

## TECHNICKÁ ZPRÁVA

<b>stavba</b>	<b>:</b>	<b>Splašková kanalizace a ČOV v obci Újezd u Plánice</b>
<b>místo</b>	<b>:</b>	<b>k.ú. Újezd u Plánice</b>
<b>obec</b>	<b>:</b>	<b>Újezd u Plánice</b>
<b>kraj</b>	<b>:</b>	<b>Plzeňský</b>
<b>pověř.obec</b>	<b>:</b>	<b>Klatovy</b>
<b>stavebník</b>	<b>:</b>	<b>obec Újezd u Plánice, Újezd 25, 339 01 Klatovy</b>
<b>stupeň PD</b>	<b>:</b>	<b>D(UR+SP)</b>
<b>objekt</b>	<b>:</b>	<b>D.2.1 ČOV – technologie strojní</b>

## Obsah

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....	3
2. KONCEPCE ŘEŠENÍ.....	3
2.1. OBECNÝ POPIS ŘEŠENÍ.....	3
2.2. POPIS TECHNOLOGIE ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD.....	4
3. BILANCE.....	5
3.1. PŘIVEDENÉ ODPADNÍ VODY.....	5
3.1.1. MNOŽSTVÍ ODPADNÍ VODY.....	5
3.1.2. PŘIVEDENÉ ZNEČIŠTĚNÍ NA PŘÍTOK BIOL. ČÁSTI.....	5
3.2. ODTOK Z ČISTÍRNY DO RECIPIENTU- NÁVRH VODOPRÁVNÍCH LIMITŮ .....	6
3.3. RECIPIENT .....	7
3.4. NÁVRHOVÝ VÝPOČET TECHNOLOGIE ČISTÍRNY .....	7
3.4.1. ČERPACÍ JÍMKA SUROVÉ VODY.....	7
3.4.2. RESERVNÍ JÍMKA SUROVÉ VODY.....	7
3.4.2. MECHANICKÉ PŘEDČIŠTĚNÍ.....	7
3.4.3. BIOLOGICKÉ NÁDRŽE.....	7
3.4.4. DOSAZOVACÍ NÁDRŽ.....	8
3.4.5. ODTOKOVÝ ŽLAB DOSAZOVÁKU.....	8
3.4.6. MĚŘENÍ PRŮTOKU ČISTÍRNOU.....	8
3.4.7. ČERPÁNÍ KALU.....	8
3.4.8. POVODŇOVÁ ČERPACÍ JÍMKA.....	8
3.4.9. CELKOVÁ BILANCE POTŘEBY KYSLÍKU (VZDUCHU) .....	9
3.4.10. CHEMICKÉ SRÁŽENÍ SLOUČ. FOSFORU .....	9
3.4.11. KALOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ.....	9
4. TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ ČISTÍRNY.....	10
4.1. ČERPACÍ JÍMKA SUROVÉ VODY A VÝTLAK DO STROJNÍCH ČESLÍ.....	10
4.2. RESERVNÍ JÍMKA.....	11
4.3. MECHANICKÉ PŘEDČIŠTĚNÍ-STROJNÍ ČESLE.....	11
4.4. CHEMICKÉ SRÁŽENÍ FOSFORU .....	11
4.5. BIOLOGICKÉ NÁDRŽE.....	12
4.5.1. DENITRIFIKAČNÍ NÁDRŽ.....	12
4.5.2. NITRIFIKAČNÍ NÁDRŽ.....	12
4.6. DMYCHADLA A ROZVODY TLAKOVÉHO VZDUCHU .....	12
4.7. DOSAZOVACÍ NÁDRŽ, ROZDĚLOVACÍ ČLEN .....	13
4.8. KALOVÉ ROZVODY.....	13
4.9. POVODŇOVÁ JÍMKA .....	13
4.10. KALOVÁ NÁDRŽ.....	14
4.11. ODVODŇOVACÍ KONTEJNER KALU, ZAŘÍZENÍ PRO PŘÍPRAVU FLOKULANTU .....	14
4.12. MĚŘENÍ PRŮTOKU A PROTEKLÉHO MNOŽSTVÍ ČISTÍRNOU .....	15
4.13. POMOCNÉ KONSTRUKCE TECHNOLOGICKÉ.....	15
5. OVLÁDÁNÍ A ŘÍZENÍ TECHNOLOGIE ČISTÍRNY .....	16
5.1. ČERPACÍ JÍMKA.....	16
5.2. RESERVNÍ JÍMKA.....	16
5.3. STROJNÍ ČESLE.....	16
5.4. NÁDRŽ DENITRIFIKACE.....	17
5.5. NITRIFIKAČNÍ NÁDRŽ.....	17
5.6. DOSAZOVACÍ NÁDRŽ.....	17
5.7. ROZDĚLOVACÍ ČLEN.....	17
5.8. KALOVÁ NÁDRŽ.....	18
5.9. ODVODŇOVACÍ KONTEJNER KALU, DÁVKOVÁNÍ FLOKULANTU .....	18
5.10. ZAŘÍZENÍ PRO SRÁŽENÍ SLOUČ. FOSFORU.....	18
5.11. POVODŇOVÁ JÍMKA .....	18
5.12. REŽIMY DMYCHADEL.....	19
6. KALOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ A SKLADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ.....	19
6.1. PRODUKCE ODPADŮ .....	19
6.2. ČINIDLA PRO PROVOZ ČISTÍRNY .....	19
6.3. POŽADAVKY NA DOPRAVU A MANIPULACE S MATERIÁLEM.....	20
6.4. POŽADAVKY NA SKLADY .....	20

7. MĚŘENÍ A REGULACE.....	20
8. VLIV TECHNOLOGIE NA STAVEBNÍ ŘEŠENÍ.....	21
9. ELEKTROČÁST.....	22
10. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE.....	22
10.1. OBECNÉ POŽADAVKY .....	22
10.2. PROVOZNÍ MÍSTNOST A MÍSTNOST OBSLUHY .....	23
10.3. MANIPULACE S BŘEMENY .....	24
10.4. OPATŘENÍ PROTI ÚRAZŮM EL. PROUDEM.....	24
10.5. MANIPULACE S ČINIDLY A ODPADY.....	24
10.6. ORGANIZACE PÉČE O ZDRAVÍ , PRVNÍ POMOC .....	24
10.7. PROVOZ ZAŘÍZENÍ, NAJETÍ TECHNOLOGIE.....	25

## 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<u>Název akce:</u>	ČOV a kanalizace v obci Újezd u Plánice
Stupeň dokumentace:	projekt pro společné povolení
Investor:	obec Újezd u Plánice
Vedoucí projektant:	Ing. Václav Mach
Projektant technologie:	Ing. Jindřich Nágr
Provozní soubor:	ČOV strojní technologie

## 2. KONCEPCE ŘEŠENÍ

### 2.1. Obecný popis řešení

Čistírna slouží pro čištění splaškových vod z obce Újezd u Plánice na úroveň vyhovující pro vypouštění do recipientu - řeky Úslavy v souladu s Nařízením vlády č. 401/2015 Sb. BAT limity, a dle stanoviska správce povodí a toku.

Čistírna odpadních vod je navržena na nově zbudované oddílné kanalizaci v obci. Technologie čistírny je navržena pro čištění splaškových vod z běžné obecní zástavby. Je určena pro čištění odpadních vod komunálního charakteru, bez přítomnosti dešťových vod a s množstvím balastních vod nejvýše 15 % objemu vod splaškových. Na ČOV nebudou v současné době připojeny průmyslové odpadní vody. Odpadní vody z výroben jídel nebo z kuchyní restauračních provozů musí být před vstupem do čistírny předčištěny lapáky tuků.

Čistírna je navržena v souladu s ČSN 75 6401, ČSN EN 12255 a v souladu se současným stavem techniky oblasti čistírenství. Objekt čistírny je situován v záplavovém území řeky Úslavy a je navržen tak, že je chráněn proti účinkům stoleté vody. Ochrana spočívá mj. v zařazení povodňové čerpací jímky vyčištěné vody s výtlačkem v úrovni nad H100 a dále v osazení rezervní jímky surové vody s více než jednodenní akumulací kapacitou pro případy výpadku provozu čerpací jímky surové vody .

Technologie čištění odpadní vody se skládá z mechanického předčištění (hrubé a jemné česle) a nízkozatížené aktivace v biologických nádržích čistírny (denitrifikace nitrifikace). Je zařazeno chemické srážení sloučenin fosforu (Pcelk). Přebytečný kal z procesu čištění je hygienizován v biologických nádržích, zahuštěn v kalové nádrži a dále a aktivně odvodněn a akumulován v odvodňovacím kontejneru na koncentrace sušiny kolem 15% vhodné k odvozu ke zneškodnění. K účinnému odvodnění je využíván flokulant.

Vzhledem k riziku zaplavení odtokové kanalizace při povodňových stavech je měření průtoku a proteklého množství řešeno na straně surové vody, na výtlaku z čerpací jímky surové vody pomocí indukčního průtokoměru.

Čistírna je navržena jako jednolinková, přičemž je možno kombinovat jednotlivé nádrže čistírny podle potřeby provozu a zátěže čistírny. Čistírna je navržena v potřebném stupni automatizace procesu čištění, centrálním snímáním provozních dat z měřených veličin a jejich archivací. Je řešen dálkový přenos měřených dat a stavů sítí GPRS/GSM na server uživatele s obousměrnou možností komunikace. Je rovněž zajištěna bezpečná ochrana životního prostředí před vlivy z provozu čistírny (ochrana proti vyplachování čistírny povodňovou vodou, absence zápachu, minimální hlučnost, absence aerosolů, architektonická řešení stavby..).

Technologie čistírny je celá navržena v jediném uzavřeném stavebním objektu s pozicí podlahy objektu nad úrovní stoleté vody. Čistírna nemá jako celek obtok.

## 2.2. Popis technologie čištění odpadních vod

Surové odpadní vody jsou přiváděny oddílnou gravitační kanalizací do čerpací jímky (součást technologie čistírny) a jsou do další technologie čistírny načerpávány. Na vstupu do čerpací jímky jsou hrubé ruční česle pro ochranu čerpadel jímky. Při úrovni Hmax v čerpací jímce je zařazen přepad do rezervní nádrže surové vody s více než jednodenní kapacitou, odkud se posléze načerpává zpět do technologie (jemné česle).

V kompletu mechanického předčištění jsou odděleny jemné shrabky ve strojních česlích.

Mechanicky předčištěná surová voda natéká pak samospádem do biologické části čistírny. Biologické nádrže jsou řešeny v sestavě denitrifikace a nitrifikace. Při biologickém procesu dojde postupně k snižování dusíkatého znečištění odpadní vody anoxickou biochemickou redukcí na plynný dusík, dále k biologickému odbourání organických látek (BSK<sub>5</sub>) v aerobním prostředí. Potřebná dodávka kyslíku pro biochemické pochody je realizována jemnobublinovými aerátory na dně nádrží.

Produktem biochemických pochodů je z technologického pohledu zejména tvorba nové biomasy, dále pak kysličník uhličitý a dusík.

Dávkováním srážedla do biologických nádrží se dosáhne potřebného snížení koncentrace celk. fosforu z odpadní vody. Sráženiny z tohoto procesu se z čistírny odstraňují společně s přebytečným kalem. Srážedlo fosforu (síran železitý) je uskladněn ve dvouplášťovém zásobníku uvnitř objektu čistírny. Vyčištěná odpadní voda je oddělena od aktivační směsi v dosazováku a odtéká do recipientu. V případě povodňových stavů, kdy je zatopen výustní objekt a odtoková kanalizace, je gravitační odtok z ČOV automaticky uzavřen a vyčištěná voda je odkloněna do povodňové čerpací jímky, odkud je odčerpávána výtlakem v pozici nad H100 do recipientu.

Měření množství odpadní vody proteklé čistírnou je řešeno na straně surové vody indukčním průtokoměrem na výtlaku z čerpací jímky čistírny. Biomasa oddělená z vyčištěné vody se z dosazováku vrací recirkulací zpět do biologických nádrží, obvykle na vstup denitrifikační. Část této biomasy (přebytky) se odčerpávají z dosazováku ke zneškodnění v kalovém hospodářství. Nejprve se přebytečný kal odčerpává do kalové nádrže, kde zahustí sedimentací. Kalová nádrž je opatřena mícháním pomocí jemnobublinových aerátorů s potřebnou míchací kapacitou. Poté je zahuštěný kal odvodněn do rypného stavu v odvodňovacím kontejneru, kde se současně hromadí k odvozu externím zneškodňovatelem. kalová voda z obou procesů odvodnění je vracena zpět do biologických nádrží.

Z procesu čištění vystupují jako odpad zejména přebytečná hygienicky stabilizovaná biomasa, která je využita či zneškodněna dle zákona. Dále jako odpad jsou produkovány prané shrabky, zneškodňované s komunálním odpadem z obce.

Provoz technologie bude maximálně zautomatizován. Měřené veličiny budou zaznamenávány a archivovány v řídicí jednotce. Dálkový přenos dat a oboustranná komunikace s uživatelem sítí GPRS/GSM. Hlášení mezních stavů pomocí systému SMS.

### 3. BILANCE

#### 3.1. Přivedené odpadní vody

počet EO: 200

##### 3.1.1. Množství odpadní vody

$$Q_{24\text{splobyv}} : 200 \times 35 / 365 = 19,18 \text{ m}^3/\text{d} \quad (0,80 \text{ m}^3/\text{hod}, 0,222 \text{ l/sec})$$

$$Q_B = 19,18 \times 0,15 = 2,88 \text{ m}^3/\text{den}$$

$$Q_{24} : 19,18 + 2,88 = 22,06 \text{ m}^3/\text{d} \quad (0,919 \text{ m}^3/\text{h}, 0,255 \text{ l/sec})$$

$$Q_d : 19,18 \times 1,5 + 2,88 = 31,65 \text{ m}^3/\text{d} \quad (1,318 \text{ m}^3/\text{h}, 0,367 \text{ l/sec})$$

$$Q_{\text{min}} : 0 \text{ m}^3/\text{hod}$$

$$Q_{\text{maxh}} : (19,18 \times 1,5 \times 5,2 + 2,88) / 24 = 6,35 \text{ m}^3/\text{h} \quad (1,76 \text{ l/s})$$

$$Q_{\text{mēs}} = \text{prům} 671 \text{ m}^3/\text{mēs}$$

$$Q_{\text{rok}} : 22,06 \times 365 = 8052 \text{ m}^3/\text{rok}$$

##### 3.1.2. Přivedené znečištění na přítok biol. části

vstupní zátěž dle EO: 200 EO

##### Úhrny látkového znečištění

BSK<sub>5</sub> 12 kg/den (4,38 t/rok)

NL 11 kg/den (4,015 t/rok)

CHSK<sub>cr</sub> 24 kg/den (8,76 t/rok)

$N_{\text{celk}} = N - \text{NH}_4^+ = 11 \times 200 = 2,2 \text{ kg/den (0,803 t/rok)}$

$P_c = 2,5 \times 200 = 0,5 \text{ kg/den (0,183 t/rok)}$

Výpočtová koncentrace na vstupu do čistírny (pro  $Q_{24} = 22,06 \text{ m}^3/\text{den}$ )

Výpočtová koncentrace  $BSK_5$ : 544 mg/l  
Výpočtová koncentrace NL: 498 mg/l  
Výpočtová koncentrace CHSK-Cr: 1088 mg/l  
Výpočtová koncentrace N-NH<sub>4</sub>: 99 mg/l  
Výpočtová koncentrace  $P_c$ : 22,6 mg/l

### 3.2. Odtok z čistírny do recipientu- návrh vodoprávních limitů

#### Návrh limitů množství odpadní vody

$Q_{24} = 22,06 \text{ m}^3/\text{den}$   
 $Q_D = 31,65 \text{ m}^3/\text{den}$   
 $Q_{\text{maxhod}} = 6,35 \text{ m}^3/\text{hod (1,76 l/sec)}$   
 $Q_{\text{rok}} = 8\,052 \text{ m}^3/\text{rok}$   
 $Q_{\text{měsíc}} = \text{průměr } 671 \text{ m}^3/\text{měs}$

#### Návrh látkových limitů

Podmínky dle 401/2015 Sb při použití nejlepší dostupné technologie (BAT) (nízkozatěžovaná aktivace se stabilní nitrifikací) pro čistírny do 2000 EO

Ukazatel	limit p (mg/l)	limit m (mg/l)	roční limitní úhrn vyp znečištění (kg/rok)
$BSK_5$	30	50	0,242
CHSK-Cr	110	170	0,886
NL	40	60	0,322

#### 3.2.2. Účinnost čištění na ČOV

	Minimální návrhová účinnost (%)	požadovaná účinnost dle příl.-7 nař.vl.401/2015Sb
dle $BSK_5$ :	$\geq 94,5 \%$	$> 85 \%$
dle CHSK-Cr: :	$\geq 89,9\%$	$> 75 \%$
dle NL:	$\geq 92,0 \%$	nest.

### 3.3. Recipient

typ: povrchový tok  
název toku: řeka Úslava , ř.km cca 79,06  
č.h.p.: .1-10-05-007  
IDVT: 10100028  
Správce toku : Povodí Vltavy s.p.

### 3.4. Návrhový výpočet technologie čistírny

#### 3.4.1. Čerpací jímka surové vody

rozměry ( d x š x v) 2,56 x 1,10 x 5,25 m  
Hloubka užit. max.: 2,45 m  
Objem užitný: max. 6,45 m<sup>3</sup>  
Čerpadlo: kalové ponorné, průchodnost 75 mm  
Čerpací výkon: max 3,5 l/sec (12,3 m<sup>3</sup>/hod) -na vstupu do strojních česlí  
Počet čerpadel: 2 kpl

#### 3.4.2. Reservní jímka surové vody.

rozměry ( d x š x v) 4,24 x 3,74 x 5,25 m  
Hloubka užit. max.: 2,45 m  
Objem užitný: max. 38,6 m<sup>3</sup>  
Čerpadlo: kalové ponorné , průchodnost 75 mm  
Čerpací výkon: max. 3,0 l/sec (10,8 m<sup>3</sup>/hod) -na vstupu do strojních česlí  
Počet čerpadel: 1 kpl

#### 3.4.2. Mechanické předčištění

Česle hrubé ruční, průřely 40 na vstupu do čerpací jímky  
česle jemné strojní prutové stírané,  $Q_{\max} = 10$  l/sec, separace velikost částic 3-50 mm

#### 3.4.3. Biologické nádrže

##### Parametry biologických nádrží

nádrž	objem užitný (m <sup>3</sup> )	hloubka užitná (m)	koncentrace biomasy (kg/m <sup>3</sup> )	množství sušiny biomasy (kg)
Denitrifikace (D)	23,5	4,7	4	94,0
Nitrifikace (N)	42,65	4,55	4	170,6
<b>celkem D+N</b>	<b>66,15</b>			<b>264,6</b>

návrhové zatížení aktivace celk. dle BSK<sub>5</sub>: 12 kg BSK<sub>5</sub>/den  
návrhové specif. látkové zatížení sušiny kalu: 0,0454 kg BSK<sub>5</sub>/kg .den < 0,05  
*minimální povolené specif. zatížení kalu:* 0,025 kg BSK<sub>5</sub>/kg .den  
návrhová specif. produkce přebytečného aktiv.kalu: 0,71 kg suš. kalu /kg BSK<sub>5</sub>.den  
produkce přebytečného aktiv. kalu: 8,52 kg suš. kalu /den  
stáří kalu v systému: 31,1 dne  
návrhové specif. objemové zatížení v D + N: 0,181 kg BSK<sub>5</sub>/m<sup>3</sup>.den

recirkulace kalu celková (vratné kaly + interní recirkulace):	100 % $Q_{24}$
recirkulační poměr:	1
kalový index:	100
doba zdržení v D+ N celkem (bez recirk)	72 hod

#### Nitrifikace:

průměrná doba zdržení v N:	46,4 hod
návrhové specif. látkové zatížení kalu N-NH <sub>4</sub> v nitrif.:	0,0133 kg N-NH <sub>4</sub> /kg .den < 0,06

#### Denitrifikace:

doba kontaktu v D (bez recirk.):	prům. 25,6 hod min. 1,43 hod (> 1 hod)
----------------------------------	---

#### 3.4.4. Dosazovací nádrž

celková plocha hladiny nádrže:	10,24 m <sup>2</sup>
objem DN celkem:	29,39 m <sup>3</sup>
výška hladiny v DN:	4,55 m
hydraulické povrchové zatížení:	0,129 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> . h , pro $Q_d = 1,318$ m <sup>3</sup> /hod <u>0,62 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>. h , pro <math>Q_{max,hod} = 6,35</math> m<sup>3</sup>/hod &lt; 1,2</u>
doba zdržení v dosazovací nádrži při $Q_{max,hod}$ :	2,25 hod (> 1 hod)
mezni povolená hydraulická zátěž hladiny dosazováku:	10,24 x 1,2 = 12,29 m <sup>3</sup> /hod (3,41 l/sec)
látkové zatížení separační plochy při $Q_{max,hod}$ :	2,48 kg/m <sup>2</sup> .h při X=4 kg/m <sup>3</sup> (< 6 vyhovuje ČSN 756401)

#### 3.4.5. Odtokový žlab dosazováku

<u>délka přelivné hrany:</u>	celkem: 1,2 m
specifická zátěž přelivné hrany:	max. 5,3 m <sup>3</sup> /m (< 10)

#### Pracovní měrný přeliv:

typ:	trojúhelníkový, úhel 60 stupňů
max. průtok:	9 l/sec
odečet:	ruční měrkou

#### 3.4.6. Měření průtoku čistírnou

typ měřidla:	indukční průtokoměr na potrubí výtlaku do strojních česlí
výkon:	do 10 l/sec

#### 3.4.7. Čerpání kalu

Čerpadlo interní recirkulace:	čerpadlo kalové ponorné, $Q_{max} = 10$ m <sup>3</sup> /hod , regul. výkon průchodnost 50 mm
Mamutka vratných kalů:	čerpadlo mamutové DN 100, $Q_{max} 4$ l/sec, regulace výkon
Mamutka kalu z hladiny	čerpadlo mamutové DN 100, regulace výkonu
Mamutka přebytečný kal	čerpadlo mamutové DN 100, $Q_{max} 4$ l/sec, regulace výkon

#### 3.4.8. Povodňová čerpací jímka

Objem užitný:	29,2 m <sup>3</sup>
Výška užitná:	max. 3,5 m
Čerpadlo povodňové jímky:	$Q = 3,6$ l/sec při p= 50 kPa , průchodnost 50 mm



### 3.4.9. Celková bilance potřeby kyslíku (vzduchu)

#### Biologická část

##### spotřeba kyslíku v aktivaci:

na org. látky a end. resp.:	$O_{c,pc}$	2,5 kg O <sub>2</sub> /kg BSK <sub>5</sub>
na oxid. N-NH <sub>4</sub> :	$O_{c,p,n}$	4,7 kg O <sub>2</sub> /kgN-NH <sub>4</sub>
celkem aerační kapacita pro aktivaci:		2,5 x 12 + 4,7 x 2,2 = 40,34 kg O <sub>2</sub> /den
koef. alfa:		0,7
návrhová hodnota pro aktivační proces:		40,34/0,7 = 57,63 kg O <sub>2</sub> /den
účinnost přestupu kyslíku:		6,5 %/m výšky hladiny
výška hladiny:		4,55 m (N)
návrhová účinnost přestupu kyslíku:		4,55 x 6,5 = 29,58 %
potřebný objem vzduchu (20 st.cels, 0,103 MPa):		<u>486 Nm<sup>3</sup>/den (20,25 Nm<sup>3</sup>/hod, 0,34 Nm<sup>3</sup>/min.)</u>

Potřeba vzduchu pro pomocné operace (mamutky): 3 x 6 = 18 m<sup>3</sup>/hod , při p= 50 kPa

##### Celkem potřebný výkon dmyhadla DM01:

Potřebný výkon dmyhadla celkem:	20,25+ 18 = 38,25 m <sup>3</sup> /hod, při p= 50 kPa
<u>Návrhový výkon dmyhadla DM01:</u>	<u>52 m<sup>3</sup>/hod (0,87 m<sup>3</sup>/min), při p= 50 kPa</u>
Počet dmyhadel:	1

##### Dmyhadlo DM02 rezervní + míchání kalové nádrže

##### Potřeba vzduchu pro míchání kalové nádrže:

Specifická potřeba vzduchu pro míchání:	1,5 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> objemu nádrže
užitný objem kal. nádrže:	21,67 m <sup>3</sup>
potřebný objem tlak. vzduchu pro míchání:	1,5 x 21,67 = 32,05 m <sup>3</sup> /hod
<u>Návrhový výkon dmyhadla DM02:</u>	<u>52 m<sup>3</sup>/hod (0,87 m<sup>3</sup>/min), při p= 50 kPa</u>
Počet dmyhadel:	1

### 3.4.10. Chemické srážení slouč. fosforu

srážedlo:	roztok síran železitý Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> , 40-43 % hmotn.
molární poměr Fe/P pro srážení:	1,5
spotřeba činidla (41% hmotn.) :	4,73 lit/den , 1,72 m <sup>3</sup> /rok (cca 2,65 tun roztoku /rok)
zásoba činidla:	max. 3 m <sup>3</sup> (max. objem zásobníku)
potřebná kapacita dávkovacího čerpadla:	0,2 l/hod
návrhová kapacita čerpadla:	0,6 l/hod (20W)

### 3.4.11. Kalové hospodářství

##### Přebytečný kal z procesu

specif. produkce přebyt. kalu:	0,71 kg suš. kalu/kg BSK <sub>5</sub>
produkce přebyt. kalu z biol. procesu:	0,71 x 12 = 8,52 kg suš./den
odtok s vyčištěnou vodou (NL=25 mg/l):	<u>0,025 x 22,06 = 0,55 kg suš./den</u>
celkem produkce biol. kalů ke zpracování:	8,52-0,55 = 7,97 kg suš./den
<u>stabilizace kalů:</u>	aerobní stabilizace v nádržích aktivace (doba zdržení 31 dní)

produkce kalu ze srážení fosforu (sraženiny): 2,2 kg suš./den  
celkem produkce sušiny přebyt. kalu ke zpracování:  $7,97+2,2 = 10,17$  kg suš./den (3,71 t suš./rok)  
koncentrace kalu k odtahu do kalové nádrže 5 kg suš. /m<sup>3</sup>  
objem kalu k odtahu do kalové nádrže při suš. 5g/l: 2,03 m<sup>3</sup>/den

Gravitační zahuštění v kalové nádrži:

objem kalové nádrže: pracovní 21,67 m<sup>3</sup>  
hloubka užit.: max. 4,7 m  
koncentrace na vstupu: 5 kg/m<sup>3</sup>  
aerace kalové nádrže: pomocná pro míchání

zahuštění sedimentací v kalové nádrži(KN): na 3 % suš.  
akumulační kapacita KN pro zahuštěný kal: max. 600 kg suš.  
návrhová kapacita KN: 50% max. (300 kg suš.)  
úložná kapacita KN na :  $300/10,17 = 29,5$  dne  
kalová voda ze zahuštění v kal. nádrži: prům. 0,33 m<sup>3</sup>/den, 120 m<sup>3</sup>/rok

Strojní odvodnění kalu

Zařízení pro strojní odvodnění: odvodňovací kontejner s odvodňovací přepážkou  
pomocná flokulace: flokulantem  
plocha dna kontejneru: 10 m<sup>2</sup>  
plocha odvodňovací: cca 15 m<sup>2</sup>  
rychlost odvodnění: prům 0,1 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.min  
odvodňovací kapacita kontejneru: 0,1 x 15 = 1,5 m<sup>3</sup>/min (2,5 l/sec)  
akumulační kapacita kontejneru: 5000 kg kalu sušina 17% (cca 3,5 m<sup>3</sup>)

výstup ze strojního odvodnění:

sušina odvodněného kalu : 17 % (suš.)  
denní produkce odvod. kalu (17 %suš.): 0,060 t /den  
roční (měsíční) produkce odvod. kalu(17 %suš.): 21,8 t/rok ,sušina 17%, cca 15 m<sup>3</sup>/rok  
odvoz kontejneru: cca 4 x za rok  
odtok kalové vody z odvodnění: prům. 102 m<sup>3</sup>/rok (0,28 m<sup>3</sup>/den)

čínidlo: flokulant pro strojní odvodnění kalu  
vlastnosti: organický flokulant typ středně anionický  
spotřeba max. 20 kg/rok

## 4. TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ ČISTÍRNY

### 4.1. Čerpací jímka surové vody a výtlač do strojních česlí

Čerpací jímka je na přítoku vybavena hrubými česlemi přítoku (průliny cca 40 mm), dvěma ponornými kalovými čerpadly P01, P02 do mokré jímky s průchodností částic 75 mm. Čerpadla jsou v provedení na vodících tyčích a s kotvenými patními koleny do dna jímky.

Výtlačk čerpadel je spojen do společného výtlačku na přítok do česlí. Na výtlačku z čerpadel jsou regulační nožová šoupátka a zpětné kulové klapky.

Na společném výtlačku do strojních česlí je umístěn indukční průtokoměr (hlavní měřidlo průtoku a proteklého množství vody čistírnou).

Společný výtlačk je zaústěn do nerezového potrubního nátokového členu do strojních česlí. Do nátokového členu je zaveden i výtlačk čerpadla P08 rezervní jímky. V nátokovém členu je i vzorkovací kohout pro odběry surové vody.

Čerpání surové vody z čerpací jímky je řízeno automaticky na základě výšky hladiny v jímce (hladinová automatika). Spínání čerpadel P01, P02 řízeno v rozmezí provozních hladin. Střídání čerpadel. Automatika zajistí rovněž záskoky čerpadel nebo jejich souběh, dle výšky hladiny v jímce.

V zásobě ČOV je další čerpadlo (P03) jako suchá servisní reserva pro čerpadla P01, P02.

#### 4.2. Reservní jímka

Reservní jímka je betonová nádrž užitého objemu  $38,6 \text{ m}^3$  a užité hloubky 2,45 m. Nádrž je zakryta betonovým stropem se vstupovým otvorem s poklopem (panty).

Nádrž je spojena hladinovým přepadem z čerpací jímky surové vody, při úrovni hladiny 2,45 m (přítoková kanalizace). Do nádrže přepadá surová voda z čerpací jímky, za situací, kdy hladina v jímce nastoupá nad pracovní úroveň až k úrovni přítokové kanalizace (např. technické poruchy čerpadel, výpadky el. energie...). Kapacita rezervní jímky vystačí pro zachyt více než jednodenní produkce odpadní vody (dle  $Q_{24}$  vystačí pro cca 1,75 dne), což umožňuje dobré vykrytí doby pro potřebné opravy v čerpací jímce. Objem rezervní jímky slouží i k případným dalším manipulacím na čistírně s odp. vodou nebo kaly.

Reservní jímka je opatřena ponorným kalovým čerpadlem P08 s průchodností 75 mm pro odčerpávání zachycené surové vody na vstup strojních česlí.

#### 4.3. Mechanické předčištění–strojní česle

Pro separaci shrabků ze surové vody je navrženo zařízení jemných strojních česlí. Česle jsou surovou vodou načerpávány (viz 4.1., 4.2.).

Česle jsou vybaveny vynášením shrabků do sběrné nádoby (popelnice 120 l) k akumulaci a zneškodnění externím zneškodňovatelem. Aktivní odvodnění shrabků není uvažováno.

Konstrukčně tvoří česle kompaktilní nerezový monoblok osazený na podlaze objektu na betonovém soklu.

#### 4.4. Chemické srážení fosforu

PE dvouplášťový zásobník srážedla (ZS). Srážedlo je např. Prefloc (síran železitý roztok 41-43% hmotn. v 10 % kyselině sirové).

Zásobník je válcová stojatá dvouplášťová nádrž objemu  $3 \text{ m}^3$ . Je opatřen napouštěcí a vypouštěcí armaturou, stavoznakem, hrdly pro připojení dávkovacího čerpadla. V meziplášti zásobníku je sonda pro signalizaci případného průsaku činidla do mezipláště.

Dávkovací čerpadlo (P10) činidla je membránové chemické čerpadlo. Je vybaveno pro případné řízení chodu dle externího signálu. Blokace při chodu nasucho. Výtlač čerpadla je PE 8 PN 10 a je veden do biologických nádrží.

Zásobník i dávkovací čerpadlo jsou osazeny do místnosti 1.04. Podlaha místnosti je vodotěsná, opatřena chemickým nátěrem odolným proti kyselinám (10% kyselina sírová) .

#### 4.5. Biologické nádrže

##### 4.5. 1. Denitrifikační nádrž

Biologická nádrž denitrifikační je obdélníkového tvaru, užitná hloubka 4,7 m, užitný objem 23,5 m<sup>3</sup>. Nádrž je zakryta betonovým stropem s operačními vstupy opatřenými vodotěsnými poklopy na pantech. Nádrž denitrifikace je vystrojena ponorným míchadlem (M01) se směrovou a výškovou aretačí. V denitrifikaci je osazena pomocná jemnobublinná aerace (AE1) s přívodem od hlavního rozvodu vzduchu. Přívod je opatřen elektroventilem EV2 pro řízení aerace.

Nádrž denitrifikace je propojena s nitrifikační nádrží hladinovým přepadem š.500 mm. přepad je opatřen nornou stěnou.

Nádrž denitrifikace je propojena interní recirkulací aktivační směsi s nitrifikační nádrže pomocí ponorného čerpadla (P04). Do nádrže denitrifikace je vedena kalová voda z procesu odvodnění přebytečného kalu (z kalové nádrže i z odvodňovacího kontejneru). Dále jsou sem přiváděny z rozdělovacího členu vratné kaly dosazováku a rovněž i kaly sbírané z hladiny dosazováku.

##### 4.5.2. Nitrifikační nádrž

Nitrifikační nádrž je obdélníkového tvaru, užitná hloubka 4,55 m, užitný objem 42,65 m<sup>3</sup>. Nádrž je zakryta betonovým stropem s operačními vstupy opatřenými vodotěsnými poklopy na pantech. Nádrž nitrifikace je vystrojena jemnobublinnou aerací AE2 . Na dně jsou celoplošně osazeny jemnobublinné aerační elementy s přívody vzduchu s armaturou z hlavního rozvodu vzduchu. Nádrž je opatřena sondou pro měření koncentrace rozp. Kyslíku k regulaci chodu dmychadla dm01. Pro interní recirkulaci kalu do denitrifikace je zařazeno ponorné čerpadlo (P04).

z nádrže nitrifikace je veden odtok DN 150 aktivační směsi do dosazováku.

#### 4.6. Dmychadla a rozvody tlakového vzduchu

Pro zásobování technologie čistírny tlakovým vzduchem jsou osazena dvě dmychadla, systém ROOTS. Každé dmychadlo je v sestavě s frekvenčním měničem, filtrem sání, výstupním tlumičem hluku, s kompensací vibrací a s protihlukovým krytem . Dmychadla jsou osazena na bet. soklu podlahy haly 1.0.1, na ocelové konstrukci nad sebou.

Provoz čistírny zajišťuje dmychadlo DM01 , druhé dmychadlo DM02 tvoří záskok dmychadla DM01 a rovněž je používáno k míchání kalové nádrže. Aerace nitrifikace je řízena dmychadlem DM01 automaticky dle přímého měření koncentrace rozp. kyslíku kyslíkovou sondou. Aerace denitrifikace běží buď souběžně s chodem dmychadla DM01 , nebo v menší četnosti nebo je vypnuta (elektroventil EV2). Dmychadlo DM01 může být v provozu rovněž v časovacím režimu.

Dmychadlo DM 02 provádí míchání kalové nádrže v časovacím režimu. Záskok dmychadla DM1 je řešen spuštěním dmychadla DM02 přes řídicí jednotku (mj. otevřením EV4).

Výtlak z dmychadel je veden hlavním rozvodem tlak. vzduchu PPr RCT DN 80 s odbočkami DN 50 k aeracím nebo DN 40k mamutkám kalu.

#### 4.7. Dosazovací nádrž, rozdělovací člen

Otevřená samostatná pravoúhlá vertikální dosazovací nádrž o užité separační ploše 10,24 m<sup>2</sup> a užité hloubce 4,55 m. Celkový užitný objem nádrže je 29,39 m<sup>3</sup>. Nátok do dosazovací nádrže je veden z nádrže nitrifikace potrubím DN 150 . Odtok vyčištěné vody z dosazováku je řešen odtokovým hladinovým žlabem s nornými stěnami a s vestavěným pracovním trojúhelníkovým měrným přelivem a dále odtokovým potrubím DN150 do odtoku z čistírny.

Vratný kal je z dosazováku recirkulován do biol. nádrží mamutkou vratného kalu (MVK) . Případné kaly z hladiny jsou odtahovány mamutkou kalu z hladiny (MKH). Přebytečný kal je z dosazováku odčerpáván mamutkou MPK do kalové nádrže.

Výtlačky všech mamutek jsou vedeno do rozdělovacího členu , osazeného nad hladinou na vnitřní stěně dosazováku a odtud pak samospádem do jednotlivých nádrží (vratné kaly + kaly z hladin -denitrifikace , přebytečný kal- kalová nádrž. Rozdělovací člen je opatřen hradítky, která umožňují přesměrování proudů kalu z jednotlivých mamutek. V rozdělovacím členu obsluha vidí přímo proudy (průtoky) z mamutek a pomocí přívodů vzduchu je může dobře regulovat.

#### 4.8. Kalové rozvody

Vratný kal , společně s kaly z hladiny dosazováku , je veden z rozdělovacího členu samospádem potrubím (poz. 4.1.) DN 100 do nádrže denitrifikace.

Přebytečný kal je veden z rozdělovacího členu samospádem potrubím (poz. 3.1.) DN 100 do kalové nádrže .

Kalová voda z kalové nádrže je odčerpávána kalovým čerpadlem P06 a vedena výtlakem (poz. 6.0.) potrubím DN50 do nádrže denitrifikace.

Výtlak gravit. zahuštěného kalu z kalové jímky je veden potrubím (poz. 7.0.) DN80 do odvodňovacího kontejneru kalu.

Kalová voda z odvodňovacího kontejneru kalu odtéká kohoutem do podlahového žlabu haly 1.04 a dále společným potrubím DN 100 s příp. oplachy podlahy haly do nádrže denitrifikace .

#### 4.9. Povodňová jímka

Povodňová jímka je situována vedle dosazováku na odtoku z čistírny. Užitný objem jímky je 29,2 m<sup>3</sup>, užitná hloubka 3,5 m. Jedná se o nádrž, zakrytou betonovým stropem s operačním vstupem s ocelovým poklopem (panty). Nádrž je vedeno potrubím odtoku vyčištěné vody po vnitřní

ocelové obslužné plošině (OP) . Na odtoku z objektu ČOV je odtokové potrubí opatřeno elektrošoupátkem (EV5) DN 150, které uzavírá gravitační odtok při povodňových situacích na recipientu. V takových případech je vyčištěná voda odvedena přepadem před šoupátkem EV5 do povodňové jímky. Odtud je pak odčerpávána čerpadlem P07 výtlakem (poz. 1.8) DN 50 do odtokové šachty Š2 v pozici vyústění tohoto výtlaku nad povodňovou hladinou H100.

Snímání hladiny v povodňové úrovni je řešeno v odtokové šachtě Š2 , kde je v přísl. výškové úrovni osazeno hladinové čidlo. Signál čidla pak uzavírá elektrošoupátko EV5.

Čerpadlo P07 je umístěno na dně povodňové jímky . Přístup k čerpadlu je řešen z vnitřní plošiny OP pevně kotveným žebříkem.

#### 4.10. Kalová nádrž

Kalová nádrž je objemu 21,67 m<sup>3</sup> a užité hloubky 4,75 m. Kalová nádrž je zakryta betonovým stropem se vstupovým ocelovým poklopem (panty).

Kalová nádrž slouží k akumulaci přebytečného kalu z čistícího procesu a k jeho zahuštění sedimentací, před dalším odvodněním. Do kalové nádrže je veden odtok přebytečného kalu (poz.7.0.) z rozdělovacího členu dosazováku. Odsazená kalová voda je z kalové jímky odčerpávána do nádrže denitrifikace výtlakem (poz. 6.1.) DN 50 pomocí přelivu při max. hladině kalové nádrže při H=4,75 m).

Z kalové nádrže je zahuštěný kal čerpán čerpadlem (P05) výtlakem (poz. 7.0.) k dalšímu odvodnění v odvodňovacím kontejneru kalu.

Kalová nádrž je vybavena míchacími jemnobublinovými aerátory (AES), používanými pro homogenizaci zahuštěného kalu před odčerpáváním.

#### 4.11. Odvodňovací kontejner kalu, zařízení pro přípravu flokulantu

Kontejner odvodnění kalu (KO) je tvořen jako ocelová vana v provedení kompaktilním s odtahovou technikou AVIA. V kontejneru je propustná přepážka na dně a na bocích . tato filtrační přepážka je provedena z vhodného filtračního materiálu (dodavatel) a je opakovaně použitelná. . Kal v kontejneru zahušťuje postupně odkapem a současně se zde akumuluje k vyvážení. Po provozním naplnění kontejneru odvodněným kalem se tento natáhne na vhodnou přepravní techniku zneškodňovatele odpadu a kumulovaný odvodněný kal se takto vyveze . Po vyprázdnění se kontejner vrátí zpět.

Do kontejneru je odčerpáván čerpadlem P05 výtlakem DN80 (poz. 7.0.) gravitačně zahuštěný kal z kalové nádrže, v koncentraci sušiny cca 3%. Účinné odvodnění kalu v kontejneru na koncentrace sušiny kolem 18% umožňuje tvorba vloček kalu dávkováním roztoku organického flokulantu do výtlačného potrubí (poz.7.0.) čerpadla. *Významný úbytek vlhkosti ze zahuštěného kalu vytváří odpar z povrchu kalu při delším skladování (ventilace místnosti).*

Dávkování roztoku se děje dávkovacím čerpadlem P09 automaticky souběhem s chodem čerpadla P05 kalové nádrže. Zásobník pro roztok flokulantu, současně i pro jeho přípravu rozpuštěním prášku činidla ve vodě se děje v PP vodotěsném zásobníku objemu cca 300 litrů, osazeného na podlaze haly 1.04. Zásobník je opatřen elektrickým míchadlem (M02) a ochranou vanou.

Kalová voda z odvodnění odtéká z kontejneru samospádem do podlahové vpustě místnosti a dále do nádrže denitrifikace .Místnost 1.04 je v půdorysu pro kontejner opatřena podlahou vyspádanou do sběrného žlábků s odtokem potrubím DN 100 do nádrže denitrifikace (včetně oplachových vod,..).

#### 4.12. Měření průtoku a proteklého množství čistírnou

Bilanční měření průtoku a proteklého množství odpadní vody čistírnou se provádí na straně surové vody – na společném výtlaku z čerpací jímky do strojních česlí, automatickým indukčním průtokoměrem. Průtokoměr ve vazbě na řídicí jednotku čistírny měří okamžitý průtok a průběžně vyhodnocuje proteklá množství odp. vody v čase. Výsledky jsou zpracovávány v řídicí jednotce a současně archivovány a spolu s ostatními technologickými daty z ČOV přenášeny na server uživatele.

Provozní pomocná měření průtoku čistírnou (pro potřeby obsluhy) jsou prováděna na odtoku , na pracovním měrném trojúhelníkovém profilu hladinového přepadu v odtokovém žlabu dosazováku. Zde je možno sledovat okamžitý průtok čistírnou a z ručního měření výšky na přelivu určit jeho velikost.

#### 4.13. Pomocné konstrukce technologické

Pro potřeby technologie a obsluhy zařízení jsou osazeny ocelové konstrukce . Přehled hlavních konstrukcí:

1. Nátokový člen strojních česlí je tvořen z nerezové trubky DN cca 150 s přírubovými spoji pro připojení výtlaků z čerpací jímky, výtlaku z rezervní jímky, odbočky pro případný obtok strojních česlí, osazení vzorkovacího kohoutu. Vyrobeno z nerezové oceli, jakost 1.4301, příruby z tvárné litiny, epoxy nátěr. Nátokový člen je opatřen přírubovým hrdlem pro připojení na strojní česle. Osazeno uzavírací nožové šoupátko na vstupu do česlí
2. ocelová konstrukce lávky dosazováku (OL-1) osazená na konsolách do stavební konstrukce nádrže, s pororošty, se zábradlím výšky 1100 mm s okopovou hranou, Na konstrukci jsou zavěšena technologická zařízení vystrojení dosazováku
3. ocelová konstrukce obslužné plošiny OP v povodňové nádrži , osazená na konsolách do stavební konstrukce nádrže, s pororošty a ochranný zábradlím, s pevně kotveným přístupovým žebříkem z podlahy haly 1.04 a s pevně kotveným žebříkem na dno nádrže
4. ocelová konstrukce ochranného zábradlí dosazováku, výška 1100 mm s okopovou hranou
5. poklopy vstupových otvorů nádrží technologie v instalačním rámu, s panty a aretací při otevření
6. Servisní žebříky nerezové u čerpací jímky, kalové nádrže, rezervní jímky, povodňové jímky , pevně kotvené, zasahující na dno nádrže , vyrobeny nerezové oceli, jakost 1.4301, včetně řešení bezpečného nástupu na ně a řešení pro zajištění bezpečnosti pracovníka. Žebříky budou provedené dle ČSN 7570748 , ČSN EN1225-10.
7. Nouzové žebříky u nádrže denitrifikace, nitrifikace , zasahující nejméně 1 m pod provozní hladinu v nádrži, pevně kotvené a umožňující bezpečný výstup, provedené z nerezové oceli, jakost 1.4301, dle ČSN 7570748 , ČSN EN1225-10.

8. Konstrukce lávek a plošiny i zábradlí budou obsahovat všechny konsoly a otvory, potřebné pro instalaci potrubních tras a jiných technologických zařízení s konstrukcemi souvisejících (vodící konsoly čerpadel, mamutek, vystrojení dosazováku, konsoly pro zařízení měření a regulace, sondy, jednotky měření kyslíku, a j.). s nosností pro osamělé břemeno nejm. 3,5 kN
9. Všechna ponorná kalová čerpadla, vyjma čerpadla P06 kalové vody, budou provedeny v sestavě s kotvenými patními koleny a s nerezovými vodícími tyčemi pro vyzdvižení, vedenými k úrovni podlahy haly čistírny.
10. Hrubé česle na přítoku surové vody do čerpací jímky jsou provedeny z nerezů jakost 1.4301 a polypropylenu, s průlinami 40 mm. Česle jsou zavěšeny na kotveném nerezovém závěsu, po kterém je možno je vytahovat vrátkem nebo ručně k úrovni podlahy a zachycené shrabky nářadím vyjmout.
11. Ponorné míchadlo M01 bude osazeno na nerezové vodící tyči s aretací horizontální a výškové pozice míchadla
12. Nádrže: čerpací jímka, kalová nádrž, rezervní jímka jsou opatřeny pevným sacím potrubím DN 90 vedeným ze dna nádrže vně stěny objektu ČOV, kde je na výtlačky osazen komplet s koncovkou pro připojení fekálního vozu.

Všechna čerpadla a ponorné míchadlo M01 budou vytahována pomocí zdvihacího zařízení, pokud potřebná síla pro vytažení překročí 0,3 kN.

Všechna zařízení poz.1-4,7 budou vyrobená z oceli tř. S235, žárově zinkované. Únosnost porořtových ploch musí být v bodovém zatížení nejméně 3,5 kN/m<sup>2</sup>. Únosnost poklopů podlahy musí být provedeny s nosností nejm. 5 kN.

Zábradlí budou být navržena s nosností nejm 1 kN/m při vodorovném zatížení horního okraje.

## 5. OVLÁDÁNÍ A ŘÍZENÍ TECHNOLOGIE ČISTÍRNY

### 5.1. Čerpací jímka

Čerpadla čerpací jímky jsou provozována střídavě, je řešen záskok čerpadla při poruše a souběh čerpadel při maximální přítokové situaci. Provoz čerpací stanice je automatický, každé čerpadlo je možno sepnout ručně z řídicí jednotky.

V případě dosažení havarijní úrovně hladiny v jímce je signalizován přepad surové vody do rezervní nádrže.

Na výtlačích čerpadel jsou osazena uzavírací (servisní nebo příp. regulační) šoupátka a kulové zpětné klapky.

### 5.2. Reservní jímka

Po akumulaci odpadní vody v rezervní jímce je tato odčerpána čerpadlem P08 do strojních česlí, v režimu dle potřeby technologie (v časovacím režimu, ručně jednorázově).

### 5.3. Strojní česle

Provoz strojních česlí je automatický, na základě snímání výšky hladiny u nátoků česlí. Stírání shrabků i režim praní shrabků je rovněž automatické, v režimu nastaveném. Kompletní ovládání česlí je řešeno z elektrorozvaděče RMČ. Ruční chod všech zařízení.



#### 5.4. Nádrž denitrifikace

Chod ponorného míchadla M01 denitrifikace bude řízen v empiricky nastaveném časovém režimu, s možností ručního ovládání. Ovládání je řešeno z elektrorozvaděče RM1 (řídící jednotky ČOV).

Pomocná aerace denitrifikace se spouští ručně z řídící jednotky (elektroventil EV2) a provoz je většinou řešen v časovacím režimu. Aerace denitrifikace probíhá pouze v případech mimořádných situací (např. při zahánění kalu) a tehdy, pokud je nádrž denitrifikace použita jako nádrž nitrifikace. V takovém případě se otevře elektroventil EV4 trvale a aerace běží souběhem s nitrifikací.

Kombinace aerace a chodu míchadla M01 je možná pouze tak, že nedojde k nasátí masivního množství bublin vzduchu z aerace do vrtule míchadla.

#### 5.5. Nitrifikační nádrž

Aerační systém v nitrifikaci běží buď v automatickém režimu dle přímého měření koncentrace rozp. kyslíku (sonda Ox) nebo trvale. Vzduch je dodáván dmychadlem DM01. Chod dmychadla (dmychadel) je ovládán z rozvaděče RM1 a řídící jednotky. Základní provoz je automatický, řízen údaji kyslíkové sondy Ox v nádrži nitrifikace.

Provoz čerpadla P04 interní recirkulace: časování- ruční režim. Případná regulace výkonu čerpadla se uvažuje šoupátkem na výtlaku.

#### 5.6. Dosazovací nádrž

Dosazovací nádrž nesmí být hydraulicky přetěžována ( $Q_{max} = 12 \text{ m}^3/\text{hod}$ , 3,4 l/sec).

Mamutka vratného kalu (MVK) je v provozu nepřetržitě, pokud je v provozu dmychadlo. Regulace výkonu MVK prováděna kohoutem na přívodu vzduchu. Průtok mamutkou je možno sledovat v rozdělovacím členu.

Mamutka odtahu kalu z hladiny (MKH) je ovládána časovačem přes servopohon uzavíracího kohoutu přívodu vzduchu (EV1). Ovládání z rozvaděče RM1 (časovač- vyp.-ruč). Nebo běží trvale souběhem s chodem dmychadla. Průtok mamutkou je možno sledovat v rozdělovacím členu.

Mamutka přebytečného kalu MPK je spouštěna v časovém režimu nebo ručně ve vazbě na režim plnění kalové nádrže a ve vazbě na provoz mamutky vratného kalu. Průtok mamutkou je možno sledovat v rozdělovacím členu.

#### 5.7. Rozdělovací člen

Systém hradítek v rozdělovacím členu umožňuje kombinovat trasy kalu dle potřeby obsluhy, např. vratné kaly odklonit do kalové nádrže, přebytečný kal zase do trasy vratného kalu, všechny kaly poslat přímo do nádrže nitrifikace, aj.

## 5.8. Kalová nádrž

Plnění kalové nádrže přebytečným kalem je ovládáno z regulace mamutky přebytečného kalu MPK. Režim odtahu přebytečného kalu stanovuje provozovatel na základě provozních situace v biol. nádržích.

Naplnění kalové nádrže je signalizováno při max. provozní hladině (sonda) v řídicí jednotce a současně je blokován chod mamutky přebytečného kalu. Kalová nádrž má přepad při maximální hladině do nádrže nitrifikace a při této úrovni je signalizační hladinová sonda.

Odtah kalové vody čerpadlem P06 se provádí ručním sepnutím, po nastavení výšky sání čerpadla nad hladinou kalu. Blokace čerpadla automaticky při nastavené minim. hladině u čerp. kalové vody.

Míchání směsi v KN aerací v nádrži (AE-S) se děje samostatně dmychadlem DM02 v ručním režimu, nebo režimu časovacím, dle potřeby provozovatele, většinou po naplnění nádrže zahuštěným kalem, v rámci přípravy čerpání zahuštěného kalu do odvodňovacího kontejneru.

## 5.9. Odvodňovací kontejner kalu, dávkování flokulantu

Odvodnění kalu probíhá po napuštění kontejneru samovolně. Před napouštěním kalu je nutno primárně (paušálně) nastavit dávkování roztoku flokulantu do výtlačku (poz. 7.0.) čerpadla P05. Čerpadlo P05 se vypíná automaticky po dosažení maximální provozní hladiny v kontejneru kalu. Vypnutí čerpadla P05 iniciuje i vypnutí dávkovacího čerpadla P09 .

Roztok flokulantu se připravuje paušálně v četnosti nastavené provozovatelem.

## 5.10. Zařízení pro srážení slouč. fosforu

Zásobník srážedla je plněn cisternou dodavatele předepsanými postupy. Zásobník je opatřen v „meziplášti“ sondou pro signalizaci průsaků činidla do tohoto prostoru.

Dávkovací čerpadlo P10 srážedla je spínáno ručně nebo na základě signálu z jiných operací (např. čerpání surové vody ) z řídicí jednotky, dle požadavku provozovatele ČOV.

## 5.11. Povodňová jímka

Při běžném provozu mimo povodňové situace odtéká vyčištěná voda z čistírny přímo do recipientu (mimo povodňovou jímku) . Při povodňové situaci sepne hladinová sonda (v šachtě odtoku Š2) a uzavře šoupátko EV5 v povodňové jímce. Vyčištěná voda ihned přeteče přepadem před šoupátkem do povodňové jímky. Po dosažení nastavené úrovně hladiny sepne čerpadlo P07 a vyčerpává vyčištěnou vodu v rozmezí pracovních hladinových sond v jímce výtlačkem do odtokové šachty Š2, nad úroveň H100. V případech poruchy zařízení (např. závada čerpadla P05) je indikována maximální hladina v jímce (na úrovni plošiny OP).

Povodňová jímka se může krátkodobě a v mimo povodňových situacích použít pro uskladnění odp. vody z jiných nádrží čistírny.

### 5.12. Režimy dmychadel

Dmychadlo DM01 slouží pro běžný provoz biologické části čistírny a pro provoz mamutek.

Dmychadlo DM02 slouží v běžném provozu pro míchání kalové nádrže.

V případě poruchy DM02 (výpadech dodávky vzduchu= nedostatek kyslíku v nitrifikaci) automaticky zapne dmychadlo DM02 a dodává vzduchu v plném rozsahu jako u DM01. Přitom je odpojeno míchání kalové nádrže.

V případě provozní závady, kdy je dmychadlo DM01 v provozu bez závad a přesto se nedosahuje potřebné koncentrace rozp. kyslíku v nitrifikaci, připne se dmychadlo DM02 souběhem k DM01.

## 6. KALOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ A SKLADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

### 6.1. Produkce odpadů

Odpady budou ke zneškodnění předány pouze oprávněné osobě dle §12 odst.3, 4 zákona č. 185/2001 o odpadech. Při hospodaření s odpady budou respektována ustanovení zákona č. 185/2001 o odpadech, vyhlášky MŽP č.92/2016 sb. - katalog odpadů, vyhláška MŽP č.383/2001sb -o podrobnostech nakládání s odpady a ostatní prováděcí předpisy.

#### Přebytečný kal biomasy včetně kalu ze srážení Pcelk

katalogové číslo:	19 08 05
celkem produkce přebyt. kalu (sušina):	10,17 kg suš./den ( 0,309 t suš. /měsíc, 3,71 t suš. /rok)
hmotnost kalu pro odvoz (při 17 % sušiny).	0,060 t/den, (1,82 t/měsíc , 21,8 t/rok)
likvidace:	oprávněný zneškodňovatel odpadů

#### Produkce shrabků

typ odpadu.	odvodněné a prané shrabky ze strojních česlí
kategorizace odpadu:	katalogové číslo: 19 08 01
	název odpadu: shrabky z česlí
roční množství:	cca 1 tuna/rok
zneškodnění:	uložením na skládku příslušné skupiny (s komunálním odpadem)

### 6.2. Činidla pro provoz čistírny

Přehled činidel pro čisticí proces:

#### Srážedlo sloučenin fosforu:

srážedlo:	roztok síran železitý $Fe_2(SO_4)_3$ , 40-43 % hmotn.
označení nebezpečí:	C žravý (viz bezpečnostní list)
spotřeba činidla (41% hmotn.) :	4,73 lit/den , 1,72 m <sup>3</sup> /rok (cca 2,65 tun roztoku /rok)
zásoba činidla:	max. 3 m <sup>3</sup> (max. objem zásobníku)

skladování:	samostatná nádrž dvouplášťová , objem užit. 3 m <sup>3</sup> v hale kontejneru (místn. 1.04)
doplňování :	cisternou výrobce činidla cca 1 x ročně

### Organický flokulant pro odvodnění kalu

Činidlo:	organický flokulant středně anionický
Vlastnosti:	syké granule
Skladování:	PE pytel 25 kg
spotřeba:	cca 25 kg/rok
skladování:	místnost 1.04

### 6.3. Požadavky na dopravu a manipulace s materiálem

Provoz čistírny zahrnuje automatické strojové manipulace se shrabky a přebytečným odvodněným kalem biomasy bez fyzické práce obsluhy. Manipulace s kontejnery s odpady při odvozu budou prováděny externím zneškodňovatelem těchto odpadů.

### 6.4. Požadavky na sklady

Čistírna nemá samostatnou universální skladovou místnost. Výjimkou je místn. 1.04) se zásobníkem srážedla sloučenin fosforu, zásobou flokulantu a s kontejnerem odvodněného kalu.

Pro uskladnění pracovních pomůcek slouží místnost 1.01 Provozní místnost. Osobní pomůcky obsluhy budou uskladněny v místnosti 1.03 (kancelář). Hygienické potřeby budou uskladněny v kanceláři (1.03) a místnosti soc. zařízení (1.02) objektu.

Odpady shrabků (a písku) budou akumulovány ve sběrné nádobě u strojních česlí (místnost 1.01) přímo k odvozu.

Odpadní přebytečný kal bude akumulován v kontejneru OK v místnosti 1.04. a odtud vyvážen příslušnou svozovou technikou.

## 7. MĚŘENÍ A REGULACE

Čistírna bude vybavena komplexním systémem řízení s rozvaděčem RM1 a s centrální řídicí telemetrickou jednotkou (ŘTJ). Systém bude zahrnovat automatiku řízení základních technologických procesů, včetně měření veličin, archivaci a statistiku dat, dálkový přenos všech měřených a zaznamenaných veličin na PC uživatele, dálkový přenos hlášení poruch a stavů, reciproční možnost dálkového nastavení parametrů provozu čistírny.

Veškerá zařízení bude možno provozovat v režimu automatickém nebo ručním. Veškerá zařízení technologie jsou ovládána z elektrorozvaděče RM1. Strojní česle mají samostatný podružný rozvaděč RMČ

Na panelu rozvaděčů jsou ovládací a nastavovací přepínače a vypínače, umožňující nastavit ruční nebo automatický provoz. Na panelu rozvaděčů jsou kontrolky signalizující stav (provoz nebo porucha) zařízení. Rozvaděč česlí i odvodňovače pak umožňují vnitřní nastavení parametrů procesů (časy, proplachy, ...)

### Hlavní měřené veličiny:

- kontinuální měření průtoku a proteklého množství odp. vody čistírnou na odtoku, kompletní statistika dat v souhrnu a v čase
- koncentrace rozp. kyslíku v nitrifikaci, kompletní statistika dat v souhrnu a v čase
- měření teploty v nitrifikaci, kompletní statistika dat v souhrnu a v čase

### Pomocné měřené hodnoty (provozní):

- motohodiny všech motorů a elektroventilů
- doby poruchy u všech el. motorů
- binární stavy zařízení (např. doby zap-vyp elektroventilů, max. minim hladiny..)

Součástí vybavení čistírny budou ruční měřicí přístroje (pH metr, přenosný teploměr, oximetr,...).

### Základní automatizované a regulované procesy:

- provoz čerpadel čerpací jímky (střídání, záskok čerpadel, souběh při max. přítoku)
- provoz strojních česlí (dle RMČ)
- provoz dmychadel (provoz DM01 dle kyslíkové sondy, časový provoz, záskok)  
(provoz DM2 – časový režim, záskok za DM01)
- provzdušnění kalové nádrže (časový režim)
- provoz čerpadla P05 kalu k odvodnění (časový režim, vazby na naplnění nádrže )
- provoz čerpadla P04 interní recirkulace (časový režim)
- provoz míchadla M01 denitrifikace (časový režim)
- chod mamutky MKH kalu z hladiny (časový režim)
- chod mamutky přebyt. kalu MPK (časový režim, blokace při naplnění kalové nádrže )
- dávkování srážedla sloučenin fosforu (P10) proporcionálně průtoku odp. vody na odtoku z ČOV nebo ve vazbě na jiná zařízení čistírny
- dávkování flokulantu (P09) (vazba na chod čerpadla přebyt. kalu P05)

chod čerpadla P07 povodňové jímky : dle hladinové sondy v šachtě Š2,

spínání čerpadla dle hladinových sond v povodňové jímce)

- elektrošoupátko EV5 povodňové jímky: dle hladinové sondy v odtokové šachtě

Vzájemné logické vazby na provoz zařízení dle požadavků technologie

### Archivace dat:

- kompletní archivace a statistika všech sledovaných dat v ŘTJ a na serveru uživatele

### Telemetrie:

- přenos všech dat na server uživatele sítí GSM/GPRS
- možnost dálkového recipročního nastavení procesů
- hlášení poruch a mezních stavů pomocí SMS na vybraná telef. čísla v několika úrovních důležitosti

Motory čerpadel , zařízení česlí, či odvodňovače mají vestavěná čidla přehřátí nebo průsaku vlhkosti do vinutí. Tyto signály budou zpracovány do sestavy řízení podle řešení jednotlivých dodavatelů této technologie .

## 8. VLIV TECHNOLOGIE NA STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

Technologie čistírny bude umístěna v jediném stavebním objektu. Nádrže čistírny jsou řešeny jako podzemní, zakryté betonovými nosnými stropy se vstupovými otvory s ocelovými poklopy příslušné nosnosti s panty a aretací při otevření. Podlahy čistírny budou provedeny v protiskluzovém provedení a s odvodnění podlahovými vpustmi do technologických nádrží.

V nádržích budou provedeny příslušné hladinové přepady a přepady při Hmax. Dosazovák tvoří otevřená nádrž, opatřená zábradlím.

Prostupy a průchodky pro potrubí a elektro budou řešeny dle požadavku technologického řešení. Prostupy potrubí pod hladinou vody v nádržích budou řešeny jako bezpečně vodotěsné.

Do objektu bude přivedena tlaková pitná voda. Teplotu objektu je nutno zajistit na  $\geq 5^{\circ}\text{C}$  dle hygienických předpisů.

Prostory nádrží biologické části budou řádně odvětrány vně objektu. Prostory kalové nádrže, čerpací jímky a rezervní jímky budou odvětrány samostatně s nuceným odtahem s ventilátory v provedení Ex. *Upozorňujeme na agresivní prostředí z hlediska možného výskytu např. metanu, amoniaku, sirovodíku, kysličníku uhelnatého a j., za mimořádných situací a toto zohlednit ve stavebním řešení.*

Ocelové konstrukce čistírny budou do nádrží osazeny na ocelových konsolách bez stavebního řešení.

Jediná otevřená nádrž -dosazovák bude v rámci dodávky technologie opatřena zábradlím a obslužnou lávkou. Tato zábradlí jsou výšky 1100 mm a jsou provedena dle ČSNEN12250-10, TNV 750747. Jsou vybavena okopovou hranou a jsou pevně kotvena do podlahy a stěn objektu.

Všechny nádrže čistírny budou opatřeny pevně osazenými žebříky. Do jímek budou instalovány nerezové operační žebříky s přísl. bezpečnostním vybavením pro sestup a výstup osoby. Vstupové žebříky do těchto jímek jsou vyrobeny z nerezové oceli tř. 1.4301 a provedeny dle ČSN EN 122555-10, ČSN 750748, jsou pevně připojené ke konstrukci nádrže a na vstupu mají vyjímatelné madlo, umožňující bezpečný nástup na žebřík. Dále je u nich k dispozici bezpečnostní vodítko pro upevnění bezpečnostních pásů pracovníka při sestupu a výstupu. Bezpečnostní pásy budou k dispozici na pracovišti jako výbava obsluhy nebo jiných pracovníků.

Osvětlení haly a ostatních prostor objektu čistírny bude provedeno dle požadavků technologie. Objekt bude oplocen a všechny přístupy budou uzamykatelné.

## 9. ELEKTROČÁST

Kompletní elektrozařízení technologie - viz samostatná dokumentace D.2.2. Technologie elektro.

## 10. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE

### 10.1. Obecné požadavky

Kompletní řešení stavební i technologické části čistírny bude odpovídat zásadám bezpečnosti dle ČSNEN 12255-10 (čistírny odpadních vod-zásady bezpečnosti) a všem dalším normám ČSN-EN 12255 (čistírny odpadních vod) a dalším přísl. normám.

Zásadní pracovní prostory jsou na úrovni podlahy objektu. Pod úrovní podlahy objektu jsou v nádržích čistírny zaplavených vodou umístěna čerpadla, míchadlo a další zařízení. Čerpadla, míchadla jsou instalována tak, že umožňují jejich vysunutí z úrovně podlahy haly čistírny.

Do jímek čistírny vstupují obsluhy a pracovníci pouze za účelem oprav nebo servisu, s velmi malou četností. Pro tyto případy budou vypracovány příslušné postupy a předpisy.

Čistírna bude provozována dle schváleného provozního řádu, který bude součástí dodávky technologie. Obsluha bude zaučena, všichni pracovníci čistírny budou poučeni o zásadách bezpečného provozu.

Činnost obsluhy bude minimalizována jednak kontinuálním charakterem procesů a jednak vysokou stabilitou provozu. Převážná část práce obsluhy bude spočívat v operační kontrole procesu a fyzické kontrole čistírny, zbylá část práce bude lehkého charakteru, fyzicky namáhavé práce se nevyskytují.

Technické vybavení provozu budou minimalizovat přímý styk obsluhy s čištěnými vodami, kaly a ostatními odpady i technologickým zařízením.

Bezpečnostní rizika budou minimalizována bezpečnostními opatřeními obsluhy vč. Vybavení příslušnými ochrannými prostředky, automatizací a systémem řízení technologického procesu, kvalitním provozním řádem i školením obsluhy a údržby, pravidelnou laboratorní a odbornou technickou kontrolou procesu a hygienickou kontrolou obsluhy.

Provoz ČOV se bude obecně řídit současnými platnými obecnými předpisy z oblasti hygieny práce, zejména: zákonem č. 258/2000 sb. O ochraně veřejného zdraví (§ 37 až 44 týkající se hygieny práce) např. Vlády č. 178/2002 sb.,

Podrobnou specifikaci výrobků a zařízení bude řešit následná zadávací dokumentace dle případných doplňujících požadavků provozovatele k této dokumentaci pro stavební řízení.

Nebezpečí mechanických úrazů bude omezeno instalací zábran, krytů, vytvořením ergonomických mezer a bezpečnostních vzdáleností, nebo budou nebezpečná místa opatřena bezpečnostním označením (žlutočerné šrafování) a bezpečnostními tabulkami v souladu s požadavky vyhlášky o bezpečnosti práce.

Významným technologickým zdrojem hluku v provozu čistírny budou pouze dmychadla. Ta budou opatřena dostatečnými protihlukovými kryty, pokud jejich provoz bez krytů nesplní i zákonné normy pro vnitřní prostředí objektu čistírny (práce obsluhy,..). i vně čistírny dle požadavků ochranného pásma ČOV budou v protihlukovém krytu s tím, že na úrovni ochranného pásma ČOV bude hladina hluku v nočním čase pod 40 dB.

## 10.2. Provozní místnost a místnost obsluhy

Čistírna je vybavena místností pro obsluhu (1.03), a sociálním zařízením (1.02) pro obsluhu (WC, umyvadlo, teplá voda).

### 10.3. Manipulace s břemeny

Čerpadla i míchadlo jsou vysunovatelná pouze k servisním účelům bez demontáže, na vodících tyčích pomocí ručních vrátků, silou pod 500N (50 kg).

### 10.4. Opatření proti úrazům el. proudem

Zásadním opatření proti úrazu e el. proudem ze strany technologických zařízení je automatické odpojení od zdroje dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2, dále doplňující ochranné pospojování (čl. 415.2) - tzn. uvedením všech neživých částí na stejný potenciál (dle ČSN33 2000-4-41 ed.2)

Tam, kde se bude provádět oplach zařízení vodou, musí být provozním předpisem stanoveno oplachové pásmo a pracovník musí být prokazatelně seznámen jak si má při oplachu počínat, aby bylo zamezeno možnosti úrazu el. proudem nebo poškození el. zařízení.

### 10.5. Manipulace s činidly a odpady

V provozu čistírny se používá činidlo flokulant, který je netoxické a bez zápachu. Veškeré manipulace s ním budou prováděny důsledně dle bezpečnostních listů tohoto výrobku.

Další činidlo, síran železitý vodný roztok v 10% kyselině sírové, je v uzavřeném zásobníku a je rozváděno výtlakem z dávkovacího čerpadla, bez manipulace obsluhy s ním. Ke kontaktu obsluhy s činidlem může dojít při poruše těsnosti zařízení nebo při servisních pracích. V takovém případě je obsluha povinna postupovat podle platných předpisů a pokynů z Bezpečnostního listu činidla.

Bezprostřední styk obsluhovatele s odpady (shrabky, přebytečný kal z ČOV, hygienizovaný) z čistírny není nutný. Pro případné manipulace se zařízením potřísněným odpady nebo s odpadem samotným bude obsluha vybavena příslušnými ochrannými pomůckami s možností umýt a hygienizovat nekryté části kůže v soc. zařízení objektu..

V případě potřísnění obsluhy odpadní vodou, kal nebo shrabky, má k dispozici místnost , kde se může ihned převléci a umýt.

Shrabky z hrubých česlí jsou vynášeny ručně a vysypány do popelnice shrabků. Shrabky ze strojních česlí jsou vyváženy v popelnici s pomocí rudlíku vně objektu k odvozu. Odvodněný kal je bez zásahu obsluhy akumulován v kontejneru se strojní manipulací externím zneškodňovatelem

### 10.6. Organizace péče o zdraví , první pomoc

Pracovníci obsluhy ČOV budou náležitě poučeni o zásadách bezpečného provozu. Budou se řídit provozním řádem, kde budou všechny hlavní zásady bezpečnosti práce, uvedeny pro konkrétní podmínky této čistírny. Obsluha bude vybavena ochrannými pomůckami v rozsahu svojí pracovní činnosti. Důležitá je znalost místa nejbližšího telefonu a čísel záchranného systému ČR, tj. záchranné služby, hasičů a policie.



Bezpečnostní rizika budou minimalizována bezpečnostními opatřeními obsluhy vč. vybavení příslušnými ochrannými prostředky, automatizací a systémem řízení technologického procesu, kvalitním provozním řádem i školením obsluhy a údržby, pravidelnou laboratorní a odbornou technickou kontrolou procesu a hygienickou kontrolou obsluhy.

#### 10.7. Provoz zařízení, najetí technologie

Montáž technologie bude provedena do dokončené stavební části vyčištěné od stavebních a jiných zbytků a podrobně prověřené stavebními zkouškami (vodotěsnost, kanalizací, nádrží, revise,..). Po dokončení stavby a montáže budou provedeny suché (bez odpadní vody ) kompletní technické a technologické zkoušky podle jednotlivých dodavatelů a veškeré zkoušky elektrické , včetně řádných elektrorevizí. Po suchých zkouškách bud provedena zkouška zařízení s užitkovou vodou na těsnost tras a nádob technologie a základní funkce regulace. V případě kladného výsledku těchto zkoušek mohou být do čistírny vypouštěny splaškové vody dle rozhodnutí vodoprávního úřadu.

Podmínkou pro přivedení odpadní vody novou kanalizací je její bezvadné vyčištění od stavebních zbytků a rovněž tak ověření těsnosti všech spojů a šachet kanalizace. Je vyloučeno vypouštět vodu z proplachů kanalizace do technologie čistírny.

Po najetí přítoku splaškové vody bud seřízen provoz česlí. Provoz odvodňovače bude najet a seřízen po zahájení produkce přebytečného kalu z biologické části čistírny. Do doby odzkoušení zařízení na splaškové vody a na přebytečný kal nelze tato zařízením ze strany investora zcela převzít.

Budou vypracovány a převzaty předávací protokoly jednotlivých částí technologie. Pro provoz čistírny bude vypracován kvalitní a podrobný provozní řád. Nedílnou součástí je ucelená dokumentace provedení stavby

Součástí provozního řádu bude kompletní dokumentace skutečného provedení díla, včetně kompletní technické dokumentace všech instalovaných zařízení a materiálů. Po najetí čistírny bude provedeno zaškolení obsluhy.

Podmínkou je splnění plánu BOZP a ZOV celé stavby včetně vedlejších a ostatních nákladů. Při stavbě je zejména nutno dodržovat přepisy:

Typ předpisu	Číslo předpisu	Název předpisu
Zákon	262/2006	Zákoník práce
Zákon	309/2006	Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovně-právní vztahy
Zákon	274/2001	O veřejných vodovodech a kanalizací
Nv	378/2001	Nářízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

Nv	170/2014	Nariadení vlády o spôsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úraze
Nv	495/2001	Nariadení vlády, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a desinfekčních prostředků
Nv	11/2002	Nariadení vlády, kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů
Nv	168/2002	Nariadení vlády, kterým se stanoví způsob organizace a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky
Nv	362/2005	Nariadení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
Nv	591/2006	Nariadení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
Zákon	254/2001	Vodní zákon

*listopad 2021*

*ing Václav Mach  
Ing Jindřich Nágr*