P R O V O D
- inženýrská společnost, s r.o.

V Podhájí 226/28
400 01 Ústí nad Labem
tel. fax : 475 211 413

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE
PRO VYDÁNÍ STAVEBNÍHO POVOLENÍ

KOMPLEX
LOUČNÁ POD KLÍNOVCEM
I. ETAPA
(4000EO)

D.1.2 - STROJNĚ - TECHNOLOGICKÁ ČÁST ČOV

D.1.2.1 Technická zpráva

Zakázkové č. :
Projektant : **Jiří Čech, Ivo Šlajs**
Investor :
Datum : **12/2021**

Obsah:

1. ÚVOD 4

2. PŘEHLED VÝCHOZÍCH PODKLADŮ 4

3. ZÁKLADNÍ ÚDAJE 4

4. ROZDĚLENÍ NA PROVOZNÍ SOUBORY A JEJICH POPIS 5

5. POPIS TECHNOLOGIE 5

6. TECHNOLOGICKÉ PARAMETRY 7

7. STROJNĚ TECHNOLOGICKÉ ZAŘÍZENÍ 8

8. STROJNĚ-TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ 9

8.1 PS 01 - HRUBÉ PŘEDČIŠTĚNÍ 9
8.1.1 Hrubé ručně stírané česle *9*
8.2 PS 02 - ČERPACÍ STANICE 9
8.3 PS 03 - INTEGROVANÉ MECHANICKÉ PŘEDČIŠTĚNÍ – JEMNÉ PŘEDČIŠTĚNÍ 10
8.3.1 Integrované mechanické předčištění *11*
8.3.2 Uskladňovací nádrž tuků *11*
8.3.3 ***Čerpací a vypínací objekt*** *11*
8.4 PS 04 – BIOLOGICKÁ LINKA 12
8.4.1 Dávkování síranu železitého *12*
8.4.2 Biologická linka *12*
8.4.3 Dosazovací nádrže *15*
8.4.4 Terciální dočištění - mikrosítový filtr *16*
8.5 PS 05 – RETENCE 16
8.6 PS 06 – ODTOK VYČIŠTĚNÉ VODY 17
8.6.1 Měrný objekt *17*
8.6.2 Odběr vzorků vyčištěné vody *17*
8.7 PS 7 - DMÝCHÁRNA 17
8.8 PS 08 KALOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ 18
8.9 PS 10 – KALOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ – ZPRACOVÁNÍ KALŮ 18
8.9.1 Zahuštění kalu *18*
8.9.2 Kalojem *19*
8.9.3 Odvodnění kalu *19*
8.9.4 Dodávka vody pro potřebu ostřiku linek zpracování kalu *20*

9. SYSTÉM ŘÍZENÍ TECHNOLOGICKÉHO PROCESU 20

10. PRACOVNÍ SÍLY A SMĚNNOST 20

11. VÝROBA HLAVNÍCH A VEDLEJŠÍCH VÝROBKŮ, ODPADNÍ LÁTKY 20

12. ROZPIS ENERGIÍ, PALIV A VODY 21

13. VOLBA A ZPŮSOB PROVEDENÍ TEPELNÝCH IZOLACÍ 21

14. MANIPULACE S MATERIÁLEM 22

15. POŽADAVKY NA POŽÁRNÍ SIGNALIZACI 22

16. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE 22

PROVOD Inženýrská společnost s.r.o. tel/fax. : 475 201 580
V Podhájí 226/28, 400 01 Ústí nad Labem e-mail : provod@provod.cz

17. ZDŮVODNĚNÍ DISPOZIČNÍHO ŘEŠENÍ 22

18. POŽADAVKY NA VÝROBU A MONTÁŽ 22

18.1 KLASIFIKACE POTRUBÍ 23
18.2 ARMATURY 23
18.3 UCHYCENÍ POTRUBÍ, PŘÍRUBY A PŘÍRUBOVÉ SPOJE 23
18.4 KOMPENZACE 23
18.5 ODVODNĚNÍ A ODVZDUŠNĚNÍ 24
18.6 UZEMNĚNÍ 24
18.7 POVRCHOVÁ ÚPRAVA A BAREVNÉ ŘEŠENÍ 24
18.8 ZKOUŠENÍ A VÝROBA 24

19. UVEDENÍ DO PROVOZU 24

20. ZVLÁŠTNÍ POŽADAVKY NA STAVBU 25

21. ZVLÁŠTNÍ POŽADAVKY NA MAR – MĚŘENÍ A REGULACI 25

22. SPECIFICKÉ POŽADAVKY 25

23. ZÁVĚR 25

24. SEZNAM VÝKRESŮ 25

PROVOD Inženýrská společnost s.r.o. tel/fax. : 475 201 580
V Podhájí 226/28, 400 01 Ústí nad Labem e-mail : provod@provod.cz

Základní údaje

Název stavby : Komplex Loučná pod Klínovcem - I.etapa
Okres : Chomutov
Pověřená obec : MěÚ Vejprty

Investor : Keilberg, a.s., IČ 273 65 786, Tepelská 137/3, Úšovice, 353 01

Projektant : Jiří Čech; Ivo Šlajs
PROVOD – inženýrská společnost, s.r.o.
V Podhájí 226/28
400 01 Ústí nad Labem

Autorizace ČKAIT : Ing. Petr Plichta
autorizovaný inženýr pro vodohospodářské stavby ČKAIT
0401243

Stupeň PD : Dokumentace pro vydání stavebního povolení.

1. Úvod

Projektová dokumentace byla zpracována na základě objednávky investora.
Předmětem akce „Komplex Loučná pod Klínovcem – I. etapa " je výstavba nové ČOV.
Projektovaný stav předpokládá výstavbu nové biologické čistírny ve dvoulinkovém uspořádání s projektovanou cílovou kapacitou 9900 EO. **Tento projekt řeší výstavbu I. etapy s projektovanou kapacitou pro 4000 EO.**
Projekt strojně - technologické části ČOV je proveden v rozsahu dokumentace pro vydání stavebního povolení.

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

2. Přehled výchozích podkladů

- Technologický návrh a výpočty realizace kompletní vodní a kalové linky – duben 2021;
- dispozice objektu;
- související normy a předpisy platné v době zpracování;
- technologické schéma záměru;
- osobní jednání;

3. Základní údaje

PROVOD Inženýrská společnost s.r.o. tel/fax. : 475 201 580
V Podhájí 226/28, 400 01 Ústí nad Labem e-mail : provod@provod.cz

V Tab. 1 a Tab. 2 jsou detailně uvedeny hydraulické a látkové zatěžovací parametry pro výpočty realizace mechanicko-biologického stupně ČOV Komplex Loučná pod Klínovcem – I. etapa.

Tab. 1: Návrhové hydraulické zatěžovací parametry ČOV Komplex Loučná pod Klínovcem .

Průtok		**$m^3.d^{-1}$**	**$m^3.h^{-1}$**	**$l.s^{-1}$**
Q_{24}		400	16,66	4,63
k_d	1,4			
Q_d		560	23,3	6,48
k_h	2,0			
Q_h		-	46,7	12,96

Zdroj: Technologický návrh duben 2021, **ČOV Komplex Loučná pod Klínovcem, Aqua-Contact.**

4. ROZDĚLENÍ NA PROVOZNÍ SOUBORY A JEJICH POPIS

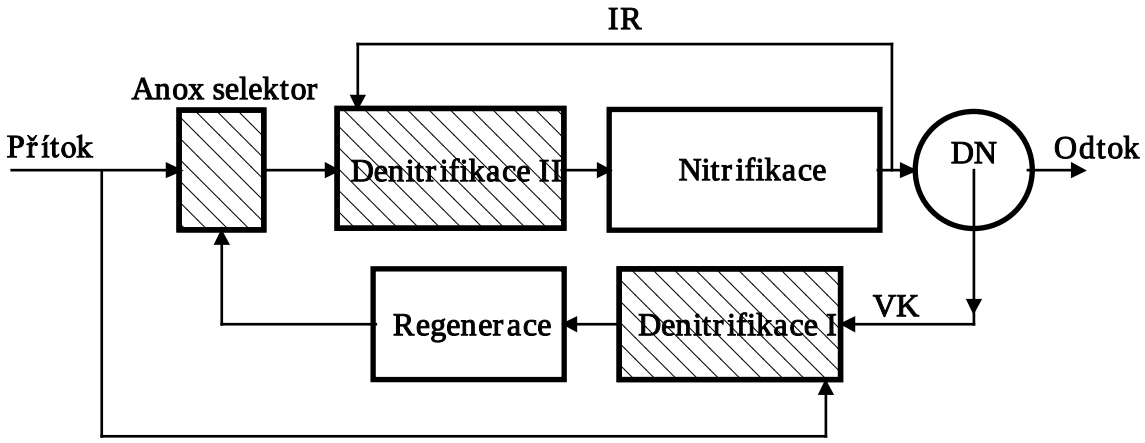
Stavba bude rozdělena do následujících provozních souborů a dílčích provozních souborů:
PS 01 – Hrubé předčištění
PS 02 – Čerpací stanice
PS 03 – Integrované mechanické předčištění – jemné předčištění
PS 04 – Biologická linka
PS 05 – Retence
PS 06 – Odtok vyčištěné vody
PS 07 – Dmychárna
PS 08 – Kalové hospodářství

5. Popis technologie

Technologie čistírny odpadních vod je navrhována s ohledem na požadavky nař. vlády ČR č. 401/2015 Sb. v platném znění. Současně je plně zohledněn trend v technologii čištění ve světě i u nás. Voleno je takové technické řešení, které ve všech technologických uzlech respektuje potřebu na minimalizaci spotřeby elektrické energie a snížení provozní náročnosti.

Byl navržen aktivační systém s biologickou nitrifikací a denitrifikací a chemickým srážením sloučenin fosforu železitou solí. Aktivační proces bude realizován na bázi jednoduché kaskády tzv. D-R-Ds-D-N systému, graficky znázorněno na Obr. 1, procesu s anoxickým a oxickým reaktorem ve vedlejším proudu a sekvencí denitrifikačního a nitrifikačního reaktoru v hlavním proudu ČOV. Biologický systém bude pro účely maximální bezpečnosti provozu při nezbytných revizích řešen ve dvoulinkovém uspořádání. Separace aktivovaného kalu od vyčištěné vody bude pro každou linku navržena v jedné pravoúhlé, horizontálně protékané dosazovací nádrži. Biologický stupeň bude doplněn chemickým srážením sloučenin fosforu a terciárním dočištěním ve formě mikrosítového bubnového filtru. Vzhledem k povolenému množství vypouštěné odpadní vody pro I. etapu výstavby na úrovni Qd = 6,5 l/s bude na výstupu realizován retenční stupeň, který zajistí oříznutí špiček nátoku.

PROVOD Inženýrská společnost s.r.o. tel/fax. : 475 201 580
V Podhájí 226/28, 400 01 Ústí nad Labem e-mail : provod@provod.cz



Obr. 1: Schematické znázornění technologické linky ČOV Komplex Loučná pod Klínovcem.

Přebytečné aktivované kaly budou odčerpávány do objektu zpracování kalů, kde budou zahušťovány a přepouštěny do provzdušňovaných kalových sil pro aerobní stabilizaci.
Zahuštěné, aerobně stabilizované kaly budou zpracovávány lisováním a v pevném stavu budou odváženy k další řízené likvidaci.

Nátok odpadní vody (dále jen **OV**) ze stokové sítě do areálu ČOV bude gravitační stokou.

Technologie je navržena v následujícím pořadí jednotlivých operací:

1. Ze stokové sítě natékají OV do objektu hrubého předčištění vybaveného ručními česlemi;
2. Nátok hrubě předčištěných OV do čerpací stanice ČS;
3. Čerpací stanice (ČS) pro řízené čerpání OV s výtlakem do integrovaného mechanického předčištění;
4. Integrované mechanické přečištění (dále jen IMP) realizované kompaktním automatizovaným zařízením se sestavou strojně stíraných česlí s šíří průlin 3 mm, lapáku písku a lapáku tuků, včetně šnekových dopravníků zachycených shrabků a písku pro dopravu zachycených pevných částic do příslušných nádob a čerpáním tuků do uskladňovací nádrže;
5. Vypínací a čerpací objekt pro možnost odstavení ČOV a čerpání dílčí části nátoku nátoku 4 $l.s^{-1}$ na regeneraci. Vypínací objekt a vedení mechanicky předčištěných odpadních vod do obtoku bude používáno pouze při havarijním stavu;
6. Rozdělovací objekty s manuálně ovládanými šoupaty pro rovnoměrné dělení OV na jednotlivé biologické linky pro nátok do regeneračních a denitrifikačních sekcí; v první etapě bude vystrojena a využívána pouze jedna linka ČOV.
7. Aktivační linky ve dvoulinkovém uspořádání na bázi tzv. D-R-Ds-D-N systému se zvýšeným biologickým odstraňování sloučenin dusíku a chemickým srážením sloučenin fosforu, s mechanickým mícháním denitrifikačních sekcí a selektorů a s jemnobublinovým provzdušňováním sekcí regenerací a nitrifikací;
8. Dávkování síranu železitého do přítoku odpadní vody do denitrifikační nádrže D2. Roztok bude přiváděn dávkovací stanicí ze zásobní nádrže;
9. Separační stupeň – pravoúhlých kruhových horizontálně protékaných dosazovacích nádrží; s čerpáním vratného aktivovaného kalu z konce dosazovacích nádrží do části

PROVOD Inženýrská společnost s.r.o. tel/fax. : 475 201 580
V Podhájí 226/28, 400 01 Ústí nad Labem e-mail : provod@provod.cz

regenerace kalu na začátku biologických linek a pro čerpání přebytečného kalu do kalového hospodářství
10. Mikrosítový filtr jako terciální stupeň čištění
11. Oddělovací objekt pro zajištění odtoku povoleného množství vyčištěné vody do odtoku a čerpání přebytku do retenční nádržeů zpětné čerpání od odtoku mimo špičky
12. Odtok vyčištěné vody přes měřící objekt do recipientu;
13. Odběr vzorků vyčištěné vody pro laboratorní analýzu;
14. Dmychána s třemi dmychadly pro provoz provzdušňování regenerací a třemi dmychadly pro provoz aktivací;
15. Kalojemy pro uskladnění přebytečného a zahuštěného kalu s aerobní stabilizací prostřednictvím středobublinových aeračních systémů a dvojicí dmychadel. Případný havarijní přepad bude řešen přepadovou hranou s gravitačním odtokem do vstupní ČS;
16. Zahušťovací linka pro zpracování přebytečného kalu s technologií vločkování kalu.
17. Odvodnění kalu odvodňovací linkou s dekantační odstředivkou a technologií vločkování kalu.
18. Provoz ostřiku zahušťovače a proplach odstředivky bude zajištěn technologickou vodou, čerpanou po areálu ze zásobní jímky na odtoku vyčištěné vody.
19. Technologická voda – bude využita vyčištěná voda z odtoku dosazovacích nádrží, s vlastním tlakovým rozvodem. Čerpání bude zajištěno automatickou tlakovou stanicí;
20. Odvodněný kal bude odvážen k dalšímu zpracování;

Tímto projektem řešená projektová dokumentace I. etapy obsahuje technologické vystrojení ČOV pro zatížení 4000 EO při dodržení povoleného odtoku vyčištěné vody na úrovni Qd = 6,5 l/s (560 m^3/den). To znamená, že bude vystrojena pouze jedna biologická linka.

6. Technologické parametry

Hrubé předčištění:	průtok max.	[l/s]	40
Čerpací stanice:	průtok max. I.etapa	[l/s]	18
	rozměry	[m]	4,8 x 3,5 x hl. 2,5
	objem (užitný)	[m^3]	42
Jemné předčištění - IMP:	průtok max.	[l/s]	40
Rozdělovací objekt RO1:	průtok max. (díl OV+VK)	[l/s]	2 x 2 + 2 x 12
Aktivace:			
Denitrifikace 1	rozměry 1 linka	[m]	1,7 x 5,4 x hl. 5,6
	objem 1 linka	[m^3]	50
	objem celkem	[m^3]	100

PROVOD Inženýrská společnost s.r.o. tel/fax. : 475 201 580
V Podhájí 226/28, 400 01 Ústí nad Labem e-mail : provod@provod.cz

Regenerace	rozměry 1 linka	[m]	4,80 x 5,4 x hl. 5,6
	objem 1 linka	[m^3]	145
	objem celkem	[m^3]	290
Anoxický selektor	rozměry 1 linka	[m]	1,20 x 5,4 x hl. 5,4
	objem 1 linka	[m^3]	35
	objem celkem	[m^3]	70
Denitrifikace 2	rozměry 1 linka	[m]	7,2 x 5,4 x hl. 5,4
	objem 1 linka	[m^3]	210
	objem celkem	[m^3]	420
Nitrifikace	rozměry 1 linka	[m]	23,2 x 5,4 x hl.5,4
	objem 1 linka	[m^3]	675
	objem nitrifikace celkem	[m^3]	1350
Dosazovací nádrž:	rozměry 1.linka	[m]	20 x 4,0 hl. 4,5
	plocha 1. linka	[m^2]	80
	plocha celkem	[m^2]	160
	objem nádrží celkem	[m^3]	720
Kalojemy:	rozměry jedné komory	[m]	2,95x10,9 hl.4,8
	objem (využitelný)	[m^3]	150
	objem celkem	[m^3]	300
koncentrace kalu po zahuštění		[kg/m^3]	40,0
objemová produkce kalu po strojním zahuštění		[m^3/den]	11,4
doba zdržení v uskladňovacích nádržích		[den]	26,3
potřeba vzduchu pro aer. stabilizaci		[m^3/hod]	2x150
Retenční nádrž:	rozměry	[m]	5,1 x 23,1 x hl.4,245
	objem (užitný)	[m^3]	500

7. Strojně technologické zařízení

Soubor použitých technologických zařízení je uveden v samostatné příloze technické zprávy.

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 minimálně všechny požadované parametry. Všechny elektrické stroje musí splňovat nároky kladené na konstrukci, bezpečnost a účinnost dle platných norem.

Pokud není stanoveno jinak, dodané stroje budou vyrobeny z materiálů určených pro dané použití odolných proti korozi a budou chráněny povrchovou úpravou odolnou vůči korozi.

PROVOD Inženýrská společnost s.r.o. tel/fax. : 475 201 580
V Podhájí 226/28, 400 01 Ústí nad Labem e-mail : provod@provod.cz

Také veškeré konstrukce, týkající se technologického vystrojení, budou z korozi odolných materiálů.

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

8. Strojně-technologické řešení

Na ČOV budou dopravovány odpadní vody ze oddílné stokové sítě. Nátok odpadních vod ze stokové sítě bude gravitační stokou. Stavební část ČOV je navržena na maximální cílové hydraulické a látkové zatěžovací parametry pro 9900 EO.

Tímto projektem řešená projektová dokumentace I. etapy obsahuje technologické vystrojení ČOV pro zatížení 4000 EO při dodržení povoleného odtoku vyčištěné vody na úrovni Qd = 6,5 l/s (560 m^3/den). To znamená, že bude vystrojena pouze jedna biologická linka.

Jednotlivé procesy na ČOV jsou dále rozděleny do provozních souborů PS 01 až PS 08 (viz. oddíl 4.).

8.1 PS 01 - Hrubé předčištění

8.1.1 Hrubé ručně stírané česle

V objektu mechanického předčištění budou umístěny hrubé, ručně stírané česle (**RČH**) s šíří průlin 30 mm. Shrabky zachycené na mříži jsou vynášeny obsluhou hrablem do odkapového žlabu, z něhož jsou vybírána do kontejneru (**KO1**). Po stranách, mezi česlemi a stěnami kanálu budou instalovány přelivné přepadové stěny pro obtékání česlí v případě ucpání.
Rám česlí bude kotven do stěn kanálu a vlastní česle budou vyjímatelné.

Hrubé česle zajistí ochranu následného strojně technologického vybavení ČS před hrubými plovoucími nečistotami. OV odtéká do čerpací stanice.

Zvláštní požadavky na stavbu: Na dně kanálu před česlemi bude vybetonovaný schod 0,05 m.

8.2 PS 02 - Čerpací stanice

Odpadní vody (OV) zbavené hrubých unášených a plovoucích nečistot budou přiváděny do čerpací stanice. Čerpací jímka bude řešena jako uzavřená nádrž s pochozím stropem a je pod objektem mechanického předčištění. Dno ČS bude vyspádováno směrem k čerpadlům, aby bylo omezeno usazování splavenin.

Jímka má přepadové potrubí. ČS bude vynášet odpadní vody do dalšího čistícího procesu.

V ČS budou instalovány pro cílovou kapacitu instalovány tři čerpadla a bude pro ně připravena pozice.

Pro vystrojení v rámci I. etapy budou instalována dvě dvojice záplavných kalových čerpadel. Dvojici budou tvořit čerpadla (**P1a,b**) řízená frekvenčními měniči (FM) o jednotkovém výkonu 0 - 13 l.s^{-1} (tzn. na úrovni $Q_{max\ hod}$). Čerpadla se budou střídat a chod čerpadel bude řízeno řídícím systémem ČOV (ŘS), aby byl nátok OV do následného čistícího procesu co nejkontinuálnější a nedocházelo k nežádanému rázovému nátoku na biologické

PROVOD Inženýrská společnost s.r.o. tel/fax. : 475 201 580
V Podhájí 226/28, 400 01 Ústí nad Labem e-mail : provod@provod.cz

linky. K tomu bude využita akumulace ČS a řízení výtlaku, kdy v rozmezí hladiny vypínací a hladiny spínací bude zapojeno provozní čerpadlo P1 v rozsahu průtoku Qd – 0 až 13 $l.s^{-1}$ a při růstu hladiny bude výkon čerpadla zvyšován. Měření průtoku pro regulaci bude zajištěno indukčním průtokoměrem (**IP1**). V případě, že nebude provozní čerpadlo dosahovat výkonu, který zajistí pokles hladiny, může připnout čerpadlo druhé.

Výška jednotlivých provozních hladin bude stanovena dle skutečných nátoků tak, aby průtok OV čistírnou byl plynulý a nedocházelo k nadměrnému odlehčování, tzn. zachycení i vyjímečných špičkových průtoků do 18 $l.s^{-1}$ **(maximální cílový průtok jedné linky). Zadržení odtoku do recipientu na maximální hodnotě dle povolení (6,5 l/s) zajistí retence a pozvolné odčerpávání vyčištěné vody, viz níže v dalších kapitolách.**

Čerpadla budou dodána se spouštěcí sadou (po vodících tyčích) a s patním kolenem pro samosvorné propojení čerpadel. Motory budou v záplavném provedení, tzn. že mohou pracovat v obnaženém stavu, budou vybaveny tepelnou ochranou statoru a dvojitou mechanickou ucpávkou s čidlem průsaku ucpávkou. Čerpadla budou ošetřena povrchovou úpravou, odolnou vůči korozi.

Na výtlacích čerpadel budou instalovány **zpětné kulové ventily** a **nožová šoupátka**.

Výtlaky budou napojeny do výtlačného potrubí.

Potrubí v čerpací stanici je navrženo z nerez oceli třídy 17 240 (DIN 1.4301 nebo 1.4401), propojení na vnější potrubí bude provedeno uvnitř jímek přírubovým spojem.

Výtlak z ČS bude připojen na nátok integrovaného zařízení mechanického předčištění.

Žebřík bude vyroben z nerezavějící oceli tř. 17 (dodávka stavby).
Veškeré pomocné konstrukce v jímce budou z nerez oceli.

Zvláštní požadavky na stavbu: dodávka žebříku (nerez ocel), příprava prostupů potrubí a instalačních otvorů pro čerpadla, vstup obsluhy; spádové dno ČS.
Zvláštní požadavky na MaR: dodávka frekvenčních měničů, kontinuální snímání hladiny v ČS, řízení hladin - minimální, spínací 1 (nastavení nižšího průtoku pro průtok čistírnou), spínací 2 (přepnutí na zvýšený výkon čerpadel), spínací 3 připnutí čerpadla 2; havarijní (se signalizací), rozváděč aut/man, čerpadla se budou automaticky pravidelně střídat. Přenos hodnot čerpaného objemu, provozních a poruchových stavů do ŘS.
Instalace hladinové sondy pro variabilní nastavení zapínacích hladin.

Zdvih čerpadel bude zajištěn přenosným jeřábkem **(J1**), pro který budou instalovány dvě pevné patky na betonové stropní desce čerpací stanice. Čerpadla budou spuštěna na řetězech.

V provozním řádu bude předepsána povinnost odvětrat vnitřní prostor jímky otevřením poklopů před vstupem obsluhy do jímky!

8.3 PS 03 - Integrované mechanické předčištění – jemné předčištění

Z čerpací stanice ČS budou odpadní vody vedeny potrubím PE DN 200; redukováno do nátoku **integrovaného mechanického předčištění (IHP) na DN300**. Výtlak bude řízený pro zajištění kontinuálního průtoku.

PROVOD Inženýrská společnost s.r.o. tel/fax. : 475 201 580
V Podhájí 226/28, 400 01 Ústí nad Labem e-mail : provod@provod.cz

8.3.1 Integrované mechanické předčištění

Je kompaktní celek zahrnující sestavu zařízení umístěných do ocelové nádoby, zajišťující vyjímání shrabků, písku a tuků z OV. Jedná se o zařízení kompaktní zařízení, stojící na podlaze místnosti objektu HP. Shrabky jsou zachycovány na automatizovaných česlích s průlinem 3 mm, lisováním odvodněny a dopraveny do kontejneru **(KO2)**, usazený písek je dopravován do kontejneru **(KO3)**, tuky vystavené na hladině jsou odvedeny do záchytné nádoby tuků, odkud budou přečerpávány do uskladňovací nádrže (**SM**) viz níže. Jako zdroj vzduchu pro provzdušnění lapáku písku je instalován kompresor jako součást dodávky IMP. Pro případ odstavení zařízení je zařízení vybavené vlastním obtokovým bypassem s ručními česlemi s průlinem 10 mm. Zařízení má vlastní el. rozváděč pro automatizovaný chod. Zařízení bude v provedení pro instalaci v temperované budově bez tepelné izolace. Integrovaný lis shrabků má funkci automatického proplachu, pro který bude zajištěna dodávka technologické vody.

Zvláštní požadavky na stavbu: Pro potřebu automatického oplachu lisu bude přivedena technologická tlaková voda z objektu čerpací stanice na odtoku 3 $l.s^{-1}$.
Zvláštní požadavky na MaR: Z rozváděče bude realizován přenos, provozních a poruchových stavů do ŘS.

8.3.2 Uskladňovací nádrž tuků

Pro uskladnění odseparovaných tuků. Přítok je výtlakem ze záchytné nádrže IHP.
Nádrž o objemu cca 3 m^3, v tzv. samonosném provedení, určená pro uložení do země do travnatého pásu bez nutnosti obetonování. Usazení bude provedeno na železobetonový základ. Konstrukce nádrže umožňuje bez dalších stavebních nebo statických opatření odolat tlaku zeminy po zasypání. Max. výška zásypu víka 330 mm, poklopy nejsou pochůzné.
V nádrži jsou instalovány dělící stěny, které vytváří jednotlivé funkční prostory – nátok, usazovací a odlučovací prostor pro vysrážení tuků a odtokovým prostorem pro odtékání vody.

Odtok odseparované vody bude zaústěn do odvádějícího potrubí fugátu a dále do ČS.

Zachycené tuky budou čerpány a odváženy FEKA vozem k další ekologické likvidaci.

Zvláštní požadavky na stavbu: Zemní práce, betonový základ.
Zvláštní požadavky na MaR: Sonda – indikátor vrstvy oleje typu jako AS-labko.

8.3.3 Čerpací a vypínací objekt

Z integrovaného předčištění odtékají OV zbavené mechanických nečistot gravitačně do čerpacího a vypínacího objektu (VK.1).

Odpadní vody, mechanicky předčištěné, budou gravitačně odtékat do rozdělovacího objektu RO2 a dále budou protékat na biologické linky, množství nad tuto hodnotu bude odtékat do obtoku ČOV.

Vypínací objekt bude koncipován jako čerpací stanice, umožňující odvětvení proudu surových odpadních vod do sekvence DI-R aktivačního D-R-Ds-D-N procesu. Objekt bude zahrnovat jímku (snížené dno objektu, vyspádovaní k čerpadlům) s instalovaným čerpadlem v sestavě 1 + 1 suchá rezerva o výkonu jednoho stroje 4,0 $l.s^{-1}$. Konstantní množství odpadních

PROVOD Inženýrská společnost s.r.o. tel/fax. : 475 201 580
V Podhájí 226/28, 400 01 Ústí nad Labem e-mail : provod@provod.cz

vod představující průtok 4,0 $l.s^{-1}$ bude zaústěno do rozdělovacího objektu RO1 před sekvencí reaktorů DI-R. Zbývající část odpadních vod bude gravitačně zaústěna do rozdělovacího objektu RO2 před sekvencí reaktorů Ds-DII-N.

V rámci řešené I. etapy bude čerpadlo řízeno frekvenčním měničem a OV bude čerpána do RO1 a vedena pouze na jednu vystrojenou linku. Čerpaný výkon bude 2 l/s.

V případě potřeby zamezení přítoku odpadních vod do biologických linek bude možno odtok uzavřít deskovým šoupětem, a všechny OV odvádět do obtoku přes 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.

Zvláštní požadavky na stavbu: Poklop pro manipulaci s čerpadly a pro vstup obsluhy, spádové dno.
Požadavky na MaR: dodávka kpl hladinových sond pro vypnutí čerpadla v případě vyprázdnění čerpacího prostoru.

8.4 PS 04 – Biologická linka

8.4.1 Dávkování síranu železitého

Pro účely zvýšené eliminace sloučenin fosforu z odpadních vod v rámci jejich biologického čištění bude do procesu dávkován 40 % síran železitý $Fe_2(SO_4)_3$.
Pro uložení zásoby síranu bude instalována **zásobní nádrž (H1)** o objemu 20 m^3. Dávkování v hodnotách 2x 8 $l.h^{-1}$ bude provedeno automatizovaně **dávkovací stanicí (DS1)** s dvojicí membránových čerpadel.
Síran bude zaústěn na biologickou linku do proudu přitékající OV v sekci selektoru.
Zásobní nádrž bude umístěna na železobetonové základové desce.
Potrubí bude chráněno chráničkou proti mechanickému poškození.

Požadavky na stavbu: Betonový základ.

8.4.2 Biologická linka

Odpadní vody, zbavené hrubých nečistot budou z rozdělovacího objektu natékat do biologického stupně ČOV. Následný aktivační proces bude realizován ve dvoulinkovém uspořádání aktivačního tzv. D-R-Ds-D-N systému. Aktivační linka bude pro účely ČOV Komplex Loučná pod Klínovcem rozdělena na a sekcí denitrifikace 1, regenerace kalu, anoxický selektor, denitrifikace 2 a nitrifikace.

Technologicky bude v tímto projektu řešené etapy I. vystrojena jedna biologická linka.

Rozdělovací objekt RO1

Z vypínacího a čerpacího objektu budou surové odpadní vody v množství 2 - 4 l/s přiváděny do rozdělovacího objektu (RO1), kde se mísí s proudem vratného kalu přiváděného z dosazovacích nádrží Q= 5,3-12,0 l/s. RO1 se nachází před aktivačními nádržemi – blokem regenerace kalu. Rozdělovací objekt bude koncipován tak, aby umožnil rovnoměrné rozdělení přiváděných odpadních vod do obou paralelně protékaných aktivačních linek, přičemž bude umožňovat uzavření nátoku na kteroukoliv z linek a tím její odstavení z provozu. Dílčí proud

PROVOD Inženýrská společnost s.r.o. tel/fax. : 475 201 580
V Podhájí 226/28, 400 01 Ústí nad Labem e-mail : provod@provod.cz

OV bude rovnoměrně rozdělen přes přelivné hrany v hodnotách 2,0 $l.s^{-1}$ do sekce regenerace. V I. etapě bude voda natékat do vystrojené linky.

Objekt bude betonový s vystrojením z nerez oceli.

Zvláštní požadavky na stavbu: Betonový objekt RO1.

Denitrifikace 1

Do nádrží natéká OV z RO1 v objemu 2 $l.s^{-1}$ smísené s proudem vratného kalu přiváděného z dosazovacích nádrží Q= 5,3-12,0 l/s (1.linka - I. etapa).

Nádrž bude mechanicky homogenizována ponorným míchadlem **(M1)**. Za anaerobních podmínek bude docházet působením mikroorganismů aktivovaného kalu k biologické denitrifikaci.

Regenerace

Po průchodu sekcí Denitrifikace1 bude natékat směs vratného kalu a části OV do sekce regenerace. Regenerace budou vystrojeny jemnobublinným provzdušňovacím systémem **(PSR).** Rošty budou instalovány napevno, a budou mít svůj uzavíratelný přívod vzduchu. Vlastní aerační systém bude komplexní dodávkou od místa připojení. Ovládací armatury budou umístěny v dosahu z lávky. Aerační systém zajistí jak distribuci kyslíku s koncentrací rozpuštěného kyslíku 1,0 $mg.l^{-1}$, tak homogenizaci nádrže. Nitrifikační komora bude vybavena **kyslíkovou sondou** pro měření koncentrace rozpuštěného kyslíku, na základě hodnot bude možné regulovat množství dodávaného vzduchu do aeračního systému. Sonda bude instalována v cca 2/3 délky regenerační nádrže.

Požadavky na MaR: dodávka 1 kyslíková sonda (I.etapa); přenos dat pro řízení dmychadel.

Rozdělovací objekt RO2

Z vypínacího a čerpacího objektu budou surové odpadní vody gravitačně přiváděny do rozdělovacího objektu (RO2) před aktivačními nádržemi bloku Ds-D-N. Rozdělovací objekt bude koncipován tak, aby umožnil rovnoměrné rozdělení přiváděných odpadních vod do obou paralelně protékaných aktivačních linek, přičemž bude umožňovat uzavření nátoku na kteroukoliv z linek a tím její odstavení z provozu. V I. etapě bude voda natékat pouze do vystrojené linky.

Objekt bude betonový s vystrojením z nerez oceli.

Zvláštní požadavky na stavbu: Betonový objekt RO2.

Anoxický selektor

Ze sekcí regenerace bude směs regenerovaného kalu odtékat do sekce anoxického selektoru, kam bude zaústěn hlavní proud mechanicky předčištěné odpadní o objemu max. 18 $l.s^{-1}$/ jedna linka dávkování síranu o objemu 4 $l.s^{-1}$ (I.etepa). Nádrž bude vystrojena jedním míchadlem (**M2**) pro zajištění občasné homogenizace obsahu.

Denitrifikace 2

Do nádrží bude natékat směs OV a kalu. Zde se mísí s proudem interní recirkulace.
Nádrž bude mechanicky homogenizována ponorným míchadlem **(M3)**. Za anaerobních podmínek bude docházet působením mikroorganismů aktivovaného kalu k biologické denitrifikaci.

PROVOD Inženýrská společnost s.r.o. tel/fax. : 475 201 580
V Podhájí 226/28, 400 01 Ústí nad Labem e-mail : provod@provod.cz

Nitrifikace

Nitrifikační stupeň bude vybaven **jemnobublinovým aeračním systémem (PSN)**, složeným ze dvou samostatných roštů. Rošty budou instalovány napevno. Každý rošt bude mít svůj uzavíratelný přívod vzduchu. Vlastní aerační systém bude komplexní dodávkou od místa připojení. Ovládací armatury budou umístěny v dosahu z lávky. Aerační systém zajistí jak distribuci kyslíku s koncentrací rozpuštěného kyslíku 2,0 $mg.l^{-1}$, tak homogenizaci nádrže. Nitrifikační komora bude vybavena **kyslíkovou sondou** pro měření koncentrace rozpuštěného kyslíku, na základě hodnot bude možné regulovat množství dodávaného vzduchu do aeračního systému. Sonda bude instalována v cca 2/3 délky nitrifikační nádrže.

Požadavky na MaR: Dodávka 1 kpl kyslíkových sond (I.etepa), přenos dat pro řízení dmychadel.

Požadavky na dodávku vzduchu pro potřeby aerobních sekcí jsou uvedeny v Tab. 3

Tab. 2: Návrh potřeby vzduchu pro Q24 a teplotu 10°C a pro Qd a teplotu 22°C, ČOV KOMPLEX LOUČNÁ POD KLÍNOVCEM – I. etapa.

Q_{24}	R	N	Celkem
Qvz	**$m^3.h^{-1}$**	**$m^3.h^{-1}$**	**$m^3.h^{-1}$**
Minimum 10°C	99	327	427
Maximum 22°C	**171**	**695**	**866**

Zdroj: Technologický návrh duben 2021, **ČOV KOMPLEX LOUČNÁ POD KLÍNOVCEM, Aqua-Contact.**

Interní recirkulace

Pro recirkulaci aktivační směsi byla stanovena hodnota recirkulačního poměru cca 300 % průměrného denního průtoku odpadních vod, tedy 3 267 $m^3.d^{-1}$ pro obě linky. Recirkulace bude realizována do denitrifikace 2 z konce nitrifikační sekce, kde bude v zadní části instalováno **ponorné čerpadlo (P3),** s jednotkovým výkonem 19,0 $l.s^{-1}$ (jedno čerpadlo provozní, jedno jako suchá rezerva).

Potrubí výtlaku bude provedeno v DN125 z oceli třídy 17 240 nerez.

Požadavky na MaR: Dodávka frekvenčních měničů.

Společné údaje:

Míchadla nebudou způsobovat turbulenci hladiny nádrží (omezení přestupu kyslíku hladinou do nádrže). Budou instalována na polohovacím spouštěcím zařízení, kterým bude možné provést směrové a výškové nastavení s aretací jeho polohy. Spouštěcí zařízení musí být

Motory budou vybaveny tepelnou ochranou statoru a dvojitou mechanickou ucpávkou s čidlem průsaku ucpávkou. Míchadla a čerpadla budou ošetřeny povrchovou úpravou, odolnou vůči korozi. Pro případ poruchy bude dodána vždy jeden stroj instalovaného typu jako suchá rezerva, které budou uskladněny v určeném skladovém prostoru provozovatele.

PROVOD Inženýrská společnost s.r.o. tel/fax. : 475 201 580
V Podhájí 226/28, 400 01 Ústí nad Labem e-mail : provod@provod.cz

K manipulaci s míchadly a čerpadly budou sloužit ruční jeřábky **(J)**, pro který bude instalovány pevné patky. Čerpadla budou spuštěna na řetězu, míchadla na ocelovém lanu se spojkou pro připojení k lanku přenosného jeřábku.

Všechny nátoky do neprovzdušňovaných nádrží budou zavedeny optimálně na úrovni hladiny tak, aby bylo možno vizuálně kontrolovat funkci systému, případně v těchto profilech odebírat vzorky. Zaústění nesmí být realizováno způsobem, který by čeřil hladinu či vnášel nadbytečné množství kyslíku do prostředí.

8.4.3 Dosazovací nádrže

Z nitrifikační sekce aktivační nádrže bude směs aktivovaného kalu přiváděna do separačního stupně – dosazovací nádrže **(DN1, DN2)**.

Pro účely intenzifikace ČOV Komplex Loučná pod Klínovcem je pro výhledové hydraulické a látkové zatěžovací parametry uvažováno se realizací dvojice pravoúhlých, horizontálně a souproudě protékaných dosazovacích nádrží s rovným dnem, půdorysnými rozměry 4,0 × 20 m a hloubkou vody 4,5 m. Dosazovací nádrže budou vybaveny kompletním strojně technologickým zařízením pro nezávislý odtah usazeného kalu a plovoucích nečistot na bázi hydrodynamického posunu.

Aktivovaný kal natéká přes nátokové příčné vtokové potrubí s výtokovými trubkami a nornou usměrňovací stěna pro vymezení proudu. Dosazovací nádrže budou vybaveny kompletním strojně technologickým zařízením pro odtah usazeného kalu s hydraulickým pohonem stíráním dna. Dále zařízením pro stírání plovoucích nečistot z hladiny a plovoucích nečistot a otočný žlab plovoucích nečistot s odtokem do jímky.

V dosazovací nádrži bude docházet k oddělení kalu od vyčištěné odpadní vody. Vyčištěná odpadní voda bude odváděna přes odtokové zanořené perforované potrubí do mikrosítového filtru, dále akumulační nádrže vyčištěné vody a dále gravitačně podzemním potrubím do odtoku/retence.

Na konci dosazovací nádrže bude zařízení odběru kalu z rovného dna systémem SIPHON. Jedná se o otevřený žlab nerezové konstrukce u hladiny na koncové stěně, do kterého jsou zaústěny svislé trubky ode dna. Na konci žlabu je čerpací jímka pro instalaci čerpadla vratného a přebytečného kalu. Vztlakem při čerpání se sadou svislých trubek nasává ode dna usazený kal do žlabu.

Součástí zařízení vystrojení DN je rozvaděč pro plně automatizovaný provoz se signalizací poruchového stavu na centrální pult.

Odseparovaný aktivovaný kal bude z dosazovací nádrže čerpadly **(P4)** s jednotkovým výkonem cca 5,3 – 12,0 $l.s^{-1}$ odebírán a recirkulován zpět bloku regenerace kalu. Funkce čerpadla bude regulovaná v závislosti na nastavení řídícího členu ČOV a výkon bude řízen frekvenčním měničem dle aktuálního průtoku v ČOV. Jedno čerpadlo stejného výkonu jako P4 bude jako rezervní umístěno v provozní budově.

Z potrubí vratného kalu bude přetržitě odbočkou odváděn přebytečný aktivovaný kal do objektu kalového hospodářství – na strojní zahušťovač. Uzavírání potrubí vratného a přebytečného kalu bude zajištěno prostřednictvím dvojice elektricky ovládaných mezipřírubových deskových šoupat. K dopravě přebytečného kalu bude používáno čerpadlo vratného kalu. Potrubí vratného a přebytečného kalu bude z materiálu nerez DN125 (nadzemní část) / PE DN125 PN10 (uložení v zemi).

PROVOD Inženýrská společnost s.r.o. tel/fax. : 475 201 580
V Podhájí 226/28, 400 01 Ústí nad Labem e-mail : provod@provod.cz

Požadavky na MaR: Výkon čerpadla VK bude řízen frekvenčním měničem **FM** – funkce čerpadla bude časově a výkonově regulovatelná nastavením řídícího členu ČOV. Přenos provozní a poruchových stavů na dispečink. Časové řízení odběru přebytečného kalu v souběhu s funkcí zahuštění kalu.
Požadavky na stavbu: stavební připravenost dle dokumentace dodavatele komplexního zařízení dosazovací nádrže.

8.4.4 Terciální dočištění - mikrosítový filtr

Vyčištěná odpadní voda bude odváděna gravitačně podzemním potrubím přes spojnou šachtu do následného stupně terciálního dočištění.

V objektu terciálního dočištění bude voda naváděna na bubnový mikrosítový filtr (MF) v provedení do kanálu (žlabu). Nátok a odtok budou uzavíratelný armaturami.
Filtr je vybaven filtračním bubnem s horizontální osou rotace. Zachytávané nečistoty budou proplachovacím systémem strhávány do kalové jímky filtru. Filtrační tkanina je upevněna na speciálních plastových segmentech, které se jednoduše a bez potřeby nářadí ručně upevní na buben. Proplachovací systém je realizováno čerpadlem, které čerpá přefiltrovanou vodu na proplach tkaniny. Vznikající kal bude odčerpáván interním kalovým čerpadlem, dostatečně dimenzovaným pro dopravu kalu do čerpací stanice před biologií. Práce filtru bude řízena na základě měření hladin před filtrem a v kalové jímce. Zařízení bude obsahovat veškeré funkční komponenty potřebné k filtraci a komponenty pro připojení čerpadla na potrubí výtlaku kalu do ČS, zaústěné do kanálu.

Kanál filtru bude vybaven obtokovým havarijním kanálem, a obslužným kanálem dle požadavku výrobce filtru. Obtok bude používán výjimečně v případě nutné údržby mikrosítového filtru. Objekt bude uzavíratelný proti působení vnějších vlivů a prostupu mrazu.

Požadavky na MaR: hlášení - poruchové stavy.
Požadavky na stavbu: stavební připravenost dle dokumentace dodavatele komplexního zařízení filtru.

8.5 PS 05 – Retence

Vyčištěná voda z mikrosítového filtru natéká do akumulační šachty, která bude sloužit jako zásobník technologické vody pro potřebu ČOV. V prohloubeném akumulačním prostoru bude instalováno ponorné tlakové čerpadlo, které spolu s tlakovou nádobou 100 l, umístěnou v objektu lisovny kalu bude mít funkci automatické tlakové stanice (P5). Toto zařízení bude zajišťovat dodávku vody do systému rozvodu technologické vody po areálu. Technologická voda bude sloužit jednak k oplachu zařízení ale hlavně pro potřeby proplachu lisu na shrabky, zahušťovače kalu a odstředivky.

Za šachtou ATS následuje oddělovač přívalů. Jedná se o betonový objekt s funkcí odlehčovací komory. V objektu bude stavitelná přelivná hrana, kterou bude v I. etapě nastavena hodnota průtoku ven z ČOV na hodnotu 6,5 l/s. Voda nad tuto hodnotu bude přepadat do čerpací části. V této části bude nainstalováno čerpadlo P6, které bude přebytečnou vodu čerpat do retenční nádrže.

PROVOD Inženýrská společnost s.r.o. tel/fax. : 475 201 580
V Podhájí 226/28, 400 01 Ústí nad Labem e-mail : provod@provod.cz

Retenční nádrž o bude sloužit k zadržení vyčištěné vody nad povolený maximální odtok do recipientu. Objem nádrže je navržen na retenci 500 m^3 vyčištěné vody. Retenční nádrž bude mít spádované dno. V nejnižším místě bude instalováno čerpadlo P7, které bude ve fázích průtoku nižšího než je povolená hodnota vypouštění čerpat řízeně vodu do odtoku, součtově s odtokem z linky do Qmax povoleného vypouštění. Na výtlaku čerpadla bude instalován indukční průtokoměr IP3, výkon čerpadla bude řízen frekvenčním měničem.

Zvláštní požadavky na stavbu: Spádová dna k čerpadlům, montážní otvory nad čerpadly, vstupní otvory pro obsluhu vč. žebříků; prostupy potrubí.

Požadavky na MaR: Dodávka frekvenčních měničů, systém snímání hladiny v akumulační, odlehčovací a retenční nádrži (blokace čerpadla při prázdné nádrži; blokace čerpadla v odlehčovací šachtě při plné retenci; hlášení poruchových stavů. Řízení čerpání z retence na základě součtové hodnoty v měrném objektu.

8.6 PS 06 – Odtok vyčištěné vody

8.6.1 Měrný objekt

Vyčištěná voda z dosazovacích nádrží bude gravitačně odtékat přes mikrosítový filtr, akumulační a oddělovací šachtu do odtoku a dále mimo ČOV do recipientu.

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

Zvláštní požadavky na MaR: Dodávka, vyhodnocovače a kalibrace.
Požadavky na stavbu: Dodávka žlabu.

8.6.2 Odběr vzorků vyčištěné vody

Odběr vzorků bude prováděn v prostoru šachty MO1. Bude instalován vzorkovač ve stacionárním provedení, pracující na peristatickém principu. Odběr vzorků bude probíhat automatizovaně. Skříň bude pro zimní období temperována.

Zvláštní požadavky na MaR: Přenos poruchového stavu.
Požadavky na stavbu: Dodávka základu. Základem budou protaženy dvě chráničky. Jedna pro přívod el. energie, druhá pro sací hadici z šachty.

8.7 PS 7 - Dmýchárna

Dmýchárna bude umístěna v provozním objektu.

Pro dodávku vzduchu do nádrží regenerace bude instalována pro I. etapu dvojice dmychadel **(D1)** o jednotkovém výkonu 171 $m^3.h^{-1}$ vzduchu, v sestavě 1+1, provozní dmychadlo a jedno jako instalovaná rezerva, střídavě v provozu. Pro dmychadlo pro druhou

PROVOD Inženýrská společnost s.r.o. tel/fax. : 475 201 580
V Podhájí 226/28, 400 01 Ústí nad Labem e-mail : provod@provod.cz

linku v II. etapě bude připraveno potrubí procházející stavební konstrukcí, prostorová a připojovací rezerva.

Pro dodávku vzduchu do nádrží nitrifikace bude v rámci I. etapy instalována dvojice dmychadel **(D2)** o jednotkovém výkonu 695 $m^3.h^{-1}$ vzduchu, v sestavě 1+1, provozní dmychadlo a jedno jako instalovaná rezerva, střídavě v provozu. Pro dmychadlo pro druhou linku v II. etapě bude připraveno potrubí procházející stavební konstrukcí, prostorová a připojovací rezerva.

Potřebné množství vzduchu pro aeraci aktivace je uvedeno v Tab.2. str.12 Regulace množství vzduchu bude probíhat změnou otáček dmychadel prostřednictvím **frekvenčních měničů** v závislosti na koncentraci O_2 měřeného kyslíkovou sondou v každé nádrži.

Dmychadla budou propojená tak, aby byla umožněna zástupnost rezervních dmychadel. Na řídícím členu bude nastavená funkce střídání dmychadel, aby bylo dosaženo srovnatelného počtu motohodin a rovnoměrného opotřebení.

Potrubí bude zhotovené z trubek z nerez oceli.

Pro uzavírání a přepínání toku vzduchu budou instalovány mezipřírubové klapky jak ruční, tak s elektropohonem s možností manuálního ovládání.

Požadavky na MaR: Dodávka frekvenčních měničů.

8.8 PS 08 Kalové hospodářství

Objekt kalového hospodářství se skládá ze dvou uskladňovacích nádrží a strojovny se strojním vybavením pro realizaci procesů zahuštění a odvodnění kalu. Strojovna se nachází v nadzemním objekt, který je postaven nad dvojicí nádrží kalojemů.

8.9 PS 10 – Kalové hospodářství – zpracování kalů

Zpracování přebytečných kalů bude prováděno v objektu zpracování kalů, kde bude umístěna linka zahuštění kalu a lisování zahuštěného aerobně stabilizovaného kalu.

Přebytečný aktivovaný kal bude periodicky odváděn z proudu vratného kalu ke strojnímu zahuštění, následně, po aerobní stabilizaci, bude odvodňován a ve stavu kalového koláče bude odvážen z ČOV k další řízené likvidaci.

8.9.1 Zahuštění kalu

Pro účely strojního zahuštění přebytečného kalu bude instalována automatická linka pásového zahušťovače o výkonu 10 - 17 $m^3.h^{-1}$ s kompletním chemickým hospodářstvím pro přípravu a dávkování roztoku organického flokulantu.

Bude dodána komplexní zahušťovací linka pásového zahušťovače (**SZ)** včetně veškerých periférií a propojovacích potrubí: Vstupní vřetenové čerpadlo **P8** s regulovaným průtokem, průtokoměr kalu **IP5**, stanice pro přípravu flokulatnu **H2**, solenoidový ventil, dávkovací stanice **P10**, průtokoměr flokulantu **IP6**, nádrž na ostrikovou vodu s filtrem, tlakové ostřikové čerpadlo

PROVOD Inženýrská společnost s.r.o. tel/fax. : 475 201 580
V Podhájí 226/28, 400 01 Ústí nad Labem e-mail : provod@provod.cz

P9, potrubí kalu, flokulantu a ostřikové vody z čerpadla, **frekvenční měniče**. Na linku bude přiváděn přebytečný kal z čerpadla vratného a přebytečného kalu. Kal bude odčerpáván vřetenovým čerpadlem P8 otevřením odbočky z proudu vratného kalu výtlaku čerpadla P4, které bude čerpat kal do aktivace. Vždy rovnoměrně, střídavě z každé dosazovací nádrže (v I. etapě jen z jedné DN). Druhý způsob dopravy přebytečného kalu bude čerpáním samostatně čerpadlem P3 odbočkou přímo do kalojemu, jedná se pouze o vyjímečný stav, kdyby došlo k odstavení zahušťovače v důsledku poruchy a bylo nutné odtahovat kal z DN.

Zahuštěný kal bude gravitačně natékat do komor kalojemu, šoupaty bude možné nastavit směr, která komora se bude plnit.

Požadavek na stavbu: základ pod zahušťovač a čerpadla.

8.9.2 Kalojem

Nádrže budou realizovány jako dvě obdélníkové o celkovém užitném objemu cca 300 m^3 (2x150). Budou sloužit pro ukládání, aerobní stabilizaci zahuštěného přebytečného kalu. Budou vybaveny středobublinovým provzdušňovacím systémem (**PSK**), bezpečnostním přepadem, sondou pro kontinuální měření hladiny a potrubím pro nátok a odčerpávání kalu. Vlastní aerační systém bude komplexní dodávkou od místa připojení - armatur.

Pro dodávku vzduchu budou ve strojovně instalována dvě dmychadla (**D3**) o jednotkovém výkonu 160 $m^3.h^{-1}$ vzduchu, v sestavě 1+1, pro každou nádrž samostatné dmychadlo. Dmychadla budou propojena, aby byla umožněna vzájemná zástupnost. Dmychadlo každé nádrže bude provozováno v přerušovaném režimu cca 16 hodina stání a 8 hodin chod. Pro uzavírání a přepínání toku vzduchu budou instalovány mezipřírubové klapky ruční.

Pro nastavování toků kalu budou instalována desková mezipřírubová šoupata v ručním a elektro provedení s možností manuálního ovládání.

Potrubí bude zhotovené z trubek z nerez oceli. Bude vybavené kulovými kohouty pro vypouštění a odkalování potrubí.

Zvláštní požadavek na MaR: sondy pro kontinuální měření hladiny kalu, frekvenční měniče.
Zvláštní požadavek na stavbu: přívodní potrubí technologické vody, pitné vody pro míchání flokulantu, montážní otvory, žebříky.

8.9.3 Odvodnění kalu

Pro účely odvodnění aerobně stabilizovaného kalu bude instalována automatická linka dekantační odstředivky o výkonu 5 $m^3.h^{-1}$ s kompletním chemickým hospodářstvím pro přípravu a dávkování roztoku organického flokulantu.

Bude dodána komplexní odvodňovací linka dekantační odstředivky (DO**)** včetně veškerých periférií a propojovacích potrubí: Dopravní vřetenové čerpadlo **P11** s regulovaným průtokem, průtokoměr kalu **IP7**, stanice pro přípravu flokulatnu **H3**, solenoidový ventil, dávkovací stanice **P12**, průtokoměr flokulantu **IP8**, filtr UV **F2**, dopravník kalového koláče **D** a roznášecí dopravník **RD**, potrubí flokulantu a proplachové technologické vody z rozvodu, **frekvenční měniče**.

PROVOD Inženýrská společnost s.r.o. tel/fax. : 475 201 580
V Podhájí 226/28, 400 01 Ústí nad Labem e-mail : provod@provod.cz

Zahuštěný aerobně stabilizovaný kal z kalojemů bude čerpán vřetenovým čerpadlem P11 na odstředivku. Čerpadlo bude umístěné přímo ve strojovně odvodnění.

Vylisovaný kal bude vynášen pásovým dopravníkem D na roznášecí dopravník RD, ze kterého bude spadávat do přistavených kontejnerů **(KO4)**.

Požadavek na stavbu: základ pod odstředivku a čerpadla, zemní práce pro uložení potrubí a kabelu, pitná voda pro míchání flokulantu.
Požadavek na MaR a elektro: instalace propojovacích kabelů z lisovny do strojovny kalojemu pro čerpadlo P9.

Na potrubí kalu budou instalovány armatury pro proplach potrubí.

K uskladnění folokulantu bude sloužit prostor přímo v lisovně.

Vylisovaná voda (fugát) z obou linek bude gravitačně odtékat do čerpací stanice na vstupu OV.

8.9.4 Dodávka vody pro potřebu ostřiku linek zpracování kalu

Zařízení na zpracování kalu vyžadují dodávku vody pro ostřik pásů. Spotřeba ostřikové vody pro linku zahuštění kalu je cca 4 $m^3.h^{-1}$, spotřeba vody pro odstředivku je krátkodobě cca 3 $m^3.h^{-1}$.

Za tímto účelem bude využita vyčištěná voda z odtoku ČOV a ATS s provozním tlakem 6 bar. Výkon AT je 4,5 $l.s^{-1}$. Stanice je schopna dodat za 8 hod 130 m^3.

Požadavek na MaR a elektro: solenoidový ventil a dvojité hlídání hladiny.

9. Systém řízení technologického procesu

Řízení technologického procesu bude plně automatické.
Pro řízení a monitorování technologického procesu byl zvolen řídící systém, který zaručuje provoz technologie s minimálními nároky na obsluhu (dodávka MaR).

Komunikace mezi obsluhou a řídícím systémem bude probíhat přes PC vybavené dispečerským SW umístěným v místnosti pro obsluhu nebo pomocí operačního panelu na čelní desce každého rozváděče MaR-DT.

Projekt MaR řeší samostatná složka PD.

10. Pracovní síly a směnnost

Provoz ČOV je nepřetržitý. Obsluhu zařízení a údržbu strojně technologického zařízení úpravny vody zajišťují zaškolení pracovníci.

11. Výroba hlavních a vedlejších výrobků, odpadní látky

PROVOD Inženýrská společnost s.r.o. tel/fax. : 475 201 580
V Podhájí 226/28, 400 01 Ústí nad Labem e-mail : provod@provod.cz

Provoz je určen pro čištění splaškových vod s dílem balastních biologickou metodou. ČOV byla navržena na vstupní parametry viz Tab 1.

Jako odpadní látky budou vznikat pouze kaly, strabky, písky a tuky odloučené ze znečištěné vody.
Pro uvažované cílové zatížení ČOV odpovídající 9.900 EO lze předpokládat následující produkci shrabků. **V závorce jsou uvedeny hodnoty pro I. etapu – 4000 EO :**

Záchyt shrabků:

celkový záchyt shrabků	45 $t.rok^{-1}$ (20 $t.rok^{-1}$)
specifická objemová hmotnost	800 $kg.m^{-3}$
objem shrabků	170 $l.d^{-1}$ (69 $l.d^{-1}$)
hmotnost shrabků po vylisování	29,7 $t.rok^{-1}$(12 $t.rok^{-1}$)
specifická objemová hmotnost po vylisování	1 100 $kg.m^{-3}$
objem shrabků po vylisování	74 $l.d^{-1}$ (29,9 $l.d^{-1}$)

Produkce písku:

produkce písku	72m^3.rok^{-1}(29 m^3.rok)
záchyt písku	198 $l.d^{-1}$ (80,0 $l.d^{-1}$)

Produkce kalu - kal (sušina)	166 t/rok (60 t/rok)

Odvodněné kaly budou odváženy vozy k další likvidaci (skládkování, na pole a pod.). Ostatní odpadní látky budou odváženy nákladními vozy na skládku.

12. 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 cca 8.700tis m^3/rok.

Voda z rozvodu pitné vody

Pro technologii je pitná voda využívána pouze na oplach zařízení a rozpouštění chemikálií. Dále jí bude používáno v soc. zařízení v místnosti obsluhy. Voda bude odebírána z projektovaného vodovodu v obci v objemu cca 1.400 m3/rok.

Elektrická energie

Elektrická energie slouží pro pohon čerpadel, míchadel, dmychadel, česlí, kompresoru, vyhřívání, napájení rozvaděčů MaR, pro osvětlení místností a areálu. Údaje předpokládané roční spotřeby elektrické energie jsou uvedeny v projektu elektro.

13. Volba a způsob provedení tepelných izolací

PROVOD Inženýrská společnost s.r.o. tel/fax. : 475 201 580
V Podhájí 226/28, 400 01 Ústí nad Labem e-mail : provod@provod.cz

Vnější zařízení a vodní potrubí vedené na povrchu budou opatřeny tepelnou izolací s vyhříváním. Zařízení a potrubí ve vnitřních prostorech není potřeba izolovat.

14. Manipulace s materiálem

Odpadní voda na přítoku do areálu ČOV bude natékat gravitačně, odtok z integrovaného předčištění až do odtoku bude kaskádový – gravitační.
Do fekální jímky bude čerpána z FEKA vozu. Odtok vylisované vody (fugátu) bude gravitační.
Obtok ČOV bude gravitační.

Ostatní doprava odpadní vody a kalu bude řešena pomocí čerpadel – čerpání z čerpací stanice, interní recirkulace, odvod vratného a přebytečného kalu, odtah plovoucích nečistot, kalová voda z mikrosíta, zahuštěný kal, voda do retence, polymer, srážedlo fosforu.
Technologická voda bude čerpána prostřednictvím automatické tlakové stanice.

Mechanické nečistoty ze separujících zařízení (strojní česle, lapák písku) budou vynášeny vlastním zařízením a následně ukládány do kontejnerů. Tuky budou čerpány čerpadlem a FEKA vozem. Pevný kal bude z odvodňovací linky dopravován pomocí dopravníku do připraveného kontejneru.

K ruční manipulaci bude docházet při odvážení kontejnerů.

15. Požadavky na požární signalizaci

Požadavky na požární signalizaci nejsou žádné.

16. 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 bude upravovat schválený provozní řád.

17. Zdůvodnění dispozičního řešení

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

18. Požadavky na výrobu a montáž

V provozu se nebude pracovat s vysokými tlaky ani teplotami. Nejsou tedy zvláštní požadavky na výrobu a montáž. Je ale nutno dbát na absolutní těsnost všech armatur a potrubních spojů.

PROVOD Inženýrská společnost s.r.o. tel/fax. : 475 201 580
V Podhájí 226/28, 400 01 Ústí nad Labem e-mail : provod@provod.cz

Pomocné konstrukce jako jsou konzole, třmeny a příchytky potrubí budou řešeny v provedení nerez.

Kotvení do betonových konstrukcí bude provedeno pomocí chemických kotev s nerezovým spojovacím materiálem.

18.1 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 bar a PS.DN ≤ 2000).

Použité nerezové trubky budou švové, tavně svařované dle EN 10217-7, z materiálu 1.4301 nebo lépe z 1.4401 (tř.17), patřící do materiálové skupiny 8.1 dle ČSN EN 13480-2. Pro oblouky budou použity trubkové ohyby hladké R = 1,5d. Zpracování potrubních dílů, ohyby, úprava svarových ploch je řízena ČSN EN 13480-4. Svařování potrubí bude provedeno 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 bude provedena dle článku 8 této normy.

Použité plastové trubky budou 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 bude řídit přepisy výrobce. Předpokládaný způsob spojování potrubí je svařováním přes nátrubky (PP), natupo, případně s použitím elektrotvarovek (PE100).

18.2 Armatury

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

18.3 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 zemnícímu systému příslušného stavebního objektu.

18.4 Kompenzace

Počítáno je se samokompenzační schopností potrubních rozvodů. Provozní teplota médií je počítána v rozmezí teplot 5 až 25 °C (u vzduchu až -10° až 60° C).

PROVOD Inženýrská společnost s.r.o. tel/fax. : 475 201 580
V Podhájí 226/28, 400 01 Ústí nad Labem e-mail : provod@provod.cz

18.5 Odvodnění a odvzdušnění

Odvodnění systému bude řešeno vyspádováním potrubních rozvodů se sklonem minimálně 1 %, na konci potrubí bude instalován odvodňovací kohout. Odvzdušnění a odvodnění bude prováděno ručně prostřednictvím instalovaných kulových kohoutů DN15. Odvodnění aeračních systémů bude součástí dodávky tohoto zařízení.

18.6 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 bude uzemněno pospojováním k zemnícímu systému příslušného stavebního objektu.

18.7 Povrchová úprava a barevné řešení

Plastová potrubí a aparáty nebudou 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 nerezi budou sváry přebroušeny a přemořeny, potrubí bude očištěno a v případě znečištění otěrem či okujemi černé oceli bude přeleštěno diamantovou rouškou a potřeno pasivačním roztokem. Ocelová potrubí a aparáty z černé ocele budou natřeny nátěrovým systémem PUR nebo epoxy o celkové tl. 200 μm v barevném provedení modrý odstín /pitná voda), hnědý (kal) a zelený (užitková voda).

Označení potrubí a aparátů stanoví ČSN 130072.

18.8 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. Veškerá potrubí budou zkoušena dle ČSN EN 13480-5. Plastová potrubí budou zkoušena 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 bude provedena dle čl. 9.2 této normy. Kontrola se sestává z:

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

Všechny zkoušky a kontroly musí být dokumentovány. Zhotovitel následně vydá dokumentaci o tlakové zkoušce dle této normy spolu s provozní instrukcí a prohlášením o shodě. Veškeré zkoušky musí být provedeny před izolací a nátěry.

19. 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 budou rovněž provedeny v souladu s TNV 75 6910. Komplexními zkouškami se rozumí uvedení smontované dodávky do provozu, čímž zhotovitel prokáže, že

PROVOD Inženýrská společnost s.r.o. tel/fax. : 475 201 580
V Podhájí 226/28, 400 01 Ústí nad Labem e-mail : provod@provod.cz

dodávka včetně montáže je kvalitní a že je 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 budou provedeny 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 a při splnění nezbytných podmínek bude moci být zahájen zkušební provoz dle výše uvedené normy.

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

20. Zvláštní požadavky na stavbu

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

21. Zvláštní požadavky na MaR – měření a regulaci

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

22. Specifické požadavky

Tento projekt je proveden v rozsahu dokumentace pro vydání stavebního povolení. Pro zhotovení díla je nutné následné zpracování dokumentace pro provádění stavby, ve které budou aktualizována veškerá technická data a parametry zařízení.

23. Závěr

Projektová dokumentace byla během zpracování konzultována s objednavatelem a s dodavateli zařízení.
Dokumentace byla zpracována jako funkční celek. Veškeré změny lze provádět pouze se souhlasem projektanta.

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

24. Seznam výkresů

02	Strojně-technologické schéma;
03	Strojní dispozice 1:100

PROVOD Inženýrská společnost s.r.o. tel/fax. : 475 201 580
V Podhájí 226/28, 400 01 Ústí nad Labem e-mail : provod@provod.cz