



PRO VOD

- 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

INTENZIFIKACE ČOV PTICE

ČOV

D2.1_01.01 – PS01 Strojně technologická část

Technická zpráva

Zakázkové č. : 399
Projektant : J. Čech
Investor : Obec Ptice
Datum : září 2018

Obsah:

1.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE :	3
2.	ÚVOD :	3
3.	PŘEHLED VÝCHOZÍCH PODKLADŮ :	3
4.	POPIS TECHNOLOGIE :	3
5.	TECHNOLOGICKÉ PARAMETRY :	5
6.	STROJNĚ TECHNOLOGICKÉ ZAŘÍZENÍ :	5
7.	STROJNĚ-TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ :	14
7.1	POSTUP PRACÍ VÝSTAVBY ČOV ZA PROVOZU.....	15
8.	POŽADAVKY NA VÝROBU A MONTÁŽ :	16
8.1	POTRUBÍ.....	16
8.2	ARMATURY	16
8.3	SPOJE.....	16
8.4	KOMPENZACE.....	16
8.5	ODVODNĚNÍ A ODVZDUŠNĚNÍ.....	16
8.6	STROJNÍ ZAŘÍZENÍ.....	16
8.7	UZEMNĚNÍ.....	16
8.8	MONTÁŽ.....	17
8.9	ZKOUŠKY	17
9.	SYSTÉM ŘÍZENÍ TECHNOLOGICKÉHO PROCESU :	17
10.	PRACOVNÍ SÍLY A SMĚNNOST :	17
11.	VÝROBA HLAVNÍCH A VEDLEJŠÍCH VÝROBKŮ, ODPADNÍ LÁTKY :	17
12.	ROZPIS ENERGIÍ, PALIV A VODY :	18
13.	VOLBA A ZPŮSOB PROVEDENÍ TEPELNÝCH IZOLACÍ :	18
14.	POVRCHOVÁ ÚPRAVA A BAREVNÉ ŘEŠENÍ :	18
15.	MANIPULACE S MATERIÁLEM :	19
16.	POŽADAVKY NA POŽÁRNÍ SIGNALIZACI :	19
17.	ZDŮVODNĚNÍ DISPOZIČNÍHO ŘEŠENÍ :	19
18.	POŽADAVKY NA VÝROBU A MONTÁŽ :	19
19.	LIMITY POVOLENÍ K NAKLÁDÁNÍ S VODAMI :	19
20.	ZÁVĚR :	20
21.	SEZNAM VÝKRESŮ :	20

1. Základní údaje :

Akce : Intenzifikace ČOV Ptice
D2.1_01.01 – PS01 Strojně technologická část ČOV
Okres : Praha západ
Kraj : Středočeský
Investor : Obec Ptice, Ptice 140, 252 18 Ptice
Projektant : J. Čech
PROVOD – inženýrská společnost s.r.o.
V Podhájí 226/28
400 01 Ústí nad Labem
Stupeň PD: Projektová dokumentace k zadání stavby

2. Úvod :

Projektová dokumentace byla zpracována na základě objednávky investora.

Předmětem akce „Ptice – intenzifikace ČOV Ptice“ je výměna strojně technologického vybavení hrubého předčištění, doplnění vstupní čerpací stanice, rozšíření kapacity biologického stupně (jak aktivačních, tak i dosazovacích nádrží) a doplnění stupně odvodnění kalu. Projekt je proveden v rozsahu dokumentace k zadání stavby.

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

3. Přehled výchozích podkladů :

- dispozice objektu
- základní technické a technologické parametry dle provozního řádu
- související ČSN a předpisy platné v době zpracování
- strojně-technologické schéma
- osobní jednání
- platné vodohospodářské rozhodnutí č.j.MUCE 49305/2014 OŽP/V/Ci-R ze dne 3.9.2014
- technologický návrh ČOV z ledna 2018

4. Popis technologie :

Technologie byla navržena v následujícím pořadí jednotlivých operací:

1. Vstup odpadní vody na ČOV stávajícím kanalizačním systémem
2. Nové automatické hrubé česle s dopravou shrabků lisem do kontejneru
3. Čerpací stanice – nová 2 čerpadla Q=6 l/s, třetí čerpadlo Q=10 l/s
4. Výtlak na stávající strojní jemné česle, v obtoku stávající ruční česle
5. Odloučení písku ve vertikálním lapáku písku s novým separátorem písku
6. Denitrifikační sekce aktivačního procesu, osazeno 1x míchadlo

7. Regulovatelné 2 odtokové objekty z denitrifikace do dvou linek nitrifikace s jemnobublinným provzdušněním
8. Zásobování vzduchem trojicí dmychadel o výkonu 170 m³/h, řízení dmychadel na základě on-line měřené koncentrace rozpuštěného kyslíku
9. Interní recirkulace z konce nitrifikačních sekcí na začátek denitrifikace
10. Dvojice nových dosazovacích nádrží vystrojených kompletním strojně – technologickým zařízením pro odtah plovoucích nečistot
11. 2x dosazovací nádrž osazena čerpadlem vratného a přebytečného kalu
12. Nová dvouplášťová nádrž s dávkovací stanicí pro účely eliminace sloučenin fosforu, osazená vně objektu
13. Čerpání přebytečného kalu do kalové nádrže vybavené středobublinným provzdušňováním a odtahem kalové vody. Gravitační zahušťování a aerobní stabilizace kalu
14. Odvodnění kalu za přídavku organického flokulantu na instalovaném odvodňovacím zařízení
15. Měření na stávajícím měrném objektu na odtoku z ČOV

Návrhové hydraulické zatěžovací parametry ČOV

Průtok		m ³ .d ⁻¹	m ³ .h ⁻¹	l.s ⁻¹
Q ₂₄		212,8	8,9	2,5
k _d	1,4			
Q _d		298,0	12,4	3,4
k _h	2,2			
Q _h			27,3	7,6
Q _{čerp} do ČOV			39,6	10,0

Návrhové látkové zatěžovací parametry ČOV

Ukazatel		g.(EO.d) ⁻¹	kg.d ⁻¹	mg.l ⁻¹
počet EO	1500			
BSK ₅		60,0	90,0	422,9
CHSK _{Cr}		122,4	183,6	862,6
NL		63,2	94,8	445,6
N-NH ₄		67% N-celk	12,7	59,9
N-celk		12,7	19,0	89,3
P-celk		1,9	2,9	13,4

5. Technologické parametry :

Strojně stírané česle:	průtok	[l/s]	10,0
Vertikální lapák písku:	průtok	[l/s]	10,0
	průměr	[m]	0,6
	max. průtok	[l/s]	12
Aktivace:	rozměry denitrifikace	[m]	8,2x3,5x4,0
	objem denitrifikace	[m ³]	109,0
	rozměry nitrifikace	[m]	3,9x8,9x4,0
	celkový objem nitrifikací	[m ³]	277,7
	počet	[ks]	2
	koncentrace kalu	[kg/m ³]	4,0
	produkce kalu	[kg/den]	81,4
	množství vzduchu do nádrže	[m ³ /hod]	170
Dosazovací nádrž:	rozměry	[m]	4,2x4,2x4,5
	Celkový objem nádrží	[m ³]	75
	Celková plocha nádrží	[m ²]	35,3
Uskladňovací nádrž:	rozměry	[m]	4,2x8,8x4,5
	objem	[m ³]	150,0
	koncentrace kalu po zah.	[kg/m ³]	20
	objemová produkce kalu	[m ³ /den]	11,6
	hmotnostní produkce kalu	[kg/den]	81,0
	prům.doba zdržení	[den]	37
	množství vzduchu	[m ³ /hod]	150,0
Zásobník Fe₂(SO₄)₃ :	rozměry	[m]	φ2x2
	objem	[m ³]	5
	počet	[ks]	1

6. Strojně technologické zařízení :

Soubor použitých technologických zařízení je níže uveden v seznamu strojů.

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 hrubé česle (HČ):

rozměr	šířka žlabu 1000 mm, výška česlí 5850 mm, výška výsepky 1500 mm, sklon česlí 85°, průřely 40 mm
příkon pohonů	0,25 kW / 400 V
příkon ohřevu	2 kW / 230 V
hmotnost	2,5 t
provedení	rám nerezová ocel, filtr.pás nerez ocel v kombinaci s plasty česle jsou ve venkovním provedení – okapované včetně vyhřívání
počet	1 ks

Lis na shrabky (LS):

Umístění	pod česlemi
rozměr	šnekovnice 250 mm, délka násypné části 1000 mm, dopravní vzdálenost 2800 mm, výška výsypu 1500 mm
příkon pohonu	2,2 kW / 400 V
příkon ohřevu	1 kW / 230 V
provedení	nerezová ocel 1.4301 + nátěr, šnekovnice z uhlíkaté oceli lis je ve venkovním provedení – včetně vyhřívání včetně elektrického rozvaděče pro ovládání chodu
počet	1 ks

Nádoba na shrabky (KO4):

Objem	1,1 m ³ (plastová popelnice)
počet	2 ks

Čerpadlo do čerpací stanice – (P1a,b):

typ	záplavné kalové čerpadlo s odstředivým kolem
provedení	pro mokrou jímku, elektromotor čerpadla v záplavném provedení, s vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky, se zabudovanou tepelnou ochranou statoru
průtok	6,0 l/s
dopravní výška	6,5 m
příkon	1,1 kW
průchodnost	75 mm
napětí	400 V
jmen. proud	4 A / rozběhový proud 28 A
otáčky	1445 ot./min.
hmotnost	67 kg
příslušenství	spouštěcí zařízení, patkové koleno, řetěz z korozivzdorné oceli
počet	2 komplet se spouštěcím zařízením (nerez)

Čerpadlo do čerpací stanice – (P1a – suchá rezerva):

typ	záplavné kalové čerpadlo s odstředivým kolem
provedení	pro mokrou jímku, elektromotor čerpadla v záplavném provedení, s vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky, se zabudovanou tepelnou ochranou statoru
průtok	6,0 l/s
dopravní výška	6,5 m
příkon	1,1 kW
průchodnost	75 mm
napětí	400 V

jmen. proud	4 A / rozběhový proud 28 A
otáčky	1445 ot./min.
hmotnost	67 kg
počet	1x rezerva

Čerpadlo do čerpací stanice – (P1c):

typ	záplavné kalové čerpadlo s odstředivým kolem
provedení	pro mokrou jímku, elektromotor čerpadla v záplavném provedení, s vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky, se zabudovanou tepelnou ochranou statoru
průtok	10,0 l/s
dopravní výška	6,5 m
příkon	1,5 kW
průchodnost	75 mm
napětí	400 V
jmen. proud	4,6 A / rozběhový proud 25 A
otáčky	1446 ot./min.
hmotnost	65,5 kg
příslušenství	spouštěcí zařízení, patkové koleno, řetěz z korozivzdorné oceli
počet	1 komplet se spouštěcím zařízením (nerez)

Čerpadlo do čerpací stanice – (P1c – suchá rezerva):

typ	záplavné kalové čerpadlo s odstředivým kolem
provedení	pro mokrou jímku, elektromotor čerpadla v záplavném provedení, s vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky, se zabudovanou tepelnou ochranou statoru
průtok	10,0 l/s
dopravní výška	6,5 m
příkon	1,5 kW
průchodnost	75 mm
napětí	400 V
jmen. proud	4,6 A / rozběhový proud 25 A
otáčky	1446 ot./min.
hmotnost	65,5 kg
počet	1x rezerva

Jeřábek na zdvih čerpadel (J4):

Typ	ruční do 150 kg zároveň zinkovaný
Popis	včetně lankového navijáku a patky
Množství	1x komplet jeřábek s patkou pro montáž na vodorovnou plochu

Ruční česle (RČ): - stávající

rozměr	šířka žlabu 500mm, hloubka 510 mm, průřez 15 mm, sklon 40°
provedení	nerezová ocel
počet	1 ks

Nádoba na shrabky (KO1): - stávající

Objem	120 l (plastová popelnice)
počet	2 ks

Strojně stírané jemné česle (SČ): - stávající

rozměr	šířka žlabu 400 mm, výška česlí 700 mm, výška výsepky 1000 mm, sklon česlí 70°, průlity 3 mm
příkon pohonů	0,37 IW (hlavní pohon) + 0,25 kW (vymetací zařízení)
hmotnost	0,8 t
provedení	rám nerezová ocel, filtr.pás nerez ocel v kombinaci s plasty česle jsou ve vnitřním provedení – bez vyhřívání
počet	1 ks

Vertikální lapák písku (VLP) vč. mamutky : - stávající

typ	LPB 600
hmotnost	70 kg
počet	1 komplet

Kontejner na písek (KO2) - separace

Objem:	450 l
Materiál:	PE
Provedení	včetně překážky a odnímatelného víka
počet	1 ks

Kompresor (K1): - stávající

typ	SKS 17/250
tlak	10 bar
množství vzduchu	17 m ³ /h
příkon	3 kW
objem zásobníku	250 l
počet	1 ks

tlaková stanice užitkové vody (UV):

průtok	7,2 m ³ /hod
tlak	6bar
příkon	2 kW
sací výška	5m
tlaková nádoba	8 l
počet	1 ks

Dávkovací stanice Fe₂(SO₄)₃ vč. dávkovacího čerpadla (DS):

typ	membránové dávkovací čerpadlo
průtok	1 l/h
tlak	10 bar
sací výška	2,5 m
příkon	550 W
napětí	1x 230 V
počet	1 komplet

Nádrž na Fe₂(SO₄)₃ – 40 % (H1):

typ	dvouplášťová nádrž
objem	5,0 m ³
materiál	PE-HD
vystrojení	inspekční průlez, odvzdušnění, mech. indikace hladiny, plnicí potrubí, zachytňá vanička, ochranný lem proti dešti
počet	1 ks

Ponorné míchadlo do denitrifikace (M) :

Pro objem	109 m ³
příkon	1,8 kW / 4,8 A
napětí	400 V
prům.vrtule	325 mm
otáčky	920 ot/min
hmotnost	53,5 kg
počet	1 komplet včetně spouštěcího zařízení

Ponorné míchadlo do denitrifikace (M – suchá rezerva) :

Pro objem	109 m ³
příkon	1,8 kW / 4,8 A
napětí	400 V
prům.vrtule	325 mm
otáčky	920 ot/min
hmotnost	53,5 kg
počet	1x rezerva

Jeřábek na zdvih míchadla (J1):

Typ	ruční do 100 kg žárově zinkovaný
Popis	včetně lankového navijáku a patky
Množství	1x komplet jeřábek s patkou pro montáž na vodorovnou plochu

Odtokový objekt (Z3a,b):

Popis	objekt obsahuje uklidňovací stěnu ze strany denitrifikace (uklidnění nátoky) a ze strany nitrifikace odtokový objekt s možností regulace odtoku. Ze strany nátoky stěnové stavitko pro možnost úplného uzavření nátoky pro případ odstavení jedné z linek aktivace
Materiál	nerez
počet	2 komplety

Dmychadlo (D1, D2):

množství vzduchu	170 m ³ /h
provedení	pro frekvenční měnič
přetlak	55 kPa
otáčky	2039-3776 ot/min
příkon	5,5 kW
hmotnost	211 kg s krytem
počet	2 komplety s protihlukovým krytem

Provzdušňovací systém pro nitrifikaci (PSN1,2):

typ	jemnobublinný systém v naváděné verzi (včetně rozvodného a odvodňovacího potrubí)
popis	8 trubek délky cca 3000 mm v nádrži, na každé 4 provzdušňovače
objem nádrže	138,8 m ³
množství vzduchu	170 m ³ /h
počet	2 komplety

Strojní vybavení dosazováku (odtah plovoucích nečistot) – (DN1,2):

provedení	nerezová ocel
-----------	---------------

popis	včetně středového válce, sfoukávání hladiny (Z2a,b), nátokového objektu, nádrže pro plovoucí nečistoty (N1,2), odtokových žlabů s přelivnou hranou a potrubí
počet	2 komplety

Čerpadlo vratného a přebytečného kalu – (P2a,b):

typ	kalové čerpadlo s odstředivým kolem
provedení	pro mokrou jímku, s vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky, se zabudovanou tepelnou ochranou statoru
průtok	4 l/s
dopravní výška	1,5 m
příkon	0,75 kW
napětí	400 V / 50 Hz
jmen. proud	4,1 A
rozběhový proud	25 A
otáčky	1440 ot./min.
průchodnost	50 mm
hmotnost	52 kg
příslušenství	spouštěcí zařízení, patkové koleno, řetěz z korozivzdorné oceli
počet	2 komplet se spouštěcím zařízením (nerez)

Čerpadlo vratného a přebytečného kalu – (P2 – suchá rezerva):

typ	kalové čerpadlo s odstředivým kolem
provedení	pro mokrou jímku, s vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky, se zabudovanou tepelnou ochranou statoru
průtok	4 l/s
dopravní výška	1,5 m
příkon	0,75 kW
napětí	400 V / 50 Hz
jmen. proud	4,1 A
rozběhový proud	25 A
otáčky	1440 ot./min.
průchodnost	50 mm
hmotnost	52 kg
počet	1x rezerva

Čerpadlo plovoucích nečistot – (P3a,b):

typ	kalové čerpadlo s odstředivým kolem
provedení	pro mokrou jímku, s vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky, se zabudovanou tepelnou ochranou statoru
průtok	2,8 l/s
dopravní výška	1,2 m
příkon	0,5 kW
napětí	400 V / 50 Hz
jmen. proud	4,1 A
rozběhový proud	25 A
otáčky	1380 ot./min.
průchodnost	50 mm
hmotnost	52 kg
příslušenství	spouštěcí zařízení, patkové koleno, řetěz z korozivzdorné oceli
počet	2 komplet se spouštěcím zařízením (nerez)

Čerpadlo plovoucích nečistot – (P3 – suchá rezerva):

typ	kalové čerpadlo se odstředivým kolem
provedení	pro mokrou jímku, s vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky, se zabudovanou tepelnou ochranou statoru
průtok	2,8 l/s
dopravní výška	1,2 m
příkon	0,5 kW
napětí	400 V / 50 Hz
jmen. proud	4,1 A
rozběhový proud	25 A
otáčky	1380 ot./min.
průchodnost	50 mm
hmotnost	52 kg
počet	1x rezerva

Jeřábek na zdvih míchadla (J2a,b):

Typ	ruční do 100 kg žárově zinkovaný
Popis	včetně lankového navijáku a patky
Množství	2 komplety - jeřábek s patkou pro montáž na svislou plochu

Čerpadlo interní recirkulace – (P6a,b):

typ	kalové čerpadlo s odstředivým kolem
provedení	pro mokrou jímku, s vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky, se zabudovanou tepelnou ochranou statoru
průtok	4 l/s
dopravní výška	1,5 m
příkon	0,75 kW
napětí	400 V / 50 Hz
jmen. proud	4,1 A
rozběhový proud	25 A
otáčky	1440 ot./min.
průchodnost	50 mm
hmotnost	52 kg
příslušenství	spouštěcí zařízení, patkové koleno, řetěz z korozi-vzdorné oceli
počet	2 komplet se spouštěcím zařízením (nerez)

Čerpadlo interní recirkulace – (P6 – suchá rezerva):

typ	kalové čerpadlo s odstředivým kolem
provedení	pro mokrou jímku, s vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky, se zabudovanou tepelnou ochranou statoru
průtok	4 l/s
dopravní výška	1,5 m
příkon	0,75 kW
napětí	400 V / 50 Hz
jmen. proud	4,1 A
rozběhový proud	25 A
otáčky	1440 ot./min.
průchodnost	50 mm
hmotnost	52 kg
počet	1 x rezerva

Dmychadlo (D3):

množství vzduchu	170 m ³ /h
provedení	pro frekvenční měnič
přetlak	55 kPa
otáčky	2039-3776 ot/min
příkon	5,5 kW
hmotnost	211 kg s krytem
umístění	v rámu
počet	1 komplet s protihlukovým krytem

Provozdušňovací systém pro kalojem (PSK):

typ	středobublinový systém pevně kotvený (včetně rozvodného potrubí a odvodňovacího potrubí)
popis	3 nosné trubky (2x délky cca 8000 mm, 1x délky cca 6500 mm), celkem cca 20 provozdušňovačů
objem nádrže	150 m ³
množství vzduchu	max. 170 m ³ /h
počet	1 komplet

Čerpadlo kalové vody– (P4):

typ	kalové čerpadlo s odstředivým kolem
provedení	pro mokrou jímku, s vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky, se zabudovanou tepelnou ochranou statoru
průtok	3 l/s
dopravní výška	2 - 4 m
příkon	0,5 kW
napětí	400 V
jmen. proud	1,6 A
rozběhový proud	7,7 A
průchodnost	50 mm
otáčky	1380 ot./min.
hmotnost	32 kg
příslušenství	polohovací zařízení čerpadla, úprava pro připojení hadice
počet	1 komplet se spouštěcím zařízením (nerez)

Jeřábek na zdvih míchadla (J3):

Typ	ruční do 100 kg žárově zinkovaný
Popis	včetně lankového navijáku a patky
Množství	1 komplet - jeřábek s patkou pro montáž na vodorovnou plochu

Kontejner na odvodněný kal (KO3):

Typ	natahovací kontejner na nákladní auto
Objem	6 m ³
Množství	2 ks

Čerpadlo vyčištěné vody– (P5):

typ	kalové čerpadlo s odstředivým kolem
provedení	pro mokrou jímku, s vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky, se zabudovanou tepelnou ochranou statoru
průtok	3 l/s
dopravní výška	2 - 4 m
příkon	0,5 kW

napětí	400 V
jmen. proud	1,6 A
rozběhový proud	7,7 A
průchodnost	50 mm
otáčky	1380 ot./min.
hmotnost	32 kg
příslušenství	polohovací zařízení čerpadla
počet	1 komplet se spouštěcím zařízením (nerez)

Sítopásový lis – (LS):

typ :	komplet s homogenizací kalu, plynulá regulace výkonu, šířka pásu 800 mm; ostřiková voda užitková s obsahem mechanických nečistot do 0,2 mm, max. obsah nerozpuštěných látek 5g/l; tlak. vzduch pro potřeby napínání pásu 6 barů; vana na odvod filtrátu do sběrné jímky nebo odpadu
materiál:	rám, válce, plechy a nádrže, spojovací materiál - ocel nerez, plast
Výkon	0,75 – 5 m ³ /h
materiál	antikorozi ocel
příslušenství	- stanice na přípravu, míchání a dávkování flokulantu (H2), rozpouštěcí nádrž cca 0,5m ³ ; zásobní nádrž cca 1,0 m ³ ; dávkovací čerpadlo s výkonem 120-720 l/hod; připojení pitné vody přes solenoidový ventil a měření, potřeba pitné vody cca 4m ³ /8hod (směna); indukční průtokoměr měření množství dávkovaného roztoku flokulantu do kalolisu; ovládací skříň pro ovládání dávkovací stanice - kompresor výkon 0,6-4m ³ , el. příkon cca 0,75-1,0 kW - (K1) - kalové podávací vřetenové čerpadlo s regulací otáček frekvenčním měničem Q=1,0-10m ³ /hod; příkon cca 2,2 kW/400V/50Hz; ochrana proti chodu na sucho – (P11) - čerpadlo pro ostřik lisu 3,5 m ³ /hod, cca P=2,2kW; 6 Bar; sací hloubka 2m – (P12) - velkoobjemový filtr ostřikové vody; Q=5m ³ /hod; propustnost 300 mikronů; nerez provedení - (F) - vynášecí pásový dopravník kalu 5,0 m; P=2,2kW, pohon; 0,5 kW ohřev - 2m izolovaná část pro vnější prostředí s okapnicí (DK) - indukční průtokoměr pro měření natékaného množství kalu na lis DN 65, PN 16 - rozvaděč - kompletní automatika řízení lisování a přípravy roztoku srážedla kalu s možností připojení na ŘS; IP54 - propojovací potrubí a elektroinstalace
spotřeba vody	6 m ³ /h, tlak 0,5-0,6 Mpa
celkový příkon	14 kW (bude upřesněno dle vybraného dodavatele)
napětí	230/400 V, 50 Hz
počet	1 komplet

Měrný objekt (MO): - stávající

typ	P2 s jednosondovým vyhodnocovačem průtoku
počet	1 ks

7. Strojně-technologické řešení :

Odpadní vody jsou na ČOV přiváděny oddílným kanalizačním systémem. Odpadní vody budou natékat v areálu ČOV na hrubé strojně stírané česle umístěné před budovou ČOV. Zachycené hrubé nečistoty padají do lisu na shrabky, kde jsou shrabky odvodněny a vylisované padají do přistaveného kontejneru. Tyto česle s průlinou 40 mm jsou ve venkovním provedení, tzn. jsou vybaveny kapotáží a elektrickým vyhříváním, stejně tak i lis na shrabky. Žlab je vybaven přepadem s odtokem do sousední retenční jímky. Z česlí pokračují odpadní vody dále do čerpací stanice. Tato stávající kruhová ČS bude nově vystrojena. Na dně budou osazena 2 čerpadla s průtokem 6 l/s a 1 čerpadlo s průtokem 10 l/s. Každé čerpadlo má samostatný výtlak DN 80, který je zaústěn do objektu hrubého předčištění, a to do žlabu jemně stíraných česlí. Množství dodávané surové vody čerpadly bude řízeno frekvenčním měničem na základě výšky hladiny měřené sondou. Žlab je osazen stávajícími jemnými strojně stíranými česlemi s průlinou 3mm, a v obtoku ručně stíranými česlemi s průlinou 15 mm. Žlab je opatřen ocelovými hradítky, aby bylo možné provozovat buď strojní nebo ruční česle. Ze strojních česlí padají shrabky do popelnice, z ručních česlí musí být shrabky vyhrabovány do dokapového žlábků a odtud dále ručně ukládány do popelnice.

Voda zbavená hrubých nečistot natéká gravitačně do stávajícího vertikálního lapáku písku, který bude nově vystrojen. V lapáku písku dochází k odloučení písku z odpadní vody. K tomuto dochází pomocí tlakového vzduchu, který bude přiveden na dno lapáku písku, kde dochází k unášení písku vzduchem do nového separátoru písku. V separátoru dochází k usazování písku a odpadní voda zbavená písku natéká skrz strop do nádrže denitrifikace. Ze separátoru písku je písek ručně vyklízen do kontejneru.

Z lapáku písku odtéká odpadní voda do nádrže denitrifikace. Do této nádrže je rovněž zaústěna interní recirkulace PE DN80, vratné kaly PE DN80 z dosazovacích nádrží a dávkování chemického srážedla. V denitrifikaci je surová odpadní voda míchána míchadlem s možností aretace polohy a směru míchání. Z venkovní dvouplášťové nádrže o objemu 5m³, kde je skladováno chemické srážedlo (doporučeno hlinitá sůl), je pomocí dávkovací stanice v množství 1 l/h čerpáno srážedlo do nádrže denitrifikace. Za denitrifikací je ČOV rozdělena do dvou linek, následuje 2x nitrifikace. Mezi denitrifikací a nitrifikacemi budou osazeny objekty Z3a, Z3b. Jedná se o uklidňovací stěnu a odtokový objekt s možností regulace odtoku a uzavírání nátoku. Oba tyto objekty budou z materiálu nerez, obsluhovatelné budou ze 2 stávajících poklopů v podlaze provozní budovy. Pro obsluhu stavítek nátoku bude ve stropu a v poklopu proveden otvor pro možnost vsazení klíče pro možnost ovládání stavítek. Obě linky nitrifikace budou osazeny jemnobublinným provzdušňovacím systémem v pevně kotvené verzi. Zásobeny budou z dmychárny od dmychadel D1 a D2 o výkonu každého stroje 170 m³/h. Třetí dmychadlo D3 stejného výkonu bude sloužit pro zásobování kalového vzduchem a dále jako rezerva pro nitrifikace. Dmychadla budou řízena kyslíkovou sondou, které budou osazeny ve 2/3 nitrifikačních nádrží. Vzhledem k malé velikosti místnosti dmychárny budou dmychadla D2 a D3 osazena v rámu nad sebou.

Po průchodu odpadní vody nitrifikacemi natékají tyto do vtokového válce, který je umístěn na koncích nádrží nitrifikace a odtud nerez potrubím DN200 pokračují do dosazovacích nádrží. Na venkovní části potrubí DN200, mezi nitrifikacemi a dosazovacími nádržemi, je provedeno propojení obou větví s možností uzavírání potrubí a možnosti řízení směru odpadní vody v případě poruchy jedné z nádrží. Potrubí DN200 je v dosazovacích nádržích zaústěno do středového válce DN 600.

V dosazovacích nádržích dochází k oddělování kalu a k odseparování plovoucích nečistot. Ze dna každé dosazovací nádrže bude čerpadlem P2a,b odebrán odsazený kal a recirkulován buď do denitrifikační zóny příslušné linky, nebo jako přebytečný kal čerpán do kalového sila. Funkce čerpadel bude časově regulovatelná v závislosti na nastavení řídicího členu ČOV. K čerpání přebytečného kalu bude docházet přetržitě. Řízení vratného či přebytečného kalu bude zajištěno armaturami A13 a A15 (pro první linku), A14 a A16 (pro druhou linku). Plovoucí nečistoty pomocí sfoukávání padají do plechové sběrné jímky, ve které je osazeno čerpadlo P3a,b a odtud jsou plovoucí nečistoty čerpány potrubím PE DN50 zpět na začátek nitrifikace. Vyčištěná voda přepadá přes přelivné hrany do odtokových žlabů a potrubím DN 150/200 odtéká přes šachty Š3 a Š4 přes stávající měrný objekt (typ P2) do recipientu. V šachtě Š4 bude na dně osazeno čerpadlo P5, kterým bude doplňována jímka na vyčištěnou vodu (vsazena v kalojemu). Tato voda bude sloužit pro ostřik lisu.

Přebytečný kal je z dosazovacích nádrží čerpán čerpadlem P2a,b do kalového sila. Dno kalového sila bude vystrojeno středobublinným provzdušňovacím systémem ve variantě pevně kotveného roštu. V době klidového režimu provzdušňování, bude po usazení kalu odčerpávána kalová voda čerpadlem P4 do potrubí DN200, které je zaústěno do čerpací stanice. Do tohoto potrubí je rovněž zaústěna vylisovaná voda. Z kalojemu je možné kal odsávat samonasávacím systémem Feka vozu pomocí nového potrubí nerez DN100 zakončeného vně budovy uzávěrem a redukcí pro napojení Feka vozu. Nad kalojemem se nachází lisovna. Zde bude osazeno kompletním odvodňovacím zařízením o výkonu 0,75 – 5 m³/h. Odvodňovací zařízení obsahuje lis (LS) z antikorozi oceli, dávkování flokulantu (P10), nádrž na flokulant (H2) o objemu 1 m³, obslužné schůdky, vřetenové čerpadlo kalu (P11), kompresor (K1) pro napínání pásů lisu, čerpadlo ostřikové vody (P12) a dopravník kalu (DK) dopravující pevné kaly do kontejneru (KO3). V pevném stavu jsou kaly odváženy k další řízené likvidaci.

Na odtoku vyčištěných odpadních vod je umístěn stávající měrný objekt MO (typ P2), který zajistí registraci a archivaci proteklého množství odpadních vod.

7.1 Postup prací výstavby ČOV za provozu

- 1) Výstavba nového objektu dosazovacích nádrží a kalojemu včetně vystrojení
- 2) Odstavení stávajícího kalojemu a přestavba stávajícího kalojemu na novou denitrifikaci včetně vystrojení. Přebytečný kal bude ze stávajícíh DN1 a DN2 čerpán provizorním čerpadlem do nového kalojemu. Zrušení mamutky a potrubí odtahu kalu do kalojemu v obou stávajících DN.
- 3) Výstavba 2 nových šachet odtoku (Š3,4) z nových DN včetně potrubí.
- 4) Odstavení stávající druhé linky, provoz probíhá na poloviční stávající výkon ČOV první linkou. Stávající druhá linka přebudována na nitrifikaci 2 a vystrojena. Nátok ze stávajícího rozdělovacího objektu do stávající druhé linky uzavřít.
- 5) Přesun stávajícího dmychadla pro 2 linku do venkovního prostoru a provizorní propojení na výtlač vzduchu pro první linku.
- 6) Odstavení stávající první linky, provoz probíhá na poloviční nový výkon ČOV druhou novou linkou. Přepojení lapáku písku do nové denitrifikace. Zrušení stávajícího rozdělovacího objektu. Nový propoj mezi denitrifikací a nitrifikací první linky uzavřen stavítkem. Stávající první linka přebudována na nitrifikaci 1 a vystrojena. Vzduchem zásobuje dmychadlo provizorně umístěné venku.

- 7) Demontáž vnitřku stávající dmychárny. Osazení nových 3 dmychadel ve dmychárně a provedení rozvodů vzduchu.
- 8) Probíhá provoz přes novou denitrifikaci, nové 2 nitrifikace, nové 2 DN a nový kalojem. Zrušení odtoku a šachet ze stávajících DN. Osazení nového separátoru písku. Vzduch zásobují nová dmychadla. Provizorní venkovní dmychadlo zrušit.
- 9) Uzavřít nátok ve žlabu česlí před budovou, cca 1 m za vstupem odpadní vody do žlabu pro hrubé strojní česle (HČ). Odpadní voda bude do ČOV čerpána provizorním čerpadlem z poslední šachty před žlabem. Přebytečný nátok bude čerpán provizorním čerpadlem ze žlabu HČ do retenční nádrže, odkud po nastoupení hladiny odchází vody gravitačně přepadem. Při této odstávce dojde k vystrojení ČS, k osazení nových strojních hrubých česlí, nádrže na Preflock a ostatních strojů.

8. Požadavky na výrobu a montáž :

8.1 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 příchytka a konzol pro upevňování provést z oceli tř. 17, případně prostřednictvím typizovaných úchytek v antikorozi úpravě.

8.2 Armatury

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

8.3 Spoje

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

8.4 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).

8.5 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.

8.6 Strojní zařízení

Technologické zařízení sestává z čerpadel, strojně stíraných česlí, míchadla, kompresoru, dmychadel a odvodňovacího zařízení.

8.7 Uzemnění

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

8.8 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..

8.9 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.

9. 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 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

10. Pracovní síly a směnnost :

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

11. 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 ₂₄	 2,5 l/s
Q _d	 3,4 l/s
Q _h	 7,6 l/s
Q _{čerp.do ČOV}	 10 l/s

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

Hlavní technické a technologické parametry kalového hospodářství:

parametr	jednotka	Hodnota
Kalové silo	ks	1
Objem nádrže	m ³	150
Hmostnostní produkce kalu	Kg.d ⁻¹	81
Objemová produkce kalu	m ³ .d ⁻¹	11,6
Koncentrace kalu po zahuštění	kg.m ³	20
Objem kalu po zahuštění	m ³ /d ⁻¹	4,0
Doba zdržení v kalovém silu	d	37
Kapacita odvodňovacího zařízení	m ³ /h	5

Zahuštěný a aerobně stabilizovaný kal bude odvodňován za přídavku organického flokulantu na odvodňovacím zařízení a v pevné stavu odvážen k další řízené likvidaci.

12. 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 kompresoru je 30 000 m³/rok.

Předpokládaná roční spotřeba tlakového vzduchu z dmychadel je 450 000 m³/rok.

Voda z rozvodu pitné vody

Pro technologii bude pitná voda využívána pouze pro míchání flokulantu v lisovně, nebo v případě nedostatku oplachové vody pro oplach zařízení. Společně s technologií a osobní potřebou obsluhy se předpokládá roční spotřeba 60m³/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 95 000 kWh/rok.

13. Volba a způsob provedení tepelných izolací :

Potrubí ani aparáty uvnitř budovy nebudou opatřeny izolací. Izolací budou opatřeny venovní česle, lis na shrabky a venkovní potrubí (např. část výtaku z ČS).

14. 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 ocele 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.

15. Manipulace s materiálem :

Odpadní voda je do ČOV dopravována gravitačně i tlakově. Z čerpací stanice v areálu ČOV je voda do hrubého předčištění dopravována tlakově. V dalším provozu je voda dopravována gravitačně přes přepadové hrany. Vyjimku tvoří pouze čerpání vratného a přebytečného kalu, kalová voda z kalojemu, interní recirkulace a vyčištěná voda pro ostřik lisu.

Mechanické nečistoty jsou ze separujících zařízení (česle, lapák písku) strojně (přímo z česlí, písek pomocí mamutky) ukládány v kontejneru.

16. Požadavky na požární signalizaci :

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

17. Zdůvodnění dispozičního řešení :

Zařízení ČOV je navrženo zčásti do stávajícího objektu a dále do nového objektu (dosazovací nádrže, kalojem, lisovna). 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.

18. 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.

19. Limity povolení k nakládání s vodami :

Výhledové látkové zatěžovací parametry na přítoku ČOV

Ukazatele závazné	$\text{g} \cdot (\text{EO} \cdot \text{d})^{-1}$	$\text{kg} \cdot \text{d}^{-1}$	$\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$
CHSK-Cr	122,4	183,6	862,6
BSK ₅	60,0	90,0	422,9
NL	63,2	94,8	445,6
N-NH ₄	67% N-celk	12,7	59,9
N-celk	12,7	19,0	89,3
P-celk	1,9	2,9	13,4

Výhledové limitní koncentrace ukazatelů znečištění na odtoku z ČOV

	hodnota "P" (mg/l)	Hodnota „M“ (mg/l)	„balance“ (t/r)
BSK ₅	22	30	1,20
CHSK	75	140	4,10
NL	25	30	1,40
N-NH ₄	12	20	0,75

20. Závěr :

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

Výkres situace ČOV je součástí stavební části této projektové dokumentace.

21. Seznam výkresů :

D2.1_01.01-2	Strojně-technologické schéma	bez měřítko
D2.1_01.01-3.1	Strojní dispozice – půdorys na kótě +1,0	1:50
D2.1_01.01-3.2	Strojní dispozice - půdorys na kótě -3,0	1:50
D2.1_01.01-3.3	Strojní dispozice – kanál pro hrubé česle	1:50
D2.1_01.01-3.4	Strojní dispozice – řez AA	1:50
D2.1_01.01-3.5	Strojní dispozice – řez BB	1:50
D2.1_01.01-3.6	Strojní dispozice – řez lisovnou a kalojemem	1:50