



PROVOD

- inženýrská společnost, s r.o.

V Podhájí 226/28

400 01 Ústí nad Labem

tel. : 475 201 580, 457 201 581

DOKUMENTACE K ZADÁNÍ STAVBY

Přistoupim - ČOV a kanalizace

D.2.1 Strojně - technologická část

D.2.1. Technická zpráva

Zakázkové č. : 047

Projektant : J. Čech

Investor : Obec Přistoupim

Datum : 9/2014

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:	6
7.	STROJNĚ-TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ :	6
7.1	VYPÍNACÍ OBJEKT ČOV	6
7.2	HRUBÉ PŘEDČIŠTĚNÍ.....	6
7.3	BIOLOGICKÁ LINKA	6
7.4	KALOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ.....	8
7.5	MĚRNÝ OBJEKT	8
7.6	VODÁRNA.....	8
8.	SYSTÉM ŘÍZENÍ TECHNOLOGICKÉHO PROCESU :	8
9.	PRACOVNÍ SÍLY A SMĚNNOST :	9
10.	VÝROBA HLAVNÍCH A VEDLEJŠÍCH VÝROBKŮ, ODPADNÍ LÁTKY :	9
11.	ROZPIS ENERGIÍ, PALIV A VODY :	9
12.	VOLBA A ZPŮSOB PROVEDENÍ TEPELNÝCH IZOLACÍ :	10
13.	POVRCHOVÁ ÚPRAVA A BAREVNÉ ŘEŠENÍ :	10
14.	MANIPULACE S MATERIÁLEM :	10
15.	POŽADAVKY NA POŽÁRNÍ SIGNALIZACI :	10
16.	BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE :	10
17.	ZDŮVODNĚNÍ DISPOZIČNÍHO ŘEŠENÍ :	11
18.	POŽADAVKY NA VÝROBU A MONTÁŽ :	11
19.	ZÁVĚR :	11
20.	SEZNAM VÝKRESŮ :	11

1. Základní údaje :

Akce	: Přistoupim – ČOV a kanalizace
Okres	: Kolín
Pověřená obec	: Přistoupim
Investor	: Obec Přistoupim
Projektant	: Ing. V. Prokopec PROVOD – inženýrská společnost s.r.o. V Podhájí 226/28 400 01 Ústí nad Labem
Stupeň PD	: Dokumentace k zadání stavby

2. Úvod :

Projektová dokumentace byla zpracována na základě objednávky zástupců obce Přistoupim. Předmětem akce „Přistoupim – ČOV a kanalizace“ je výstavba nové ČOV a instalace technologického zařízení na úpravu odpadní vody z obce Přistoupim. Obec neměla čistírnu odpadních vod. Předložená varianta technologického návrhu řeší problematiku čištění ryze splaškových vod z obce Přistoupim. Výhledový stav předpokládá vybudování striktně oddílné kanalizace a biologické čistírny odpadních vod. Technologický návrh je proveden pro zatížení odpovídajícímu výhledovému množství 700 ekvivalentních obyvatel.

Řešení strojní části čistírny odpadních vod bylo zpracováno dle podkladů poskytnutých zpracovateli stavební a technologické části projektové dokumentace a dodavateli technologického vybavení stavby.

3. Přehled výchozích podkladů :

- dispozice objektu
- související ČSN a předpisy platné v době zpracování
- osobní jednání
- Technologický návrh ČOV z dubna 2011

4. Popis technologie :

Technologie je navržena v následujícím pořadí jednotlivých operací:

1. Vstup odpadní vody výtlakem De 90 SDR11 přes předávací místo s indukčním průtokoměrem.
2. Za předávacím místem je výtlak opatřen odbočkou pro obtok a 2 šoupaty DN80 se zemní soupravou. V případě havarijního stavu bude možno šoupatky přesměrovat vodu do obtoku čističky. Havarijní stav bude možný pouze po předchozím ohlášení příslušným orgánům státní správy. Odpadní voda je dále tlačena do objektu hrubého předčištění.

3. Hrubé předčištění vybavené kompaktním integrovaným hrubým předčištěním. Součástí je lapák písku se šroubovým vynášedlem a automatické jemné česle.
4. Dávkování železité soli pro zvýšenou eliminaci fosforu bude zaústěno do denitrifikační nádrže. Dvouplášťová nádrž soli o objemu 5m³ bude umístěna ve venkovním prostředí na kalojemu. Dávkovací stanice železité soli bude uvnitř budovy v dmychárně.
5. Za kompaktním hrubým předčištěním následuje odlehčovací objekt. Odlehčení je vybaveno dvěma uzavíracími klapkami DN200. Voda dále gravitačně natéká do biologické linky. Uzavírací klapky umožňují zastavení nátoky do biologické linky a přesměrování do obtoku. Tento způsob provozu však představuje havarijní stav a bude možný pouze po předchozím ohlášení příslušným orgánům státní správy.
6. Biologická aktivační linka D-N. Nádrž denitrifikace je vybavena mechanickým míchadlem a nádrž nitrifikace jemnobublinným provzdušňováním.
7. Separální stupeň – dosazovací nádrž. Nádrž je vybavena odtahem plovoucích nečistot zpět do nitrifikační nádrže, čerpadlem vratného a přebytečného kalu a odvodem vyčištěné vody. Vyčištěná voda dále následuje přes měrný objekt do recipientu.
8. Kalojem se středobublinným provzdušňováním a odtahem kalové vody na začátek aktivace.
9. Odvodnění kalu s kalolisé a technologií zahuštění kalu. Z kalolisu bude zahuštěný kal pásovým dopravníkem dopravován vně budovy do kontejneru na pevný kal. Kontejner bude typ pro přepravu na nákladním autě. Fugát z lisování bude zaústěn do fekální jímky umístěné pod objektem hrubého předčištění. Pod lisem je umístěna jímka pro zadržení vody na ostřik lisu. Jímka bude zásobována vodou z vrtu a dále využívána pomocí automatické tlakové stanice.
10. Dmychárna vybavená dvojicí dmychadel pro zásobování čistírny tlakovým vzduchem.
11. Napouštěcí místo pro Feka vozy, vybaveno ručními česlemi. Ve fekální jímce čerpadlo pro dopravu kalů na kompaktní zařízení hrubého předčištění.
12. Vodárna s vrtanou studnou pro zásobování užitkovou vodou. Užitková voda bude především používána pro ostřik kalolisu. Toto součástí stavby.

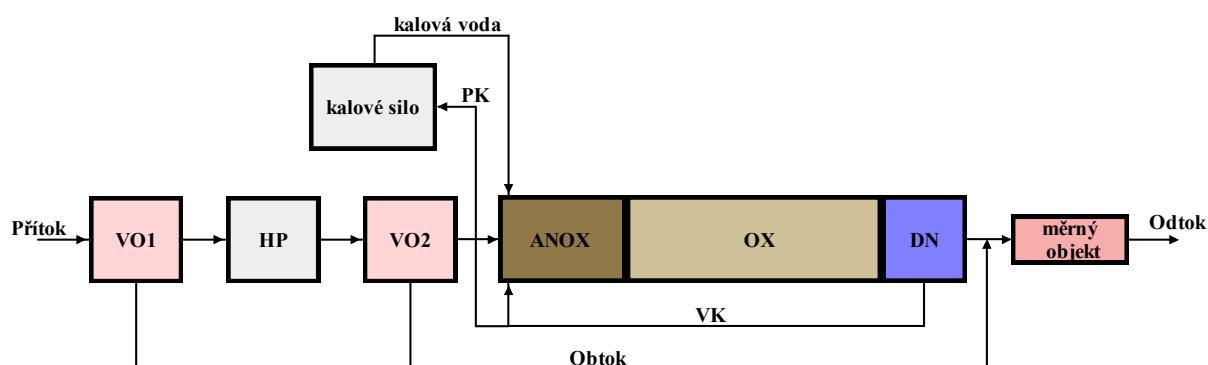
Technologie čistírny odpadních vod je navrhována s ohledem na požadavky nař. vlády ČR 61/2003 Sb. Současně je plně zohledněn trend v technologii čištění ve světě i u nás. Voleno je takové technické řešení, které ve všech technologických uzlech respektuje potřebu na minimalizaci spotřeby elektrické energie a snížení provozní náročnosti.

Biologický stupeň ČOV je navrhován na principu nízkozatěžované aktivace s biologickým odstraňováním dusíku. Systém je dimenzován pro zabezpečení procesu nitrifikace i při relativně nízkých teplotách.

Přebytečný aktivovaný kal bude přepouštěn do provzdušňovaného kalového sila. Kal zde bude gravitačně zahuštěn přičemž bude aerobně stabilizován. Po zahuštění bude stabilizovaný kal odvodňován na instalovaném sítopásovém lisu a v odvodněném stavu odvážen k další likvidaci. Kalová voda z odvodněného kalu bude zaústěna zpět do biologického procesu.

Biologický stupeň ČOV je navržen ve formě nízko zatíženého aktivačního systému s biologickou nitrifikací a denitrifikací a separací kalu v dosazovací nádrži s vertikálním průtokem. Aktivační nádrž bude realizována na bázi tzv. D-N systému (aktivačního procesu

s denitrifikačním stupněm následovaným nitrifikačním stupněm). Separace aktivovaného kalu od vyčištěné vody bude probíhat v jedné vertikálně protékané dosazovací nádrži.



Obr. 1: Schematické znázornění technologické linky ČOV Přistoupim.

Legenda VO1, 2 – vypínací objekt, HP – hrubé předčištění, ANOX – denitrifikační sekce aktivace, OX – nitrifikační sekce aktivace, DN – dosazovací nádrž, VK – vratný kal, PK – přebytečný kal.

5. Technologické parametry :

Kompaktní zařízení hrubého předčištění: průtok max.		[l/s]	10
Aktivace:	rozměry denitrifikace	[m]	4,8x3,6x4,8
	objem denitrifikace	[m ³]	82,9
	rozměry nitrifikace	[m]	8,7x4,8x4,8
	objem nitrifikace	[m ³]	200,4
	množství vzduchu	[m ³ /hod]	105
Dosazovací nádrž:	produkce kalu	[kg/den]	34
Uskladňovací nádrž:	rozměry	[m]	4,8x4,8x4,8
	plocha	[m ²]	23,04
	rozměry	[m]	8,7x2,65x4,8
	objem	[m ³]	110,7
	koncentrace kalu	[kg/m ³]	20
	objem kalu po zahuštění	[m ³ /den]	1,7
Jímka vyčištěné vody	doba zdržení v kalovém silu	[den]	65
	množství vzduchu	[m ³ /hod]	105
Jímka fekální	rozměry jímky	[m]	2,0x3,25x1,99
	objem jímky	[m ³]	12,9
Jímka fekální	rozměry jímky	[m]	2,0x4,65x1,99
	objem jímky	[m ³]	18,5

6. Strojně technologické zařízení:

- viz.samostatná příloha D.2.1.01-04 Seznam strojů a zařízení PS 01

7. Strojně-technologické řešení :

V obci je kanalizace řešena jako striktně oddílná. Před areálem ČOV bude čerpací stanice, která bude výtlakem 7 l/s čerpat odpadní vodu do vypínacího objektu ČOV..

7.1 *Vypínací objekt ČOV*

Vypínací objekt je vybaven dvěma šoupátky DN80 se zemní soupravou. Při havarijním stavu, který bude možné využít pouze po předchozím ohlášení příslušným orgánům státní správy, bude odpadní voda přesměrována do obtoku ČOV a následně do recipientu. Při běžném provozu bude voda natékat do hrubého předčištění.

7.2 *Hrubé předčištění*

Z vypínacího objektu bude voda dopravována výtlakem do objektu hrubého předčištění. Objekt hrubého předčištění bude zahrnovat kompaktní integrované zařízení **KZ**, které bude sloužit jako lapák písku a strojně stírané jemné česle s průlínou 3 mm. Doprava shrabků bude zajištěna šroubovými vynašeči do nádoby (plastové popelnice). Zařízení je vybaveno havarijním obtokem. Zařízení představuje celek požadovaných funkcí hrubého předčištění ČOV. Všechny komponenty jsou integrovány v nádrži, tvarově speciálně navržené pro optimální průtok vody. Nádrž tvoří lapák písku, kdy písek je vyhrnován šroubovým vynašečem do kontejneru na písek. Nádrž dále obsahuje automatické jemné česle, které jsou tvořeny stíranými pruty. Konstrukce česlí zajišťuje jejich snadné a účinné čištění systémem stíraných prutů.

Po průchodu kompaktním zařízením hrubého předčištění bude voda natékat potrubím DN200 do biologické linky. Mezi předčištěním a biologii bude z potrubí DN200 provedena odbočka a pomocí uz.klapek DN200 bude možné biologii obtékat v případě havarijního provozu a mechanicky vyčištěnou vodu vypouštět do obtoku ČOV. Provoz v havarijním stavu, bude možné využít pouze po předchozím ohlášení příslušným orgánům státní správy

7.3 *Biologická linka*

Odpadní vody zbavené hrubých nečistot budou vedeny do biologického stupně ČOV. Biologický stupeň bude realizován jako jedna kontinuálně protékaná linka aktivačního D-N systému. Odpadní voda a vratný kal budou přiváděny do předřazené denitrifikační nádrže. Denitrifikační nádrž bude mechanicky homogenizována jedním ponorným míchadlem **M**. Za

těchto podmínek bude docházet působením mikroorganismů aktivovaného kalu k biologické denitrifikaci. Míchadlo bude instalováno do nádrže pomocí vodících tyčí. Zdvihacím ručním jeřábkem **J1** jej bude možné vytahovat pro servis míchadla.

Do nádrže denitrifikace bude zaústěno dávkování železité soli pro účely zvýšené eliminace sloučenin fosforu. Dávkovací stanice železité soli **DS** bude umístěna v dmychárně, dvouplášťový zásobník železité soli **H1** objemu 5 m³ bude umístěn na betonové desce zakrývající kalojem. Přístup pro plnění zásobníku je z vnitřní komunikace.

Po průchodu denitrifikační nádrží bude směs odpadní vody a aktivovaného kalu přiváděna do nitrifikační nádrže s aerobními kultivačními podmínkami, tedy za přítomnosti rozpuštěného kyslíku. Aeraci a homogenizaci nádrže zajistí jemnobublinový provzdušňovací systém **PSN** v naváděné verzi. Tvoří jej provzdušňovače umístěné na nosných trubkách, které lze i za provozu vyzvednout nad hladinu, zajistit jejich servis a opět je zavést do provozní polohy na dno.

PSN bude zásoben vzduchem z dmychány. Regulace množství dodávaného vzduchu do nitrifikace bude probíhat regulací otáček dmychadla pomocí frekvenčního měniče v závislosti na koncentraci O₂ měřeného kyslíkovou sondou umístěné v nitrifikační nádrži. Dodávku vzduchu zajistí dvě dmychadla **D1,2** každé o výkonu 105 m³.h⁻¹ vzduchu. Jedno dmychadlo bude provozní, druhé záložní ve střídavém provozu.

Z nitrifikační sekce aktivační nádrže bude směs aktivovaného kalu a odpadní vody přiváděna přes nátokový válec a uklidňovací válec do separačního stupně – dosazovací nádrže. Jako separační stupeň bude sloužit jedna čtvercová vertikálně protékaná dosazovací nádrž o délce hrany 4,8 m. Dosazovací nádrž bude vybavena odtokovými žlaby s „V“ přelivnými hranami a s normými lištami. Zařízením na sfoukávání plovoucích nečistot (**Z1**) a sběrným zařízením plovoucích nečistot (**Z2**) s hydropneumatickým čerpadlem. Hydropneumatické čerpadlo a sfoukávání nečistot budou pracovat přetržitě, pohon zajistí tlakový vzduch z dmychány. Stažené nečistoty budou dopravovány zpět do nádrže denitrifikace.

V dosazovací nádrži bude docházet k oddělení kalu od vyčištěné odpadní vody. Vyčištěná odpadní voda bude odváděna z hladiny dosazovací nádrže do odtoku. Odseparovaný aktivovaný kal bude ze dna dosazovací nádrže recirkulován ponorným čerpadlem s jednotkovým výkonem 4,0 l.s⁻¹ zpět do aktivační nádrže. Funkce čerpadla bude časově regulovaná v závislosti na nastavení řídicího členu ČOV. Jedno čerpadlo stejného výkonu bude jako rezervní umístěno v provozní budově.

Z potrubí vratného kalu bude přetržitě odbočkou odváděn přebytečný aktivovaný kal do provzdušňovaného kalového sila. K dopravě přebytečného kalu bude používáno čerpadlo vratného kalu.

Vyčištěná voda z dosazovací nádrže bude gravitačně odtékat přes sběrnou šachtu a měrnou šachtu do odtoku a dále do recipientu (Jalový potok). Průtok vyčištěné vody ze separačního stupně bude na výtoku z ČOV měřen pomocí Parshallova žlabu **MO** velikosti P2.

Dodávku vzduchu pro celou ČOV zajistí dmychána. V dmychárně budou instalována dvě dmychadla **D1,2** řízená, každé o maximálním výkonu 105 m³/hod. Většinu pracovní doby dmychadel bude využita na dodávku vzduchu pro provzdušňování nitrifikace. Obě dmychadla budou vybavena frekvenčními měniči, které zajistí řízení výkonu dmychadel podle úrovně nasycení kalové směsi v nitrifikaci kyslíkem. Úroveň nasycení bude měřit čidlo v nitrifikaci. Dmychadla budou pracovat v režimu, jedno dmychadlo jako provozní, druhé jako záloha. Střídavě. Tlakový vzduch z dmychány bude také periodicky využit pro sfoukávání a odtah plovoucích nečistot z hladiny v dosazovací nádrži.

7.4 Kalové hospodářství

Přebytečný kal se periodicky kalovým čerpadlem přečerpává do kalojem. Kalojem bude osazen provzdušňovacím zařízením se středobublinovým systémem aerace **PSK** pro promíchání obsahu nádrže a aerobní stabilizaci kalu. Dodávku vzduchu do provzdušňovacího zařízení zajistí v periodických cyklech dmychadlo z dmychárny.

Přebytečná kalová voda z kalojem bude odtahována ponorným čerpadlem **P2** s polohovacím zařízením (vodící tyče s vedením čerpadla a malým jeřábkem). Na výtlaku čerpadla bude tlaková hadice s opletem. Hadice umožní plynulé polohování čerpadla a bude ústít do vtokové, svislé části potrubí přebytečné kalové vody PE DN100. Potrubím přebytečné kalové vody bude voda již gravitačně odtékat do nádrže denitrifikace.

Aerobně stabilizovaný kal bude ze dna odčerpáván čerpadlem **P5** a dopravován do sítopásového lisu **OK** umístěného v objektu kalového hospodářství. Sítopásový lis bude mít kapacitu 3-4 m³/hod. Z lisu bude odvodněný kal pásovým dopravníkem **DK** vynášen do kontejneru **KO3**. Vybavení lisu skládající se z předzahušťovací jednotky s dávkovacím čerpadlem, čerpadla pro odtah kalu z kalojem, kompresoru, čerpadla pro ostřík vody s velkoobjemovým filtrem, elektrorozvaděče a zatepleným dopravníkem bude komplexní dodávkou. Odvodněný kal bude odvážen k další řízené likvidaci.

Voda pro ostřík lisu bude odebírána z jímky na vodu pod lisovnou, dopravu zajistí čerpadlo pro ostřík lisu **P7**.

Pro připojení FEKA vozu pro možnost vyčerpání kalojem bude pevně instalováno sací potrubí ze dna nádrže, s koncovkou potřebného typu pro FEKA vůz. Potrubí bude z nerez oceli DN 100.

7.5 Měrný objekt

Měření proteklé vody a záznam zajistí zařízení na měření tzv. Parschallův žlab **MO**. Velikost P2 s maximálním průtokem 15,1 l/s vody.

7.6 Vodárna

Užitkovou vodu pro ostřík kalolisu a sanitární zařízení obsluhy zajistí vrtaná studna vybavená ponorným čerpadlem. V objektu kalového hospodářství bude umístěna automatická tlaková stanice.

8. 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.

Komunikace mezi obsluhou a řídicím systémem bude probíhat přes PC vybavené dispečerským SW 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 je nepřetržitý. Obsluhu zařízení a údržbu strojně - technologického zařízení úpravní vody zajišťuje zaškolený pracovník. Jedná se o jednosměnný provoz s jedním pracovníkem.

10. Výroba hlavních a vedlejších výrobků, odpadní látky :

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

Q_{24}		1,0 l/s
Q_d		1,5 l/s
$Q_{čerp}$		7,0 l/s

Jako odpadní látky vznikají pouze kaly a písky odloučené ze znečištěné vody. Množství odpadních látek se předpokládá :

Objemová produkce kalu	4,9 m ³ den ⁻¹
Záchyt shrabků	
celkový záchyt shrabků	3 500 kg.rok ⁻¹
specifická objemová hmotnost	800 kg.m ⁻³
objem shrabků	12,0 l.d ⁻¹
Produkce písku	
produkce písku	5,1 m ³ .rok ⁻¹
záchyt písku	14 l.d ⁻¹
Produkce kalu	12,4 t/rok

Pevné kaly shrabky a písek jsou vozy odváženy k další likvidaci.

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 z dmychadel je 922 000 m³/rok.

Voda z rozvodu pitné vody

Pro technologii je pitná voda využívána na oplach zařízení a rozpouštění chemikálií. Dále jí bude používáno v soc. zařízení v místnosti obsluhy. Voda bude odebírána z nové vrtané studny v místě ČOV a to v množství 1830 m³/rok.

Elektrická energie

Elektrická energie slouží pro pohon čerpadel, míchadla, dmychadel, kompaktního zařízení pro hrubé předčištění, napájení rozvaděče MaR a pro osvětlení místností. Předpokládaná roční spotřeba elektrické energie je 62 800 kWh/rok.

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

12. Volba a způsob provedení tepelných izolací :

Potrubí nejsou opatřeny izolací.

13. Povrchová úprava a barevné řešení :

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

Označení potrubí a aparátů je podle ČSN 130072.

14. Manipulace s materiálem :

Odpadní voda je do ČOV dopravována výtlačkem z čerpací stanice. V části provozu ČOV je voda dopravována gravitačně přes přepadové hrany, čerpán je přebytečný a vratný kal a kalová voda. Mechanické nečistoty jsou ze separujících zařízení ukládány do 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 upravuje 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 nepracuje s vysokými tlaky ani teplotami nejsou zvláštní požadavky na výrobu a montáž. Je tedy nutno dbát pouze na absolutní těsnost všech armatur a potrubních spojů.

Pomocné konstrukce jako jsou konzole, třmeny a příchytky potrubí budou řešeny v provedení nerez (kromě kotvení černé oceli). Kotvení do betonových konstrukcí bude provedeno pomocí chemických kotev s nerezovým spojovacím materiálem.

19. Závěr :

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

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

20. Seznam výkresů :

D.2.1.01-01	Strojně-technologické schéma
D.2.1.01-02.1	Strojní dispozice – půdorys 1.NP
D.2.1.01-02.2	Strojní dispozice – řez A-A
D.2.1.01-02.3	Strojní dispozice – řez B-B