



PROVOD

- inženýrská společnost, s r.o.

V Podhájí 226/28

400 01 Ústí nad Labem

tel. fax : 475 211 413

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO ZADÁNÍ VEŘEJNÉ ZAKÁZKY NA STAVEBNÍ PRÁCE

BROD NAD TICHOU-SPLAŠKOVÁ KANALIZACE A ČOV

ČÁST - ČOV

D2.1 – STROJNĚ TECHNOLOGICKÁ ČÁST ČOV

D2.1-1 - Technická zpráva

Zakázkové č. : 299

Projektant : Martin Vastl

Investor : Obec Brod nad Tichou

Datum : 10/2018

Obsah:

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE	3
2. ÚVOD	3
3. PŘEHLED VÝCHOZÍCH PODKLADŮ	3
4. POPIS TECHNOLOGIE	4
5. TECHNOLOGICKÉ PARAMETRY	5
6. STROJNĚ TECHNOLOGICKÉ ZAŘÍZENÍ.....	5
7. STROJNĚ-TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ	6
7.1 PS 01 – MECHANICKÉ PŘEDČIŠTĚNÍ	6
7.2 PS 02 – BIOLOGICKÁ LINKA	7
7.3 PS 03 – DMYCHÁRNA	8
7.4 PS 04 – KALOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ – KALOJEM	9
8. SYSTÉM ŘÍZENÍ TECHNOLOGICKÉHO PROCESU	10
9. PRACOVNÍ SÍLY A SMĚNNOST	10
10. VÝROBA HLAVNÍCH A VEDLEJŠÍCH VÝROBKŮ, ODPADNÍ LÁTKY	10
11. ROZPIS ENERGÍÍ, PALIV A VODY	11
12. VOLBA A ZPŮSOB PROVEDENÍ TEPELNÝCH IZOLACÍ	11
13. MANIPULACE S MATERIÁLEM	11
14. POŽADAVKY NA POŽÁRNÍ SIGNALIZACI.....	12
15. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE.....	12
16. ZDŮVODNĚNÍ DISPOZIČNÍHO ŘEŠENÍ	12
17. POŽADAVKY NA VÝROBU A MONTÁŽ.....	12
17.1 KLASIFIKACE POTRUBÍ.....	12
17.2 ARMATURY.....	13
17.3 UCHYCENÍ POTRUBÍ, PŘÍRUBY A PŘÍRUBOVÉ SPOJE.....	13
17.4 KOMPENZACE	13
17.5 ODVODNĚNÍ A ODVZDUŠNĚNÍ	13
17.6 UZEMNĚNÍ	13
17.7 POVRCHOVÁ ÚPRAVA A BAREVNÉ ŘEŠENÍ.....	13
17.8 ZKOUŠENÍ A VÝROBA.....	14
18. UVEDENÍ DO PROVOZU.....	14
19. ZÁVĚR.....	15
20. SEZNAM VÝKRESŮ	15

1. Základní údaje

Akce	: Brod nad Tichou – splašková kanalizace a ČOV
Okres	: Tachov
Pověřená obec	: Brod nad Tichou
Investor	: Obec Brod nad Tichou, Brod nad Tichou 96, 348 05
Projektant	: Martin Vastl PROVOD – inženýrská společnost s.r.o. V Podhájí 226/28 400 01 Ústí nad Labem
Stupeň PD	: Projektová dokumentace pro vydání stavebního povolení

2. Úvod

Projektová dokumentace byla zpracována na základě objednávky zástupců obce. Obec v současné době nedisponuje čistírnou odpadních vod ani kanalizační soustavou. Projektovaný stav předpokládá vybudování striktně oddílné kanalizační soustavy a vybudování nové biologické čistírny odpadních vod. Předmětem akce „Brod nad Tichou – splašková kanalizace a ČOV“ – část ČOV je výstavba nové ČOV o kapacitě 300 EO s instalací nového technologického zařízení na úpravu odpadní vody z obce, která bude přiváděna do objektu ČOV novou gravitační kanalicí. Čistírna bude vybavena kalojemem pro odseparování a akumulaci kalů. Vyčištěné vody budou vypouštěny do nedalekého recipientu.

Řešení strojní části čistírny odpadních vod bylo zpracováno dle podkladů poskytnutých zpracovateli stavební části ČOV, technologického návrhu a předpokládaných parametrů technologického vybavení stavby. Předložená varianta technologického návrhu řeší problematiku čištění splaškových vod v jednolinkovém uspořádání.

Projekt strojně - technologické části ČOV je proveden v rozsahu dokumentace pro zadání stavby podle vyhlášky 169/2016 Sb.

3. Přehled výchozích podkladů

- dispozice objektu;
- související ČSN a předpisy platné v době zpracování;
- technologický návrh;
- osobní jednání;
- místní šetření;
- předchozí stupeň projektové dokumentace.

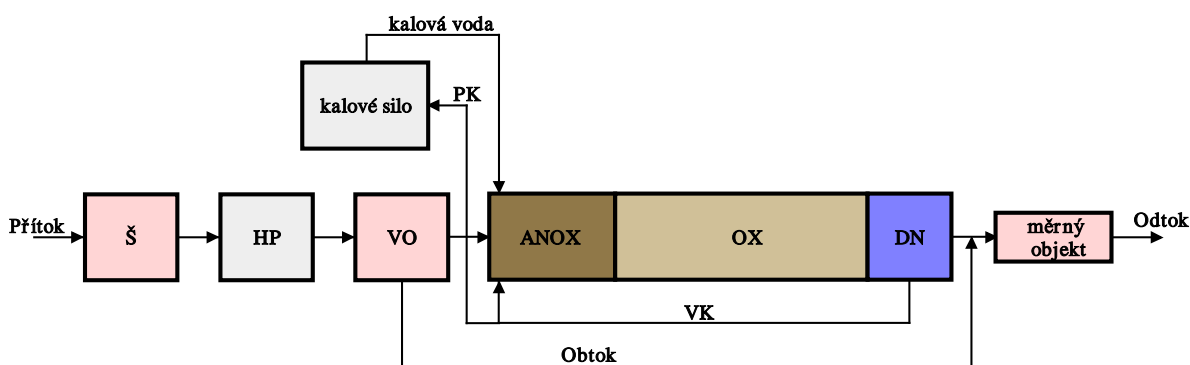
4. Popis technologie

Technologie byla navržena v následujícím pořadí jednotlivých operací:

1. Nátok odpadních vod (OV) striktně oddílnou gravitační kanalizační sítí do předřazené odlehčovací šachty v areálu ČOV.
2. Gravitační nátok OV do objektu Mechanického přečištění vybaveného sestavou strojních automatických a v obtoku ručně stíraných česlí.
3. Vypínací objekt – armatury na odtoku z kanálu česlí pro možnost odstavení aktivační linky a odtokem hrubě předčištěných vod do obtoku ČOV.
4. Záchyt splavovaného písku a těžších částic průtokem OV přes vertikální lapák písku.
5. Aktivační linka D-N s mechanickým mícháním v sekci denitrifikace a jemnobublinovým provzdušňováním sekce nitrifikace.
6. Separační stupeň – čtvercová dosazovací nádrž s čerpáním vratného a přebytečného kalu.
7. Kalojem pro uskladnění přebytečných kalů se středobublinným provzdušňováním a čerpáním odsazené kalové vody do biologického stupně.
8. Odtok vyčištěné vody do měřicího objektu na odtoku z ČOV a dále do recipientu.
9. Dmychána s dvojicí dmychadel a kompresorem.

Technologie čistírny odpadních vod byla navržena s ohledem na požadavky nař. vlády ČR 401/2015 Sb. v platném znění. Zvoleno bylo takové technické řešení, které ve všech technologických uzlech respektuje potřebu na minimalizaci spotřeby elektrické energie, vody a snížení provozní náročnosti. Biologický stupeň ČOV je navržen na principu nízkozatěžované aktivity s biologickým odstraňováním dusíku. Systém je dimenzován pro zabezpečení procesu nitrifikace a denitrifikace i při relativně nízkých teplotách. Pro separaci kalu byla navržena čtvercová dosazovací nádrž s vertikálním průtokem. Na obr. 1 je schematicky znázorněna technologická linka ČOV Brod nad Tichou.

Na Obr. 1 je schematicky znázorněna technologická linka ČOV Brod nad Tichou



Obr. 1: Schematické znázornění technologické linky ČOV Brod nad Tichou.

Legenda Š – vstupní šachta, HP – hrubé předčištění, VO – vypínací objekt, ANOX – denitrifikační sekce aktivity, OX – nitrifikační sekce aktivity, DN – dosazovací nádrž, VK – vratný kal, PK – přebytečný kal.

5. Technologické parametry

Strojně stírané česle:	průtok max.	[l/s]	12
Aktivace:	rozměry denitrifikace	[m]	3,6x1,6x4,5
	objem denitrifikace	[m ³]	25,9
	rozměry nitrifikace	[m]	3,6x4,0x4,5
	objem nitrifikace	[m ³]	64,8
	množství vzduchu	[m ³ /hod]	53
Dosazovací nádrž:	rozměry	[m]	3,6x3,6x4,5
	plocha	[m ²]	13,0
	usazovací objem nádrže	[m ³]	26
Uskladňovací nádrž:	rozměry	[m]	4,2x3,2x5,0
	objem	[m ³]	40
	množství odtahovaného kalu	[m ³ /den]	2,0
	koncentrace zahuštěného kalu	[kg/m ³]	20
	objem kalu po zahuštění	[m ³ /den]	0,7
	hmotnostní produkce kalu	[kg/den]	14,6
	doba zdržení v kalovém silu	[den]	55
	množství vzduchu	[m ³ /hod]	53

6. Strojně technologické zařízení

Soubor použitých technologických zařízení je uveden v samostatné příloze Technické zprávy „D2.1-1a - Příloha technické zprávy SEZNAM 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.

7. Strojně-technologické řešení

Na ČOV budou dopravovány odpadní vody (OV) z nově vybudované striktně oddílné splaškové kanalizační sítě.

Doprava OV z kanalizační sítě bude řešena gravitačně ze soutokové šachty před areálem čistírny, kde se budou stékat OV ze stoky A s výtlakem V1. Ze soutokové šachty budou OV do objektu ČOV natékat přes odlehčovací šachtu Š1, která bude vybavena odlehčovací přepadovou hranou pro případ ochrany biologie před vysokým nátokem OV z kanalizační sítě. V šachtě bude instalováno A2a pro možnost omezení či zamezení nátoků na ČOV.

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

7.1 *PS 01 – Mechanické předčištění*

Ze šachty Š1 budou OV gravitačně natékat do objektu mechanického předčištění. Objekt mechanického předčištění bude zahrnovat velmi jemné automaticky čištěné česle (SČČ) s průřezem 3 mm s dopravou shrábků do nádoby (plastové popelnice) – (KO1). Instalovány budou SČČ, které pracují bez potřeby oplachové vody. Zateplení SČČ není vyžadováno. V obtoku SČČ budou instalovány jemné, ručně čištěné česle (RČ) s průřezem 10 mm. Spouštění SČČ bude řízeno od hladiny OV v nátokovém žlabu (nadřazená funkce) a časovém cyklu. V kanálu, před ruční a strojní česle budou instalována vedení a hradítka (dodávka stavby) pro možnost odstavení jednotlivých kanálů. Ve žlabu ručně stíraných česlí bude stavebně připravena přepadová hrana (případně dluž) pro případ závady strojně stíraných česlí a jejich následném ucpání – voda přes hranu začne automaticky přepadat do kanálu ručně stíraných česlí a nedojde tak k zaplavení místnosti.

Oba kanály se za česlemi spojí v jeden. V této části kanálu budou umístěny dvě výpustě s manuálně ovládanými stavítky A1 a A2b. První výpust' bude odvádět odpadní vodu dále do lapáku písku (VLP), druhá bude sloužit jako vypínací objekt k odvedení mechanicky předčištěné OV do obtoku ČOV. V případě zamezení přítoku odpadních vod do biologického stupně ČOV bude možno tyto mechanicky předčištěné odpadní vody odvádět obtokovým potrubím před měrný objekt a následně do recipientu. Výpust' do obtoku bude užívána pouze v případě poruchy při havarijním stavu po předchozím ohlášení příslušným orgánům státní správy nebo v případě revize.

Pro separaci splavených jemných těžších částic bude za česlemi realizován vertikální lapák písku (VLP) o průměru 0,6 m. Lapák písku bude doplněn kompletním strojně-technologickým pneumatickým zařízením pro těžení zachyceného písku s mamutkovým čerpadlem (P3). Zařízení bude napájeno tlakovým vzduchem z kompresoru se zásobníkem vzduchu (K1). Rozvod vzduchu pro VLP bude proveden z potrubí PP DN20 a DN32 PN16. Ovládání přívodu vzduchu bude automatizované přes solenoidové uzavěry (A3a,b) s možností ručního spouštění přes uzavírací armatury v obtokovém potrubí. K ručnímu ovládání budou sloužit kulové kohouty (A4a-d). Směs vody a písku z čerpadla P4 bude odváděna do separátoru písku (KO2), kde bude písek zachycen a následně těžena ručně. Voda bude odtékat zpět do VLP do prostoru odtoku.

V šachtě Š1, za přepadovou hranou, bude zřízena odbočka pro odvedení případného zvýšeného nátoků OV do obtokového potrubí ČOV. Tato OV pak bude protékat přes obtokový objekt s instalovanými ručními česlemi (RČO), kde bude mechanicky čištěna

od hrubých nečistot, a dále bude stékat až do šachty vyčištěné vody Š5, odkud bude společně s vyčištěnou vodou, přes měrný objekt (**MO**) odtékat do recipientu. Výpust' do obtoku bude užívána pouze při stavu zvýšeného nátoku na ČOV, při havarijním stavu po předchozím ohlášení příslušným orgánům státní správy nebo v případě revize.

7.2 PS 02 – Biologická linka

Po průtoku stupně mechanického předčištění budou OV, zbavené hrubých nečistot, přiváděny do biologického stupně ČOV. Následný aktivační proces bude realizován jako jedna kontinuálně protékající linka aktivačního D-N systému.

Pro účely zvýšené eliminace sloučenin fosforu z odpadních vod v rámci jejich biologického čištění je navrženo aplikovat mechanismus chemického simultánního srážení solemi železa. Pro dávkování železitých solí bude instalována dávkovací stanice (**DČ**) s dvojicí membránových čerpadel. Potřebná kapacita dávkovacího čerpadla činí cca $0,2 \text{ l.h}^{-1}$ v optimálním rozmezí $0,003\text{--}1 \text{ l.h}^{-1}$. Potrubí se srážedlem bude zaústěno do nátoku OV v denitrifikační nádrži před normou stěnou (**N1**). Dávkování bude spouštěno v závislosti na velikosti přítoku OV do kanálu česlí.

Odpadní, mechanicky předčištěná voda bude přiváděna do denitrifikační sekce. U nátoku bude na čelní stěnu denitrifikace instalována normová stěna (**N1**) pro zachycení tuků přítékajících s odpadní vodou do denitrifikační nádrže a zároveň pro nasměrování OV ke dnu nádrže (zamezení zkratového proudění). Zachycené tuky budou odstraňovány ručně za přítomnosti obsluhy (nádobou na prodloužené násadě). K nátoku bude zaústěno potrubí vratného kalu z dosazovací nádrže a v bezprostřední blízkosti N1 potrubí kalové vody z kalojemu.

Denitrifikační sekce bude mechanicky homogenizována jedním ponorným míchadlem (**M1**), instalovaným v sestavě 1+0. Míchadlo bude instalováno na polohovacím spouštěcím zařízení, kterým bude možné provést směrové a výškové nastavení s aretací jeho polohy. Spouštěcí zařízení musí být opatřeno dolním dorazem, aby nemohlo dojít k poškození lopatek míchadla o dno nádrže. Mechanickým mícháním obsahu nádrže bude docházet působením mikroorganismů aktivovaného kalu k biologické denitrifikaci. Pro manipulaci a pro vyjmutí míchadla bude instalován jeřábek (**J1**) s instalační patkou.

Po průchodu denitrifikační sekcí aktivační nádrže bude směs odpadní vody a aktivovaného kalu přiváděna do nitrifikační sekce s aerobními kultivačními podmínkami, tedy za přítomnosti rozpuštěného kyslíku. Nitrifikační stupeň aktivační nádrže bude vybaven jemnobublinnými aeračními elementy (**PSN**), instalovanými na nosných trubkách v naváděné/vyjímatelné verzi pro servis za provozu bez potřeby vypuštění nádrže, který umožní v budoucnu výměnu opotřebovaných aeračních elementů za nové bez omezení činnosti ČOV. Aerační systém zajistí jak distribuci kyslíku, tak homogenizaci nádrže.

Biologický stupeň bude zásoben vzduchem z dmyhární, umístěné ve společném objektu hrubého předčištění. Nitrifikační komora bude vybavena sondou pro měření koncentrace rozpuštěného kyslíku (instalována v cca 2/3 délky nitrifikace) na základě které bude možné automaticky regulovat množství vzduchu přiváděného do nitrifikace.

Z nitrifikační sekce aktivační nádrže bude směs aktivovaného kalu a odpadní vody přiváděna přes odplynovací nátokový objekt s normou stěnou (instalovaný na konci

nitrifikace) a tangenciálně natékaný ukladňovací válec do separačního stupně – dosazovací nádrže (DN). Jako separační stupeň bude sloužit čtvercová vertikálně protékaná dosazovací nádrž o délce hrany 3,6 m. Dosazovací nádrž bude vystrojena odtokovými žlaby s „V“ přelivnými hranami a s předsazenými nornými lištami, zařízením na sfoukávání plovoucích nečistot (Z1a, b), sběrným zařízením plovoucích nečistot z hladiny (Z1a) a nátokového válce (Z2b) s mamutkou (P4) dimenze DN100 (PVC/nerez). Vystrojení dosazovací nádrže bude v provedení z nerezové oceli, propojovací potrubí PVC (KG) DN200/250/100.

Zařízení sfoukávání hladiny a mamutka bude zásobována vzduchem z rozvodu pro aeraci nitrifikace. Funkce bude přetržitá, řízená solenoidovým ventilem A11 od řídicího systému a s možností ručního spuštění A10 (kulové ruční kohouty) obtokovým potrubím. Pro případné omezení průtoku bude instalován ventil A17. Rozvod vzduchu pro zařízení bude z potrubí nerez DN 20.

Plovoucí nečistoty z hladiny dosazovací nádrže budou sbírány zařízením Z1a,b, a mamutím čerpadlem P4 budou odváděny přes hranu nádrže do rohu nitrifikační sekce.

V dosazovací nádrži bude docházet k oddělení kalu od vyčištěné OV. Vyčištěná OV bude odváděna z hladiny dosazovací nádrže do odtoku, zatímco odseparovaný aktivovaný kal bude ze dna dosazovací nádrže čerpadlem (P1) v sestavě 1 + 0 ks s jednotkovým výkonem cca $3,0 \text{ l.s}^{-1}$ odebírán do recirkulačního potrubí vratného kalu (VK). Čerpadlo bude v úpravě pro řízení výkonu frekvenčním měničem, kterým bude výkon seřízen na požadovanou hodnotu. Funkce čerpadla bude časově regulovatelná v závislosti na nastavení řídicího členu ČOV. Čerpadlo bude instalováno se spouštěcím zařízením a patkovým kolenem. Jedno čerpadlo stejného výkonu bude jako rezervní umístěno v provozní budově.

Potrubí vratného kalu bude zaústěno k norné stěně na začátek denitrifikační nádrže. Z potrubí vratného kalu bude přetržitě odbočkou odváděn přebytečný aktivovaný kal do provzdušňovaného kalového sila (kalojemu). Potrubí vratného a přebytečného kalu bude z materiálu PE DN 65 PN 10. Uzavírání potrubí bude zajištěno prostřednictvím dvojice elektricky ovládaných mezipřírubových nožových šoupat A12a,b s možností ručního manuálního ovládání.

Pro manipulaci s čerpadlem VK P1 bude instalován přenosný, žárově zinkovaný, jeřábek (J2) s instalační patkou.

Odsazená vyčištěná voda z dosazovací nádrže bude gravitačně odtékat přes spojnou šachtu vyčištěné vody a obtoku Š5, přes měrný objekt (MO) dále mimo areál ČOV do recipientu. Průtok vyčištěné vody ze separačního stupně bude na výtoku z ČOV měřen pomocí parshallova žlabu P-1 (MO) se zvýšenou schopností měření průtoku do 10 l.s^{-1} . Měrný objekt umožní registraci a archivaci proteklého množství odpadních vod.

Pozn: Měřicí sonda dodávkou MaR.

7.3 PS 03 – Dmychárna

Dmychárna, umístěná ve společné budově, je samostatný prostor pro umístění vzduchotechnického zařízení. Instalovány budou: Kompresor (K1) pro napájení lapáku písku a dmychadla (D1, D2) k dodávce vzduchu pro biologický stupeň v instalované sestavě 1 + 1 ks o jednotkovém výkonu v rozsahu $26\text{--}53 \text{ m}^3\text{.h}^{-1}$ vzduchu, zapojené tak, aby byla zajištěna plná zástupnost.

Jedno dmychadlo bude zapojeno pro biologický stupeň. Optimální množství dodávaného vzduchu bude řízeno na základě měřené aktuální koncentrace rozpuštěného kyslíku sondou v

nitrifikační sekci aktivačního procesu. Regulace množství dodávaného vzduchu bude probíhat změnou otáček dmyhadla pomocí frekvenčních měničů.

Druhé dmyhadlo bude mít snížený výkon, a bude zajišťovat periodické provzdušnění kalojemu. V případě potřeby bude sloužit jako záložní pro biologický stupeň.

Přesměrování toku vzduchu bude prováděno elektronicky stavitelnými mezipřírubovými klapkami s elektropohonem **A6a-d**, které budou mít možnost i ručního mechanického ovládání. Pro uzavírání přívodů vzduchu budou instalovány i mezipřírubové ruční klapky **A5a-c** a **A7**. Pro kontrolu tlaku distribuovaného vzduchu budou na výstupním potrubí instalovány manometry. Potrubí rozvodu vzduchu bude z trubek z nerez oceli v DN 65 a DN 50.

Dmyhadla se budou v provozu střídát tak, aby měla přibližně stejné množství provozních hodin.

7.4 PS 04 – Kalové hospodářství – kalojem

Pro ukládání a stabilizaci přebytečného kalu bude realizován kalojem o objemu cca 40 m³. Přebytečný kal bude periodicky kalovým čerpadlem P1 přečerpáván do kalojemu. Kalojem bude osazen provzdušňovacím zařízením se středobublinným systémem aerace (**PSK**) pro promíchání obsahu nádrže a aerobní stabilizaci kalu.

Dodávku vzduchu max. 40 m³.h⁻¹ bude, v periodických cyklech (cca 1 hodina provoz/1 hodina vypnuto), zajišťovat dmyhadlo z dmyháreny plnicí ad hoc funkci provozní rezervy, kterému bude v případě nastavení cesty pro aeraci kalojemu snížen výkon FM.

Propojovací potrubí vzduchu bude provedeno z nerezové oceli v DN50. Vlastní aerační systém bude komplexní dodávkou od místa napojení (nátrubek G5/4“) z hlavního potrubí vč. uzavírací armatury.

Přebytečná kalová voda z kalojemu bude přečerpávána čerpadlem (**P2**) zpět do denitrifikačního procesu k norné stěně na začátek denitrifikační nádrže. **Čerpadlo bude v úpravě pro řízení výkonu frekvenčním měničem**, kterým bude výkon seřízen na požadovanou hodnotu. Bude vybaveno spřaženým (integrovaným) plovákovým zařízením pro ochranu chodu nasucho, výtlačné hrdlo bude v provedení pro montáž flexibilní hadice. Čerpadlo bude instalováno na polohovací zařízení (**SZ**), sestávajícím z dvojice vodících tyčí, třmenu na uchycení čerpadla s vodícími brýlemi. K manipulaci čerpadla bude instalován jeřábek (**J3**) s navijákem ocelového lana s aretací, s možností polohování čerpadla ve vodním sloupci.

Výtlačné čerpadlo bude hadicí zaústěno do nátokové vany (**N2**), která bude sloužit k vizuální kontrole čerpaného média. Odtud bude voda odtékat gravitačně potrubím PVC DN100 do denitrifikace.

Kalojem bude opatřen havarijním gravitačním přepadem do denitrifikace.

Aerobně stabilizovaný kal bude odtahován pevně instalovaným sacím potrubím ze dna nádrže vyústěným nad strop kalojemu. Potrubí bude uzavíráno deskovým šoupětem **A15** a pro připojení cisterny bude na koncovce potrubí instalován připojovací rychlouzávěr savic s čepem **A16**. Potrubí bude zhotoveno z nerez oceli v DN100. Pod prostorem rychlouzávěru bude instalována vanička s víkem pro záchyt úkapů (**N3**) s odvodem zpět do kalojemu.

Po zahuštění a aerobní stabilizaci bude kal v tekutém stavu odvážen FEKA vozem k další řízené likvidaci.

Před manipulací s kalem v kalojemu bude obsluha v provozním řádu předepsána povinnost vnitřní prostor kalojemu odvětrávat otevřením poklopů.

8. Systém řízení technologického procesu

Řízení technologického procesu bude plně automatické.

Pro řízení a monitorování technologického procesu bude zvolen řídicí systém, který zaručuje provoz technologie s minimálními nároky na obsluhu.

Komunikace mezi obsluhou a řídicím 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.

9. Pracovní síly a směnnost

Provoz ČOV bude nepřetržitý. Obsluhu zařízení a údržbu strojně technologického zařízení úpravy vody bude zajišťovat zaškolený pracovník. Jedná se o jednosměnný provoz s jedním pracovníkem (na částečný úvazek).

10. Výroba hlavních a vedlejších výrobků, odpadní látky

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

Q_{24}	0,5 l/s,
Q_d	0,7 l/s,
Q_h	3,2 l/s,
Q do biologie	4,0 l/s.

Hodnota Q do biologie je hodnotou vyšší než maximální hodinový nátok do (Q_h) na ČOV, přičemž respektuje skutečnost části tlakové kanalizace.

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

Pro uvažované zatížení ČOV Brod nad Tichou, odpovídající 300 EO lze očekávat následující produkci odpadních látek:

Záchyt shrabků

celkový záchyt shrabků	1500 kg.rok ⁻¹ ,
specifická objemová hmotnost	800 kg.m ⁻³ ,
objem shrabků	5 l/d ⁻¹ .

Produkce písku z VLP

celkový záchyt písku	2,2 m ³ .rok ⁻¹ ,
záchyt písku	6 l/d ⁻¹ .

Produkce kalu

kal po zahuštění

5,11 t.rok⁻¹.

Odvodněné kaly budou odváženy vozy k další likvidaci (skládování pevných kalů na pole, kompostárna apod.), ostatní odpadní látky (shrabky a písek) budou odváženy nákladními vozy na skládku komunálních odpadů.

11. Rozpis energií, paliv a vody

Tlakový vzduch

Tlakový vzduch pro potřeby technologie se odebírá z místních zdrojů (dmychadla, kompresory).

Předpokládaná roční spotřeba tlakového vzduchu je cca 550 000 m³/rok.

Voda z rozvodu pitné vody

Pro technologii je pitná voda využívána pouze na oplach zařízení a případně ředění chemikálií. Dále jí bude používáno v soc. zařízení v místnosti obsluhy. Voda bude odebírána ze stávajícího vodovodu v obci v objemu cca 150 m³/rok.

Elektrická energie

Elektrická energie slouží pro pohon čerpadel, kompresoru, dmychadel, česlí, napájení rozvaděče MaR a pro osvětlení a místností. Předpokládaná roční spotřeba elektrické energie je 51 000 kWh/rok. Přesnější údaj o roční spotřebě elektrické energie jsou uvedeny v projektu elektro.

12. Volba a způsob provedení tepelných izolací

Potrubí nejsou opatřena izolací.

13. Manipulace s materiálem

Odpadní voda natéká do šachty Š1 v areálu ČOV a dále do technologické linky gravitačně. V části provozu ČOV bude voda dopravována gravitačně, čerpány budou přebytečný a vratný kal, kalová voda a srážedlo fosforu. Mechanické nečistoty ze strojně stíraných česlí budou vlastním zařízením vynášeny za ukládány v kontejneru. Směs písku a vody z vertikálního lapáku bude dopravována pneumatickým čerpadlem do separátoru písku. K ruční manipulaci dojde pouze při čištění ručně stíraných česlí a ručním vybírání separátoru písku.

14. Požadavky na požární signalizaci

Požadavky na požární signalizaci nejsou žádné.

15. 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.

16. 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.

17. Požadavky na výrobu a montáž

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

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.

17.1 Klasifikace potrubí

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

Použité nerezové trubky budou švové, tavně svařované dle EN 10217-7, z materiálu 1.4301 (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 a 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 předpisy výrobce. Předpokládaný způsob spojování potrubí je svařováním přes nátrubky (PP), natupo, případně s použitím elektrotvarovek (PE100).

17.2 Armatury

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

17.3 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 a PN16. 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 přípojovacími rozměry odpovídajícím tlakové třídě PN10.

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

17.4 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).

17.5 Odvodnění a odvzdušnění

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

17.6 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 zemnicímu systému příslušného stavebního objektu.

17.7 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 nerezové oceli budou sváry přebroušeny a přemořeny, potrubí bude očištěno a v případě znečištění otěrem či okujemi černé oceli bude přeštětno diamantovou rouškou a potřeno pasivačním roztokem. Ocelová potrubí a aparáty z černé oceli budou 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 stanoví ČSN 130072.

17.8 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.

18. 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 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“.

19. Závěr

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

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

20. Seznam výkresů

D2.1-2	Strojně-technologické schéma,
D2.1-3.1	Strojní a potrubní dispozice ČOV – půdorys,
D2.1-3.2	Strojní a potrubní dispozice ČOV – řez A-A,
D2.1-3.3	Strojní a potrubní dispozice ČOV – řez B-B,
D2.1-3.4	Strojní a potrubní dispozice ČOV – Nátoková vana kalové vody.
.	