



**PROVOD**

- inženýrská společnost, s r.o.

V Podhájí 226/28

400 01 Ústí nad Labem

tel. fax : 047 / 521 14 13

## **PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE K ZADÁNÍ STAVBY**

**Obec Lipová – ČOV a stoková síť**

**D.2\_01 SO 01 ČOV**

**D2.01.02. 1 PS01 Strojně  
technologická část**

**Technická zpráva**

**Zakázkové č. :** 21-T017  
**Projektant :** Ivo Šlajs  
**Investor :** Obec Lipová  
**Datum :** březen 2022

**Obsah:**

<b>1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE :</b>	<b>3</b>
<b>2. ÚVOD :</b>	<b>3</b>
<b>3. PŘEHLED VÝCHOZÍCH PODKLADŮ :</b>	<b>3</b>
<b>4. POPIS TECHNOLOGIE :</b>	<b>3</b>
<b>5. ZÁKLADNÍ VSTUPNÍ ÚDAJE</b>	<b>4</b>
<b>6. SKLADBA ČISTÍRNY</b>	<b>4</b>
<b>7. TECHNOLOGICKÉ PARAMETRY :</b>	<b>6</b>
<b>8. STROJNĚ TECHNOLOGICKÉ ZAŘÍZENÍ:</b>	<b>6</b>
<b>9. STROJNĚ-TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ :</b>	<b>11</b>
<b>10. POŽADAVKY NA VÝROBU A MONTÁŽ :</b>	<b>13</b>
10.1 POTRUBÍ	13
10.2 ARMATURY	14
10.3 SPOJE	14
10.4 KOMPENZACE	14
10.5 ODVODNĚNÍ A ODVZDUŠNĚNÍ	14
10.6 STROJNÍ ZAŘÍZENÍ	14
10.7 UZEMNĚNÍ	14
10.8 MONTÁŽ	14
10.9 ZKOUŠKY	14
<b>11. SYSTÉM ŘÍZENÍ TECHNOLOGICKÉHO PROCESU :</b>	<b>14</b>
<b>12. PRACOVNÍ SÍLY A SMĚNNOST :</b>	<b>15</b>
<b>13. VÝROBA HLAVNÍCH A VEDLEJŠÍCH VÝROBKŮ, ODPADNÍ LÁTKY :</b>	<b>15</b>
<b>14. ROZPIS ENERGÍÍ, PALIV A VODY :</b>	<b>15</b>
<b>15. VOLBA A ZPŮSOB PROVEDENÍ TEPELNÝCH IZOLACÍ :</b>	<b>16</b>
<b>16. POVRCHOVÁ ÚPRAVA A BAREVNÉ ŘEŠENÍ :</b>	<b>16</b>
<b>17. MANIPULACE S MATERIÁLEM :</b>	<b>16</b>
<b>18. POŽADAVKY NA POŽÁRNÍ SIGNALIZACI :</b>	<b>16</b>
<b>19. ZDŮVODNĚNÍ DISPOZIČNÍHO ŘEŠENÍ :</b>	<b>16</b>
<b>20. POŽADAVKY NA VÝROBU A MONTÁŽ :</b>	<b>16</b>
<b>21. ZÁVĚR :</b>	<b>16</b>
<b>22. SEZNAM VÝKRESŮ :</b>	<b>17</b>

**1. Základní údaje :**

Akce : Obec Lipová – ČOV a stoková síť  
D2.1\_01.01 – PS01 Strojně technologická část ČOV  
Kraj : Olomoucký  
Investor : Obec Lipová  
Lipová 160  
p. Suchdol u Prostějova 798 45  
IČ: 00288438  
Projektant : I. Šlajs  
PROVOD – inženýrská společnost s.r.o.  
V Podhájí 226/28  
400 01 Ústí nad Labem  
Autorizovaný inženýr : Ing. Pavel Kocůr, MBA  
Autorizovaný inženýr pro stavby vodního hospodářství  
a krajinného inženýrství  
ČKAIT – 1005638

Stupeň PD: Projektová dokumentace k zadání stavby

**2. Úvod :**

Projektová dokumentace byla zpracována na základě objednávky investora.

Předmětem akce „Obec Lipová - ČOV a stoková síť“ je instalace nového technologického zařízení na úpravu odpadní vody z obce Lipová a místní části Hrochov. Projekt je proveden v rozsahu dokumentace k zadání stavby.

Řešení strojní části úpravny splaškové vody bylo zpracováno dle podkladů poskytnutých zpracovateli stavební a technologické části projektové dokumentace a předpokládaných dodavatelů technologického vybavení stavby.

**3. Přehled výchozích podkladů :**

- dispozice objektu
- související ČSN a předpisy platné v době zpracování
- strojně-technologické schéma
- osobní jednání
- technologický návrh ČOV z května 2021

**4. Popis technologie :**

Technologie byla navržena v následujícím pořadí jednotlivých operací:

1. Nátok odpadní vody je kanalizačním výtlakem „VA“ do šachty přítoku vně objektu.
2. Z šachty odpadní voda gravitačně natéká do hrubého předčištění vybaveného samočisticími strojními česlemi a v obtoku ručně čištěnými česlemi.
3. Vertikální lapák písku vybavený pneumatickým rozplavovacím zařízením a hydropneumatickým čerpadlem pro čerpání usazeného písku. Na odtoku z kanálu vertikálního lapáku písku jsou dvě stavitka pro ovládání odtoku. První odtok vede

gravitačně dál do biologického čištění ČOV. Druhý odtok svádí mechanicky vyčištěné odpadní vody do obtoku biologické linky a umožňuje odstavení biologické linky v případě její havárie. Obtok bude využíván pouze při havarijním stavu po předchozím ohlášení příslušným orgánům státní správy.

4. Aktivační nádrže biologické linky systému D-N vybavené míchadlem a provzdušňované jemnobublinným provzdušňováním.
5. Separační stupeň – dosazovací nádrže s čerpáním vratného a přebytečného kalu a odtahem plovoucích nečistot z hladiny nádrže.
6. Výstup vyčištěné vody do jímky užitkové vody a následně do měřicího objektu na odtoku z ČOV.
7. Kalojem pro uskladnění přebytečného kalu, provzdušňovaný středobublínovým provzdušňováním.
8. Kalové hospodářství, které bude obsahovat kompletní sestavu pro odvodnění kalu
9. Dmyhárna.
10. Výstup vody do měřicího objektu na odtoku z ČOV.

## 5. Základní vstupní údaje

Návrhové hydraulické zatěžovací parametry ČOV

Průtok		$\text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$	$\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$	$\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$
$Q_{24}$		79,2	3,3	0,9
$k_d$	1,5			
$Q_d$		118,8	5,0	1,4
$k_h$	2,5			
$Q_{\max}$		-	12,4	3,4
$Q_{\text{čerpané}}$ *)			18,0	5,0

Návrhové látkové zatěžovací parametry ČOV

Ukazatel		$\text{g} \cdot (\text{EO} \cdot \text{d})^{-1}$	$\text{kg} \cdot \text{d}^{-1}$	$\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$
počet EO	660			
$\text{BSK}_5$		60,0	39,6	500,0
$\text{CHSK}_{\text{Cr}}$		120,0	79,2	1 000,0
NL		55,0	36,3	458,3
$\text{N-NH}_4$		67% N-celk	6,2	77,8
N-celk		14,0	9,2	116,7
P-celk		2,0	1,3	16,7

## 6. Skladba čistírny

Odpadní vody budou na ČOV přiváděny striktně oddílnou splaškovou kanalizací, které budou gravitačně odváděny do objektu hrubého předčištění, který bude zahrnovat velmi jemné automaticky čištěné česle s dopravou shrabků do popelnice a vertikálního lapáku písku (VLP).

Po průchodu objektem hrubého předčištění budou odpadní vody natékat do vypínacího objektu před biologickým stupněm. Vypínací objekt bude koncipován na odtoku z VLP tak,

aby umožnil eventuální obtokování biologického stupně ČOV v případě poruchy či nutné revize. V případě zamezení přítoku odpadních vod do biologického stupně ČOV bude možno tyto mechanicky předčištěné odpadní vody odvádět obtokovým potrubím před měrný objekt a následně do recipientu. Tento způsob provozu však bude znamenat havarijní stav a bude možný pouze po předchozím ohlášení příslušným orgánům státní správy.

Z VLP budou odpadní vody vedeny do biologického stupně ČOV. Biologický stupeň bude realizován jako jedna linka aktivačního D-N systému s navazující pravoúhlou dosazovací nádrží s vertikálním průtokem. Odpadní voda a proud vratného kalu budou přiváděny do předřazené denitrifikační sekce. Denitrifikační sekce bude mechanicky homogenizována jedním ponorným míchadlem. Vlivem přítomnosti oxidovaných forem dusíku přiváděných do této sekce spolu s proudem vratného kalu a přítokem na organický substrát bohaté surové odpadní vody bude docházet ke kultivaci aktivovaného kalu za *anoxických podmínek* (bez přítomnosti rozpuštěného kyslíku a za přítomnosti oxidovaných forem dusíku). Za těchto podmínek bude docházet působením mikroorganismů aktivovaného kalu k biologické denitrifikaci. Působením skupin mikroorganismů aktivovaného kalu budou oxidované formy dusíku redukovány na molekulární dusík při současné spotřebě organického znečištění. Po průchodu denitrifikační sekcí bude směs odpadní vody a aktivovaného kalu přiváděna do *nitrifikační sekce s aerobními kultivačními podmínkami*, tedy za přítomnosti rozpuštěného kyslíku. Nitrifikační stupeň aktivační nádrže bude vybaven jemnobublinnými aeračními elementy zajišťujícími jak distribuci kyslíku, tak homogenizaci nádrže. Za aerobních podmínek bude docházet v nitrifikačních sekcích jednak k oxidaci amoniakálního dusíku přítomného v surové odpadní vodě a zároveň k odstranění zbylého rozložitelného organického znečištění.

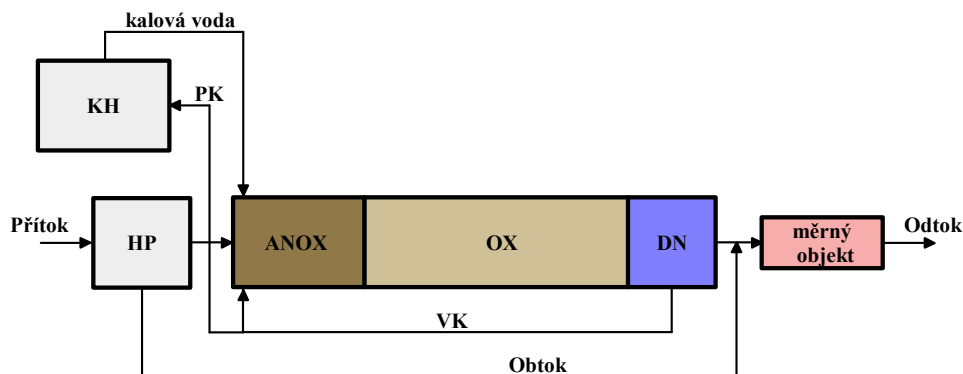
Z nitrifikační sekce bude natékat směs vyčištěné odpadní vody a aktivovaného kalu do separačního stupně, ve kterém bude docházet ke gravitačnímu oddělení aktivovaného kalu od vyčištěné odpadní vody. Dosazovací nádrž bude realizována jako pravoúhlá vertikálně protékána. Vyčištěná odpadní voda bude odváděna z hladiny dosazovací nádrže do odtoku, zatímco odseparovaný aktivovaný kal bude recirkulován zpět do denitrifikační sekce aktivační nádrže. Dosazovací nádrž bude vybavena zařízením pro odtah plovoucích nečistot. Potrubí plovoucích nečistot bude zaústěno do nitrifikační sekce aktivace.

Vyčištěná odpadní voda bude z dosazovací nádrže odváděna přes jímku užitkové vody a dále přes měrný objekt do recipientu. Měrný objekt umožní registraci a archivaci proteklého množství odpadních vod.

Biologický stupeň bude zásoben vzduchem z objektu dmychárny. Optimální množství dodávaného vzduchu bude řízeno na základě měřené aktuální koncentrace rozpuštěného kyslíku v nitrifikační sekci aktivačního procesu.

Z potrubí vratného kalu bude provedena odbočka s uzávěrem sloužící pro čerpání přebytečného kalu do kalojemu o objemu cca 90 m<sup>3</sup>. Kalojem je vystrojen středobublinným provzdušněním a čerpadlem pro odtah kalové vody. Zásobování vzduchem bude z dmychadla umístěného ve dmychárně.

Schematické znázornění aktivačního D-N systému



## 7. Technologické parametry :

<b>Strojně stírané česle:</b>	průtok	[l/s]	5,0
<b>Aktivace:</b>	rozměry denitrifikace	[m]	2,7x4,2x4,5
	objem denitrifikace	[m <sup>3</sup> ]	51,03
	rozměry nitrifikace	[m]	6,7x4,2x4,5
	objem nitrifikace	[m <sup>3</sup> ]	126,63
	koncentrace biomasy v aktivaci	[kg/m <sup>3</sup> ]	3,8
	produkce kalu	[kg/den]	32,8
<b>Dosazovací nádrž:</b>	množství vzduchu	[m <sup>3</sup> /hod]	154
	rozměry	[m]	4,2x4,2x4,5
	objem	[m <sup>3</sup> ]	37,5
<b>Uskladňovací nádrž:</b>	plocha nádrže	[m <sup>2</sup> ]	17,6
	rozměry	[m]	4,7x4,2x4,5
	objem	[m <sup>3</sup> ]	90
	koncentrace kalu po zah.	[kg/m <sup>3</sup> ]	20
	hmotnostní produkce	[kg/den]	32,8
	objemová produkce kalu	[m <sup>3</sup> /den]	4,7
	objem kalu po zahuštění	[m <sup>3</sup> /den]	1,8
	prům.doba zdržení	[den]	23

## 8. Strojně technologické zařízení:

Parametry strojů uvedených v tomto seznamu vychází z typů, se kterými projektant uvažoval při návrhu technologie. Uvedené parametry vymezují minimální požadované standardy výrobků, technologie či materiálů, přičemž mohou být dodány jiné, technicky a kvalitativně obdobné stroje, které však budou splňovat všechny požadované parametry v požadovaných hodnotách a minimálně v požadované výbavě, zpracování, kvalitě použitých materiálů.

Při případném rozporu Seznamu strojů s Výkazem výměr, je směrodatný Výkaz výměr.

Dodané stroje budou chráněny povrchovou úpravou, odolnou vůči korozi, také veškeré konstrukce, týkající se technologického vystrojení, budou z korozi odolných materiálů.

**Strojně stírané česle (SČ):**

typ	pásové strojní česle, bez zateplení
rozměry	šířka žlabu 400 mm, hloubka žlabu v místě instalace 1230 mm, výška výsypky 1200 mm, sklon česlí 70°
průliny	3 mm
příkon	1,0 kW
hmotnost	cca 0,8 t
provedení	nerezová ocel, včetně rotačního kartáče a rozvaděče s automatikou Česle budou v provedení s kontinuálním filtračním pásem sestaveným ze zesílených pevnostně odolných filtračních elementů prostorově tvarovaných tak, že při pohybu po válcové dráze vykazují samočistící efekt. Skladba filtračních elementů pásu musí jednoznačně vyloučit ucpávání filtračních mezer. Česle musí pracovat bez potřeby proplachu filtračního pásu vodou. Shrabky vypadávají zúženou výsypkou do přistavené nádoby <b>KO1</b> . Robustní konstrukce česlí – tloušťky stěn rámu minimálně 6 mm, vodící lišty kladek o tloušťce minimálně 12 mm, v šroubovaných obloucích k rámu minimálně 15 mm. Koncepce zařízení musí umožňovat servisní práce v pracovní poloze bez nutnosti vyjmutí z kanálu. Pohon česlí musí být vybaven seřiditelnými havarijními spínači, které vypnou chod česlí při přetížení.
počet	<b>1 ks</b>

**Nádoba na shrabky (KO1):**

Objem	120 l (plastová popelnice)
počet	<b>2 ks</b>

**Ruční česle (RČ):**

rozměr	šířka 400, hloubka 1130, průliny 10 mm, sklon 45°
provedení	nerezová ocel, s odkapovým žlabem a vyhrnovacím hablem
počet	<b>1 ks</b>

**Vertikální lapák písku (VLP) vč. mamutky :**

typ	průměr 600 mm
hmotnost	70 kg
počet	<b>1 komplet</b>

**Kontejner na písek (KO2) - separace**

Objem:	590 l
Materiál:	PE
Provedení	včetně přepážky a odnímatelného víka
počet	<b>1 ks</b>

**Kompresor :**

typ	pístový
výkon	28 m³/hod
přetlak	10 bar
příkon	4 kW
napětí	3x400 V
zásobník vzduchu	250 l
příslušenství	redukční ventil s filtrem 0-10 bar
<b>Počet</b>	<b>1 ks</b>

**Norná stěna (NS1):**

Norná stěna u nátoky do denitrifikace, nerez plech tl.2mm, naohýbaný na rozměr 250x500 s lemy 50 mm pro ukotvení do stěny, výška 1200 mm; kotevní materiál  
počet **1 komplet**

**Dmychadlo (D1, D2):**

množství vzduchu 154 m<sup>3</sup>/h  
provedení pro frekvenční měnič  
přetlak 60 kPa  
příkon 5,5 kW  
hmotnost cca 211 kg s protihlukovým krytem  
počet **2 komplety s protihlukovým krytem**

**Provzdušňovací systém pro nitrifikaci (PSN):**

typ jemnobublinný systém v naváděné verzi (včetně rozvodného a odvodňovacího potrubí)  
objem nádrže 126,6 m<sup>3</sup>  
množství vzduchu 154 m<sup>3</sup>/h  
účinná hloubka 4,5 m  
provedení nosné trubek z odolného PVC/PE, vybavených odvodňováním a s provzdušňovači. Provzdušňovací elementy z EPDM pryže (navlečené na nosných trubkách); pro distribuci vzduchu o objemu max. 154 m<sup>3</sup>/hod. S možností uzavírání přívodů vzduchu do jednotlivých nosných trubek. Vč. rozvod. potrubí, uzavíracích kohoutů, odvodnění, odvzdušnění a kotvení.  
počet **1 komplet**

**Ponorné míchadlo do denitrifikace (M) :**

Pro objem 51 m<sup>3</sup>  
příkon max. 2 kW  
provedení ponorné kompaktní vrtulové, s horizontální osou, dvoulopatkové s natáčením směru míchadla a s aretací jeho výškové a směrové polohy  
napětí 400 V 50 Hz  
prům.vrtule cca 225 mm  
otáčky cca 1400 ot/min  
hmotnost 50-60 kg  
počet **1 komplet včetně spouštěcího zařízení + 1x rezerva**

**Jeřábek na zdvih míchadla (J1):**

Typ ruční do 150 kg zároveň zinkovaný  
Provedení včetně kladky, navijáku s aretací polohy, nerez. lanko s karabinou a prvku pro otáčení  
Množství **1x komplet jeřábek s patkou**

**Čerpadlo vratného a přebytečného kalu – (P1):**

typ záplavné kalové čerpadlo  
provedení pro mokrou jímku, elektromotor čerpadla v záplavném provedení, s vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky, se zabudovanou tepelnou ochranou statoru  
průtok 5,0 l/s



dopravní výška	1,5 m
příkon	max. 1,5 kW IE3
napětí	400 V
průchodnost	min. 50 mm
příslušenství	spouštěcí zařízení, patkové koleno, řetěz z korozivzdorné oceli
počet	<b>1 komplet se spouštěcím zařízením (nerez) + 1x rezerva</b>

**Jeřábek na zdvih čerpadla vratného kalu (J2):**

Typ	ruční do 150 kg žárově zinkovaný
Provedení	včetně kladky, navijáku s aretací polohy, nerez. lanko s karabinou a prvku pro otáčení
Množství	<b>1x komplet jeřábek s patkou pro montáž na konstrukci lávky</b>

**Strojní vybavení dosazováku (odtah plovoucích nečistot) – (DN):**

Odtokový odplyňovací válec (odtokový válec z nitrifikace do dosazovací nádrže) - průměr přelivné hrany 300 mm, trychtýřovitě zúžená na 200 mm do odběrného potrubí, středový uklidňovací válec, odtokové žlaby s „V“ přelivnými hranami a s nornými lištami, zařízení na sfoukávání plovoucích nečistot od stěny nádrže, sběrný objekt plovoucích nečistot z hladiny nádrže a středového válce (s nastavitelnou přelivnou hranou), pneumatické čerpadlo (mamutka) DN100 pro čerpání plovoucích nečistot do nitrifikační sekce.

provedení	nerezová ocel/PVC potrubí
počet	<b>1x komplet</b>

**Měrný objekt (MO)**

typ	P1 s jednosondovým vyhodnocovačem průtoku (vyhodnocovač dodávkou MaR)
rozsah	0,26 – 6,22 l/s
počet	<b>1 ks</b>

**Čerpadlo kalové vody – (P2):**

typ	záplavné kalové čerpadlo
provedení	pro mokrou jímku, elektromotor čerpadla v záplavném provedení, se zabudovanou tepelnou ochranou statoru
průtok	max 3 l/s
dopravní výška	2 - 4,5 m
příkon	max 0,9 kW
napětí	400 V
průchodnost	min. 40 mm
příslušenství	polohovací zařízení čerpadla ( <b>PZ</b> ), vodící tyče 3,5m, třmen čerpadla s vodítky, úprava výtlaku pro připojení hadice trychtýřový kastlík viuzální kontroly čerpané kalové vody
počet	<b>1 komplet</b>

**Jeřábek na zdvih a polohování čerpadla kalové vody (J3):**

Typ	ruční do 100 kg žárově zinkovaný
Provedení	včetně kladky, navijáku s aretací polohy, nerez. lanko s karabinou, ukotvení na stěnu místnosti
Množství	<b>1x komplet jeřábek</b>

**Odvodnění kalu (OK):**

Typ šnekový odvodňovač - dehydrátor - 0,6-3 m<sup>3</sup>/h (10kg NL/hod)  
Včetně stanice na přípravu a dávkování flokulantu (H1, H2, P3, P4, M2), šnekový vynášecí dopravník účinné délky 5 m (DK) s vnější otáčenou částí, vřetenové podávací čerpadlo kalu (P5) se sací schopností z hl. 5 m, indukční průtokoměr vstupního kalu (IP1) a flokulantu (IP2); řídicí a napájecí rozvaděč technologického celku  
příkon celku cca 4 kW  
Množství **1x komplet**

**Provzdušňovací systém pro kalojem (PSK):**

typ středobublinový systém pevně kotvený (včetně rozvodného potrubí a odvodňovacího potrubí)  
objem nádrže 41,6 m<sup>3</sup>  
účinná hloubka max 4,5 m (proměnná, min. 1m)  
provedení rošt s dvojicí nosných trubek, z odolného PVC/PE vybavený odvodňováním.  
Provzdušňovací elementy z EPDM pryže (navlečené na nosných trubkách); pro distribuci vzduchu o objemu max. 60 m<sup>3</sup>/hod.  
systém pevně kotveného roštu, vč. přívodního potrubí (kohout-rošt), uzavíracího kohoutu, odvodnění a odvzdušnění.  
Kotevní mat. nerez 1.4301  
počet **1 komplet**

**Kontejner na odvodněný kal (KO3):**

Objem 6 m<sup>3</sup>  
Typ natahovací  
počet **1 ks**

**Vodárna – tlaková stanice (TS):**

Automatická sada pro udržování konstantního tlaku čerpadlem (ponorným nebo instalovaným na sucho), tlakovou nádrží a automatikou, včetně snímání tlaku, manometru, síťového vypínače (domácí vodárna)

Sací výška 5,5 m  
Průtok maximální 3,6 m<sup>3</sup>/hod  
Provozní tlak 3,5 bar  
Max.tlak 6 bar  
Příkon 1,3 kW  
Napětí 230 V  
počet **1 ks**

**NÁDOBA PRO ZÁCHYT ÚKAPŮ (N2)**

s víkem a odvodem úkapů DN100  
počet **1 ks**

## 9. Strojně-technologické řešení :

### Hrubé předčištění

Odpadní vody budou na ČOV přiváděny striktně oddílnou splaškovou tlakovou kanalizací, která bude v šachtě před objektem hrubého předčištění. Do objektu bude voda natékat gravitačně. V objektu hrubého předčištění budou umístěny velmi jemné automaticky čištěné česle (**SČ**) s šíří průlin 3 mm a s dopravou shrabků do plastové popelnice (**KO1**). Spouštění česlí bude řízeno od hladiny OV v nátokovém žlabu (nadřazená funkce) i časovém cyklu. Pro uvažované zatížení ČOV odpovídající 660 EO lze očekávat následující produkci shrabků.

Záchyt shrabků:

celkový záchyt shrabků	3,3 t.rok <sup>-1</sup>
specifická objemová hmotnost	800 kg.m <sup>-3</sup>
objem shrabků	11 l.d <sup>-1</sup>

Velmi jemné česle budou doplněny obtokovým kanálem s uzavíracími armaturami. Obtokový žlab bude osazen jemnými ručně čištěnými česlemi (**RČ**) s šíří průlin 10 mm.

Přestože je kanalizace přivádějící odpadní vody do areálu ČOV řešena jako striktně oddílná, je s ohledem na zkušenosti z jiných lokalit do technologické linky zařazen i objekt lapáku písku (**VLP**).

Realizován bude jeden vertikální lapák písku o průměru 0,6 m. Lapák písku bude doplněn kompletním strojně-technologickým zařízením pro těžení zachyceného písku. Lapák písku bude umístěn v objektu hrubého předčištění. Lapák písku bude mít tyto základní parametry:

<u>Vertikální lapák písku</u>	1 ks
průměr lapáku	0,6 m
maximální průtok lapákem	12 l.s <sup>-1</sup>

Při respektování velikosti zdroje znečištění a typu kanalizačního systému lze očekávat následující maximální produkci písku.

### Produkce písku

produkce písku	4,7 m <sup>3</sup> .rok <sup>-1</sup>
záchyt písku	14,7 l.d <sup>-1</sup>

Vynášení písku a dopravu do kontejneru KO2 zajistí hydropneumatické čerpadlo. Lapák bude na dně také vybaven pneumatickým rozplavovacím zařízením. Dodávku potřebného tlakového vzduchu zajistí kompresor v dmychárně. Chod VLP bude přetržitý, cca 5 min/hod pomocí otevření solenoidových ventilů na rozvodu vzduchu. Kontejner KO2 slouží pro usazení a uskladnění vyneseneho písku. Přebytečná voda se bude přepadovým potrubím vracet zpět do lapáku písku. Tok odpadních vod je řízen hradítky na vstupu větví kanálu.

Vertikální lapák písku je uzpůsoben jako vypínací objekt před biologickým stupněm ČOV. Vypínací objekt bude vybaven dvojicí uzavíracích armatur, které umožní zamezení nátoků odpadních vod do následné linky a odvedení vody do obtoku. Odpadní vody budou v takovém případě vypouštěny pouze po mechanickém předčištění. Tento způsob je pro provoz a případné nutné revize mechanického stupně ČOV nezbytný, znamená však pouze havarijní stav a bude možný pouze po ohlášení příslušným orgánům. Z vypínacího objektu budou odpadní vody za běžného provozu natékat do biologického stupně ČOV.

### **Biologie**

Odpadní vody zbavené hrubých nečistot budou za vypínacím objektem přiváděny do biologického stupně ČOV. Odpadní vody budou spolu s vratným kalem přiváděny do předřazené denitrifikační sekce, kam bude zároveň zaústěno potrubí pro odtah plovoucích nečistot z hladiny dosazovací nádrže. Z denitrifikační sekce bude aktivační směs natékat do nitrifikační sekce. Za aktivačním procesem bude směs kalu a vyčištěné odpadní vody natékat do čtvercové vertikálně protékané dosazovací nádrže.

Denitrifikační sekce aktivační nádrže bude vybavena ponorným míchadlem (**M1**), nitrifikační sekce bude vystrojena jemnobublinným aeračním systémem (**PSN**) a sondou pro měření koncentrace rozpuštěného kyslíku. Aerační systém bude instalovaný na jednotlivých nosných trubkách s uzávěrem. Aerační systém zajišťuje jak distribuci kyslíku, tak homogenizaci nádrže. Biologický stupeň bude zásoben vzduchem z dmyhárný. Nitrifikační komora bude vybavena sondou pro měření koncentrace rozpuštěného kyslíku (instalována v cca 2/3 délky nitrifikace), na základě které bude možné automaticky regulovat množství vzduchu do nitrifikace. Regulace množství dodávaného vzduchu do nitrifikační sekce bude probíhat regulací otáček dmyhadla pomocí frekvenčního měniče v závislosti na koncentraci  $O_2$  měřeného kyslíkovou sondou umístěné v nitrifikační nádrži.

### **Dmyhárna**

Dodávku vzduchu zajistí dmyhadla (**D1,2**) v sestavě 1 + 1 ks o maximálním výkonu jednoho dmyhadla cca 154 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup> vzduchu. Provoz dmyhadla bude řízen frekvenčním měničem na základě měřené aktuální hodnoty koncentrace rozpuštěného kyslíku v nitrifikační sekci aktivační nádrže. Potrubí rozvodu vzduchu bude zhotovené z trubek z nerez oceli. Pro uzavírání přívodu vzduchu budou instalovány mezipřírubové klapky jak ruční, tak s elektropohonem. Potrubní propojení umožňuje rovnoměrné střídání chodu dmyhadel (vykřížení). Dmyhadla budou střídavě zajišťovat i dodávku vzduchu do kalojemu. Při chodu dmyhadla pro kalojem je nutné nastavení jeho výkonu prostřednictvím FM na minimum (chod provzdušnění KJ přetržitě; cca 8 hodin denně – 20 min/hod).

### **Dosazovací nádrže**

Z nitrifikační sekce aktivační nádrže bude směs aktivovaného kalu a odpadní vody přiváděna přes odplynovací nátokový objekt s nornou stěnou (instalovaný na konci nitrifikace) a na uklidňovací válec do separačního stupně – dosazovací nádrže (**DN**). K separaci aktivovaného kalu od vyčištěné odpadní vody bude sloužit jedna čtvercová vertikálně protékaná dosazovací nádrž o délce strany 4,2 m. Dosazovací nádrž bude mít tyto základní parametry:

Dosazovací nádrž:	1 ks
délka strany nádrže	4,2 m
celková hloubka vody v nádrži	4,5 m
plocha nádrže	17,6 m <sup>2</sup>
usazovací objem nádrže	cca 37,5 m <sup>3</sup>

Dosazovací nádrž bude vystrojena odtokovými žlaby s „V“ přelivnými hranami a s představenými nornými lištami, zařízením na sfoukávání plovoucích nečistot, sběrným zařízením plovoucích nečistot z hladiny a nátokového válce s mamutkou dimenze DN100 (PVC/nerez). Přepadové hrany zařízení pro stahování plovoucích nečistot musí být výškově nastavitelné, včetně hrany odtahu ze středového válce. Vystrojení dosazovací nádrže bude v provedení z nerezové oceli, propojovací potrubí PVC (KG) DN200/250/100.

Zařízení sfoukávání hladiny a mamutka bude zásobována vzduchem z rozvodu pro aeraci nitrifikace. Funkce bude přetržitá (cca 2x za hodinu 10 min), řízená solenoidovým ventilem

od řídicího systému a s možností ručního spuštění (kulové ruční kohouty) obtokovým potrubím. Rozvod vzduchu pro zařízení bude z potrubí PP DN 20.

Plovoucí nečistoty z hladiny dosazovací nádrže budou sbírány zařízením a mamutím čerpadlem odváděny přes hranu nádrže do nitrifikační sekce.

Ze dna dosazovací nádrže bude čerpadlem (**P1**) v sestavě 1 + 0 ks s jednotkovým výkonem  $5,0 \text{ l.s}^{-1}$  odebírán odsazený aktivovaný kal a recirkulován do denitrifikační zóny aktivací nádrže. Funkce čerpadla bude časově regulovatelná v závislosti na nastavení řídicího členu ČOV. Jedno čerpadlo stejného výkonu bude jako rezervní umístěno v provozní budově. Z potrubí vratného kalu bude provedena odbočka s uzávěrem pro odtah přebytečného aktivovaného kalu do kalojemu. K dopravě přebytečného kalu bude používáno čerpadlo vratného kalu. Pro uzavírání větví bude použita dvojice nožových šoupat s elektropohonem.

Vyčištěná voda z dosazovací nádrže gravitačně odtéká přes jímku vyčištěné vody, měřicí šachtu a výpustní objekt do recipientu. V lisovně bude osazena domácí vodárna (**TS**), která si bude z jímky vyčištěné vody nasávat vodu (lze použít i TS s ponorným čerpadlem). Tato voda bude používána například pro oplachy zařízení.

### **Kalové hospodářství**

Vedle dosazovací nádrže bude vybudován kalojem o velikosti  $42 \text{ m}^3$ . Tato nádrž bude vystrojena středobublinným provzdušňovacím systémem (**PSK**) zásobeným vzduchem z dmychárny. Dále zde bude osazeno čerpadlo kalové vody (**P2**). Kalová voda bude přečerpávána do biologického stupně čerpadlem (**P3**) umístěným na vrátku. Čerpadlo bude vybaveno spřaženým (integrovaným) plovákem, výtlačné hrdlo bude v provedení pro montáž flexibilní hadice. Kalová voda bude přes kontrolní trychtýř (vizuální kontrola čerpaného média) napojena do potrubí pro odtok filtrátu od zahušťovacího zařízení. K zahušťování uskladněného kalu bude docházet periodicky při odstávce dodávky vzduchu do kalojemu. Přebytečný aktivovaný kal odebíraný z dosazovací nádrže bude obsahovat cca 0,7 % sušiny. Koncepce zpracování přebytečného aktivovaného kalu bude založena na jeho gravitačním zahuštění, aerobní stabilizaci a následném odvodnění na instalovaném odvodňovacím zařízení za přídavku organického flokulantu. Nad kalojemem bude vystavěna místnost označená jako lisovna. Zde bude umístěno kompletní zařízení pro odvodnění kalu o výkonu cca  $3 \text{ m}^3/\text{h}$  ( $10 \text{ kg NL/hod}$ ). Zařízení bude obsahovat sací čerpadlo kalu, stanici na přípravu a dávkování flokulantu, indukční průtokoměr vstupního kalu (IP1) a flokulantu (IP2) a odvodňovací zařízení osazeném na rámu. Sání pro odvodňovací zařízení bude možné z aktivací nádrže nebo z kalojemu umístěného pod lisovnou. Dopravníkem o délce 5 m bude odváděn vylisovaný kal do kontejneru, který bude osazen vně budovy. Ze dna kalojemu bude vyvedeno potrubí nerez DN100 na okraj nádrže. Potrubí bude ukončeno uzavírací klapkou a koncovkou pro připojení FEKA vozu.

### **Měrný objekt**

Na odtoku vyčištěných odpadních vod bude umístěn měrný objekt (MO typ P1), který zajistí registraci a archivaci proteklého množství odpadních vod.

## **10. Požadavky na výrobu a montáž :**

### **10.1 Potrubí**

Materiál potrubních rozvodů bude polyethylén PE 100, PP (polypropylén), PVC a ocel tř. 17 240 (pro potrubí provzdušnění z dmychadel) (u PE nutný atest výrobce pro použití na provozované médium). Materiál příchytek a konzol pro upevňování provést z oceli tř. 17, případně prostřednictvím typizovaných úchytek v antikorozi úpravě.

## **10.2 Armatury**

Hlavní uzavírací armatury pro každé strojní zařízení ČOV musí být umístěny tak, aby byly ovladatelné a nebyly ve výšce vyšší než 1,8m.

## **10.3 Spoje**

Trouby a tvarovky z polyethylénu budou spojeny pomocí elektrotvarovek, případně na tupo. Ke strojům a armaturám bude potrubní rozvod napojen přírubovými spoji (u vzduchu z kompresoru takzvanými ermeto spojkami).

## **10.4 Kompenzace**

V navrženém řešení se počítá se samokompenzační schopností potrubních rozvodů. Provozní teplota médií je počítána v rozmezí teplot 5 až 25 °C (u vzduchu až -10°C).

## **10.5 Odvodnění a odvzdušnění**

Odvodnění systému je řešeno vyspádováním potrubních rozvodů se sklonem minimálně 1%. V případě, že dispozice neumožní vyspádování, budou nainstalovány odvzdušňovací nebo odvodňovací armatury. Odvzdušnění bude prováděno ručně.

## **10.6 Strojní zařízení**

Technologické zařízení sestává ze strojně stíraných česlí, ručních česlí, míchadla, čerpadel, dmychadel, kompresoru, provzdušnění, vystrojení dosazovací nádrže a odvodňovacího zařízení.

## **10.7 Uzemnění**

Uzemnění strojů musí být řešeno na společný potenciál v projektové dokumentaci elektro tohoto projektu tato složka jej neobsahuje a je samostatnou přílohou.

## **10.8 Montáž**

- 1) O prováděných pracích vést montážní deník.
- 2) Svářečské práce smí provádět pouze osoby mající příslušná oprávnění.
- 3) Svařované části potrubního rozvodu musí být před svařením řádně očištěné.
- 4) V průběhu prací dodržovat ustanovení vyhlášky číslo 324/1990 Sb..

## **10.9 Zkoušky**

V provozu se nepracuje s vysokými tlaky ani teplotami nejsou zvláštní požadavky na výrobu a montáž. Je tedy nutno dbát pouze na absolutní těsnost všech armatur a potrubních spojů.

U potrubního rozvodu vzduchu z dmychadel postačí provozní zkouška na 1atm. Po úspěšně provedených zkouškách pevnosti a těsnosti vypracovat zápisy o provedení zkoušky do stavebního (montážního) deníku.

## **11. Systém řízení technologického procesu :**

Řízení technologického procesu bude plně automatické. Pro řízení a monitorování technologického procesu byl zvolen řídicí systém, který zaručuje provoz technologie s minimálními nároky na obsluhu. V případě poruchy systému, či havárie na technologii v provozu bude systém schopen pomocí komunikátoru (GSM brány) ohlásit poruchu na předem zadaném telefonním čísle, stejně tak jako při narušení objektu. Komunikace mezi obsluhou a řídicím systémem bude probíhat přes operační panel a ovládací a signalizační prvky na rozvaděči, který bude umístěn v provozní místnosti. Vzhledem k vyšším hodnotám

v provozní místnosti (ŘS a OP) a v místnosti strojovny (ŘS) budou tyto místnosti elektronickým systémem zabezpečeny proti vloupání. Řídicí systémem bude PLC firmy např. SIEMENS z řady S7-200, který je v současné době pro danou aplikaci dostačující a byl zvolen především pro možnost dalšího rozšiřování monitorovaných úseků technologie, popřípadě pro možnost rozšíření na monitorování celkové technologie z centrálního dispečinku. V případě potřeby tisku trendů a alarmových hlášení bude možné vybavit řídicí systém tiskárnou napojenou na monitorovací pracoviště. Z řídicího systému budou ovládána čerpadla, dmychadla a ostatní akční členy dle algoritmů popsanych v technické zprávě SŘTP. Řídicí systém je řešen samostatnou složkou PD – Měření a regulace

## **12. Pracovní síly a směnnost :**

Provoz ČOV bude nepřetržitý. Obsluhu zařízení a údržbu strojně - technologického zařízení úpravny odpadní vody bude zajišťovat zaškolený pracovník. Jedná se o provoz s občasným dohledem kvalifikované obsluhy.

## **13. Výroba hlavních a vedlejších výrobků, odpadní látky :**

Provoz je určen pro čištění splaškových vod z obce biologickou metodou. ČOV byla navržena na následující vstupní parametry :

Q <sub>24</sub>	..... 0,9 l/s
Q <sub>d</sub>	..... 1,4 l/s
Q <sub>max.</sub>	..... 3,4 l/s
Q <sub>čerp.</sub>	..... 5,0 l/s

Jako odpadní látky budou vznikat pouze shrabky, kaly a písky odloučené ze znečištěné vody.

Množství odpadních látek se předpokládá :

shrabků	3,5 tun/rok
písku	5,1 m <sup>3</sup> /rok

Vylisované kaly budou odváženy k dalšímu zpracování a ostatní odpadní látky budou odváženy nákladními vozy na skládku.

## **14. Rozpis energií, paliv a vody :**

### **Tlakový vzduch**

Tlakový vzduch pro potřeby technologie bude odebírán z místních zdrojů (kompresor a dmychadla).

Předpokládaná roční spotřeba tlakového vzduchu z dmychadel je 985 000 m<sup>3</sup>/rok.

### **Voda z rozvodu pitné vody**

Pro technologii bude pitná voda využívána pouze na oplach zařízení. Společně s technologií a osobní potřebou obsluhy se předpokládá roční spotřeba 50m<sup>3</sup>/rok.

**Elektrická energie**

Elektrická energie bude sloužit pro pohon čerpadel, míchadla, kompresoru, dmychadel, česlí, napájení rozvaděče MaR a pro osvětlení místností.

Předpokládaná roční spotřeba elektrické energie je 120 000 kWh/rok.

**15. Volba a způsob provedení tepelných izolací :**

Potrubí ani aparáty nebudou opatřeny izolací

**16. Povrchová úprava a barevné řešení :**

Plastové potrubí a aparáty nejsou natřeny a zůstanou v barvě plastu ze kterého jsou vyrobeny. Potrubí a aparáty zhotovené z nerezavějící oceli není potřeba chránit proti korozi nátěrem. Pro potrubí z nerezavějící oceli budou sváry přebroušeny a přemořeny, potrubí bude očištěno a v případě znečištění otěrem či okujemi černé oceli bude přeleštěno diamantovou rouškou. Ocelové potrubí a aparáty z černé oceli jsou natřeny nátěrovým systémem PUR nebo epoxy o celkové tl. 200 µm v barevném provedení modrý (pitná voda), hnědý (kal) a zelený (užitková voda) odstín.

Označení potrubí a aparátů je podle ČSN 130072.

**17. Manipulace s materiálem :**

Odpadní voda je v ČOV dopravována gravitačně i tlakově. Ze vstupní šachty je voda do hrubého předčištění dopravována gravitačně. V dalším provozu je voda dopravována gravitačně přes přepadové hrany. Vyjimku tvoří pouze čerpání vratného a přebytečného kalu, kalová voda z kalojemu a fekální vody z fekální jímky.

Mechanické nečistoty jsou ze separujících zařízení (česle) strojně (přímo z česlí) ukládány v kontejneru. Z kalojemu si obsluha FEKA vozu instalovaným potrubím kal nasaje podtlakovým samonasávacím systémem, který je součástí vozu. Pevné kaly z odvodňovacího zařízení budou odváženy v kontejneru k další likvidaci.

**18. Požadavky na požární signalizaci :**

Požadavky na požární signalizaci nejsou žádné (viz. zpráva požární ochrany).

**19. Zdůvodnění dispozičního řešení :**

Zařízení ČOV je navrženo do nového objektu. Umístění strojního zařízení bylo navrženo s ohledem na dispozici objektu, snadnou obsluhu zařízení, na minimalizaci provozních nákladů a, v neposlední řadě také, na ergonomické řešení provozu ČOV.

**20. Požadavky na výrobu a montáž :**

V provozu se nepracuje s vysokými tlaky ani teplotami nejsou zvláštní požadavky na výrobu a montáž. Je tedy nutno dbát pouze na absolutní těsnost všech armatur a potrubních spojů.

**21. Závěr :**

Projektová dokumentace byla během zpracování konzultována s objednavatelem a s předpokládanými dodavateli zařízení.



Výkres situace ČOV je součástí stavební části této projektové dokumentace.

**22. Seznam výkresů :**

D2_01.02-2 Strojně-technologické schéma	bez měřítka
D2_01.02-3 Strojní dispozice - půdorys	1:50
D2_01.02-3.1 Strojní dispozice – podélný řez	1:50