše jednoho čerpadla automaticky nabíhá druhé. Kontinuální měření hladiny v jímce zajišťuje tlaková sonda (dod. ASŘTP). Pro ochranu čerpadel proti suchoběhu bude v úrovni min. havarijní hladiny osazen plovákový spínač (dod. ASŘTP). Ruční ovládání čerpadel s možností deblokace vypínací hladiny pro vyčerpání jímky bude z ovládacího panelu rozvaděče.

Pro manipulaci s čerpadly a česlicovým košem slouží ruční otočné zvedací zařízení (č. pol.1.1.06) o nosnosti 350 kg se stavitelným vyložení 0,70 ÷ 0,90 m osazené v ocelové kotevní patce na stropu čerpací stanice.

D.2 Svozová jímka

Svozové odpadní vody jsou shromažďovány v samostatné jímce umístěné vedle čerpací stanice.

Na betonovém dně svozové jímky opatřeném šikmými náběhy bude osazeno ponorné kalové čerpadlo (č. pol.1.1.07) se šroubovým odstředivým kolem s průchodností 60 mm. Navržené čerpadlo má parametry $Q_{\text{č}} = \text{cca } 3,0 \text{ l/s}$ pro $H_{\text{č}} = \text{cca } 4,0 \text{ m.v.sl.}$ a elektromotor $PM = 0,75 \text{ kW}$, 400 V/50 Hz. Čerpadlo je v provedení pro stacionární instalaci na patkové koleno v mokré jímce se spouštěcím zařízením s vodícími trubkami uchycenými k rámu poklopu v zastropení jímky. Na patkové koleno spouštěcího zařízení bude napojeno nerezové výtlačné potrubí $\varnothing 69 \times 2$, které bude vodotěsnými prostupy zavedeno nad maximální hladinu jímky čerpací stanice.

Kontinuální měření hladiny v jímce zajišťuje tlaková sonda (dod. ASŘTP). Pro ochranu čerpadla proti suchoběhu bude v úrovni min. havarijní hladiny osazen plovákový spínač (dod. ASŘTP). Pro čerpadlo bude možné nastavit časový režim chodu a pauzy při čerpání. Ruční ovládání čerpadel s možností deblokace vypínací hladiny pro vyčerpání jímky bude z ovládacího panelu rozvaděče.

Pro manipulaci s čerpadlem slouží ruční zvedací zařízení (č. pol.1.1.06), které v případě potřeby bude doneseno z čerpací stanice. Na stropní desce bude trvale osazena druhá patka zvedacího zařízení (č. pol.1.1.06a).

Záložní čerpadlo (č. pol.1.1.07a) bude dodáno jako skladová rezerva bez spouštěcího zařízení a příslušenství.

D.3 Hrubé mechanické předčištění

Výtlačky ze vstupní čerpací stanice se v místnosti hrubého předčištění spojují do společného výtlačky. Na každém výtlačky bude osazen přírubový zpětný ventil s koulí a mezipřírubové uzavírací šoupátko DN 80 s ovládáním ručním kolem. Na společném výtlačky je osazen indukční průtokoměr DN 80 (dod. ASŘTP).

Společný výtlačky bude zaústěn do nádrže kompaktního mechanického předčištění (č. pol.1.1.01) se samostatnou separací shrabků a písku o maximálním průtočném množství 8 l/s. Kompaktní zařízení splňuje funkci hrubého předčištění a je umístěno v nadzemní části ve sdruženém objektu. Přitékající odpadní voda protéká nejprve přes rotační šnek v horní části nádoby. Shrabky jsou vynášeny šnekovým dopravníkem do plastové popelnice na kolečkách (č. pol.1.1.02). Voda zbavená plovoucích nečistot se dostává přes vířivou komoru s napojeným Coandovým tulipánem do vlastního separátoru písku. Písek je ze separátoru těžen šnekovým dopravníkem do plastové popelnice na kolečkách (č. pol.1.1.02).

Multifunkční zařízení s promýváním shrabků a písku je vybaveno proplachem provozní vodou. Přívod vody do prostoru hrubého předčištění je součástí stavební dodávky. Vlastní napojení z rozvodu je provedeno hadicemi s GEKA rychlospojkami.

Ovládání mechanického předčištění je plně automatické v závislosti na hladině odpadní vody. Vynášení písku je řízeno časovým spínačem. Zařízení je ovládáno z vlastního elektrického rozváděče R-IHM, který je součástí zařízení.

Montáž zařízení zahrnuje osazení, nastavení a seřízení, napojení na přítokové a odtokové potrubí a napojení rozvodů vody. Pro montáž před zastropením je nutné zajistit autojeřáb případně obdobné manipulační zařízení.

Hrubě předčištěné odpadní vody gravitačně natékají potrubím DN 200 do nerezového rozdělovacího objektu (č. pol.1.1.08), kde dochází k symetrickému rozdělení nátoky na biologické stupně. Rozdělovací objekt je řešen jako samostatná nádrž osazená v místnosti mechanického předčištění pod úroveň podlahy a částečně zasahuje do aktivační nádrže I. V nádrži jsou osazena dvě samostatná hradítka, která umožňují regulaci případně úplné uzavření nátoky na jednotlivé biologické linky. Odpadní vody pak odtékají potrubím DN 150 do aktivačních nádrží.

D.4 Biologické linky

Z rozdělovacího objektu natékají odpadní vody do části určené k biologickému čištění. Jedná se o obdélníkovou nádrž skládající se z části aktivační a části dosazovací. V aktivační části nádrží dochází k vlastnímu biologickému čištění odpadních vod. Biologicky odbouratelné organické látky jsou částečně oxidovány na CO_2 a H_2O a část se spotřebuje na syntézu zásobních látek a nových buněk aktivovaného kalu. Odstraňování nerozpuštěných látek probíhá koagulací a sorpcí na shlucích mikroorganismů (vloček) tvořících směsnou kulturu. Biologický stupeň sestává z následujících provozních samostatných skupin, bez kterých jej nelze jako celek uvést do provozu:

- Aktivační nádrž
- Dosazovací nádrž
- Čerpací jímka vratného a přebytečného kalu
- Měrný objekt

Aktivační nádrž

Aktivační nádrž (1 linka), sestává z obdélníkové aktivační nádrže s vestavěnou dosazovací nádrží. Aktivační nádrž obdélníkového tvaru s hloubkou vody 3,7 m a o objemu 70,84 m³ bude provzdušňována pomocí jemnobublinného aeračního systému. Každá nádrž bude vystrojena jemnobublinným aeračním systémem sestávajícím z plošného roštu s jemnobublinnými kruhovými provzdušňovači o průměru 350 mm (č. pol.1.1.09). Jejich počet je 19 ks na roštu se standardní oxigenační kapacitou 71,00 kg O_2 /d pro jednu nádrž při potřebném množství vzduchu 88 m³/h a době aerace cca 16 ÷ 18 hod/d. Provzdušňovací rošt bude vybaven odvodněním.

Dodávku vzduchu do rozvodu pro provzdušňovače zajišťují dmychadla umístěná v dmychárně. Chod a výkon dmychadel aktivace a vnos kyslíku do systému řídí optická kyslíková sonda (dod. ASŘTP) v závislosti na skutečném obsahu kyslíku v každé aktivační nádrži. Sonda je zavěšená na stojanové tyči a výložníku. Součástí sondy je řídicí a vyhodnocovací převodník, umístěný ve dveřích rozvaděče (případně vedle rozvaděče) v místnosti obsluhy provozní budovy. Kromě obsahu kyslíku sestava měří a zobrazuje teplotu vody v aktivaci.

Z důvodu zabezpečení vznosu aktivovaného kalu, a tím zvýšení účinnosti čištění (zejména denitrifikace) je navrženo míchání aktivační nádrže ponorným vrtulovým míchadlem (č. pol.1.1.10), osazeným na nerezovém vodícím sloupu s třmenovým dorazem. Míchadlo bude vybaveno zvedacím zařízením umožňujícím vytažení zařízení bez vypuštění nádrže (č. pol.1.1.11).

Z důvodu zabezpečení vznosu aktivovaného kalu, a tím zvýšení účinnosti čištění (zejména denitrifikace) bude každá nádrž osazena ponorným vrtulovým míchadlem (č. pol.1.1.10) s vrtulí Ø 250 mm a elektromotorem $P_M = 1,75$ kW, 400 V / 50 Hz vybaveným tepelnými čidly ve vinutí a čidlem průsaku ucpávkou se společným vyhodnocovacím modulem určeným k montáži do rozvaděče. Míchadlo bude osazeno v nádrži na nerezovém vodícím sloupu s třmenovým dorazem a horním úchytem. Pro manipulaci s míchadlem bude sloužit ruční otočné zvedací zařízení (č.

pol.1.1.11) o nosnosti 125 kg s vyložení 0,75 m osazené v základové kotevní patce na stropu aktivační nádrže. Pro míchadlo druhé linky bude na stropní desce trvale osazena druhá patka zvedacího zařízení (č. pol.1.1.11a).

Záložní míchadlo (č. pol.1.1.10a) bude dodáno jako skladová rezerva bez spouštěcího zařízení a příslušenství.

Přístup k aktivační nádrži je umožněn systémem obslužných lávek (č. pol.1.1.13). Lávky prochází nad dělicí stěnou obou biologických linek a nad středem dosazovací nádrže.

Dosazovací nádrž

Dosazovací nádrž (1 linka) trychtýřovitého tvaru (č. pol.1.1.12) bude osazena centrálně v biologické nádrži. Její hlavní funkcí je oddělit aktivovaný kal od vyčištěné vody. Je vyrobená z nerez oceli DIN 1.4404 / AISI 316L, tloušťky plechu 2,5 mm, odolné proti působení odpadní vody. Dosazovací vestavba má průměr v hladině 3 m. Plášť nádrže sahá 400 mm nad hladinu vody. Skládá se z vlastního pláště nádrže, shybky nátoku, perforovaných odtokových trubek se sběrnou jímkou a přepadem do odtokového potrubí DN 150.

Odtoková potrubí z dosazovacích nádrží obou linek jsou spojena do společného odtokového potrubí DN 200 zaústěného do měrného objektu (č. pol.1.1.13). Měrný objekt je řešen jako samostatná nádrž osazená na dělicí stěně mezi oběma linkami pod úrovní obslužné lávky a částečně zasahuje do aktivační nádrže I. V nádrži je osazen měrný Thomsonův přepad MTP - 90°, rozsah měření 0÷5 l/s, výška výřezu 200mm, vrcholový úhel 90°. Z měrného objektu odtékají odpadní vody potrubím DN 200 do odtokové šachty vně objektu ČOV.

Plovoucí nečistoty z hladiny DN budou zpět do aktivace stahovány pomocí sběrné trychtýřků s mamutím čerpadlem s přívodem vzduchu odbočkou ze vzduchového potrubí dmychadla kalojemu.

Vystrojení dosazovací nádrže je zavěšeno na nosných profilech obslužné lávky (č. pol.1.1.12), která současně zajišťuje přístup k jednotlivým zařízením.

Čerpání vratného a přebytečného kalu

Na obslužné látce je částečně pod hladinou dosazovací nádrže zavěšena čerpací jímka kalu s nátokem kalu. Odsazený kal ze dna dosazovací nádrže bude odsáván shybkou z potrubí DN 150 zavedeného ke dnu dosazovací nádrže do čerpací nádrže zavěšené na obslužné látce. Odtud bude pomocí ponorných kalových čerpadel čerpán jako kal vratný zpět do aktivace nebo jako kal přebytečný do uskladňovací nádrže kalu (kalojemu). Pro vratný a přebytečný kal je osazeno samostatné ponorné čerpadlo.

Čerpadlo pro čerpání vratného kalu (č. pol.1.1.15) je navrženo s parametry $Q_{\text{č}} = \text{cca. } 2,5 \text{ l/s}$, $H_{\text{č}} = \text{cca. } 1,0 \text{ m}$, průchodnost oběžným kolem je 50 mm. Čerpadlo bude v provedení pro

stacionární instalaci patkové koleno v mokré jímce se spouštěcím zařízením s vodícími trubkami uchycenými k mostní konstrukci. Elektromotor $P_M = 0,5$ kW, 400V, 50 Hz je se zabudovanou tepelnou ochranou statoru a vnitřním chlazením uzpůsobený pro provoz s frekvenčním měničem. Patkové koleno spouštěcího zařízení čerpadla s vnitřním závitem 2" bude napojeno na nerezové výtlačné potrubí DN 50 vratného kalu zaústěné do aktivační nádrže.

Čerpadlo pro čerpání přebytečného kalu (č. pol.1.1.16) je navrženo s parametry $Q_{\check{c}} = 4,1$ l/s, $H_{\check{c}} = 1,9$ m, průchodnost oběžným kolem je 50 mm. Čerpadlo bude v provedení pro stacionární instalaci patkové koleno v mokré jímce se spouštěcím zařízením s vodícími trubkami uchycenými k mostní konstrukci. Elektromotor $P_M = 0,5$ kW, 400V, 50 Hz je se zabudovanou tepelnou ochranou statoru a vnitřním chlazením. Patkové koleno spouštěcího zařízení čerpadla s s vnitřním závitem 2" bude napojeno na nerezové výtlačné potrubí DN 50 přebytečného kalu vyvedené prostupem vně biologické jednotky, kde je zaústěné do kalojemu.

Proti chodu nasucho budou obě čerpadla ochráněna plovákovým spínačem (dod. ASŘTP).

Záložní čerpadlo vratného kalu a přebytečného kalu bude dodáno 1 ks bez spouštěcího zařízení a příslušenství jako skladová rezerva společná pro obě biologické jednotky.

Pro manipulaci s oběma čerpadly slouží ruční otočné zvedací zařízení (č. pol.1.1.17) o nosnosti 125 kg se stavitelným vyložení 0,60 ÷ 0,85 m osazené v ocelové kotevní patce na nosných profilech obslužné lávky. Pro čerpadla druhé linky na obslužné lávce osazena druhá patka zvedacího zařízení (č. pol.1.1.17a).

Čerpadla vratného a přebytečného kalu mají na výtlačích osazen indukční průtokoměr DN 50 (dod. ASŘTP). Regulace čerpaného množství vratného kalu cca 2 l/s bude pomocí frekvenčního měniče.. Spínání čerpadla přebytečného kalu bude nastaveno automaticky od časového programu v řídicím systému. U čerpadel bude možné nastavit časový režim chodu a pauzy při čerpání.

D.5 Dmychárna

Dmychárna je umístěna v provozní části budovy v samostatné místnosti. Jsou v ní osazena tři dmychadla pro aktivaci (č. pol.1.1.18) a jedno dmychadlo (č. pol.1.1.20) společné pro kalojem a mamutky čerpání plovoucích nečistot. Dmychadla pro aktivaci pracují v zapojení 2+1 dle aktuální koncentrace kyslíku. Tj. každé dmychadlo má plnou kapacitu potřebnou pro provzdušnění jedné aktivační nádrže tj. 90 m³/hod a přetlaku 50 kPa.

V dmychárně budou osazeny čtyři dmychadlové agregáty v protihlukovém krytu. Tři agregáty (2 + 1) určené pro obě biologické linky budou s parametry $Q = 45,6 \div 96,0$ m³/h při 2063 ÷ 3439 ot/min, $\Delta p = 50$ kPa, $P_M = 3,0$ kW / 400 V, 50 Hz a regulací výkonu frekvenčními měniči. Jeden

agregát tvoří společnou zálohu pro biologické linky a kalojem, kdy musí být jeho výkon nastaven ručně.

Jeden agregát (1 + 0) pro kalojem a mamutky plovoucích nečistot bude s parametry $Q = 68,4 \text{ m}^3/\text{h}$ při 3439 ot/min a $\Delta p = 50 \text{ kPa}$, $P_M = 2,2 \text{ kW} / 400 \text{ V}$, 50 Hz. Dmyhadlo bude provozováno v nastavitelném časovém režimu.

Dvě dmyhadla aktivace budou umístěna v rámu (č. pol.1.1.18) umožňujícím instalaci nad sebou. Jejich výtlaky budou osazeny ručními uzavíracími klapkami DN 50 a zavedeny do biologických jednotek. Zbývající záložní dmyhadlo aktivace bude umístěno na rámu (č. pol.1.1.20) pro instalaci nad sebou. Jeho výtlak bude přes ruční uzavírací kapky DN 50 zapojen do obou vzduchových potrubí pro biologické jednotky a do potrubí výtlaku dmyhadla kalojemu. Dmyhadlo kalojemu bude umístěno pod rámem (č. pol.1.1.20). Jeho výtlak bude vystrojen ruční uzavírací klapkou DN 50, za kterou budou provedeny tři odbočky. Jedna odbočka osazená solenoidovým ventilem DN 50 (č. pol.1.1.22) bude zavedena do kalojemu. Zbývající dvě odbočky, každá osazená solenoidovým ventilem DN 40 (č. pol.1.1.23) budou zavedeny k mamutkám plovoucích nečistot v biologických linkách.

D.6 Chemické hospodářství

Pro dosažení požadované hodnoty celkového fosforu na odtoku bude biologické čištění doplněno o chemické hospodářství sestávající ze zařízení pro skladování a dávkování síranu železitého $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$. Zařízení sestává ze zásobní nádrže $1,5 \text{ m}^3$ (č. pol.1.1.27) umístěné na stropě svozové jímky ve venkovním prostředí a dávkovací stanice umístěné v provozním objektu.

Dvouplášťová zásobní nádrž o objemu $1,5 \text{ m}^3$ pro skladování 40%-ního síranu železitého (hustota $1,56 \text{ kg}/\text{dm}^3$) o teplotě až 30°C je provedena ze svařovaného plastu PE 80 (PE-HD). Vystrojena bude inspekčním průlezem DN 500, odzdušněním, mechanickou indikací hladiny s kontakty provozní a havarijní hladiny s orientační stupnicí. Plněna je potrubím DN 80 s uzavíracím kohoutem a koncovkou s hadicovou rychlospojkou. Pod přípojkou plnění bude záchytná odkapová vanička. Meziprostor vnitřní zásobní a vnější záchytné nádrže bude vybaven čidlem průsaku s vyhodnocením průsaku včetně světelné a zvukové signalizace 230 V, 50 Hz.

Dávkovací stanice pro vnitřní instalaci na stěně objektu bude vystrojena membránovým dávkovacím čerpadlem s parametry $Q_{\text{max}} = 2,3 \text{ l/h}$. Řízení čerpadel bude možné ruční přímo na čerpadle nebo externím pulzním signálem. Další výbava sestává z PVC potrubí, kulových kohoutů uvnitř skříně, filtru v sání čerpadla a přechodové svorkovnicové skřínky.

Rozvod dávkování bude proveden hadicí PVC 24x16 zakončenou protitlakým vstřikovacím ventilem zaústěným do odtokového potrubí za kompaktním mechanickým předčištěním.

D.7 Uskladňovací nádrž kalu - kalojem

Kalojem tvoří podzemní železobetonová nádrž s kapacitou na 65 dní při zahuštění 3%. V kalojemu dojde gravitací k zahuštění kalu a odsazení kalové vody. Odsazená kalová voda je z kalojemu odtahována ponorným kalovým čerpadlem (č. pol.1.1.25) s parametry $Q_{\text{c}} = 1,5 \div 3,0$ l/s, $H_{\text{c}} = 6,2 \div 3,4$ m.v.sl., elektromotor $P_{\text{M}} = 0,80$ kW, 230 V / 50 Hz s ovládním plovákovým spínacím zařízením pro automatický provoz. Výškový pohyb čerpadla umožňuje ruční vrátek (č. pol.1.1.26) s aretací poloh v různých výškových úrovních. Čerpadlo umožní vyčerpání min. 75% objemu kalojemu. Výtlač kalové vody bude zaústěn do odtokového potrubí za kompaktním mechanickým předčištěním.

Zahuštěný kal v kalojemu bude promícháván a aerobně stabilizován středněbublinným aeračním systémem (č. pol.1.1.24). Potřebné množství vzduchu činí max. 66 m³/hod. V nádrži bude umístěn 1 ks provzdušňovacího roštu sestávajícího z přívodního a 2 ks rozvodného potrubí, na každém 6 ks kruhových aeračních elementů (celkem 12 ks elementů) s pryžovou perforovanou membránou. Provzdušňovací rošt bude vybaven odvodněním.

Z kalového sila je vyvedeno sací nerezové potrubí kalu DN 100, ukončené přípojovací hlavicí DN 100 na fekální vůz. Zahuštěný kal je dále odvážen k dalšímu zpracování.

E nátěry technologického zařízení a barevné značení

Nové stroje, armatury a servopohony jsou od výrobků expedovány s kvalitní konečnou povrchovou úpravou a chráněny obalovou technikou. Nová potrubí a potrubní díly budou v materiálovém provedení nerez ocel tř. 17 a jejich nátěry prováděny.

Značení potrubí dle druhu protékajícího media bude provedeno barevným odstínem nátěru potrubí, pro stanovená media doplněného případně barevným pruhem, štítky nebo samolepicími popiskami se slovním značením potrubí dle protékajícího media nebo provedením barevných pruhů. Značení nerezových potrubí dle druhu protékajícího media bude provedeno barevným odstínem pruhu na potrubí, pro stanovená media doplněného případně dalším barevným pruhem, štítky nebo samolepicími popiskami se slovním značením potrubí dle protékajícího media nebo provedením barevných pruhů. Vyznačení směru toku bude vždy provedeno šipkou.

Barevné označení potrubí bude v následujících barevných odstínech dle TNV 75 0951 „Označování potrubí podle protékající látky ve vodohospodářských provozech“ (září 1995):

Protékající látka	Barevný odstín – způsob značení	Číslo odstínu
surová odpadní voda	zeleň pastelová tmavá	5100 dle ČSN, 6003 dle RAL
odpadní voda v čistícím procesu	zeleň pastelová tmavá + štítek	5100 dle ČSN, 6003 dle RAL
vyčištěná odpadní voda	zeleň pastelová světlá	5014 dle ČSN, 6019 dle RAL
vzduch	modř světlá	4400 dle ČSN, 5015 dle RAL
provozní voda	zeleň pastelová světlá + bílé pásy	5014 dle ČSN, 6019 dle RAL 1000 dle ČSN, 9010 dle RAL
odkalení, vypouštění, odpad	hněd' kávová	2320 dle ČSN, 8024 dle RAL
kaly	hněd' pastelová + bílé pásy	2092 dle ČSN, 1019 dle RAL 1000 dle ČSN, 9010 dle RAL
kalová voda	hněd' pastelová + zeleň pastelová světlá pásy	2092 dle ČSN, 1019 dle RAL 5014 dle ČSN, 6019 dle RAL

F Individuální zkoušky

Po dokončení montáže je nutno provést individuální zkoušky tj. uvedení zavodněného čerpadla do provozu pro ověření směru otáčení po dobu několika vteřin.

Individuální zkoušky je nutno provést v souladu s normou TNV 75 6910 „Zkoušky kanalizačních objektů a zařízení“ (leden 2008).

G Komplexní zkoušky a zkušební provoz

Komplexní zkoušky se provedou rovněž v souladu s výše uvedenou normou. Komplexní zkoušky technologického zařízení představují uvedení smontované dodávky do chodu, čímž zhotovitel prokáže, že dodávka včetně montáže je kvalitní a je schopna zkušebního provozu.

Rozsah, náplň a podmínky zkoušek budou upřesněny dohodou mezi investorem a zhotovitelem na základě jeho návrhu na provedení zkoušek a musí být vždy v souladu s projektovou dokumentací.

Komplexní zkoušky trvají obvykle 72 hodin (pokud se investor nedohodne na sníženém počtu hodin) nepřerušovaného chodu strojně-technologického zařízení provozního souboru s maximální délkou přerušení (v případě poruchy) max. 4 hodiny, k provedení oprav a seřízení. Během zkoušky budou simulovány různé provozní a poruchové stavy a kontrolována správnost odezvy.

Po úspěšném provedení komplexních vyzkoušení může začít při splnění nezbytných podmínek zkušební provoz, který prověří, zda zařízení bude za předpokládaných podmínek schopno provozu v jakosti a rozsahu uvedených v projektové dokumentaci.

K zahájení zkušební provozu je nutno předložit schválený „Návrh provozního řádu pro zkušební provoz“.

H Zásady pro návrh provozního řádu

Návrh provozního řádu pro zkušební provoz musí být vypracován a schválen 3 měsíce před zahájením zkušební provozu. Návrh je zpracován na základě realizačních projektů. Po skončení zkušební provozu se návrh provozního řádu upraví dle získaných zkušeností s schválí jako definitivní.

I Bezpečnost a požární ochrana

Průvodní dokumentace a předpisy pro bezpečnost práce a ochranu zdraví při práci budou zpracovány zhotovitelem pro celý provozní soubor. Průvodní dokumentace a ostatní předpisy musí být zpracovány v souladu s právními a ostatními předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a musí citovat normy a příslušné předpisy související s touto problematikou. Veškeré strojní zařízení bude montováno v souladu s bezpečnostními předpisy, které musí být dodržovány při jeho obsluze a opravách.

Při všech pracích je nutno dodržovat NV č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, zákon č. 225/2012 Sb, kterým se mění zákon č. 309/2006 sb, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Při práci s elektrickým zařízením je nutné dodržovat ustanovení výnosu ČÚBP č. 48/82 Sb. ve znění 207/91 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce na technických zařízeních a vyhláška č. 73/2010 Sb o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízeních.

Dále se musí dodržovat příslušné normy a bezpečnostní předpisy pro práci na elektrických zařízeních. Montáže smí provádět pouze pracovníci s příslušnou kvalifikací dle vyhl. č. 50/78 Sb.

Podrobné zpracování předpisů bezpečnosti a ochrany zdraví při výkonu montážních prací je povinností zhotovitele.

Vlastní technologie zařízení není z hlediska požární ochrany nebezpečná. Stupeň nebezpečí se řídí ČSN 73 0804 „Požární bezpečnost staveb. Výrobní objekty“ (02/2013).