

**AQOL s.r.o., Tovární 1059/41, 779 00 Olomouc**  
**aqol@aqol.cz, www.aqol.cz**

 **AQOL**  
projekce • inženýring • realizace  
vodohospodářských staveb

VYPRACOVAL	ING. MARTINA MIKEŠOVÁ	ODP. PROJEKTANT	ING. LUKÁŠ ZIMMERMANN	ČÍSLO ZAKÁZKY	2022018
OBJEDNATEL	Vodovody a kanalizace Kroměříž, a.s. Kojetínská 3666/64, 767 01 Kroměříž			DATUM	3 / 2024
ZAKÁZKA	KANALIZACE A ČOV PAČLAVICE VČETNĚ M.Č. PORNICE A LHOTA			STUPEŇ	DPS
				FORMÁT	19x A4
D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ PS 01 ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD DPS 01.1 STROJNĚ-TECHNOLOGICKÁ ČÁST ČOV TECHNICKÁ ZPRÁVA				MĚŘÍTKO	-
				ČÍSLO PŘÍLOHY D.3.1.1.	ČÍSLO KOPIE

## **OBSAH:**

<b>1. ÚVODNÍ ÚDAJE .....</b>	<b>2</b>
<b>2. ČLENĚNÍ NA PROVOZNÍ SOUBORY .....</b>	<b>2</b>
<b>3. CELKOVÁ KONCEPCE ŘEŠENÍ .....</b>	<b>2</b>
<b>4. ZÁKLADNÍ NÁVRHOVÉ PARAMETRY .....</b>	<b>3</b>
4.1 NÁVRHOVÉ HODNOTY OBJEMOVÉ .....	3
4.2 NÁVRHOVÉ HODNOTY LÁTKOVÉ.....	4
4.3 PARAMETRY NÁVRHU AKTIVACE .....	4
4.4 PARAMETRY NÁVRHU DOSAZOVACÍ NÁDRŽE .....	4
4.5 PARAMETRY NÁVRHU USKLADŇOVACÍ NÁDRŽE KALU .....	5
<b>5. PARAMETRY NA VÝSTUPU Z ČOV .....</b>	<b>5</b>
5.1 MNOŽSTVÍ VYPOUŠTĚNÝCH ODPADNÍCH VOD.....	5
5.2 JAKOST VYPOUŠTĚNÝCH ODPADNÍCH VOD.....	5
<b>6. POPIS BIOLOGICKÉHO PROCESU ČIŠTĚNÍ .....</b>	<b>6</b>
<b>7. POPIS TECHNOLOGIE A DISPOZIČNÍHO ŘEŠENÍ .....</b>	<b>6</b>
7.1 DPS 01.1 STROJNĚ TECHNOLOGICKÁ ČÁST ČOV .....	6
7.1.1 <i>Hrubé ruční česle</i> .....	6
7.1.2 <i>Čerpací stanice</i> .....	7
7.1.3 <i>Dešťová zdrž</i> .....	9
7.1.4 <i>Jemné mechanické předčištění</i> .....	10
7.1.5 <i>Biologická linka</i> .....	11
7.1.5.1. <i>Aktivační nádrž</i> .....	11
7.1.5.2. <i>Dosazovací nádrž</i> .....	12
7.1.5.3. <i>Dmychárna</i> .....	13
7.1.6 <i>Chemické hospodářství</i> .....	13
7.1.7 <i>Uskladňovací nádrž kalu (kalojem)</i> .....	14
7.1.8 <i>Měření na odtoku a obtoku</i> .....	15
7.1.9 <i>Provozní místnosti</i> .....	15
7.2 DPS 01.2 ELEKTROROZVODY ČOV A MAR .....	15
7.2.1 <i>Motorická náročnost ČOV</i> .....	16
7.3 DPS 01.3 TELEMETRICKÉ PŘENOSY .....	16
<b>8. PROVOZ ČOV .....</b>	<b>16</b>
8.1 AUTOMATICKÝ PROVOZ ČOV .....	16
8.2 NÁROKY NA OBSLUHU .....	17
8.3 NAKLÁDÁNÍ S ODPADY .....	17
<b>9. POTŘEBA VODY .....</b>	<b>18</b>
<b>10. TRUBNÍ ROZVODY .....</b>	<b>18</b>
<b>11. POŽADAVKY TECHNOLOGIE NA STAVEBNÍ ČÁST .....</b>	<b>19</b>
<b>12. SOUPIS STROJŮ A ZAŘÍZENÍ .....</b>	<b>19</b>

**Příloha č. 1:** Výpočet odtokových parametrů

**Příloha č. 2:** Hydrotechnický výpočet ČOV

## 1. ÚVODNÍ ÚDAJE

Název stavby:	<b>Kanalizace a ČOV Pačlavice vč. m.č. Pornice a Lhota</b>
Objekt:	<b>DPS 01.1 Strojně technologická část ČOV</b>
Stupeň:	dokumentace pro provádění stavby (DPS)
Investor:	Vodovody a kanalizace Kroměříž, a.s. Kojetínská 3666/64, 767 01 Kroměříž
Dodavatel stavby:	bude určen výběrovým řízením
Okres, kraj:	Okres Kroměříž, Zlínský kraj
Katastrální území:	k. ú. Pačlavice [717355]
Vypracoval:	<b>VH atelier spol. s r.o.</b> Lidická 960/81, 602 00 Brno, IČ: 49437267 Korespondenční adresa: <b>Merhautova 1066/216, 613 00 Brno</b> Ing. Jakub Raček, Ph.D. (ČKAIT 1006062) Ing. Martina Mikešová

## 2. ČLENĚNÍ NA PROVOZNÍ SOUBORY

PS 01 Čistírna odpadních vod

**DPS 01.1 Strojně- technologická část ČOV**

DPS 01.2 Elektrorozvody ČOV a MaR

DPS 01.3 Telemetrické přenosy

## 3. CELKOVÁ KONCEPCE ŘEŠENÍ

V návrhu technického řešení je zvolena technologická linka čištění odpadních vod v sestavě mechanického a biologického čištění a kalová koncovka s gravitačním zahuštěním kalu.

Kapacita ČOV je navrhována pro čištění odpadních vod produkovaných od 1000 EO na jednotné kanalizaci. Návrh čistírny odpadních vod počítá s vybudování nové ČOV pro čištění odpadních vod „komunálního“ charakteru.

Navržená ČOV pracuje na principu nízkozatěžované dlouhodobé aktivace se simultánní nitrifikací a denitrifikací a aerobní stabilizací kalu. Použitím kyslíkové sondy se stává celý proces plně automatizovaným a je dosaženo přesného dávkování potřebného množství kyslíku pro potřebu biologického procesu.

Technologická linka ČOV je sestavena ze žlabu hrubých ručních česlí na přítoku do sdruženého objektu ČOV. Zastřešený sdružený objekt biologického čištění je složen z čerpací stanice s dešťovou zdrží pro zachycení 25 min. deště, zařízení strojního předčištění na odstranění

shrabků a písku z odpadních vod, biologické jednotky, uskladňovací nádrže kalu (kalojemu) a měrného objektu na odtoku.

V podzemní části objektu se nachází žlab hrubých česlí, čerpací stanice se splaškovou a dešťovou sekcí a dešťová zdrž, biologická jednotka a kalojem. V horní (nadzemní) části objektu je mechanické předčištění, dále dmychárna, místnost obsluhy a sociální zařízení. Biologický stupeň je doplněn o chemické srážení fosforu nebo korigování biologického procesu.

Vlastní biologické čištění probíhá v biologické lince čtvercového půdorysu. Uprostřed je umístěna dosazovací nádrž. Vnější prostor tvoří nádrž aktivační. V aktivační nádrži dochází k vlastnímu biologickému čištění odpadních vod. Probíhá zde současně nitrifikace i denitrifikace (tzv. simultánní nitrifikace a denitrifikace).

Aktivovaný kal se od vyčištěné odpadní vody separuje v dosazovací nádrži. Tato nádrž je navržena kruhová s vertikálním průtokem vsazená do středu aktivační nádrže. Aktivační směs přitéká do uklidňovacího válce přes shybku do spodní zkosené části nádrže, kde dochází k sedimentaci kalu. Vyčištěná voda stoupá k hladině, kde odtokovými žlaby přepadá do odtoku. Usazený kal je odčerpáván ponorným kalovým čerpadlem. Vratný kal se vrací zpět do aktivační části, přebytečný je samostatným čerpadlem odtahován do uskladňovací nádrže kalu.

Vyčištěná odpadní voda bude odváděna přes měrný objekt do recipientu.

Čistírna je vybavena havarijním obtokem přes dešťovou zdrž. Zde je umístěno další měření odpadních vod.

**ČOV splňuje parametry pro nejlepší dostupné technologie – BAT technologie definované nařízením vlády MŽP ČR č. 401/2015 Sb. pro kategorii ČOV 500-2000 EO.**

## 4. ZÁKLADNÍ NÁVRHOVÉ PARAMETRY

### 4.1 NÁVRHOVÉ HODNOTY OBJEMOVÉ

Parametr	Množství	Jednotka
Počet EO dle hydraulického zatížení	1.000	EO <sub>120</sub>
Specifické množství odpadních vod	120	l /os /d
Průměrný denní přítok $Q_{24}$	120	m <sup>3</sup> /d
Průměrný bezdeštný denní přítok s balastem (20%) $Q_p$	144	m <sup>3</sup> /d
	6	m <sup>3</sup> /h
Max. hodinový bezdeštný přítok $Q_h$	19,5	m <sup>3</sup> /h
	5,4	l/s
Max. čerpané množství na biol.část $Q_{hmax}$	6,5	l/s

## 4.2 NÁVRHOVÉ HODNOTY LÁTKOVÉ

Parametr	Spec.množství/EO	Množství
Počet EO dle látkového zatížení	-	1.000 EO
Specifické znečištění BSK <sub>5</sub>	60 g BSK <sub>5</sub> /EO.d	60 kg BSK <sub>5</sub> /d
Koncentrace znečištění BSK <sub>5</sub> S <sub>i</sub>	416 mg/l	
Chemická spotřeba kyslíku CHSK	120 g CHSK/EO.d	120 kg CHSK/d
Nerozpuštěné látky NL	55 g NL/EO.d	55 kg NL/d
Celkový dusík N <sub>celk</sub>	11 g N <sub>celk</sub> /EO.d	11 kg N <sub>celk</sub> /d
Celkový fosfor P <sub>celk</sub>	2 g P <sub>celk</sub> /EO.d	2 kg P <sub>celk</sub> /d

## 4.3 PARAMETRY NÁVRHU AKTIVACE

Parametr	Množství	Jednotka
Koncentrace sušiny kalu X <sub>AN</sub>	4	kg suš./ m <sup>3</sup>
Objemové zatížení v aktivaci B <sub>v</sub>	0,2	kgBSK <sub>5</sub> / m <sup>3</sup> d
Látkové zatížení kalu B <sub>x</sub>	0,05	kg suš./ m <sup>3</sup>
Doba zdržení v aktivaci	50,5	hod
Stáří kalu	24,3	dny
Objem navržené aktivace	303	m <sup>3</sup>
	303	l/EO
Standardní oxygenační kapacita	267,2	kg O <sub>2</sub> /d
Potřebné množství vzduchu	245	m <sup>3</sup> / h

## 4.4 PARAMETRY NÁVRHU DOSAZOVACÍ NÁDRŽE

Parametr	Množství	Jednotka
Kalový index KI	100	l/kg
Průměr nádrže	6,0	m
Plocha hladiny v dosazovací nádrži	28,3	m <sup>2</sup>
Objem navržené dosazovací nádrže	16	m <sup>3</sup>
Koncentrace sušiny kalu u dna DN X <sub>MAX</sub>	5,0	kg suš./ m <sup>3</sup>
Zatížení plochy DN nerozpuštěnými látkami N <sub>A</sub>	5,7	kg/ m <sup>2</sup> .h
Max.povrch.zatížení DN V <sub>DN</sub>	0,83	m <sup>3</sup> / m <sup>2</sup> .h
Min.doba zdržení v DN t	2,65	h
Objem navržené dosazovací nádrže	61,5	m <sup>3</sup>

## 4.5 PARAMETRY NÁVRHU USKLADŇOVACÍ NÁDRŽE KALU

Parametr	Množství	Jednotka
Specifické množství kalu	50	g/EO.d
Zahuštění kalu	3	%
Doba zdržení kalu	90	dny
Objem navrženého kalojemu	150	m <sup>3</sup>
Potřebné množství vzduchu	120	m <sup>3</sup> /h

## 5. PARAMETRY NA VÝSTUPU Z ČOV

### 5.1 MNOŽSTVÍ VYPOUŠTĚNÝCH ODPADNÍCH VOD

Údaje o množství vypouštěných vod dle VH rozhodnutí č.j. MeUKM/005593/2024 ze dne 17.1.2024:

Průměrný denní přítok s balastními vodami ( $Q_p = Q_d + Q_b$ ) = 144 m<sup>3</sup>/d = 6 m<sup>3</sup>/h = 1,67 l/s

Maximální měsíční průtok ( $Q_{24} \times 365 / 12$ ) = 5 840 m<sup>3</sup>/měs.

Roční množství vypouštěných odpadních vod ( $Q_v \times 365$ ) = 52 560 m<sup>3</sup>/rok

Maximální hodinový průtok = 6,5 l/s

### 5.2 JAKOST VYPOUŠTĚNÝCH ODPADNÍCH VOD

Jakost vypouštěných odpadních vod pro trvalý provoz:

parametr	limity navrhované pro VH povolení stavby č.j. MeUKM/005593/2024		emisní standardy dle metodického pokynu k NV 401/2015 dle BAT technologie (pro ČOV do 500-2000 EO)		vypouštěné znečištění - pro trvalý provoz
	p [mg.l <sup>-1</sup> ]	m [mg.l <sup>-1</sup> ]	p [mg.l <sup>-1</sup> ]	m [mg.l <sup>-1</sup> ]	
<b>BSK<sub>5</sub></b>	<b>22</b>	<b>30</b>	22	30	1,16
<b>CHSK</b>	<b>75</b>	<b>140</b>	75	140	3,94
<b>NL</b>	<b>25</b>	<b>30</b>	25	30	1,31
<b>parametr</b>	průměr [mg.l <sup>-1</sup> ]	m [mg.l <sup>-1</sup> ]	průměr [mg.l <sup>-1</sup> ]	m [mg.l <sup>-1</sup> ]	
<b>N-NH<sub>4</sub></b>	<b>12</b>	<b>20**</b>	12	20**	0,63
<b>P<sub>celk</sub></b>	<b>sledovat</b>	<b>sledovat</b>	-	-	-

p – přípustná koncentrace, v povolené míře překročitelná 1x ze 4 vzorků

m – maximální nepřekročitelná koncentrace

"průměr" u N-NH<sub>4</sub> - jedná se o aritmetické průměry koncentrací za kalendářní rok a nesmí být překročeny

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

Bilanční hodnoty znečištění na odtoku z ČOV pro trvalý provoz jsou uvedeny v celkovém návrhu jakostních limitů pro  $Q_{ročmax} = 52 560$  m<sup>3</sup>/rok.

Z výše uvedených hodnot vyplývá, že je zajištěno odbourávání organického uhlíku, nitrifikace a aerobní stabilizace kalu. Výše uvedené hodnoty jsou zaručeny při kolísání koncentrace BSK<sub>5</sub> 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. pro kategorii ČOV 500-2000 EO.**

Pro kontrolní odběry ukazatelů navrhujeme typ vzorku "A", tj. 2 hodinový směsný vzorek, získaný sléváním 8-mi objemově stejných dílčích vzorků, odebíraných v intervalu 15 minut v období od 8 do 22 hodin. Vzorky budou odebírány na odtoku v měrném objektu s Parshallovým žlabem, četnost 12x ročně (tj. 1x za měsíc). Odběry by neměly být prováděny za neobvyklých situací, při přívalových deštích a povodních.

## 6. POPIS BIOLOGICKÉHO PROCESU ČIŠTĚNÍ

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 aktivacní 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<sub>2</sub>.

Aktivovaný kal se usazuje v dosazovací nádrži - separuje se od vyčištěné vody, která je z povrchu dosazováku svedena do odtoku. Zahuštěný aktivovaný kal, usazený ve spodní části dosazováku, se vrací zpět do aktivace. Přebytný kal, který vzniká v důsledku růstu biomasy, je periodicky přečerpáván do kalového sila. V kalovém silu se kal vlivem gravitace zahustí na cca 2-3 % a odsadí se kalová voda, která je odvedena zpět do čistícího procesu.

## 7. POPIS TECHNOLOGIE A DISPOZIČNÍHO ŘEŠENÍ

### 7.1 DPS 01.1 STROJNĚ TECHNOLOGICKÁ ČÁST ČOV

Popis jednotlivých položek DPS 01.1 Strojně-technologické části ČOV je součástí kapitoly 12. Soupis strojů a zařízení této technické zprávy.

#### 7.1.1 Hrubé ruční česle

Stoková síť DN 300 je zaústěna do venkovního betonového žlabu o šířce 400 mm. DPS 01.1 řeší strojně-technologickou část vystrojení žlabu hrubého předčištění. Hrubé předčištění na samočisticích strojně stíraných česlích bude sloužit pro ochranu čerpací techniky instalované v čerpací stanici.

Ve žlabu je vytvarované dno do průtočného kanálu šířky 400 mm. Průtočná hloubka kanálu v místě osazení česlí je 1 620 mm, hloubka dna od hrany nádrže v místě osazení samočisticích hrubých česlí (**pol. M01**) je 2 950 mm. Výsypka bude umístěna tak, aby shrabky padaly do popelnice (**pol. 02**) umístěné pod výsypkou.

Návrhové parametry samočisticích hrubých česlí (**pol. M01**):

- $Q_{\max} = 45 \text{ l/s}$ ;
- šířka žlabu 400 mm, hloubka v místě osazení 2 950 mm;
- výška výsypky 900 mm, popelnice stojí 0,3 m pod stropem jímky;
- rozměry betonového kanálu 400x2200 mm;
- jemnost průlin česlí 20 mm (česlice v zesíleném provedení);
- sklon  $85^\circ$ ;
- příkon 1,8 kW (\*) vč. vyhřívání.

Shrabky z česlí budou padat do popelnice (**pol. 02**). Celé zařízení je umístěno ve venkovním prostředí, vybaveno zateplením s vyhříváním. Samočisticí strojně stírané česle jsou sestaveny z rámu s filtračním pásem včetně rotačního kartáče samočištění. Rotační kartáč je vybaven zpětným chodem se zachycovačem ulpělých látek ve štětinách kartáče. Zachycené shrabky jsou vyhrnuty do výsypky česlí a dále do sběrné nádoby.

Součástí česlí je havarijní spínač, který chrání elektropřevodovku před vážnějším poškozením.

Česle jsou vybaveny kapotáží a vyhříváním. Kanál před a za česlemi je nutné zakrýt, aby teplo z odpadní vody neunikalo (dodávka stavby).

Zařízení bude provozováno v plně automatickém režimu a bude dodáno s autonomním řídicím systémem (**pol. M01**). Česle jsou ovládány v automatickém režimu pomocí vlastního elektrického rozváděče, který je součástí zařízení. Součástí dodávky je elektrický rozvaděč pro ovládání plně automatického provozu česlí jsou i termostat a sonda EHS.

Montáž zařízení zahrnuje osazení, nastavení a seřízení. Pro montáž je nutné zajistit autojeřáb případně obdobné manipulační zařízení ze strany stavby.

Materiálové provedení česlí:

- rám česlí, nerez DIN 1.4301;
- filtrační pás nerezová ocel v kombinaci s plasty.

Předčištěné odpadní vody gravitačně natékají do čerpací stanice, která je součástí objektu ČOV.

### 7.1.2 Čerpací stanice

Hrubě předčištěná odpadní voda je přivedena do vstupní čerpací stanice gravitačně potrubím DN 300. Akumulační objem čerpací stanice je cca  $45 \text{ m}^3$ , což je dostačující na 7,5 hodin zdržení při výpadku el.energie.

Dno čerpací stanice je rozděleno přepadovou hranou na sekci splaškovou a dešťovou a je vyspádováno dle projektové dokumentace tak, aby nedocházelo k zanášení dna pískem a omezení funkce čerpadel dle dodavatele čerpacího zařízení. Na dně čerpací stanice budou osazena čtyři ponorná kalová čerpadla.

**Ve splaškové sekci** budou osazena dvě ponorná kalová čerpadla (**pol. M03**) k čerpání surových odpadních vod na jemné mechanické předčištění. Čerpadla budou vybavena adaptivním dvoukanálovým oběžným kolem se samočisticí funkcí a budou uzpůsobena pro čerpání odpadní vody s podílem abrazivních částic, včetně čidla průsaku a monitorovací jednotky. Pro manipulaci s čerpadly budou vybavena spouštěcím zařízením s patkovým kolenem. Výkon jednoho čerpadla je navržen na cca 100% maximálního přítoku na čistírnu tj.  $6,5 \text{ l/s}$ , nátokové maximum nesmí překročit při maximální hladině ve splaškové sekci čerpací stanice. Čerpadla musí pracovat v doporučeném rozsahu výkonové křivky dle výrobce zařízení v celém rozsahu kolísání hladiny v čerpací jímce. Výkon motoru bude



**regulován frekvenčním měničem.** Zapojení čerpadel 1+1, při chodu se budou pravidelně střídat. Spínání čerpadel bude zajišťovat tenzometr (hladinoměr), jištěný minimálním plovákem (obojí součástí DPS 01.2). Provoz čerpadel bude řízen v rozsahu maximální a minimální hladiny ve splaškové sekci v čerpací stanici. U čerpadel bude možné nastavit časový režim chodu a pauzy při čerpání. Výtlačky jsou vedeny samostatným potrubím nerez DIN 1.4301 DN 80, tl. 2 mm, na jemné mechanické předčištění.

*Technická specifikace čerpadel pol. M03 (čerpací stanice – splašková sekce):*

Max. čerpané množství a dopravní výška:	6,5 l/s; 5,0 m
Min. čerpané množství a dopravní výška:	3 l/s; 8,6 m
Čerpaná kapalina a max. teplota:	splašková odpadní voda / max. 40°C
Průchodnost:	min. 50 mm (adaptivní oběžné kolo)
Předpokládaný jmenovitý výkon motoru ú napětí:	2,0 kW / 400V
Tepelná ochrana:	Bimetal + vlhkostní sonda + monitor.jednotka
Hmotnost:	cca 70 kg

Dopravní výšky budou v rámci realizace ověřeny dodavatelem čerpací techniky na základě skutečného provedení a geodetického převýšení výtlačky.

Výtlačky z čerpadel jsou vedeny samostatným potrubím nerez DIN 1.4301 DN 80, tl. 2 mm do zařízení strojního jemného mechanického předčištění v nadzemní části sdruženého objektu ČOV.

Zvedání čerpadel zajišťuje přenosné ruční otočné zvedací zařízení s navýjecím zařízením včetně kotevních patek (**pol. 05**). Zvedací rameno je společné i pro čerpadla v dešťové sekci a dešťové zdrži. Předpokládané vyložení 900 mm a výška zdvihu min. 1800 mm.

Při dešťových událostech, kdy natéká do čerpací stanice množství odpadních vod větší, než je kapacita splaškových čerpadel, dochází k tomu, že dešťové vody jsou v **dešťové sekci** čerpány dešťovým čerpadlem (**pol. M04**) do dešťové zdrže. Ta je součástí podzemní části sdruženého objektu. Čerpadla budou vybavena adaptivním dvoukanálovým oběžným kolem se samočisticí funkcí a budou uzpůsobena pro čerpání odpadní vody s podílem abrazivních částic, včetně čidla průsaku a monitorovací jednotky. Pro manipulaci s čerpadly budou vybavena spouštěcím zařízením s patkovým kolenem.

Výkon jednoho čerpadla je navržen na cca 50% maximálního přítoku na ČOV za deště tj. 18 l/s. Zapojení čerpadel 2+0, celkový výkon je tedy 36 l/s. Spínání čerpadel bude zajišťovat tenzometr (hladinoměr), jištěný minimálním plovákem (obojí součástí DPS 01.2). U čerpadel bude možné nastavit časový režim chodu a pauzy při čerpání. Výtlačky jsou vedeny samostatným potrubím nerez DIN 1.4301 DN 100, tl. 2 mm, do dešťové zdrže.

Ovládání čerpadel (součást DPS 01.2): Při dosažení provozní hladiny v dešťové sekci ČS se spínají dešťová čerpadla pol. M04. Jakmile dochází k sepnutí dešťových čerpadel, automaticky ASŘ přepne splašková čerpadla do časového režimu čerpání, aby nedocházelo k přetížení čerpání na biologický stupeň ČOV.

*Technická specifikace čerpadel pol. M04 (čerpací stanice – dešťová sekce):*

Max. čerpané množství a dopravní výška:	18 l/s; 3,2 m
Min. čerpané množství a dopravní výška:	6 l/s; 5,9 m
Čerpaná kapalina a max. teplota:	splašková odpadní voda / max. 40°C

Průchodnost:	min. 50 mm (adaptivní oběžné kolo)
Předpokládaný jmenovitý výkon motoru ú napětí:	2 kW / 400V
Tepelná ochrana:	Bimetal + vlhkostní sonda + monitor.jednotka
Hmotnost:	cca 70 kg

Dopravní výšky budou v rámci realizace ověřeny dodavatelem čerpací techniky na základě skutečného provedení a geodetického převýšení výtaku.

Výtaky z čerpadel jsou vedeny samostatným potrubím nerez DIN 1.4301 DN 100, tl. 2 mm do zařízení strojního jemného mechanického předčištění v nadzemní části sdruženého objektu ČOV.

Zvedání čerpadel zajišťuje přenosné ruční otočné zvedací zařízení s navíjecím zařízením včetně kotevních patek (**pol. 05**). Zvedací rameno je společné i pro čerpadla ve splaškové sekci a dešťové zdrži. Předpokládané vyložení 900 mm a výška zdvihu min. 1800 mm.

### 7.1.3 Dešťová zdrž

Dešťová zdrž má za úkol zadržet tzv. první splach tj. prvních 25 min. deště. Je to železobetonová obdélníková nádrž, která je součástí podzemní části sdruženého objektu, akumulací objem je cca 50m<sup>3</sup>. Po naplnění kapacity dešťové zdrže vody přepadají bezpečnostním přepadem do recipientu. Množství těchto vod je monitorováno pomocí měrného objektu (**pol. 32.2**).

Po skončení dešťové události jsou zachycené dešťové vody postupně čerpány ponorným kalovým čerpadlem (**pol. M08**) na mechanické předčištění. Čerpadlo bude vybaveno vířivým oběžným kolem, včetně čidla průsaku a monitorovací jednotky. Čerpadlo bude osazeno se spouštěcím zařízením na patkové koleno. Výkon motoru nesmí překročit výkon 4 l/s při max. hladině v dešťové zdrži. Spínání čerpadla bude zajišťovat plovákový spínač minimální a maximální hladiny (obojí součástí DPS 01.2). U čerpadla bude možné nastavit časový režim chodu a pauzy při čerpání. Ovládání čerpadla (součást DPS 01.2): Čerpadlo čerpá pouze při klidu čerpadel pol. M03 a M04. Výtak je veden samostatným potrubím nerez DIN 1.4301 DN 100, tl. 2 mm, na jemné mechanické předčištění.

*Technická specifikace čerpadla pol. M08 (dešťová zdrž):*

Max. čerpané množství a dopravní výška:	4 l/s; 4,7 m
Min. čerpané množství a dopravní výška:	2 l/s; 7,4 m
Čerpaná kapalina a max. teplota:	splašková odpadní voda / max. 40°C
Průchodnost:	min. 45 mm
Předpokládaný jmenovitý výkon motoru ú napětí:	1,7 kW / 400V
Tepelná ochrana:	Bimetal + vlhkostní sonda + monitor.jednotka
Hmotnost:	cca 45 kg

Dopravní výšky budou v rámci realizace ověřeny dodavatelem čerpací techniky na základě skutečného provedení a geodetického převýšení výtaku.

Výtaky z čerpadel jsou vedeny samostatným potrubím nerez DIN 1.4301 DN 65, tl. 2 mm do zařízení strojního jemného mechanického předčištění v nadzemní části sdruženého objektu ČOV.

Zvedání čerpadel zajišťuje přenosné ruční otočné zvedací zařízení s navíjecím zařízením včetně kotevních patek (**pol. 05**). Zvedací rameno je společné i pro čerpadla v čerpací stanici.

Po vyprázdnění bude dešťová zdrž automaticky čištěna nerezovou vyplachovací klapkou (**pol. 10**). Měrný objem klapky bude min. 200 l/m. Po naplnění se vyplachovací klapka automaticky překlopí a vyčistí dno dešťové zdrže. Automatické plnění vyplachovací klapky bude probíhat pomocí otevření solenoidového ventilu DN 32 (5/4") (**pol. Y09**) na přívodu provozní vody, který bude jištěn 3 ks ruční armatury DN 32 (tzv. bypass). Vlastní přívod provozní vody ke klapce je dodávkou stavby.

Na hranu dešťové zdrže bude v rámci stavební dodávky vyvedeno potrubí provozní vody s uzávěrem, kapacita profilu min. 2 l/s.

#### 7.1.4 Jemné mechanické předčištění

Výtlačky z čerpací stanice a dešťové zdrže jsou vedeny samostatným potrubím do multifunkčního zařízení (**pol. M11**) s promýváním shrabků a sedimentů, s integrovaným lisováním shrabků o maximálním průtoku 10 l/s.

Výtlačky z čerpací stanice a dešťové zdrže jsou napojeny přes nerezový ukladňovač nátok DN 150 (**pol. 06**) pomocí sifonového systému tak, aby bylo zamezeno zpětnému vracení proudu odpadní vod. Nátokový ukladňovač bude vybaven přírubami pro osazení 2 ks nožových uzávěrů DN 150 (**pol. 07**) (nátok do strojního zařízení předčištění a napojení servisního obtokového potrubí zařízení), 2 ks příruby DN 80 a 1 ks příruby DN 65 pro napojení výtlačků a v nejvyšším bidě napojovaných výtlačků bude osazen návarek DN 10 pro osazení odvodušňovacích ventilů DN 10 (3 ks).

Odpadní vody jsou zaústěny do multifunkčního zařízení s oddělenou separací shrabků a písku (**pol. M11**) s promýváním a s integrovanou lisovací zónou shrabků a maximálním průtokem 10 l/s. Multifunkční zařízení splňuje funkci hrubého předčištění a je umístěno v nadzemní části v místnosti mechanického předčištění ve sdruženém objektu. Multifunkční mechanické předčištění (lapák sedimentů, česle) kombinuje zařízení pro strojní zachycení shrabků (sedimentů) z odpadních vod a separaci písku, všechny komponenty jsou integrovány v nerezové nádrži. Nádrž tvoří lapák písku a automatické jemné strojní česle s průlinou 3 mm. Konstrukce česlí zajišťuje jejich snadné a účinné čištění systémem stírání prutů.

Jemné česle jsou vybaveny proplachem. Sedimenty a písek jsou samostatně vyhrnovány šroubovým vynašečem do popelnic (**pol. 02**) a odváženy na skládku. Multifunkční zařízení je vybaveno vlastním havarijním obtokem. Nádrž má vlastní kryt. Zařízení je vybaveno servisním obtokem DN 150. Ten se aktivuje otevřením/zavřením nožových uzávěrů DN 150 (**pol. 07**).

Zařízení je vybaveno připojovacími přírubami přítoku DN 150 a odtoku DN 200, vypouštěcím ventilem a napojením proplachu. Celé zařízení je umístěno ve vnitřním prostředí.

Zařízení bude provozováno v plně automatickém režimu a bude dodáno s autonomním řídicím systémem.

Zdroj vody pro promývání shrabků o kapacitě 2 l/s, tlak 4 bar, zajistí stavba.

Montáž zařízení zahrnuje osazení, nastavení a seřízení, napojení na přítokové a odtokové potrubí. Pro montáž je nutné zajistit autojeřáb případně obdobné manipulační zařízení ze strany stavby.

Hrubě předčištěné odpadní vody gravitačně natékají potrubím DN 200 do aktivační nádrže, nátok musí umožňovat vizuální kontrolu z ochozu aktivační nádrže.

### 7.1.5 Biologická linka

Odpadní vody jsou čerpány do části určené k biologickému čištění. Jedná se o čtvercovou aktivační nádrž se vsazenou nerezovou kruhovou dosazovací nádrží. Biologický stupeň sestává z následujících provozních samostatných skupin, bez kterých jej nelze jako celek uvést do provozu:

- Aktivační nádrž (303 m<sup>3</sup>, hl.vody 5,3 m)
- Dosazovací nádrž (61,5 m<sup>3</sup>, plocha v hladině 28 m<sup>2</sup>)
- Dmychána

#### 7.1.5.1. Aktivační nádrž

V aktivační části nádrží dochází k vlastnímu biologickému čištění odpadních vod. Biologicky odbouratelné organické látky jsou částečně oxidovány na CO<sub>2</sub> a H<sub>2</sub>O a část se spotřebuje na syntézu zásobních látek a nových buněk aktivovaného kalu. Odstraňování nerozpustných látek probíhá koagulací a sorpcí na shlucích mikroorganismů (vloček) tvořících směsnou kulturu.

Aktivační nádrž sestává ze čtvercové nádrže s vestavěnou dosazovací nádrží (**pol. 19**). Aktivační nádrž s vnitřní stranou 8,4x8,2 m, **hloubkou vody 5,3 m a o objemu 303 m<sup>3</sup>**, je provzdušňována aeračním systémem (**pol. 13**) tvořeným plošným roštem s jemnobublinnými kruhovými provzdušňovači se standardní oxygenační kapacitou 267,2 kg O<sub>2</sub>/d. Jejich počet je 50 ks jemnobublinných elementů, materiál EPDM s **teflonovou úpravou povrchu**. Provozní kapacita jednoho elementu je 5 m<sup>3</sup>/hod/ks (což odpovídá cca 60% jejich výkonové kapacity). Diskové elementy o průměru cca 350 mm budou umístěny na pevném vodorovném roštu. Hlavní přívod vzduchu z dmychadel bude nerezovým potrubím DN 80. Provzdušňovací rošt bude vybaven odvodňovacím potrubím PE d75 s ručním ventilem vyvedeným nad hladinu aktivační nádrže.

Chod dmychadel aktivace a vnos kyslíku do systému sleduje optická kyslíková sonda (**pol. 14**) 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 vnosu aktivovaného kalu, a tím zvýšení účinnosti čištění (zejména denitrifikace) je navrženo míchání aktivační nádrže ponorným pomaluběžným vrtulovým míchadlem (**pol. M15**), osazeným na nerezovém vodícím sloupu s třmenovým dorazem a spodní a horní kotvící sadou. Míchadlo bude vybaveno zvedacím zařízením umožňujícím vytažení zařízení bez vypuštění nádrže (**pol. 16**). Míchadlo bude v provozu vždy při klidu aktivačních dmychadel (provzdušňování aktivační nádrže mimo provoz).

Aktivovaný kal z aktivační nádrže natéká do dosazovací nádrže přes shybku o světlosti DN 200 do uklidňovacího válce o průměru 1000 mm. Shybka a uklidňovací válec je součástí dodávky vystrojení dosazovací nádrže.

Přístup k dosazovací nádrži je umožněn ocelovou lávkou (**pol. 25**). Lávka je vedena přes střed dosazovací nádrže. Je určena pro potřeby obsluhy a údržby žlabů. Ocelová lávka bude z nosných pozinkovaných profilů opatřena nerezovým zábradlím a okopovými plechy, zaroštování kompozit. Lávka o min. průchozí šířce 800 mm je tvořena pomocí nosných U-profilů, které budou stabilizovány vodorovným ztužením. Dodávku zajišťuje technologie, osazení stavba.

### 7.1.5.2. Dosazovací nádrž

Dosazovací nádrž trychtýřovitého tvaru (**pol. 19**) je osazena centrálně v biologické nádrži. Její hlavní funkcí je oddělit aktivovaný kal od vyčištěné vody. Je vyrobena z nerez oceli DIN 1.4301, tloušťky plechu 2,5 mm, odolné proti působení odpadní vody. Dosazovací vestavba má průměr v hladině 6 m, hloubka vody 5,3 m, užitný objem nádrže 61,5 m<sup>3</sup>. **Plášť nádrže sahá 350 mm nad hladinu vody (celková výška 5,65 m).**

Dosazovací nádrž se skládá z:

- vlastního pláště nádrže, průměr v hladině 6 m, hl.vody 5,3 m, přesah nad hladinou 350 mm;
- shybky DN 200;
- uklidňovací válec o průměru 1000 mm;
- 2x oboustranný odtokový žlab s pilovou výškově stavitelnou přepadovou hranou a nornou stěnou na odtoku umístěných podél obslužné lávky;
- odtokové potrubí DN 200 se sběrnou jímkou 0,4x0,4x0,6 m pro odběr vzorků;
- 2x trychtýřek (plovoucí skimmer) na odtah plovoucích nečistot z hladiny DN (po obou stranách uklidňovacího válce) vč. přívodního potrubí vzduchu a odtahového potrubí mamutky nerez DN 65;
- 1x trychtýřek (plovoucí skimmer) pro odtah pěny ze středového válce vč. přívodního potrubí vzduchu a odtahového potrubí mamutky nerez DN 65;
- čiření plovoucích nečistot po obvodu dosazovací nádrže včetně kotvení, nerez DN 15;
- nádrž DN bude nade dnem vybavena zpětnou bezpečnostní klapkou pro zabezpečení vyplavání nádrže v případě poklesu hladiny v dosazovací nádrži, nerez DIN 1.4301;
- kotevní tyče a vzpěry, nerezová ocel DIN 1.4301.

Dosazovací nádrž a její vystrojení je zavěšeno na nosných profilech obslužné lávky (**pol. 25**), plášť nádrže je kotven do svislých betonových stěn a dna. Obvod pláště dosazovací nádrže je z vnitřní strany vybaven systémem **čiření plovoucích nečistot (pol. 40)**. Jedná se o nerezový vzduchový rozvod DN 15 s perforací umístěný cca 5 cm pod hladinou vody, napojený na dmychadlo (**pol. M21**). Proud vzduchu z perforovaných otvorů je nasměrován do středu nádrže a směřuje plovoucí nečistoty směrem ke skimmerům plovoucích nečistot. Přívod vzduchu pro mamutí čerpadla plovoucích nečistot je řešen vzduchovým rozvaděčem se 4 ks samostatných svodů pro jednotlivé mamutky a čiření plovoucích nečistot. Každý svod je opatřen ručním ventilem DN 15. Tlakový vzduch pro mamutky zajišťuje dmychadlo (**pol. M21**).

Na nosných profilech obslužné lávky je částečně pod hladinou v dosazovací nádrži kotvena nerezová čerpací jímka kalu s nátokem kalu (**pol. 20**) vyrobená z nerezového plechu tl. 3 mm. Pomocí nátoku o světlosti DN 200 je kal ze dna dosazovaku odváděn do čerpací jímky a odtud pomocí ponorných kalových čerpadel čerpán jako kal vratný (**pol. M23**) zpět do aktivace, anebo jako kal přebytečný (**pol. M24**) do uskladňovací nádrže kalu (kalojemu). Pro vratný a přebytečný kal je osazeno samostatné čerpadlo. Obě čerpadla jsou v zapojení 1+0. V případě poruchy bude využito 1 ks čerpadla jako suché skladové zásoby.

*Technická specifikace čerpadel vratného a přebytečného kalu, pol M23 a M24:*

Max. čerpané množství a dopravní výška:

5 l/s; 2 m

Čerpaná kapalina a max. teplota:

splašková odpadní voda / max. 40°C

Průchodnost:	min. 50 mm
Předpokládaný jmenovitý výkon motoru ú napětí:	1,5 kW / 400V
Tepelná ochrana:	Bimetal + vlhkostní sonda + monitor.jednotka
Hmotnost:	cca 50 kg

Dopravní výšky budou v rámci realizace ověřeny dodavatelem čerpací techniky na základě skutečného provedení a geodetického převýšení výtlačku.

Spínání jednotlivých čerpadel je nastaveno automaticky v centrálním řídicím systému. U čerpadel bude možné nastavit časový režim chodu a pauzy při čerpání.

Výtlačné potrubí z čerpadel je nerezovým potrubím DN 65. Výtlač z čerpadel je opatřen závitovým nátrubkem se šroubením, aby bylo možné potrubí rozpojit a čerpadla spolu s torzem trubky vytáhnout.

### 7.1.5.3. Dmychárna

Dmychárna je umístěna v provozní části budovy v samostatné místnosti. Jsou v ní osazeny dvě dmychadla pro aktivaci (**pol. M12**), jedno pro stahování plovoucích nečistot (**pol. M21**) a jedno pro provzdušnění uskladňovací nádrže kalu (kalojemu) (**pol. M26**).

Dmychadla aktivace pracují v zapojení 1+1 dle aktuální koncentrace kyslíku. Tj. každé dmychadlo má plnou kapacitu potřebnou pro provzdušnění aktivizační nádrže tj. 245 m<sup>3</sup>/hod a přetlaku 65 kPa. **Rozběh motoru bude možné regulovat frekvenčním měničem.** V provozu je tedy vždy jedno dmychadlo, a druhé slouží v danou chvíli jako rezerva. Dmychadla se v provozu střídají dle motohodin. Dmychadla budou umožňovat provoz v ručním i nastavitelném časovém režimu. Dmychadla jsou na výstupu opatřena ruční uzavírací klapkou DN 80, které jsou součástí položky.

V dmychárně je dále osazeno samostatné dmychadlo (**pol. M21**) o výkonu 62 m<sup>3</sup>/hod při přetlaku 40 kPa pro mamutky stahování plovoucích nečistot a čiření nečistot u odtokových žlabů, zapojení 1+0. Dmychadlo bude provozováno v nastavitelném časovém režimu.

Pod dmychadlem plovoucích nečistot M21 je v dmychárně osazeno samostatné dmychadlo (**pol. M26**) o výkonu 120 m<sup>3</sup>/hod při přetlaku 60 kPa pro homogenizaci kalu v uskladňovací nádrži kalu (kalojemu), zapojení 1+0. Dmychadlo bude provozováno v nastavitelném časovém režimu.

Umístění dmychadel UNK (M26) a plovoucích nečistot (M21) je nad sebou pomocí ocelového rámu (**pol. 22**) dodávaného od výrobce dmychadel.

Chlazení strojů je zajištěno ventilátorem osazeným na hřídeli motoru. Všechna dmychadla jsou **opatřena protihlukovým krytem.**

Vzduchové rozvody na výstupu z dmychadel v dmychárně budou nerezové DN 80, DN 50 a DN 32.

### 7.1.6 Chemické hospodářství

Pro možnost korigování biologického procesu a případné dosažení hodnoty celkového fosforu na odtoku je biologické čištění doplněno o chemické srážení. Zásobní nádrž (**pol. 18**) chemického hospodářství je umístěna samostatně na betonovém základu ve venkovním prostředí. Je navržena dvouplášťová zásobní nádrž (**pol. 18**) o objemu 2,5 m<sup>3</sup> ze svařovaného plastu. Materiálové provedení PE-HD.

Vystrojení nádrže (hlavní části):

- plnicí otvor pro mechanické doplňování;
- **plnicí potrubí s rychlospojkou** dle plnicího vozidla budoucího provozovatele;

- orientační mechanický stavoznak (indikace hladiny);
- čidlo průsaku mezipláště;
- sonda minimální a doplňovací hladiny;
- záchytná odkapová vanička pod plnicí přípojkou s výpustným kohoutem.

Dávkování flokulantu je prováděno membránovým dávkovacím čerpadlem (**pol. M17**) o výkonu 0-2 l/h umístěného na stěně ve vnitřním prostoru budovy. Vlastní nastavení bude prováděno přímo na čerpadle. Objem nádrže na flokulant by měla dostačovat na cca 200 dní.

Dávkování bude prováděno **před nátok do dosazovací nádrže**.

### 7.1.7 Uskladňovací nádrž kalu (kalojem)

Sestává ze zásobní nádrže, předpokládané zahuštění kalu je 3 %. V kalojenu dojde gravitací k zahuštění kalu a odsazení kalové vody. Přebytný kal je přečerpáván z DN do uskladňovací nádrže kalu, s kapacitou na 90 dní, užitiný objem 150 m<sup>3</sup>. Nádrž je vybavena bezpečnostním přepadem do aktivací nádrže.

V kalojenu dojde gravitací k zahuštění kalu a odsazení kalové vody. Odsazená kalová voda je po oddělení od kalu odtahována ponorným kalovým čerpadlem s integrovaným plovákem (**pol. M28**) osazeným na vodícím nerezovém sloupu s konzolovým uchycením a vozíkem pro čerpadlo (**pol. 29**). Výškový pohyb čerpadla umožňuje ruční vrátek s aretací poloh (**pol. 30**) v různých výškových úrovních. Čerpadlo umožní vyčerpání min. 75% objemu kalojenu.

Výtlač kalové vody je řešen přes pružnou hadici, která je pod stropem kalové nádrže napojena na nerezové potrubí DN 50.

*Technická specifikace čerpadla (kalová voda, pol. M28):*

Max. čerpané množství a dopravní výška:	3,5 l/s; 2,5 m
Čerpaná kapalina a max. teplota:	kalová voda / max. 40°C
Průchodnost:	min. 35 mm
Předpokládaný jmenovitý výkon motoru ú napětí:	0,55 kW / 230V
Tepelná ochrana:	Bimetal
Hmotnost:	cca 15 kg

Dopravní výšky budou v rámci realizace ověřeny dodavatelem čerpací techniky na základě skutečného provedení a geodetického převýšení výtlačku.

Zahuštěný kal v kalojenu je promícháván středněbublinným aeračním systémem (**pol. 27**). Provozdušňovací systém je složen z plošného roštu, bude mít 20 kruhových středněbublinných provozdušňovacích elementů o průměru 280 mm, účinná provozní kapacita jednoho elementu je 6 m<sup>3</sup>/ks/hod. Provozdušňovací rošt bude vybaven odvodňovacím potrubím PE d75 s ventilem.

Pro promíchávání a aerobní stabilizaci kalu je v dmychárně nainstalováno samostatné dmychadlo (**pol. M26**) o výkonu 120 m<sup>3</sup>/hod při přetlaku v uskladňovací nádrži kalu 60 kPa, viz kap. 7.1.5.3 Dmychárna.

Z kalového sila je vyvedeno sací potrubí kalu DN 100, ukončené přípojovací hlavicí na fekální vůz (**pol. 31**). Zahuštěný kal je dále odvážen k dalšímu zpracování.

### 7.1.8 Měření na odtoku a obtoku

Jsou navrženy dva měrné objekty.

Jeden je osazen v samostatné šachtě na odtokovém potrubí vyčištěné vody za sdruženým objektem.

Druhý na obtokovém potrubí dešťových vod za dešťovou zdrží.

Součástí dodávky technologie jsou snímací ultrazvuková čidla v měrném objektu a vyhodnocovací převodník (**pol. 32.1,2**) v místnosti obsluhy provozní budovy. Součástí dodávky technologické části je úřední ověření měrného žlabu (kalibrace). Vlastní měrné žlaby jsou v dodávce stavební části.

Naměřené hodnoty budou přenášeny do centrálního řídicího systému ČOV, ze systému je hodnoty možné přenášet na centrální dispečink budoucího provozovatele, podrobné řešení součástí DPS 01.2 Elektrorozvody ČOV a MaR a DPS 01.3 Telemetrické přenosy.

### 7.1.9 Provozní místnosti

Součástí nadzemní části sdruženého objektu ČOV je místnost dmychány a obsluhy. Dmychána viz.kapitola 7.1.5. Biologická linka. V místnosti obsluhy bude osazen rozvaděč pro řízení ČOV a převodník kyslíkové sondy a průtokoměru.

## 7.2 DPS 01.2 Elektrorozvody ČOV a MaR

Provozní soubor DPS 01.2 je řešen v samostatné příloze projektové dokumentace.

Pro řízení technologie je uvažován systém PLC regulátor s doplňujícími moduly a dotykovým grafickým displejem. Pro komunikaci bude vybaven rozhraním Ethernet (Profinet) a dvěma sériovými rozhraními RS232 pro připojení radiomodemu a čtečky čipových karet pro evidenci docházky pracovníků provozu. Řídicí systém musí být kompatibilní se systémem budoucího provozovatele.

Dále projekt MaR řeší snímání obsahu O<sub>2</sub> v aktivací nádrži, měření průtoku na odtoku a obtoku, snímání hladiny v ČS a kalojemu tenzometrickými nebo ultrazvukovými snímači. Mezní snímání hladin v ČS, DZ, DN a kalojemu je v elektromotorické části a do PLC je zavedeno beznapěťovými kontakty. Řídicí systém řeší spínání a vypínání čerpadel, dmychadel a dalších zařízení, registraci počtu hodin chodu jednotlivých zařízení, poruch a dalších úkonů na základě požadavků technologie.

Řídicí systém zabezpečuje automatický provoz technologických částí, řídí a zároveň opticky oznamuje veškeré důležité údaje, které by mohly ohrozit bezpečný chod ČOV.

Napájení ŘS bude vybaveno záložním zdrojem s trvalým dobíjením tak, aby při přerušení dodávky elektrické energie nedošlo k výpadku komunikace a snímání provozních veličin.

Archivaci dat bude zajišťovat PLC doplněné o příslušné moduly dataloggeru a paměťovou kartu.

Podrobné řešení ovládání ČOV bude koordinováno s budoucím provozovatelem čistírny odpadních vod tak, aby byl kompatibilní na obvyklý ovládací systém budoucího provozovatele.

Ve sdruženém objektu budou umístěna PIR čidla a dveře budou vybavené dveřními kontakty. Všechny prvky EZS budou připojeny na vstupy řídicího systému.

Na sdruženém objektu ČOV budou umístěny 2 kamery, tak aby snímaly prostor před vstupy do objektu.



**7.2.1 Motorická náročnost ČOV**

<b>Strojní položka</b>	<b>Technologická zařízení</b>	<b>Základní údaje Pi</b>
M01	Strojně stírané česle - hrubé	1,0 kW, 400 V
M03	Kalové čerpadlo (FM)-čerpací stanice, splašky (2 ks)	2x 2,0 kW, 400 V
M04	Kalové čerpadlo-čerpací stanice, dešť.vody (2 ks)	2x 2,0 kW, 400 V
M08	Kalové čerpadlo- dešťová zdrž (1 ks)	1,7 kW, 400 V
Y09	Solenoidový ventil (1 ks)	0,01 kW, 230 V
M11	Multifunkční mechanické předčištění s lisem (1 ks)	1,2 kW, 400 V
M12	Dmychadlo aktivace, FM (2 ks)	2 x 11 kW, 400 V
M15	Ponorné vrtulové míchadlo v aktivaci (1 ks)	3,7 kW, 400 V
M17	Dávkovací čerpadlo (1 ks)	0,1 kW, 230 V
M21	Dmychadlo plovoucí nečistoty (1 ks)	1,5 kW, 400 V
M23	Čerpadlo vratného kalu (1 ks)	1,5 kW, 400 V
M24	Čerpadlo přebytečného kalu (1 ks)	1,5 kW, 400 V
M26	Dmychadlo kalojem (1 ks)	5,5 kW, 400 V
M28	Čerpadlo kalové vody (1 ks)	0,55 kW, 230 V
<b>Celkem technologická instalace</b>		<b>48,2 kW</b>

**Soudobý příkon technologie je 29,5 kW.**

**7.3 DPS 01.3 Telemetrické přenosy**

Dílčí provozní soubor DPS 01.3 Telemetrické přenosy je řešen v samostatné příloze projektové dokumentace.

Je uvažován přenos dat a řízení měřených veličin na centrální dispečink provozovatele v Kroměříži, včetně archivace dat pomocí GPRS modemu. Bude zajištěn, jak přenos veličin o chodu ČOV, tak i možnost nastavení veličin a zapínání strojů z dispečinku.

**8. PROVOZ ČOV****8.1 AUTOMATICKÝ PROVOZ ČOV**

Řídicí systém zabezpečuje automatický provoz technologických částí, řídí a zároveň opticky oznamuje veškeré důležité údaje, které by mohly ohrozit bezpečný chod ČOV. Pro řízení technologie je uvažován PLC regulátor s doplňujícími moduly umístěný v rozvaděči RM a ovládacím dotykovým displejem (min. 10“) na panelu rozváděče. Řídicí systém řeší spínání a vypínání čerpadel, dmychadel a dalších zařízení, registraci počtu hodin chodu jednotlivých zařízení, poruch a dalších úkonů na základě požadavků technologie.

Archivaci dat bude zajišťovat PLC doplněné o příslušné moduly datalogeru a paměťovou kartu.

Součástí bude i přenos poruchových hlášení.

Podrobné řešení ovládání ČOV bude koordinováno s budoucím provozovatelem čistírny odpadních vod tak, aby byl kompatibilní na obvyklý ovládací systém budoucího provozovatele.

Tuto část podrobně řeší samostatné přílohy *DPS 01.2 Elektrorozvody ČOV a MaR*.

## 8.2 NÁROKY NA OBSLUHU

Poloautomatický provoz ČOV obsluhuje jeden odborně zaškolený pracovník. Pracovní doba obsluhy bude 1-3 hodiny v pracovních dnech. V nutném případě si obsluha vezme pomocníka.

Každodenní činnosti obsluhy bude:

- vizuální kontrola ČOV
- sledování parametru V30 ve válci (objem kalu v aktivační nádrži)

Dle potřeby bude vykonávat:

- čištění oběžných kol čerpadel a kontrola strojního předčištění
- odstraňování shrabků
- přečerpávání přebytečného kalu z dosazovací nádrže do kalojemu
- stahování kalové vody pomocí čerpadla
- kontrolu vyplachování dešťové zdrže
- údržba areálu ČOV (úklid, sekání trávy apod.)

Podrobný popis povinností obsluhy bude uveden v provozním řádu ČOV.

## 8.3 NAKLÁDÁNÍ S ODPADY

### Shrabky a písek

Shrabky ze strojních česlí budou skladovány v popelnici vedle žlabu hrubých česlí. Shrabky a písek z jemného strojního mechanického předčištění budou samostatně vyhrnovány do plastové popelnice. Dále budou společně s ostatním odpadem odváženy na skládku TKO.

### Přebytečný kal

Přebytečný kal je čerpán do zásobní nádrže kalu (kalojemu), kde se dále zahušťuje. Zahuštěný kal se dle potřeby odváží fekálním vozem k dalšímu odvodnění na ČOV Kroměříž.

### Kalová voda

Odsazená kalová voda je obsluhou čerpána zpět do biologické části ČOV.

### Plovoucí nečistoty

Plovoucí nečistoty z hladiny dosazovací nádrže jsou pomocí trychtýřků a mamutího čerpadla přečerpávány zpět do aktivační nádrže. Provoz bude řízen automaticky a ručně.

Zásady nakládání s odpadem budou součástí provozního řádu dle možností provozovatele.

Při provozu čistírny vznikne odpad:

<b>Shrabky</b>	<b>č. odpadu</b>	<b>: 19 08 01</b>
	název odpadu	: shrabky z česlí
	původ	: čištění odpadních vod

kategorie odpadů	: O – ostatní odpad
množství	: dle provozu ČOV (odhad 5-7 t/rok )

Shrabky z česlí budou skladovány v plastové popelnici. Dále budou společně s ostatním odpadem odváženy na skládku TKO. Smluvně zajistí provozovatel.

<b>Písek</b>	<b>č. odpadu</b>	<b>: 19 08 02</b>
	název odpadu	: písek z mechanického předčištění
	původ	: čištění odpadních vod
	kategorie odpadů	: O – ostatní odpad
	množství	: dle provozu ČOV (odhad 5-12 t/rok )

Písek z mechanického předčištění bude skladován v plastové popelnici. Dále budou společně s ostatním odpadem odváženy na skládku TKO. Smluvně zajistí provozovatel.

<b>Přebytečný kal:</b>	č. odpadu	: 19 08 05
	název odpadu	: stabilizovaný kal z komunálních odpadních vod
	původ	: čištění odpadních vod
	kategorie odpadů	: O – ostatní odpad
	množství	: 90 m <sup>3</sup> /rok (3%), 12 t suš/rok

Přebytečný kal je čerpán do uskladňovací nádrže kalu (kalojemu), kde se dále zahušťuje. Zahuštěný kal se dle potřeby odváží fekálním vozem k dalšímu odvodnění nebo likvidaci, smluvně zajistí provozovatel. Zásady nakládání s kalem budou součástí provozního řádu dle možností provozovatele.

## 9. POTŘEBA VODY

Čistírna odpadních vod bude mít přípojku pitné vody, napojenou na veřejný vodovod v obci. Bude využívána pro hygienické potřeby obsluhy, pro proplach jemného mechanického předčištění, plnění vyplachovací klapky dešťové zdrže a pro občasné oplach technologických zařízení. Max. soudobý odběr vody bude cca 2-4 l/s.

Řídicí systém ČOV zajistí, aby napouštění vyplachovací klapky dešťové zdrže pomocí solenoidového ventilu (pol. Y09) neprobíhalo současně s promýváním zařízení jemného mechanického předčištění (pol. M11).

## 10. TRUBNÍ ROZVODY

Veškeré technologické potrubní rozvody – výtlaky splaškové vody, kalu a rozvody vzduchu budou provedeny potrubím nerez tloušťky min. 2 mm, odvodušňovací potrubí provzdušňovacích roštů plast PE nebo PP. Vzduchové rozvody z dmychadel budou nerezové.

V podchodech pod komunikacemi budou umístěny do chrániček, které jsou řešeny ve stavební části. U rozvodů splaškové nebo kalové vody v místech, kde nebude dostatečné krytí zeminou, a kde spádové poměry nedovolí, automatické gravitační vyprázdnění potrubí bude v rámci dodávky technologie provedena ochrana proti zamrznutí topnými kabely a tepelnou izolací.

## 11. POŽADAVKY TECHNOLOGIE NA STAVEBNÍ ČÁST

- zajištění napojovacího bodu elektrické energie po dobu montáže technologických zařízení
- zajištění přívodního kabelu elektro do technologického rozvaděče dle PD
- zajištění vyčerpání a vyčištění nádrží před nástupem pracovníků na montáž technologie
- zhotovení požadovaných prostupů technologie v koordinaci s technologem. Zatěsnění prostupů stavba provede po montáži technologických potrubí. Vše v souladu s projektovou dokumentací.
- napuštění nádrží užitkovou vodou pro provedení komplexních zkoušek
- uvolnění a zpřístupnění všech prostor, kde bude prováděna montáž technologie
- ukončení stavebních úprav nádrží a provozního objektu před zahájením montáže technologie
- zabezpečení oplachové vody pro montáž
- zabezpečení dostatečné nucené ventilace dmychárny o minimálním objemu 1300 m<sup>3</sup>/hod
- zabezpečení dostatečného odvětrání podzemních nádrží a biologické linky dle PD
- zajištění energie a skladovacích prostor po dobu montáže technologie

## 12. SOUPIS STROJŮ A ZAŘÍZENÍ

Viz samostatná příloha D.3.1.02. *Soupis strojů a zařízení.*

V Brně, březen 2024

Ing. Martina Mikešová