

Akce : Kanalizace a ČOV v obci Újezdec
Stupeň : Zadávací dokumentace pro výběr zhotovitele
Zak. číslo :

DOKUMENTACE TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

D2.1 - Strojně - technologická část ČOV

D2.1_01.01_1 Technická zpráva



Ústí nad Labem
únor 2025

Vypracoval:
Bc. Martin Vastl

Obsah:

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE	4
2. ÚVOD	4
3. PŘEHLED VÝCHOZÍCH PODKLADŮ	4
4. ZATĚŽOVACÍ PARAMETRY ČOV.....	5
5. KONCEPCE A ČLENĚNÍ TECHNOLOGIE	5
6. TECHNOLOGICKÉ PARAMETRY	7
7. STROJNĚ TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ.....	7
8. STROJNĚ-TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ	8
8.1 PS 01 – MECHANICKÉ PŘEDČIŠTĚNÍ	8
8.2 PS 03 – BIOLOGICKÉ LINKY	8
8.2.1 <i>Denitrifikace</i>	8
8.2.2 <i>Nitrifikace</i>	9
8.2.3 <i>Dosazovací nádrže</i>	9
8.3 PS 04 – DMÝCHÁRNA	10
8.4 PS 05 – KALOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ.....	11
9. DODÁVKA VODY DO TECHNOLOGICKÉHO PROCESU	11
10. SYSTÉM ŘÍZENÍ TECHNOLOGICKÉHO PROCESU	12
11. PRACOVNÍ SÍLY A SMĚNNOST	12
12. VÝROBA HLAVNÍCH A VEDLEJŠÍCH VÝROBKŮ, ODPADNÍ LÁTKY	12
13. ROZPIS ENERGIÍ, PALIV A VODY	13
14. MANIPULACE S MATERIÁLEM	13
15. VOLBA A ZPŮSOB PROVEDENÍ TEPELNÝCH IZOLACÍ	14
16. ZDŮVODNĚNÍ DISPOZIČNÍHO ŘEŠENÍ	14
17. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE.....	14
18. POŽADAVKY NA POŽÁRNÍ SIGNALIZACI.....	14
19. POŽADAVKY NA VÝROBU A MONTÁŽ.....	14
19.1 KLASIFIKACE POTRUBÍ	14
19.2 ARMATURY	15
19.3 UCHYCENÍ POTRUBÍ, PŘÍRUBY A PŘÍRUBOVÉ SPOJE.....	15
19.4 KOMPENZACE.....	15
19.5 ODVODNĚNÍ A ODVZDUŠNĚNÍ.....	15
19.6 UZEMNĚNÍ.....	15
19.7 POVRCHOVÁ ÚPRAVA A BAREVNÉ ŘEŠENÍ	15
19.8 ZKOUŠENÍ A VÝROBA	16
20. ZVLÁŠTNÍ POŽADAVKY NA STAVBU	16
21. ZVLÁŠTNÍ POŽADAVKY NA MAR – MĚŘENÍ A REGULACI	16
22. SPECIFICKÉ POŽADAVKY	16
23. UVEDENÍ DO PROVOZU	16

24. ZÁVĚR.....	17
25. SEZNAM VÝKRESŮ	17

1. Základní údaje

Akce : **Kanalizace a ČOV v obci Újezdec**

Kraj : Středočeský

Okres : Mělník

Ve správním obvodu obce s rozšířenou působností **Kralupy nad Vltavou**.

Ve správním obvodu obce s pověřeným obecním úřadem **Kralupy nad Vltavou**.

Investor : Obec Újezdec, Újezdec 49, 277 45 Úžice

Projektant : PROVOD – inženýrská společnost, s.r.o.

V Podhájí 226/28

400 01 Ústí nad Labem

Martin Vastl

Autorizace ČKAIT: Ing. Petr Plichta

Autorizovaný inženýr pro vodohospodářské stavby ČKAIT

0401243

Stupeň PD: Zadávací dokumentace pro výběr zhotovitele.

2. Úvod

Projektová dokumentace byla zpracována na základě objednávky investora stavby.

V tomto projektu je řešena problematika čištění ryze splaškových vod přiváděných z tlakové kanalizace v obci Újezdec. ČOV bude realizována jako novostavba. Výhledový stav předpokládá výstavbu nové, oddílné kanalizace s domovními čerpacími jímkami a vybudování nové biologické čistírny odpadních vod. Domovní čerpací jímky budou vybaveny čerpadly s řezacím kolem.

Technologický návrh je proveden pro zatížení odpovídajícímu výhledovému množství 280 ekvivalentních obyvatel (EO).

Tato část projektu řeší strojně technologickou část budoucí ČOV.

Řešení strojní části čistírny odpadních vod bylo zpracováno dle technologického návrhu 11/2023, podkladů poskytnutých zpracovateli stavební a technologické části ČOV a parametrů předpokládaného technologického vybavení stavby.

3. Přehled výchozích podkladů

- dispozice objektu;
- související ČSN a předpisy platné v době zpracování;
- Technologický návrh ČOV z dubna 2023;
- Předchozí stupeň PD;
- technické listy uvažovaných dodavatelů;
- osobní jednání.

4. Zatěžovací parametry ČOV

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}		30,8	1,3	0,36
k_d	1,5			
Q_d		46,2	1,9	0,53
k_h	4,6			
Q_h		-	8,9	2,5
$Q_{\text{čerpané}}$		-	14,4	4,0

Zdroj: Technologický návrh ČOV Újezdec, Aqua contact Praha v.o.s., 11/2023

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 obyvatel	280			
BSK_5		50,0	16,8	545,5
CHSK_{Cr}		120,0	33,6	1090,9
NL		55,0	15,4	500,0
N-NH ₄	68% N-celk		2,8	90,9
N-celk		15,0	4,2	136,4
P-celk		2,0	0,6	18,2

Zdroj: Technologický návrh ČOV Újezdec, Aqua contact Praha v.o.s., 11/2023

5. Koncepce a členění technologie

Uspořádání biologické části bude pro aktivační proces řešeno v jednolinkovém uspořádání se separací kalu v dosazovací nádrži.

Biologický stupeň ČOV je navržen ve formě nízko zatíženého aktivačního systému s biologickou nitrifikací a denitrifikací a separací kalu v dosazovací nádrži s vertikálním průtokem. Aktivační proces bude realizován na bázi tzv. D-N systému, tedy aktivačního procesu s denitrifikačním stupněm následovaným nitrifikačním stupněm. Separace aktivovaného kalu od vyčištěné vody bude probíhat ve vertikálně protékané dosazovací nádrži.

Technologie je navržena v následujícím pořadí jednotlivých operací:

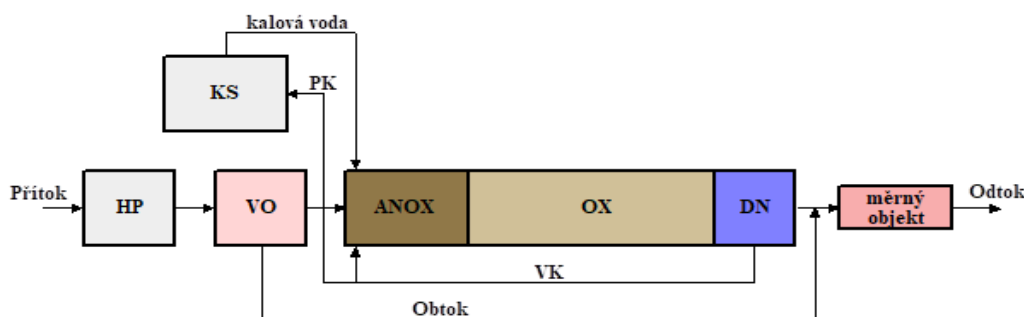
1. Odpadní vody budou striktně oddílným kanalizačním systémem přiváděny do objektu ČOV, kde bude jako první umístěn stupeň hrubého předčištění. Stupeň hrubého předčištění bude řešen ve formě velmi jemných, automaticky čištěných bubnových česlí. Mechanické přechištění bude vybaveno vypínacím objektem s odtokem.
2. Po průchodu stupně hrubého předčištění budou odpadní vody přiváděny do biologického stupně ČOV, který bude sestávat z aktivačního D-N systému a navazující čtvercové dosazovací nádrže.

3. Odpadní voda bude spolu s vratným kalem přiváděna do předřazené denitrifikační sekce s lapákem tuků, mechanickým mícháním.
4. Z denitrifikace bude natékat do nitrifikační sekce. Nitrifikační sekce bude vybavena jemnobublinnými aeračními elementy zajišťujícími jak distribuci kyslíku, tak homogenizaci objemu nádrže. Nitrifikační sekce aktivačního procesu bude osazena sondou pro měření aktuální koncentrace rozpuštěného kyslíku.
5. Separační stupeň –pravoúhlá vertikálně protékané dosazovací nádrže s čerpáním vratného aktivovaného kalu na začátek biologických linek. Po přestavení dálkově ovládaných šoupat, v určených intervalech, bude aktivovaný kal ve formě přebytečného kalu odváděn odbočkou do kalojemu.
6. Zařízení pro sfoukávání a odtah plovoucích nečistot z hladiny dosazovací nádrže, které proudem vzduchu odvede plovoucí nečistoty z vtokových objektů v nádrži a z dosazovacího válce. Odtud budou nečistoty přečerpávány zpět do biologické linky.
7. Odtok vyčištěné vody přes šachtu pro odběr vzorků a přes měřicí objekt do recipientu.
8. Kalojem pro uskladnění přebytečného kalu se středobublinovým provzdušňováním a čerpáním odsazené kalové vody zpět do biologie. Zahuštěný aerobně stabilizovaný kal bude v tekutém stavu odvážen k další řízené likvidaci.
9. Havarijní přepad kalojemu bude řešen přepadovou hranou ve stěně mezi kalojemem a nádrží denitrifikace.
10. 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.

Navrhovaná technologie respektuje specifika lokality, mezi které lze zařadit proměnlivé zatížení ČOV během dne s minimem v nočních hodinách, nutnost značné flexibility provozu s možností přechodu na úsporný režim a v neposlední řadě rovněž požadavek plně automatického provozu s občasnou kontrolou funkce.

Technologie čistírny odpadních vod je navrhována s ohledem na požadavky nař. vlády ČR 401/2015 Sb. v platném znění. Voleno je takové technické řešení, které ve všech technologických uzlech respektuje potřebu na minimalizaci spotřeby elektrické energie, vody a snížení provozní náročnosti.

Na obr. 1 je schematicky znázorněna technologická linka ČOV Újezdec.



Obr. 1: Schematické znázornění procesu ČOV.

Legenda: HP – hrubé předčištění, VO – vypínací objekt, ANOX - denitrifikační sekce aktivace, N – nitrifikační sekce aktivace, DN – dosazovací nádrž, MO – měrný objekt, KS – kalové silo, VK – vratný kal, PK – přebytečný kal.

6. Technologické parametry

Strojně stírané česle:	průtok max.	[l/s]	16,0
Aktivace:	rozměry denitrifikace	[m]	1,5x4,2x5,0
	objem denitrifikace	[m ³]	31
	rozměry nitrifikace	[m]	2,8x4,2x5,0
	objem nitrifikace	[m ³]	58
	množství vzduchu	[m ³ /hod]	60
Dosazovací nádrž:	rozměry	[m]	4,2x4,2x5,0
	plocha	[m ²]	17,6
Uskladňovací nádrž:	rozměry	[m]	2,8x2,5x5,0
	objem	[m ³]	35
	hmotnostní produkce kalu	[kg/d]	13,7
	usazovací objem nádrže	[m ³]	37,5
	koncentrace kalu po zahuš.	[kg/m ³]	20
	objem kalu po zahuštění	[m ³ /den]	0,7
	doba zdržení v kalovém silu	[den]	44.

7. Strojně technologická zařízení

Soubor použitých technologických zařízení je uveden v samostatné příloze Technické zprávy „D2.1_01.01_1a - Příloha technické zprávy SEZNAM STROJŮ a ZAŘÍZENÍ“.

Tento seznam je pro potřebu prokázání splnění požadavků při výběru zhotovitele zahrnut v souboru „Výkaz výměr a dodávek“ se specifikací požadavků.

V případném rozporu obsažených parametrů mezi Seznamem strojů a Výkazem výměr, je směrodatný Výkaz výměr a dodávek.

Vlastnosti a parametry strojů uvedených v tomto seznamu vychází z typů, se kterými projektant uvažoval při návrhu technologie pro zajištění požadavků uvedených v technologickém návrhu a požadavků objednatele.

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 pro zajištění správné a bezproblémové funkčnosti komplexu a v požadované kvalitě pro dlouhodobou funkci.

Všechny elektrické stroje musí splňovat nároky kladené na konstrukci, bezpečnost a účinnost dle platných ČSN a Nařízení komise EU.

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

8. Strojně-technologické řešení

Do areálu ČOV budou odpadní vody (dále jen OV) přiváděny novou striktně oddílnou tlakovou kanalizací ze stokové sítě. Domovní čerpací jímky budou vybaveny čerpadly s řezacím kolem.

ČOV je navržena na maximální průtok $Q_{\text{čerpané}} = 4,0 \text{ l/s}$.

8.1 *PS 01 – Mechanické předčištění*

OV budou přiváděny do objektu mechanického předčištění řízeným výtlakem v rozsahu 0-6,0 l/s. Na vstupu bude pro funkci vypínacího objektu instalována soustava deskových šoupátek A1.1 pro uzavření nátoky OV na mechanické předčištění a odklonění OV do obtoku.

Objekt mechanického předčištění bude samostatně stojící zařízení Stírané válcové síto (HP) obsahující jemné automaticky čištěné prutové česle s průliny 3 mm a vnitřním přepadem. Vytěžené shrabky budou zařízením dopravovány do nádob (plastové popelnice) (KO1). Zařízení bude vybaveno automatizovaným oplachem vnitřní součástí. Pro tento účel bude využita odsedimentovaná vyčištěná voda z ČOV.

Spouštění zařízení bude řízeno signálem z čidla na nátokové straně.

Na odtokovém potrubí z HP bude zřízen druhý vypínací objekt ve formě odbočky a uzavíracích šoupát A1.2 a A1.3, pro možnost uzavření nátoky OV do biologie a odvádění mechanicky předčištěné OV do obtoku ČOV. V tomto případě bude OV odváděná obtokovým potrubím před měrný objekt a následně do recipientu.

Výpusť do obtoku bude užívána pouze v případě poruchy při havarijním stavu po předchozím ohlášení příslušným orgánům státní správy nebo v případě revize.

OV zbavená hrubých nečistot bude gravitačně odtékat na biologickou linku.

Zvláštní požadavky na MaR: Hlášení poruchových stavů od sondy v HP a blokace nátoky.

8.2 *PS 03 – Biologické linky*

Odpadní vody, zbavené hrubých nečistot budou z rozdělovacího objektu za hrubým předčištěním natékat do biologického stupně ČOV.

Biologický stupeň bude tvořit linka aktivního D-N systému v jednolinkovém uspořádání.

8.2.1 Denitrifikace

Mechanicky předčištěná OV bude přiváděna do předřazené denitrifikační sekce.

U nátoky bude na čelní stěnu denitrifikace instalována **norná stěna (N1)** pro zachycení tuků a zároveň pro nasměrování OV ke dnu nádrže (zamezení zkratového proudění). Zachycené tuky budou odstraňovány ručně obsluhou (nabírací nádobou na prodloužené násadě).

Denitrifikační sekce bude mechanicky homogenizována jedním **ponorným míchadlem (M1)**. Míchadlo bude instalováno na polohovacím spouštěcím zařízení.

Za anaerobních podmínek bude docházet působením mikroorganismů aktivovaného kalu k biologické denitrifikaci.

8.2.2 Nitrifikace

Po průchodu denitrifikační sekci aktivační nádrže bude směs OV a aktivovaného kalu přiváděna do nitrifikační sekce. Nitrifikační stupeň bude vybaven **jemnobublinovými aeračními elementy (PSN)** instalovanými na nosných trubkách. Každá trubka bude mít vlastní uzavíratelný přívod vzduchu.

Dodávka vzduchu bude realizována dmychadly D1 a D2 umístěnými ve dmýchárně.

V nitrifikační komoře bude instalována **kyslíková sonda** pro měření koncentrace rozpuštěného kyslíku, na základě které bude možné regulovat množství dodávaného vzduchu do aeračních systémů. Sonda bude instalována v cca 2/3 délky nitrifikační nádrže.

Zvláštní požadavky na MaR: Dodávka ultrazvukové sondy ve variantě pro spuštění na řetízku a vyhodnocovače.

8.2.3 Dosazovací nádrže

Z nitrifikační sekce aktivační nádrže bude směs aktivovaného kalu a odpadní vody přiváděna přes odplynovací odtokový objekt s nornou stěnou (instalovaný na konci nitrifikace) a uklidňovací válec do separačního stupně – dosazovací nádrže (DN).

Jako separační stupeň bude sloužit čtvercová vertikálně protékaná dosazovací nádrž o délce hrany 4,2 m. Dosazovací nádrž bude vystrojena odtokovými žlaby s „V“ přelivnými hranami a s předsazenými nornými lištami, zařízením na sfoukávání plovoucích nečistot (Z1a, b), sběrným zařízením plovoucích nečistot z hladiny (Z2a) a nátokového válce (Z2b) s pneumatickým čerpadlem (PM) dimenze DN100 PVC.

Předsazené norné lišty budou ve vzdálenosti 150 mm od odtokového žlabu pro zajištění snadného čištění.

Plovoucí nečistoty z hladiny dosazovací nádrže a středového válce budou sbírány stahovacími boxy (Z2a, b) a pneumatickým čerpadlem (PM) odváděny přes hranu nádrže do rohu nitrifikačních sekcí.

Zařízení sfoukávání hladiny a mamutka budou zásobovány z dodávky vzduchu do nitrifikace. Funkce bude přetržitá a funkčně spojená s činností dmychadla. Počet cyklů a doba provozu stahování nečistot bude jednoduše nastavitelná v ŘS.

Pro regulaci průtoku budou instalovány ruční armatury, pro spuštění vzduchu do mamutího čerpadla a pro ofuk hladin budou instalovány solenoidové ventily s ručně ovládaným bypassesem.

V dosazovací nádrži bude docházet k oddělení kalu od vyčištěné odpadní vody. Vyčištěná odpadní voda bude odváděna z hladiny dosazovací nádrže do odtoku, odseparovaný aktivovaný kal bude ze dna dosazovací nádrže čerpadlem (P1) s jednotkovým výkonem $3,0 \text{ l.s}^{-1}$ odebírán do potrubí vratného kalu (VK). Čerpadlo bude dodáno se spouštěcí sadou (po vodících tyčích) a s patním kolenem pro samosvorné propojení čerpadla.

Potrubí **vratného kalu** bude zaústěno před nornou stěnu v denitrifikaci.

Z potrubí bude přetržitě odbočkou odváděn přebytečný aktivovaný kal do provzdušňovaného kalového sila.

Uzavírání potrubí bude zajištěno prostřednictvím dvojice elektricky ovládaných mezipřírubových nožových šoupat.

Potrubí výtlačku kalu bude provedeno v DN65 d75 z PE100.

Zvláštní požadavky na MaR:

Výkon čerpadla P2 bude řízen frekvenčním měničem FM

Pro manipulaci s míchadly M1 a s čerpadly P2 budou instalovány přenosné jeřábky (**J2, J3**) usazený na pevně instalovaných patkách.

Odsazená vyčištěná voda z dosazovací nádrže bude gravitačně odtékat přes měrnou šachtu do odtoku a dále mimo ČOV do recipientu.

Průtok vyčištěné vody ze separačního stupně bude na výtoku z ČOV měřen pomocí **Parshallova žlabu (MO1)**.

Zvláštní požadavky na stavbu: Dodávka šachty vč. šachtového dna se žlabem.

Zvláštní požadavky na MaR: Dodávka sondy pro MO1 s vyhodnocovací jednotkou.

8.3 PS 04 – Dmýchárna

Objekt dmýchárny bude realizován pro instalaci zdrojů vzduchu ČOV.

Pro dodávku vzduchu do biologické linky budou instalována **dmychadla (D1, D2)** v sestavě 1 + 1 ks o výkonu 31-60 m³.h⁻¹ vzduchu. V tu dobu rezervní dmychadlo bude sloužit i pro aeraci kalojemu.

Regulace množství dodávaného vzduchu do nitrifikačních sekcí bude probíhat regulací otáček dmychadel prostřednictvím frekvenčních měničů v závislosti na koncentraci O₂ měřeného kyslíkovou sondou v nitrifikační nádrži. Při užití dmychadla pro dodávku vzduchu do kalojemu bude tomuto dmychadlu nastaven snížený výkon FM na požadovanou frekvenci.

Výtlačky dmychadel budou propojeny, aby byla zajištěna zástupnost. Změna směru dodávky vzduchu bude prováděná automatizovaně přenastavením elektricky ovládaných klapek, které budou variantně přednastavitelné na řídicím členu ČOV. Budou dodány klapky s elektromotorem s možností manuálního ovládání.

Na řídicím členu bude také nastavená funkce střídání dmychadel, aby bylo dosaženo srovnatelného počtu motohodin a rovnoměrného opotřebení.

Potrubí výtlačků do biologie bude provedeno v DN50 a DN80, do kalojemu v DN50 a do separačního stupně v DN32 z oceli třídy 17 240 nerez.

Zvláštní požadavky na MaR:

dodávka frekvenčních měničů **FM**.

8.4 PS 05 – Kalové hospodářství

Pro ukládání, stabilizaci a zahuštění přebytečného kalu bude realizován kalojem o objemu cca 35 m³.

Přebytečný kal bude periodicky odváděn z výtlačků vratného kalu do kalojemu.

Kalojem bude osazen provzdušňovacím zařízením se **středobublinovým systémem aerace (PSK)** pro promíchání obsahu nádrže a aerobní stabilizaci kalu. Dodávku vzduchu do provzdušňovacího systému bude v periodických cyklech zajišťovat **dmychadlo** z dmýchárny, v té době plnicí funkci rezervy. Pro dodávku vzduchu do kalojemu bude dmychadlu snížen výkon úpravou frekvence na FM.

Přebytečná kalová voda z kalojemu bude přečerpávána kalovým čerpadlem (**P2**) zpět do denitrifikace. Čerpadlo bude vybaveno spřaženým (integrovaným) plovákem, výtlačné hrdlo bude v provedení pro montáž flexibilní hadice a bude instalováno s polohovacím zařízením (**SZ**) pro polohování čerpadla ve vodním sloupci, sestávající z dvojice vodících tyčí, třmenu na uchycení čerpadla s vodícími “brýlemi”.

Výtlačk čerpadla bude zaústěn do kontrolního objektu (**N2**), který bude sloužit k vizuální kontrole čerpaného média. Odtud bude voda odtékat gravitačně potrubím do denitrifikace.

Potrubí výtlačku bude provedeno v DN65 d70, gravitační odtok bude proveden potrubím DN100 d110 PVC.

Pro manipulaci s čerpadlem P2 bude používán přenosný jeřábek J3, pro který bude instalována pevná patka.

Kalojem bude opatřen havarijním gravitačním přepadem do denitrifikace.

Přebytečný aktivovaný kal odebíraný z dosazovací nádrže bude obsahovat cca 0,7 % sušiny. Koncepce zpracování přebytečného aktivovaného kalu bude založena na jeho gravitačním zahuštění a aerobní stabilizaci. Po gravitačním zahuštění bude kal obsahovat cca 2,0 – 2,5 % sušiny.

Gravitačně zahuštěný a aerobně stabilizovaný kal bude odvážen FEKA vozem k další řízené likvidaci.

Pro připojení FEKA vozu bude pevně instalováno sací potrubí ze dna nádrže. Potrubí sání kalu bude vyvedeno k příjezdové straně kalojemu, s připojovacím rychlouzávěrem savic s čepy. Na potrubí bude instalován kulový kohout pro zavzdušnění potrubí. Pod spojným místem bude instalována úkapová vanička (N3) s odvodem úkapu zpět do kalojemu.

Zvláštní požadavky na MaR:

Hladinová sonda pro indikaci naplnění kalojemu.

9. Dodávka vody do technologického procesu

Pro ostatní ostřík a mytí bude využívána pitná voda z vodovodního řádu.

Pro potřebu vlastního čištění technologických zařízení je navrženo využití vyčištěné vody.

Bude instalovaná tlaková stanice (TS) a filtr (F). Voda bude odebírána z prostoru dosazovací nádrže v zóně čisté vody.

Zvláštní požadavky na MaR:

Plováková sonda pro blokaci tlakové stanice při nedostatku vody.

Hranice dodávky stavba / technologie je vyznačena ve výkresu.

10. Systém řízení technologického procesu

Řízení technologického procesu bude plně automatizované.

Z řídicího systému budou ovládány všechny stroje a technologické postupy dle algoritmů popsaných výše a dle technologického návrhu.

Komunikace mezi obsluhou a řídicím systémem bude probíhat přes operační panel a ovládací a signalizační prvky na rozvaděči, který bude umístěn v provozní místnosti.

Pro řízení a monitorování technologického procesu bude zvolen řídicí systém, který zaručí provoz technologie s minimálními nároky na obsluhu. Systém umožní obsluze jednoduše a vlastními silami měnit hodnoty v technologickém procesu.

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.

Objekt ČOV bude zabezpečen elektronickým systémem proti vloupání.

Projekt MaR řeší samostatná složka PD.

11. Pracovní síly a směnnost

Provoz ČOV bude nepřetržitý. Obsluhu zařízení a údržbu strojně-technologického zařízení úpravny vody bude zajišťovat zaškolený pracovník. Jedná se o provoz s denním dohledem kvalifikované obsluhy na částečný úvazek, případně jiný smluvní úvazek.

12. Výroba hlavních a vedlejších výrobků, odpadní látky

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

Q_{24}	$30,8 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$,
Q_b	$8,9 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$,
$Q_{\text{čerp max}}$	$4,0 \text{ l/s}$.

Jako odpadní látky vznikají pouze kaly odloučené ze znečištěné vody. Pro uvažované zatížení ČOV odpovídající 280 EO lze očekávat následující produkci shrabků a kalu:

Celkový záchyt shrabků	1,4 t.rok ⁻¹ ,
Specifická objemová hmotnost	800 kg.m ⁻³ ,
Objem shrabků	5 l.d ⁻¹ .
Hmotnostní produkce kalu	13,7 kg.d ⁻¹ = 5 t.rok ⁻¹ ,
Objem kalu po zahuštění	0,7 m ³ .d ⁻¹ = 260 m ³ .rok ⁻¹ .

Zahuštěné a aerobně stabilizované kaly budou feka vozy odváženy k další řízené likvidaci. Ostatní odpadní látky budou odváženy nákladními vozy na skládku.

13. Rozpis energií, paliv a vody

Tlakový vzduch

Tlakový vzduch pro potřeby technologie se odebírá z místních zdrojů (dmychadla, kompresory). Předpokládaná roční spotřeba tlakového vzduchu z dmychadel je 450 000 m³.rok⁻¹.

Voda z rozvodu pitné vody

Pitné vody bude používáno v soc. zařízení v místnosti obsluhy a pro údržbu zařízení. Voda bude odebírána ze stávajícího obecního vodovodu v objemu cca 50 m³/rok.

Elektrická energie

Elektrická energie slouží pro pohon čerpadel, míchadel, dmychadel, česlí, napájení rozvaděče MaR, pro osvětlení místností a areálu. Předpokládaná roční spotřeba elektrické energie je 70 000 kWh/rok.

Přesnější údaj o roční spotřebě elektrické energie jsou uvedeny v projektu elektro.

14. Manipulace s materiálem

Opadní voda do areálu ČOV bude dopravována výtlačkem kanalizační sítě. V provozu mechanického předčištění, biologické linky a odtoku vyčištěné vody bude voda protékat gravitačně přes přepadové hrany. Obtok ČOV bude gravitační.

Vratný a přebytečný kal, kalová voda z kalového jímky budou čerpány elektrickým čerpadlem.

Odtah plovoucích nečistot bude čerpán pneumatickým čerpadlem.

Mechanické nečistoty ze separujících zařízení (strojní česle HP) budou vynášeny vlastním zařízením a následně ukládány do kontejnerů.

Zahuštěný kal z kalojemu bude odsáván vlastním zařízením FEKA vozu.

K manuální manipulaci bude docházet při odběru plovoucích tuků, při odvážení popelnic a při drobné údržbě.

15. Volba a způsob provedení tepelných izolací

Zařízení ani potrubí není potřeba izolovat. Jedná se o vnitřní instalace.

16. Zdůvodnění dispozičního řešení

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

17. Bezpečnost a hygiena práce

Veškeré strojní zařízení je dodáno a provozováno v souladu s příslušnými bezpečnostními předpisy, které je nutno dodržovat i při opravách tohoto zařízení. Obsluhovat strojní zařízení smějí pouze osoby k tomu určené a řádně poučené. Obsluha musí mít k dispozici ochranné oděvy a pomůcky dle směrnice MLVH ČSR č.8/83.

Vlastní provoz upravuje schválený provozní řád.

18. Požadavky na požární signalizaci

Požadavky na požární signalizaci nejsou žádné.

19. 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.

Pomocné konstrukce jako jsou konzole, třmeny a příchytky potrubí budou řešeny v provedení z nerezové oceli. Kotvení do betonových konstrukcí bude provedeno pomocí chemických kotev s nerezovým spojovacím materiálem.

19.1 Klasifikace potrubí

Podle ČSN EN 13480-1, tabulky 4.1-1 pro kapaliny, při pracovním tlaku 0,1 MPa a DN 100 (200) jsou zařazena do kategorie 0 ($PS > 0,5 \text{ bar}$ a $PS \cdot DN \leq 2000$).

Použité nerezové trubky jsou švové, tavně svařované dle EN 10217-7, z materiálu 1.4301 (tř.17), patří do materiálové skupiny 8.1 dle ČSN EN 13480-2. Pro oblouky jsou použity trubkové ohyby hladké $R = 1,5d$. Zpracování potrubních dílů, ohyby, úprava svarových ploch se řídí ČSN EN 13480-4. Svařování potrubí se provádí dle čl. 9, části 4 této normy, a to jen svářeči, kteří mají kvalifikaci dle této normy a svařovacími postupy dle tabulky 9.3.1-1 pro kategorii potrubí 0. Montáž potrubí se provádí dle článku 8 této normy.

Použité plastové trubky jsou z materiálu PP, případně PE 100. Rovněž potrubní tvarovky budou z materiálů PP a PE100 nejlépe od stejného výrobce jako potrubí.

Zpracování potrubních dílů, ohyby, úprava svarových ploch se řídí přepisy výrobce. Předpokládaný způsob spojování potrubí je svařováním přes nátrubky (PP), na tupo, případně s použitím elektrotvarovek (PE100).

19.2 Armatury

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

19.3 Uchycení potrubí, příruby a přírubové spoje

Pro kotvení potrubí bude použit nerezový kotevní materiál (konzoly, objímky, třmeny, příp. závěsy) dle podmínek potrubní trasy.

Příruby a přírubové spoje jsou voleny dle ČSN EN 1092-1, a to pro jmenovitý tlak PN 10. Příruby budou točivé TYP 02 z materiálu tř.17. Přivařovací lem TYP 33 z materiálu tř. 17. Pro plastové potrubí budou použity plastové točivé příruby a lemové kroužky s připojovacími rozměry odpovídajícím tlakové třídě PN10.

Jako spojovací materiál volíme nerezové šrouby A2-70 velikosti dle světlosti potrubí, těsnění NBR. Na každém přírubovém spoji kovového potrubí použít dvě dvojice vějířovitých podložek pro zajištění vodivého spojení potrubí. Potrubí uzemnit pospojováním k zemnicímu systému příslušného stavebního objektu.

19.4 Kompenzace

Počítá se samokompenzační schopností potrubních rozvodů. Provozní teplota médií je počítána v rozmezí teplot 5 až 25 °C (u vzduchu až -10° až 40°C).

19.5 Odvodnění a odvzdušnění

Odvodnění systému je řešeno vyspádováním potrubních rozvodů se sklonem minimálně 1 %. Odvzdušnění bude prováděno ručně prostřednictvím instalovaných kulových kohoutů DN15. Odvodnění aeračních systémů musí být součástí dodávky tohoto zařízení.

19.6 Uzemnění

Uzemnění strojů musí být řešeno na společný potenciál. Na každém přírubovém spoji kovového potrubí použít dvě dvojice vějířovitých podložek pro zajištění vodivého spojení potrubí. Potrubí uzemnit pospojováním k zemnicímu systému příslušného stavebního objektu.

19.7 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 nerezové oceli budou sváry přebroušeny a přemořeny (pasivovány), potrubí bude očištěno a v případě znečištění otěrem či okujemi černé oceli bude přeleštěno diamantovou rouškou. Ocelová 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.

19.8 Zkoušení a výroba

Všechna potrubí budou vodivě propojena a uzemněna. Kovová potrubí budou zhotovena v souladu s ČSN EN 13480-1 až 5, což se týká výběru materiálu, výpočtů, montáže a zkoušení. Veškeré potrubí bude zkoušeno dle ČSN EN 13480-5. Plastové potrubí bude zkoušeno dle ČSN 75 5911 „Tlakové zkoušky vodovodního a závlahového potrubí“. Bude zhotovena dokumentace o provedených zkouškách dle čl. 9.5 této normy. Protokoly dodá dodavatel potrubí.

Konečná kontrola potrubí se provádí dle čl. 9.2 této normy. Kontrola se sestává z:

- vizuální kontroly před tlakovou zkouškou
- vizuální kontroly po tlakové zkoušce
- prohlídky výrobních dokumentů.

Všechna zkoušení a kontroly musí být dokumentovány. Zhotovitel pak vydá dokumentaci o tlakové zkoušce dle této normy spolu s provozní instrukcí a prohlášením o shodě. Veškeré zkoušky provádět před izolací a nátěry.

20. Zvláštní požadavky na stavbu

Požadavky jsou průběžně uváděny v textu Technické zprávy řazeny do odstavců.

21. Zvláštní požadavky na MaR – měření a regulaci

Zvláštní požadavky jsou průběžně uváděny v textu Technické zprávy řazeny do odstavců. Strojně technologické zařízení musí být přístupné pro obsluhu a servis. Zejména je nevhodné do přístupového prostoru umisťovat kabelové kanály, konstrukce či rozváděče. Umístění zařízení a vedení doporučujeme konzultovat s projektantem.

22. Specifické požadavky

Tento projekt je proveden v rozsahu dokumentace pro výběr zhotovitele stavby, a to za účelem získání dodavatele technologického řešení při zachování požadavků.

23. Uvedení do provozu

Pro namontování strojů a zařízení včetně potrubí je nutné provést individuální zkoušky v souladu s normou TNV 75 6910 „Zkoušky kanalizačních objektů a zařízení“.

Komplexní zkoušky se provedou rovněž v souladu s TNV 75 6910. Komplexními zkouškami se rozumí uvedení smontované dodávky do provozu čímž zhotovitel prokáže, že dodávka včetně montáže je kvalitní a schopna zkušebního provozu. Rozsah a náplň komplexních zkoušek bude upřesněna dohodou mezi investorem a zhotovitelem na základě jeho návrhu na provedení zkoušek a musí být v souladu s PD.

Komplexní zkoušky se provádí náhradním médiem, většinou užitkovou vodou. Zkoušky obvykle trvají 72 hodin nepřerušovaného chodu technologického zařízení s maximální délkou přerušení max. 4 hodiny, k provedení nutných oprav a seřízení strojů. Po dobu trvání zkoušek bude provedeno vystřídání všech rezerv strojů, zařízení a provozních alternativ dle projektu. Rovněž budou simulovány různé poruchové stavy a kontrolována správnost odezvy. Po

úspěšném trvání zkoušek může začít při splnění nezbytných podmínek zkušební provoz dle výše uvedené normy.

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

24. Závěr

Projektová dokumentace byla během zpracování konzultována s objednavatelem, provozovatelem a s dodavatelem zařízení.

Dokumentace byla zpracována jako funkční celek. Veškeré změny lze provádět pouze se souhlasem projektanta.

Výkresy ČOV jsou součástí strojně-technologické části této projektové dokumentace.

Výkres situace ČOV je součástí stavební části této projektové dokumentace.

25. Seznam výkresů

D2.1_01.01_2	Strojně technologické schéma	bez měřítka,
D2.1_01.01_3.1	Strojní a potrubní dispozice – ČOV půdorys	1:50,
D2.1_01.01_3.2	Strojní a potrubní dispozice – ČOV řez AA	1:50,
D2.1_01.01_3.3	Strojní a potrubní dispozice – ČOV řez BB	1:50.