

Investor:  
**VODOVODY A KANALIZACE PARDUBICE, a.s.**

Název akce:  
**INTENZIFIKACE ČOV HORNÍ JELENÍ**

Příloha:  
**D.2.01.1 – TECHNICKÁ ZPRÁVA**

Část:  
**PS01 MECHANICKO–BIOLOGICKÝ BLOK**

Stupeň dokumentace:  
**DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY**

Datum:	07/2013
Název digit. souboru:	D.2.01.1.doc/pdf
Vypracoval:	Ing. Ondřej Kolář
Kontroloval:	Ing. Tomáš Adamec

Výtisk číslo:

## OBSAH

<b>1</b>	<b>IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY .....</b>	<b>2</b>
1.1	Identifikační údaje stavby a investora .....	2
1.2	Identifikační údaje zpracovatele .....	2
<b>2</b>	<b>ZÁKLADNÍ ÚDAJE .....</b>	<b>2</b>
2.3	Stručný popis .....	2
2.4	Členění stavby na provozní soubory .....	2
<b>3</b>	<b>PROJEKTOVANÁ KAPACITA .....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>POPIS Vlivu STAVBY NA ŽP A OCHRANU ZVLÁŠTNÍCH ZÁJMŮ .....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>POPIS ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD.....</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>NÁDRŽE.....</b>	<b>4</b>
6.1	PS01.1 Vstupní čerpací stanice 01 .....	4
6.2	PS01.2 Mechanické předčištění 02.....	4
6.3	PS01.3 Denitrifikace 03.....	4
6.4	PS01.4 Oběhová aktivace 04.....	4
6.5	PS01.5 Dosazovací nádrž 05.1; 05.2.....	5
6.6	PS01.6 Kalové jímky 06.1; 06.1 .....	5
6.7	PS01.7 Kalojem 07 .....	5
6.8	PS01.8 Kalové hospodářství.....	5
6.9	PS01.9 Chemické srážení fosforu 08.....	5
6.10	PS01.10 Dmychárna 09 .....	5
6.11	PS01.11 Měření na odtoku z ČOV .....	5
<b>7</b>	<b>SOUPIS STROJŮ A ZAŘÍZENÍ.....</b>	<b>6</b>
<b>8</b>	<b>POPIS TECHNOLOGIE ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD .....</b>	<b>7</b>
8.12	PS01.1 Vstupní čerpací stanice 01 .....	8
8.13	PS01.2 Mechanické předčištění 02.....	8
8.14	PS01.3 Denitrifikace 03.....	8
8.15	PS01.4 Oběhová aktivací nádrž 04.....	8
8.16	PS01.6 Dosazovací nádrž 05.1; 05.2.....	9
8.17	PS01.7 Kalové jímky 06.1; 06.2 .....	9
8.18	PS01.8 Kalojem 07 .....	9
8.19	PS01.9 Kalové hospodářství.....	9
8.20	PS01.10 Chemické srážení fosforu 08.....	9
8.21	PS01.11 Dmychárna 09 .....	10
8.22	PS01.12 Měření na odtoku z ČOV .....	10
8.23	Potřeba vody .....	10
8.24	Údaje o počtu pracovníků .....	10
<b>9</b>	<b>PROVIZORNÍ ÚPRAVY PŘI PROVÁDĚNÍ STAVBY .....</b>	<b>11</b>
<b>10</b>	<b>DEMONTÁŽNÍ PRÁCE .....</b>	<b>11</b>
10.1	Nádrž kalojemu .....	11
10.2	Aktivační nádrž .....	11
10.3	Dosazovací nádrž .....	11
10.4	Čerpací stanice .....	11
10.5	Potrubní rozvody .....	12
10.6	Dmychárna.....	12
10.7	Demontovaný materiál .....	12
<b>11</b>	<b>ODPADY VZNIKLE PROVOZEM ČOV .....</b>	<b>13</b>
<b>12</b>	<b>ODBĚR VZORKŮ NA ČOV .....</b>	<b>13</b>
<b>13</b>	<b>ŘEŠENÍ PROTIKOROZNÍ OCHRANY .....</b>	<b>13</b>

## 1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

### 1.1 Identifikační údaje stavby a investora

Název stavby: Intenzifikace ČOV Horní Jelení  
Investor: Vodovody a kanalizace Pardubice, a.s.  
Místo stavby: Obec Horní Jelení, Komenského náměstí 114, 533 74 Horní Jelení  
Kraj: Pardubický  
KÚ: Horní Jelení  
Číslo k. ú.: 642983  
Stupeň: Dokumentace pro provedení stavby  
Zakázkové číslo:

### 1.2 Identifikační údaje zpracovatele

Zpracovatel: Hakov, a.s.  
Adresa: K Nádraží 256, Hranice IV – Drahotuše, 753 61 Hranice  
IČ: 48392855  
DIČ: 394-48392855  
Hakov, a.s. je obchodní firma zapsána u KS v Ostravě, oddíl B, vložka 10147

## 2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

### 2.3 Stručný popis

Město Horní Jelení se nachází na východním okraji okresu Pardubice v Pardubickém kraji. Reliéf krajiny je rovinného charakteru. Průměrná nadmořská výška je 300 m n. m. Odpadní vody budou vypouštěny do melioračního odpadu „E“ ústícího po cca 2 km do vodoteče Čermná (ČHP 1-02-02-070)

Stávající pozemek ČOV je oplocený a ze tří stran sousedí s lučními pozemky (trvalý travní porost). Na východní straně sousedí ČOV se sběrným dvorem, který byl nově postaven v době zpracování dokumentace ke stavebnímu řízení. Při jeho výstavbě byla provedena i oprava stávající příjezdné komunikace k ČOV.

Příjezd do areálu ČOV je ze silnice Horní Jelení – Choceň. Příjezdná účelová komunikace do areálu ČOV byla v r. 2012 v souvislosti s výstavbou sběrného dvora v sousedství čistírny opravena.

V obci žije cca 1970 obyvatel. Projektovaná kapacita ČOV je 2300 EO při průměrném bezdeštném přítoku  $Q_{d24} = 477 \text{ m}^3/\text{den}$ .

### 2.4 Členění stavby na provozní soubory

Technologická část ČOV je rozdělena do následujících provozních souborů:

#### PS 01 Mechanicko-biologický blok

- PS 01.1 Čerpací stanice
- PS 01.2 Hrubé předčištění
- PS 01.3 Denitrifikace
- PS 01.4 Oběhová aktivace
- PS 01.5 Dosazovací nádrže
- PS 01.6 Kalové jímky
- PS 01.7 Kalojem
- PS 01.8 Kalové hospodářství
- PS 01.9 Srážení fosforu
- PS 01.10 Dmychárna
- PS 01.11 Měření na odtoku z ČOV
- PS 01.12 Potrubní rozvody

#### PS 02 Systém řízení provozu ČOV

#### PS 03 Technologická elektroinstalace

#### PS 04 Dálkový přenos dat

### 3 PROJEKTOVANÁ KAPACITA

Počet ekvivalentních obyvatel:		2300 EO
Specifické množství odpadních vod:	$q_{\text{spec.}}$	120 l/obyv.den
Průměrný bezdeštný denní přítok:	$Q_{24}$	380 m <sup>3</sup> /d 4,4 l/s
Maximální hodinový přítok:	$Q_{h,\text{max.}}$	35,4 m <sup>3</sup> /hod 9,8 l/s
Přítok (čerpání) na biologický stupeň:	$Q_{\text{bio,max.}}$	10,5 l/s
	$Q_{\text{bio,min.}}$	8,1 l/s

Počet ekvivalentních obyvatel		2300 EO	
Hydraulické zatížení biologického stupně			
Minimální nátok	$Q_{\text{prům}}$	29,2	$\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
Maximální nátok	$Q_{\text{max}}$	37,8	$\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
Látkové zatížení			
Biochemická spotřeba kyslíku	$\text{BSK}_5$	124	$\text{kg} \cdot \text{d}^{-1}$
Chemická spotřeba kyslíku	$\text{CHSK}_{\text{Cr}}$	265	$\text{kg} \cdot \text{d}^{-1}$
Nerozpuštěné látky	NL	127	$\text{kg} \cdot \text{d}^{-1}$
Celkový dusík	$N_c$	25	$\text{kg} \cdot \text{d}^{-1}$
Celkový fosfor	$P_c$	3,5	$\text{kg} \cdot \text{d}^{-1}$
Biologický stupeň			
Koncentrace aktivační směsi v aktivaci a denitrifikaci	$X_A$	3,5	$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$
Stáří kalu	$\Theta_x$	14,5	d
Látkové zatížení kalu	$B_x$	0,08	$\text{kg} / \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$
Objemové zatížení kalu	$B_v$	0,28	$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{d}^{-1}$
Objem denitrifikace		146	$\text{m}^3$
Objem aktivace		291	$\text{m}^3$
Celkový objem biologického stupně		437	$\text{m}^3$
Dosazovací nádrž			
Celková plocha	$F_{\text{DN}}$	58	$\text{m}^2$
Hydraulické zatížení minimální, bez recyklu		0,50	$\text{m}^3 / \text{m}^2 / \text{h}$
Hydraulické zatížení maximální, bez recyklu		0,65	$\text{m}^3 / \text{m}^2 / \text{h}$
Zásobní nádrže kalu			
Celkový objem	$V_{\text{kn}}$	87	$\text{m}^3$
Produkce přebytečného kalu biologického	$V_{\text{biol}}$	81	$\text{kg} \cdot \text{d}^{-1}$
Produkce přebytečného kalu chemického	$V_{\text{chem}}$	20	$\text{kg} \cdot \text{d}^{-1}$
Celkový objem přebytečného kalu	$V_{\text{kal}}$	101	$\text{kg} \cdot \text{d}^{-1}$
Doba zdržení	$\Theta_{\text{kn}}$	25	den
Denní objem zahuštěného přebytečného kalu, 2,5% suš.		4,0	$\text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$

#### 4 POPIS Vlivu stavby na ŽP a ochranu zvláštních zájmů

Navrhovaná stavba patří do oblasti ekologických staveb, které působí kladně na životní prostředí. Provoz bude probíhat v otevřených nádržích. Produkované odpady budou skladovány v uzavřených nádobách (shrabky z česlí a písek).

#### 5 POPIS ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD

Objekt nové čistírny odpadních vod se nachází v obci Horní Jelení. ČOV se skládá ze soustavy železobetonových nádrží, které jsou zapuštěny do země. Tvoří jeden monolitický celek. Maximální vnější rozměry jsou 22,0 m x 15,6 m. Horní hrana biologického bloku je 1,1 m nad upraveným terénem. V mechanicko-biologickém bloku se nacházejí objekty – čerpací stanice, budova hrubého předčištění, denitrifikace, oběhová aktivace, dosazovací nádrže, kalové jímky, kalojem. Na odtoku z ČOV mimo mechanicko-biologický blok je měrná šachta.

Budova hrubého předčištění je řešena jako objekt, který je přisazen k objektu mechanicko-biologického bloku. V objektu se nachází vstup do čerpací stanice, kde budou osazena dvě čerpadla. V objektu bude umístěno zařízení na hrubé předčištění odpadní vody. Dále se v objektu nachází kalové hospodářství. Kalové hospodářství se skládá z flokulační stanice, vřetenového čerpadla, odvodňovacího zařízení a kontejneru.

Samostatným objektem je stávající provozní budova, v níž budou umístěna dmychadla a rozvaděče. Jedná se o obdélníkovou budovu o rozměrech 6,0 x 11,8 m. V budově bude upravena plocha pro dmychadla a osazen ventilátor.

#### 6 NÁDRŽE

<b>6.1 PS01.1 Vstupní čerpací stanice</b>	<b>01</b>
Počet:	1 ks
Průměr:	2,0 m
Výška:	3,6 m
Max. provozní hl. vody:	0,85 m
Účinný objem:	2,7 m <sup>3</sup>
<b>6.2 PS01.2 Mechanické předčištění</b>	<b>02</b>
Mechanické předčištění se nachází v budově mechanického předčištění.	
<b>6.3 PS01.3 Denitrifikace</b>	<b>03</b>
Počet:	1 ks
Délka:	6,8 m
Šířka:	5,4 m
Hloubka nádrže:	4,7 m
Hloubka vody:	4,35 m
Objem nádrže:	160 m <sup>3</sup>
<b>6.4 PS01.4 Oběhová aktivace</b>	<b>04</b>
Počet:	1 ks
Délka:	15,4 m
Šířka:	5,4 m
Hloubka nádrže:	4,7 m
Hloubka vody:	4,25 m
Objem nádrže:	314 m <sup>3</sup>

<b>6.5 PS01.5 Dosazovací nádrž</b>	<b>05.1; 05.2</b>
------------------------------------	-------------------

Počet:	2 ks
Délka:	5,4 m
Šířka:	5,4 m
Hloubka nádrže:	5,6 m
Hloubka vody:	5,0 m
Objem nádrže:	54 m <sup>3</sup>
Plocha nádrže:	30 m <sup>2</sup>

<b>6.6 PS01.6 Kalové jímky</b>	<b>06.1; 06.1</b>
--------------------------------	-------------------

Počet:	2 ks
Délka:	1,6 m
Šířka:	0,9 m
Hloubka nádrže:	4,7 m
Hloubka vody:	4,1 m
Objem nádrže:	6 m <sup>3</sup>
Plocha nádrže:	1,4 m <sup>2</sup>

<b>6.7 PS01.7 Kalojem</b>	<b>07</b>
---------------------------	-----------

Počet:	1 ks
Rozměry:	
Délka:	7,0 m
Šířka:	3,2 m
Hloubka nádrže:	4,7 m
Hloubka vody:	3,9 m
Účinný objem nádrže:	87 m <sup>3</sup>

V kalojemu je přebytečný kal gravitačně zahušťován a následně odvodněn na odvodňovacím zařízení.

<b>6.8 PS01.8 Kalové hospodářství</b>
---------------------------------------

Nachází se v budově mechanického předčištění. Skládá se z vřetenového čerpadla, flokulační stanice, dávkovacího vřetenového čerpadla flokulantu, odvodňovacího zařízení a kontejneru.

<b>6.9 PS01.9 Chemické srážení fosforu</b>	<b>08</b>
--	-----------

Objem nádrže:	5 m <sup>3</sup>
Materiál:	PE
Průměr:	2,20 m
Výška:	1,50 m
Revizní otvor:	průměr 0,60 m

Jedná se o venkovní dvouplošnou nádrž na síran železitý s dávkovacím čerpadlem.

<b>6.10 PS01.10 Dmychárna</b>	<b>09</b>
-------------------------------	-----------

Stávající provozní budova.

<b>6.11 PS01.11 Měření na odtoku z ČOV</b>
--

Měrná šachta na odtoku z ČOV.



## 7 SOUPIS STROJŮ A ZAŘÍZENÍ

Instalovaný výkon strojního zařízení ČOV

37,5 kW

Maximální soudobý výkon strojního zařízení ČOV

27,5kW

Ozn.	Ozn. el.	Popis	Poznámka
1	M01.1;.2	Ponorné čerpadlo v VČS	FM
2	M02	Multifunkční zařízení	
3	M03	Míchadlo v denitrifikaci	
4	M04	Míchadlo oběhové aktivace	
5	M05.1;.2	Ponorné čerpadlo v kalové jímce 1 a 2	FM
6	M06	Čerpadlo kalové vody v kalojem	
7	M07	Podávací odstředivé čerpadlo	
8	M08	Vřetenové čerpadlo kalu	FM
9	M09	Odvodňovací zařízení	
10	M10	Flokulační nádrž	
11	M11	Vřetenové čerpadlo flokulantu	FM
12	M12	Dmychadlo - kalojem	
13	M13	Dmychadlo - denitrifikace a OA	FM, zapojení 1+1, 2+0
14	M14	Dávkovací čerpadlo srážedla fosforu	
15	YV01-04	Solenoidový ventil	
16.1		Indukční průtokoměr - tlaková kanalizace	DN65
16.2		Indukční průtokoměry - vratný kal	DN50
16.3		Indukční průtokoměr - kal k odvodnění	DN32
17.1		Oxická sonda - denitrifikace	
17.2		Oxická sonda - oběhová aktivace	
18		Parshallův žlab	P3 - dodávka stavby
19.1		Jemnobublinný aerační systém - denitrifikace	
19.2		Jemnobublinný aerační systém - oběhová aktivace	
19.3		Středobublinný aerační systém - kalojem	
20.1		Zdvihací zařízení - nosnost 100kg	
20.2		Patka zdvihacího zařízení - nosnost 100kg	
21		Zdvihací zařízení	Nosnost 1t
22		Popelnice na shrabky a písek	
23.1;.2		Žlab plovoucích nečistot	
24.1		Rozdělovací objekt	
24.2		Stavítka v RO	
24.3		Nerezový žlab v RO	
25.1		Odtokové potrubí z nádrží	
26		Lávky, zábradlí a rošty	
27.1		Vtokový ukliďňovací válec	
21.2		Odtokové žlaby a "V" přepady	
28		Rám pod odvodňovací zařízení	
29		Nosná konstrukce plošiny	
30		Kontejner	
31		Armatury - soubor	

## 8 POPIS TECHNOLOGIE ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD

Nátok na vstupní čerpací stanici je realizován gravitačním potrubím. Dále je do čerpací stanice přivedena odbočka z tlakové kanalizace. Primárně se tlakovou kanalizací budou splaškové vody dovádět na rozdělovací objekt.

Čerpadla v čerpací stanici čerpají splaškové vody na integrované mechanické předčištění a následně natékají do rozdělovacího objektu, kde je možno usměrňovat vody na jednotlivé nádrže (denitrifikační nádrž a oběhová aktivační nádrž). Biologicky vyčištěné odpadní vody jsou odváděny do dosazovacích nádrží, kde dochází k separaci kalu od vyčištěné odpadní vody. Vyčištěná odpadní voda odtéká přes „V“ přepady do recipientu. Na odtoku v samostatné šachtě je umístěn Parshallův žlab. Průtok je měřen ultrazvukovou sondou. Toto měřidlo bude fakturační.

Sedimentovaný kal bude odtahován z dosazovací nádrže kalovými čerpadly, které budou čerpat kal jako vratný do rozdělovacího objektu nebo jako přebytečný do kalojemu. V kalojemu dochází k zahušťování kalu, ten je následně podroben odvodnění. Odvodněný kal je skladován v kontejneru a následně je dále zpracován.

Veškerá segmentová těsnění jsou dodávkou stavebního dodavatele. Napuštění nádrží pro komplexní zkoušky zařizuje stavební dodavatel.

### Provozování denitrifikační a oběhové aktivační nádrže:

#### 1. Nádrž 03 – Denitrifikace a nádrž 04 – Oběhová aktivační nádrž

Tento způsob provozu bude standardní. Odpadní voda natéká z rozdělovacího objektu na denitrifikační nádrž. Nádrž je míchána ponorným míchadlem. V nádrži probíhá proces denitrifikace. Odtok z nádrže je realizován odtokovým potrubím s nastavitelnou hranou na oběhovou aktivační nádrž.

Oběhová aktivační nádrž je míchána tzv. „banánovým“ míchadlem a je provzdušňována. Odtok z oběhové aktivační nádrže je dělen na dosazovací nádrže. Odtokové potrubí má nastavitelnou přelivnou hranu. Do odtoku je dávkováno srážedlo fosforu.

Dmychadla běží v zapojení 1+1. Dmychadla se v provozu pravidelně střídají a v případě poruchy automaticky nabíhá záložní, na řídicím panelu je signalizována porucha. Dmychadla jsou řízena přes oxickou sondu a frekvenční měniče.

#### 2. Nádrž 03 – Směšovací aktivační nádrž a nádrž 04 – Nádrž odstavena

Při havárii nebo jiném provozním problému bude oběhová aktivační nádrž odstavena tak, že na odtokovém potrubí bude zvednuta přelivná hrana nad odtokové potrubí do dosazovacích nádrží. Původní denitrifikační nádrž bude sloužit jako směšovací aktivační nádrž. Tato nádrž bude střídavě provzdušňována tlakovým vzduchem a míchána ponorným míchadlem.

Dmychadla budou v zapojení 2+0, do nádrže bude dodáváno 434 m<sup>3</sup>/hod vzduchu. Provoz dmychadel bude řízen přes oxickou sondu a frekvenční měniče.

#### 3. Nádrž 03 – Aktivační nádrž a nádrž 04 – Oběhová aktivační nádrž

Původní denitrifikační nádrž bude sloužit jako aktivační nádrž. Provoz bude standardním (běžným) způsobem. Oběhová aktivační nádrž je míchána ponorným „banánovým“ míchadlem.

Dmychadla budou v zapojení 2+0, vzduch bude distribuován do nádrže 03 a do nádrže 04. Provoz dmychadel bude řízen přes oxickou sondu a frekvenční měniče.

#### 4. Nádrž 03 – Regenerační nádrž a nádrž 04 – Oběhová aktivační nádrž

V rozdělovacím objektu bude uzpůsoben nátok odpadních vod tak, aby byl odtok na oběhovou aktivační nádrž, vratný kal a kalová voda bude směřována do původní denitrifikační nádrže. Tato nádrž bude v provozu jako regenerační. Odtok z této nádrže je realizován pomocí odtokového potrubí na oběhovou aktivační nádrž.

Dmychadla budou v zapojení 2+0, vzduch bude distribuován do nádrže 03 a do nádrže 04. Provoz dmychadel bude řízen přes oxickou sondu a frekvenční měniče.

#### 5. Nádrž 03 – Odstavena a nádrž 04 – Oběhová aktivační nádrž

V případě havárie nebo odstavení původní denitrifikační nádrže bude nátok na biologickou linku usměrněn pouze do oběhové aktivační nádrže. Nádrž bude míchána „banánovým“ míchadlem a bude do ní přiváděn tlakový vzduch 434 m<sup>3</sup>/hod./



Dmychadla budou v zapojení 2+0. Provoz dmychadel bude řízen přes oxickou sondou a frekvenční měniče. ✓

#### 8.12 PS01.1 Vstupní čerpací stanice

01

Odpadní vody jsou přiváděny gravitačním potrubím do vstupní čerpací stanice. Do čerpací stanice bude osazena vana a následně zabetonována. Dodání vany provede zhotovitel technologie, betonáž je dodávkou stavebního dodavatele. ✓

Čerpací stanice bude vystrojena čerpadly, ty budou ovládány frekvenčním měničem. Čerpadla se v chodu pravidelně střídají a v případě poruchy funkčního čerpadla automaticky nabíhá záložní čerpadlo a na panelu řídicího systému je signalizována porucha. Výkon pracovního čerpadla je 8,1 – 10,5 l/s, při výtlačné výšce je  $H = 5,5 - 4,8$  m. Dodávka technologie obsahuje dodávku vany, čerpadel, sacích trychtýřů, vodicích tyčí. Výtlačk čerpadel je DN100. Potrubí je vedeno přes podlahu (dodávka stavby) a následně je medium čerpáno na mechanické předčištění. Čerpadla mohou být v zapojení 1+1, ale i v 2+0. ✓

#### 8.13 PS01.2 Mechanické předčištění

02

Odpadní voda je čerpána na mechanické předčištění, které se skládá z multifunkčního zařízení, kde se separují shrabky a písek z odpadní vody. Průliny jemných česlí v zařízení 3 mm a jsou čištěny vymetacím zařízením. Jemné česle jsou vybaveny šroubovým vynašečem. Shrabky jsou proprány a následně odvodněny. Písek je dopravován pomocí šroubového dopravníku do příslušné popelnice. Popelnice bude dodávkou provozovatelem. ✓

Maximální průtok na multifunkčním zařízení je 20 l/s.

Zařízení bude osazeno pomocí jedonosníkové kočky, která bude po montáži uskladněna na ČOV. Nosnost zdvihacího zařízení je 1,0t, I-profil bude pozinkovaný a bude dodávkou stavebního dodavatele. ✓

#### 8.14 PS01.3 Denitrifikace

03

Po mechanickém předčištění je odpadní voda gravitačně vedena do rozdělovacího objektu. Do tohoto objektu je přiveden vratný kal z kalových jímek, kalová voda z kalojemu a fugát z odvodňovacího zařízení (společně s bezpečnostním přepadem). Pomocí ručních stavítek je ovládán nátok buď na denitrifikaci, nebo na oběhovou aktivaci. ✓

Za běžného provozu bude voda ze vstupního rozdělovacího objektu vedena potrubím do denitrifikace. Denitrifikace je vybavena jemnobublinnou aerací, míchadlem a žlabem plovoucích nečistot. V zimním provozu je možné tuto nádrž střídavě provzdušňovat a míchat. V nádrži je osazena kyslíková sonda, přes kterou je řízeno dmychadlo. ✓

Žlab plovoucích nečistot je osazen tak, že zadní strana tvoří normou stěny a v případě potřeby bude otevřen stavítkem nátok na potrubí. Plovoucí nečistoty jsou odváděny do kalojemu. Míchadlo je ovládáno samostatným zdvihacím zařízením. Jemnobublinný aerační systém bude v provozu v případě, že nádrž bude provozována jako směšovací aktivační nádrž nebo regenerační nádrž. ✓

V nádrži je odtokové potrubí na oběhovou aktivační nádrž a odtoková potrubí na dosazovací nádrže. Na odtocích jsou osazeny polohovatelné přelivné hrany, které slouží zároveň k odstavení nátoků na danou sekci. ✓

U obslužné lávky bude instalována branka. ✓

#### 8.15 PS01.4 Oběhová aktivační nádrž

04

Dalším stupněm biologické linky je oběhová aktivační nádrž. Nádrž je promíchávána pomocí „banánového“ míchadla, které má vlastní zdvihací zařízení. Zdvihací zařízení je osazeno na lávce. V nádrži je osazen jemnobublinný aerační systém v naváděné verzi. Oběhová aktivační je vybavena oxickou sondou, kterou jsou řízena dmychadla. ✓

Žlab plovoucích nečistot je osazen tak, že zadní strana tvoří normou stěny a v případě potřeby bude otevřen stavítkem nátok na potrubí. Plovoucí nečistoty jsou odváděny do kalojemu. ✓

V nádrži jsou odtoková potrubí na dosazovací nádrže. Na odtocích jsou osazeny polohovatelné přelivné hrany, které slouží zároveň k odstavení nátok na danou sekci. Do těchto odtoků je dávkováno srážedlo fosforu. U obslužné lávky bude instalována branka. ✓

#### 8.16 PS01.6 Dosazovací nádrž

05.1; 05.2

Z oběhové aktivační nádrže je realizován odtok na pravoúhlé dosazovací nádrže. V případě, že bude oběhová aktivační nádrž odstavena je nátok realizován z nádrže 03. Ve dvojici identických pravoúhlých dosazovacích nádrží dochází k sedimentaci aktivovaného kalu a tím k oddělení od vyčištěné vody. Aktivovaný kal sedimentuje na dně dosazovacích nádrží a následně je veden do kalových jímek. Pro každou dosazovací nádrž je určena samostatná kalová jímka s instalovaným ponorným čerpadlem vratného a přebytečného kalu. ✓

Vyčištěná voda přepadá přes hřebenové přepady (polohovatelné) do nerezových žlabů a je odvedena na Parshallův žlab. ✓

#### 8.17 PS01.7 Kalové jímky

06.1; 06.2

Usazený kal z dosazovacích nádrží je odtahován pomocí čerpadel, které jsou umístěny v kalových jímkách. Čerpadlo je v tzv. mokřem provedení a je vybaveno frekvenčním měničem. Čerpadlo čerpá vratný kal do rozdělovacího objektu a přebytečný kal je čerpán do kalojemu. Čerpané množství je  $Q = 2,5 - 6 \text{ l/s}$ , výtlačná výška  $H = 0,8 \text{ m}$  při maximální hladině. V případě potřeby jsou čerpadla vytahována pomocí mobilního zdvihacího zařízení od kalojemu. Dodávkou technologie je čerpadlo, patkové kolo, vodící tyče a výtlačky. ✓

Na výtlačích přebytečného kalu jsou namontována nožová šoupata DN65 s prodloužením ovládním 1,1m. Na každém výtlačku vratného kalu je osazen průtokoměr v odděleném provedení. ✓

#### 8.18 PS01.8 Kalojem

07

V kalojemu je kal zahušťován gravitačně. Kalojem je vybaven středobublinným aeračním systémem v pevně kotvené verzi. Odsazená kalová voda je čerpána do vstupního rozdělovacího objektu. Čerpadlo kalové vody je umístěno na polohovatelném zařízení. Předzahuštěný kal je čerpán odstředivým čerpadlem na vřetenové čerpadlo, které je umístěno v budově mechanického předčištění. V nádrži je osazeno potrubí pro odtah kalu fekálním vozem. ✓

#### 8.19 PS01.9 Kalové hospodářství

Kalové hospodářství sestává z vřetenového čerpadla, průtokoměru, odvodňovacího zařízení, výsypného zařízení, flokulační stanici s míchadlem, dávkovacího vřetenového čerpadla a průtokoměru. ✓

Předzahuštěný kal je čerpán odstředivým čerpadlem na vřetenové čerpadlo, které je ovládáno frekvenčním měničem. Průtok vřetenového čerpadla je  $1 - 4 \text{ m}^3/\text{hod}$ , dopravní tlak je 2 bary. Vřetenové čerpadlo čerpá kal do odvodňovacího zařízení. Na potrubí jsou osazena nožová šoupata a indukční průtokoměr v odděleném provedení. ✓

Pro dosažení vyšší konečné sušiny odvodněného kalu je dávkován roztok flokulantu. Flokulant je připravován v automatické dvoukomorové flokulační nádrži. Každá nádrž má objem  $0,5 \text{ m}^3$ . Napouštění nádrže pitnou vodou je ovládáno solenoidovým ventilem. Pomocí přepouštěcího ventilu je namíchán flokulant přepuštěn do druhé nádrže, odkud je flokulant odebírán vřetenovým dávkovacím čerpadlem. Na výtlačku od vřetenového čerpadla je osazen manometr. ✓

Kal je následně odvodňován na odvodňovací zařízení, ze kterého je dopravován pomocí nerezového skluzu do kontejneru. Kal bude v rypném stavu vyvážen k dalšímu upotřebení. ✓

Kalová voda (fugát) z odvodňovacího zařízení bude gravitačně odpouštěna do potrubí na rozdělovací objekt. ✓

#### 8.20 PS01.10 Chemické srážení fosforu

08

K zajištění odstraňování fosforu bude v ČOV umístěno dávkovací zařízení srážedla fosforu v temperovaném objektu na stěně nádrže. Srážedlo fosforu bude dávkováno do rozdělovacího objektu nebo do potrubí nátoku na dosazovací nádrže. Srážedlo fosforu bude uskladněno v dvouplášťové

venkovní nádrži z plastu s objemem 5 m<sup>3</sup> a ta bude umístěna vedle kalojem. Potrubí je vedeno v PVC hadici a je umístěno v chrániče. ✓

## 8.21 PS01.11 Dmychárna

09

Dmychadla budou umístěna ve stávající provozní budově. Dmychárna bude vybavena 3 ks dmychadel s protihlukovými kryty a ventilátorem – dodávka stavby. Distribuce vzduchu bude rozdělena na tři okruhy (1. okruh – denitrifikační nádrž, 2. okruh – oběhová aktivační nádrž a 3. okruh – kalojem. V případě poruchy dmychadla pro kalojem jsou jednotlivé okruhy propojeny. ✓

Systém zapojení dmychadel se bude odvíjet podle provozu ČOV. Primárně budou dmychadla zapojena 1+1, v případě havárie 2+0. Dmychadlo pro kalojem je v zapojení 1+0. ✓

Dmychadla pro denitrifikační a oběhovou aktivační nádrž budou řízena oxickými sondami a frekvenčními měniči. Celková potřeba vzduchu pro oběhovou aktivační nádrž je 217 m<sup>3</sup>/hod. Pro denitrifikace 217 m<sup>3</sup>/hod a pro kalojem 65,6 m<sup>3</sup>/hod. ✓

Na potrubí v dmychárně a před mechanicko-biologickým objektem budou usazeny odvodňovací ventily s uzávěrem. Každé dmychadlo má vlastní výtlak a mezi potrubími jsou udělány propojení pro případ zapojení 2+0. Za dmychadlem je osazena mezipřírubová klapky. Na jednotlivých propojích jsou osazeny mezipřírubové klapky. ✓

## 8.22 PS01.12 Měření na odtoku z ČOV

Měření odpadních vod je zajištěno prostřednictvím UV sondy umístěné v odtokové šachtě, která průběžně vyhodnocuje a zaznamenává množství odpadních vod, které protékají ČOV. Průtokoměr musí mít certifikát pro fakturační měřidlo. ✓

Tělo Parshallova žlabu je dodávkou stavebního dodavatele, UV sonda a certifikáty jsou předmětem dodávky technologické elektroinstalace. ✓

## 8.23 Potřeba vody

Voda bude využívána pro ostřik umístěný v multifunkčním zařízení, přípravu roztoku flokulantu a pro oplachování zařízení a ploch v ČOV. Zdrojem vody je místní vodovod. ✓

## 8.24 Údaje o počtu pracovníků

Celá čistírna pracuje automaticky. Běžný provoz a údržba vyžaduje přítomnost zaškoleného operátora (provozovatele) denně 6 hodin, po tuto dobu vykoná kontrolu zařízení, kontrolu vybraných parametrů procesu a případné doplnění zásoby provozních chemikálií. Při odvodňování kalu je obsluha přítomna. ✓



## 9 PROVIZORNÍ ÚPRAVY PŘI PROVÁDĚNÍ STAVBY

Nová linka čistírny odpadních vod se bude stavět za provozu stávající ČOV. Před započítím stavebních prací bude odstraněn kalojem. Kalojem bude vyčerpán a vyčištěn provozovatelem a následně demontován zhotovitelem technologie po základovou desku, kterou odstraní zhotovitel stavby. ✓

Přebytečný kal bude po dobu výstavby odebírán a odvážen přímo z dosazovací nádrže fekálním vozem. Potrubí k odvážení bude předmětem dodavatele technologie, vlastní odvážení bude zajišťovat provozovatel ČOV. ✓

Dalším potrubím, které musí být odstraněno před započítím stavby, je potrubí z lapáku písku. Pro provizorní řešení bude použito stávající potrubí, zajišťuje zhotovitel technologie. Pro odvodnění písku bude dodána plastová s mezidnem. Voda po odvodnění písku bude svedena potrubím do stávající čerpací stanice. ✓

Potrubí tlakového vzduchu, které je zaústěno do kalojumu, bude odstraněno a zaslepeno, zajišťuje zhotovitel technologie. ✓

Dmychadlo, které bude dodávat tlakový vzduch do aktivací nádrže, bude osazeno vně provozní budovy a bude vybaveno protihlukovým venkovním krytem. Bude navržena nová potrubní trasa tlakového vzduchu. Dodávku zajišťuje zhotovitel technologie. ✓

## 10 DEMONTÁŽNÍ PRÁCE

### 10.1 Nádrž kalojumu

Vyčerpání a vyčištění stávající nádrže kalojumu před zahájením demontáže zajišťuje provozovatel ČOV. Bude provedena demontáž stávajícího elektrického rozvaděče a osvětlení. Demontáž elektroinstalace je součástí technologické elektroinstalace. ✓

Samostatnou demontáž kalojumu a odstranění přístupových lávek, schodů provede zhotovitel technologie. Odstranění základu pod kalojemem provede zhotovitel stavby. ✓

Zaslepení stávajícího potrubí vzduchu provede dodavatel technologie.

Jeřábnické práce zajišťuje zhotovitel technologie. ✓

### 10.2 Aktivační nádrž

Po uvedení nového mechanicko-biologického bloku do zkušebního provozu bude stávající nádrž vyčerpána a vyčištěna provozovatelem ČOV. Bude provedeno odpojení elektrických zařízení a rozvaděčů. Demontáž elektroinstalace je součástí technologické elektroinstalace. ✓

Samostatnou demontáž aktivační nádrže a odstranění přístupových lávek, schodů provede zhotovitel technologie. Odstranění základu pod aktivační nádrží provede zhotovitel stavby.

Jeřábnické práce zajišťuje dodavatel technologie. ✓

### 10.3 Dosazovací nádrž

Nádrž bude demontována po spuštění nové ČOV do zkušebního provozu. Vyčerpání a vyčištění dosazovací nádrže zajišťuje provozovatel ČOV. Bude provedeno odpojení elektrických zařízení a rozvaděčů. Demontáž elektroinstalace je součástí technologické elektroinstalace. ✓

Samostatnou demontáž dosazovací nádrže a odstranění přístupových lávek, schodů provede zhotovitel technologie. Odstranění základu pod dosazovací nádrží provede zhotovitel stavby.

Jeřábnické práce zajišťuje dodavatel technologie. ✓

### 10.4 Čerpací stanice

Vyčerpání a vyčištění čerpací stanice zajišťuje provozovatel ČOV. Bude provedeno odpojení elektrických zařízení a rozvaděčů. Demontáž elektroinstalace je součástí technologické elektroinstalace.

Samostatnou demontáž technologie na čerpací stanici provede zhotovitel technologie. ✓

### 10.5 Potrubní rozvody

Veškeré potrubní rozvody mezi nádržemi (čerpací stanice, aktivací nádrž, dosazovací nádrž, kalojem, stávající dmychárna) budou odstraněny po uvedení do provozu nové ČOV. Potrubí bude vyčištěno - zajišťuje provozovatel. Demontážní práce provede zhotovitel technologie. ✓

### 10.6 Dmychárna

Stávající dmychárna bude zrekonstruována a bude v ní osazen ventilátor. Dodávku rekonstrukce a ventilátoru zajišťuje zhotovitel stavby. Ve stávající budově budou odpojena stávající dmychadla. Bude demontováno i stávající rozvodné potrubí a tlakové nádrže. Demontáž provede zhotovitel technologie.

V nové dmychárně budou osazena tři dmychadla. Součástí položky je montáž. ✓

Staré dmychadlo bude osazeno vně budovu s protihlukovým krytem. Bude namontováno nové tlakové potrubí vzduchu do aktivací nádrže. Zajištění přemístění dmychadla, jeho osazení, namontování potrubí a protihlukové zakrytí zajišťuje dodavatel technologie. Jeho elektrické připojení zajišťuje dodavatel technologické elektroinstalace. ✓

### 10.7 Demontovaný materiál

Demontovaný materiál bude uskladněn v areálu staveniště na místo určené provozovatelem ČOV. Zhotovitel technologie provede demontáž stávajících nadzemních nádrží a jejich součástí s tím, že tento materiál bude ekologicky zlikvidován. Musí být dodán doklad o ekologické likvidaci. Finanční prostředky získané prodejem šrotu náleží provozovateli ČOV. ✓



## 11 ODPADY VZNIKLÉ PROVOZEM ČOV

Při provozu ČOV vznikne odpad:

**č. odpadu:** 19 08 01

Název odpadu: shrabky z integrovaného zařízení a žlabu u tlakové kanalizace

Původ: čištění odpadních vod

Kategorie odpadů: O – ostatní odpad

Místo určení: smluvně zajišťuje provozovatel ✓

**č. odpadu:** 19 08 02

Název odpadu: písek z integrovaného zařízení

Původ: čištění odpadních vod

Kategorie odpadů: O – ostatní odpad

Místo určení: smluvně zajišťuje provozovatel ✓

**č. odpadu:** 19 08 05

Název odpadu: stabilizovaný odvodněný kal z komunálních odpadních vod

Původ: čištění odpadních vod

Kategorie odpadů: O – ostatní odpad

Místo určení: smluvně zajišťuje provozovatel ✓

- Shrabky jsou ukládány v plastové popelnici a následně odváženy k dalšímu zpracování. ✓
- Písek je ukládán v plastové popelnici a následně odvážen k dalšímu zpracování. ✓
- Přebytkový stabilizovaný odvodněný kal je uložen v ocelovém kontejneru a následně odvážen k dalšímu zpracování. ✓

## 12 ODBĚR VZORKŮ NA ČOV

Na odtoku v měrném objektu v areálu ČOV. ✓

## 13 ŘEŠENÍ PROTIKOROZNÍ OCHRANY

Technologické vybavení čistírny je vyrobeno z nerezové oceli AISI 304 a plastů. Použití nerezové oceli a plastických hmot zabezpečuje nejen dlouhou životnost zařízení spojenou s minimálními náklady na údržbu, ale i maximální spolehlivost celé čistírny. ✓

Vypracoval: Ing. Ondřej Kolář,  
Hakov, a.s.