



Hlavní projektant	Odpovědný projektant	Vypracoval	RECPROJEKT, s.r.o. B.Němcové 2625, Pardubice IČ 701 79 590, tel, fax: 466 736 223 www.recprojekt.cz	
RECPROJEKT s.r.o.	Ing. Oldřich Rec	Ing. Jiří Maixner, CSc.		
Investor Obec Louňovice				
Místo Louňovice, kraj Středočeský				
Akce Rozšíření ČOV Louňovice na kapacitu 2000 E.O.			Zakázka	
			Datum	8/2005
Část dokumentace A – Technologie Technická zpráva strojně–technologické části ČOV			Stupeň	DPS
			Příloha	Paré 1
			A.1	

Rozšíření ČOV Louňovice na kapacitu 2.000 EO

Technická zpráva

Obsah:

1. Identifikační údaje
2. Předmět projektu
3. Technické řešení čistírny odpadních vod
 - 3.1 Základní údaje
 - 3.2 Popis ČOV
 - 3.2.1 PS 01 - Čerpací stanice
 - 3.2.2 PS 02 - Mechanické předčištění
 - 3.2.3 PS 03 - Biologické čištění
 - 3.2.4 PS 04 - Dmychárna a provzdušňovací systém
 - 3.2.5 PS 05 - Kalové hospodářství
 - 3.2.6 PS 06 - Měření a regulace
4. Povrchová ochrana
5. Manipulace s látkami při provozu ČOV
6. Obsluha ČOV
7. Energetická náročnost
8. Automatizace provozu ČOV
9. Požadavky na elektročást
10. Požadavky na stavební část
11. Hygienická péče, bezpečnost a ochrana zdraví při práci

1. Identifikační údaje

Stavba:	Rozšíření ČOV Louňovice na kapacitu 2.000 EO
Místo:	Obec Louňovice
Okres:	Praha-východ
Stupeň:	dokumentace pro stavební povolení
Investor:	Obec Louňovice 251 62 Mukařov
Hlavní projektant:	RECPROJEKT s.r.o. B. Němcové 2625, 530 02 Pardubice
Projektant technologické části:	REC.ing. spol. s r.o. E.Krásnohorské 875, Náchod
Datum:	08/2005

2. Předmět projektu

Předmětem této projektové dokumentace je technické řešení strojně - technologické části biologické čistírny odpadních vod pro obec Louňovice po rozšíření na 2.000 EO. Návrh technologického zařízení je řešen s ohledem na stávající stavební dispozice ČOV, technologické vybavení, minimální provozní náklady včetně spotřeby elektrické energie a minimální náročnost na obsluhu ČOV.

3. Technické řešení ČOV

3.1 Základní údaje

Rozšíření mechanicko-biologické čistírny odpadních vod Louňovice na výslednou kapacitu 2.000 EO je realizováno za účelem zneškodnění splaškových odpadních vod nově vznikající zástavby komunální i komerční sféry obce Louňovice. Stavební a technologické uspořádání jednotlivých souborů po rozšíření ČOV zajišťuje optimální provoz čistírny odpadních vod. Čistírna je schopna plynule reagovat na změny látkového a hydraulického zatížení ČOV v rozsahu 30 – 120% projektované kapacity.

Odpadní vody jsou svedeny oddílnou kanalizační sítí do čerpací jímky, odtud jsou přečerpávány na biologický reaktor ČOV. Vyčištěná voda odtéká gravitačním potrubím přes měrný objekt do recipientu – Jevanského potoka, který je dále zaústěn do rybníka Pařez.

Množství odpadních vod:

Podklady pro návrh velikosti ČOV byly převzaty z podkladů poskytnutých investorem. Čistírna odpadních vod je navržena na základě nátokových parametrů odvozených z průměrného denního nátoků odpadních vod $Q_{24} = 280 \text{ m}^3/\text{d}$ a látkového zatížení $120,0 \text{ kg BSK}_5/\text{den}$, které odpovídá 2.000 EO.

Q ₂₄	=	280,0 m ³ /d	=	3,24 l/s
Q _d	=	392,0 m ³ /d	=	4,54 l/s
Q _h	=	34,3 m ³ /h	=	9,53 l/s
Q _{min}	=	7,0 m ³ /h	=	1,94 l/s

Priváděné znečištění:

BSK 5	=	120,0 kg/d	=	429 mg/l
CHSK	=	220,0 kg/d	=	786 mg/l
NL	=	110,0 kg/d	=	393 mg/l
N _c	=	20,0 kg/d	=	71 mg/l
P _c	=	5,0 kg/d	=	18 mg/l

Odtokové parametry vody na výstupu z ČOV (slévané vzorky):

	dosahované		požadované dle NV č.61/2003 Sb.	
	„p“	„m“	„p“	„m“
BSK ₅	20 mg/l	30 mg/l	30 mg/l	60 mg/l
CHSK	60 mg/l	110 mg/l	125 mg/l	180 mg/l
NL	20 mg/l	35 mg/l	35 mg/l	70 mg/l
N-NH ₄ ⁺	5 mg/l	8 mg/l	-	-

Hydrotechnické výpočty jsou uvedeny v příloze projektové dokumentace.

3.2 Popis ČOV

Členění technologické části ČOV :

- PS 01 - Čerpací jímka
- PS 02 - Mechanické předčištění
- PS 03 - Biologické čištění
- PS 04 - Dmychárna a provzdušňovací systém
- PS 05 - Kalové hospodářství
- PS 06 - Měření a regulace

Navržená technologie biologické čistírny odpadních vod pro obec Louňovice integruje do kompaktního celku veškeré stupně čištění:

- mechanické předčištění
- biologické aktivační čištění s předřazenou denitrifikací
- aerobní stabilizaci kalu
- zahuštění a akumulaci přebytečného kalu
- měření průtoku vyčištěné vody s ultrazvukovou sondou

3.2.1 PS 01 – Čerpací stanice

Odpadní vody z obce Louňovice přitékají oddílnou kanalizační sítí DN 300 do čerpací stanice umístěné v areálu ČOV. Čerpací stanice je zhotovena jako železobetonová nádrž o vnitřních rozměrech 1,5 x 2,5 m a celkové vnitřní výšce 5,25 m. Dno čerpací jímky je vyspádováno, jímka je opatřena bezpečnostním přepadem. Odpadní vody jsou řízeně pomocí plovákového systému čerpány na biologický reaktor ČOV do objektu mechanického předčištění. V čerpací jímce jsou osazena dvě stávající ponorná kalové čerpadlo Flygt DP 3057.180 MT (Q= 3,8 l/s, Pi=1,2 kW, 400 V, oběžné kolo pro křivku č. 234, 1 ks provozní, 1 ks mokrá rezerva s připínáním). Jedno z čerpadel bude demontováno a uloženo do skladu jako suchá rezerva. Nově bude instalováno ponorné kalové čerpadlo Flygt DP 3057.181 MT (Q= 6,0 l/s, Pi=1,7 kW, 400 V, oběžné kolo pro křivku č. 232). Provedení čerpadel je do mokré jímky na vodící tyče a patní koleno. Výtlačná potrubí z čerpací jímky do ČOV od jednotlivých čerpadel jsou provedena z PE DN 50. Stávající spojný registr, zpětné klapky a uzavírací armatury budou demontovány. Nově budou výtlačky provedeny samostatně do objektu mechanického předčištění. Systém spínání čerpadel zůstane zachován (1 ks čerpadlo provozní + 1 ks čerpadlo záložní s připínáním chodu). Napájení čerpadel a řízení chodu je provedeno z technologického elektrorozvaděče ČOV, který je umístěn ve velině.

3.2.2 PS 02 – Mechanické předčištění

Mechanické předčištění odpadních vod je zajištěno pomocí jemných provzdušňovaných ručně stíraných česlí o šíři průřezu 15 mm. Jemné česle v celonerezovém provedení jsou umístěny jako vestavba v denitrifikační části biologického reaktoru ČOV. Zachycené látky na česlích jsou vyhrnovány obsluhou do nerezového odkapového žlábků. Odtud jsou vybírány a odváženy do kontejneru. Obtok celé ČOV je zabezpečen odstavením čerpací stanice s využitím bezpečnostního přepadu, na přepadu je instalováno hrubé předčištění.

3.2.3 PS 03 - Biologické čištění

Funkce biologického čištění je založena na aktivačním principu s využitím jemnobublinné aerace. Aktivace je navržena jako nízkozatěžovaný systém s vysokou hodnotou stáří kalu a aerobní stabilizací kalu. Dostatečné objemy nádrží, nízká hodnota zatížení kalu, vysoká hodnota oxygenační kapacity a doby kontaktu odpadní vody s aktivovaným kalem zajistí dokonalé vyčištění odpadní vody včetně podstatného snížení obtížně odstranitelných organických látek (CHSK). Kombinace denitrifikace v samostatné anoxidní zóně a dynamické denitrifikace zajištěné přerušovaným provzdušňováním zaručuje vysoký stupeň odstranění dusíkatého znečištění z odpadní vody. Zvýšená kapacita dosazovacího prostoru umožňuje eliminovat výkyvy hydraulické nerovnoměrnosti.

Biologické čištění odpadních vod je řešeno dvěma linkami stávající ČOV doplněné o nově zhotovenou aktivační nitrifikační nádrž AN 3 společnou o obě linky. Hlavní technologická linka ČOV sestává z následujících objektů :

D	- denitrifikační nádrž	3,2x5,0 m	56,0 m ³	
AN 1	- aktivační-nitrifikační nádrž	4,1x5,0 m	62,3 m ³	
AN 2	- aktivační-nitrifikační nádrž	4,1x5,0 m	62,3 m ³	
AN 3	- aktivační-nitrifikační nádrž	7,0x8,5 m	208,3 m ³	
S 1	- separační (dosazovací) nádrž, kužel Ø 3,8 m		9,4 m ³	11,6 m ²
S 2	- separační (dosazovací) nádrž, kužel Ø 3,8 m		9,4 m ³	11,6 m ²

Mechanicky předčištěná odpadní voda přitéká do denitrifikační zóny reaktoru. Míchání denitrifikace je zabezpečeno 1 ks ponorným míchadlem Flygt SR 4620 ($P_i=1,5$ kW, 400 V, 3,6 A) osazeným na vodící tyči z nerez oceli. Pro manipulaci s míchadlem a čerpadly v čerpací jímce je instalován jeřábek s ručním navijákem.

Z denitrifikace odtéká směs vody a biologického kalu prostupem v dělicí přičce (PVC potrubím DN 300) do aktivační nádrže s vestavěnou dosazovací nádrží tvaru kužele o průměru 3,8 m. Provozdušňování AN je zajištěno jemnobublinným provozdušňovacím systémem Kubíček s elementy ATE 65, kotvenými do dna nádrží plastovými přichytkami. Dodávku tlakového vzduchu zajišťují dmychadlové agregáty, umístěné v provozním objektu. Přívod tlakového vzduchu z dmychárny na reaktor je proveden společným výtlakem z nerez potrubí o průměru 84x2 mm, který se na výstupu z dmychárny rozděluje na dvě větve nerez potrubí o průměru 70x2 mm. Na obvodových zdech nitrifikačních nádrží jsou umístěny nerezové vzduchové rozvaděče se samostatnými PP svody DN 3/4" a 1" k aeračním elementům a odbočkami k mamutkám a pod česle. Na jednotlivých svodech budou osazeny uzavírací kulové kohouty. Regulace množství dodávaného vzduchu bude zajištěna pomocí oxisondy (měření aktuální koncentrace rozpuštěného kyslíku) osazené v nitrifikační nádrži AN 3 nebo pomocí časových spínacích hodin. Vnitřní recirkulaci kalu zabezpečují hydropneumatická čerpadla (mamutky, potrubí PVC DN 150, $Q=2,9$ l/s) s výtlakem do denitrifikační zóny z obou dosazovacích nádrží ČOV. Potrubí PVC DN 200 nátoku do dosazovacích nádrží bude protaženo z obou dosazovacích nádrží S1, S2 do nové aktivační nádrže AN 3. Propojení nádrží AN 1-AN3 a AN 2-AN 3 bude zajištěno novým propojovacím potrubím DN 300. Dosazovací nádrže budou osazeny dvojicí nových přelivných žlabů s dvojnásobnou délkou přelivné hrany. Nové odtokové žlaby budou opatřeny normými stěnami. Plovoucí nečistoty z hladiny dosazovacích nádrží budou odstraňovány pomocí nově instalovaného zařízení na odtah plovoucích nečistot.

Vyčištěná voda z reaktoru odtéká odtokovým žlabem se stavitelnou přepravou hranou a PVC potrubím DN 150 dále DN 200 přes měrný objekt do recipientu. Pro měření množství vyčištěných odpadních vod slouží Parshallův měrný žlab P2 s ultrazvukovou měřicí sondou osazený v plastové šachtě na odtokovém potrubí z ČOV.

Přebytečný aerobně stabilizovaný kal je pomocí nově instalované mamutky PVC DN 100 přečerpáván z AN 1 do ZKN. Stávající mamutka PVC DN 150 pro odčerpávání kalu z DN do AKN bude zachována.

Nad biologickým reaktorem je osazena ocelová žárově zinkovaná obslužná lávka šířky 0,7 m s ochranným zábradlím s okopovým plechem, pro umožnění čištění uklidňovacích válců a odtokových žlabů v dosazovacích nádrží, přístupu k dosazovacím nádržím.

Zabezpečení ostřikové vody

Ostřiková voda pro čištění nádrží a potřebu obsluhy je zajištěna z veřejného řadu.

3.2.4 PS 04 – Dmychárna a provozdušňovací systém

Tlakový vzduch pro biologický reaktor zabezpečuje nově instalované dmychadlo Kubíček 3D28C-080P s dvouotáčkovým motorem ($Q_{vz} = 2,99/5,55$ m³/min, $\Delta p = 45$ kPa, $P_i = 6,3/9,5$ kW, 400 V), umístěné v objektu dmychárny provozní budovy. Stávající dmychadlové agregáty Kubíček 3D19B-S (2 ks, pro každou linku jedno dmychadlo) s jednootáčkovým motorem ($Q_{vz} = 1,5$ m³/min, $\Delta p = 40$ kPa, $P_i = 3,0$ kW, 400 V) zůstanou zachovány jako záložní. Nově bude zhotoveno výtlačné potrubí v dmychárně z nerez oceli průměr 84x2 mm, které bude na biologickém reaktoru rozděleno na dvě větve o průměru 70x2 mm. Jedna větev potrubí bude napojena na stávající vzduchový rozvaděč pro AN 1 a

AN 2. Nová větev potrubí bude zakončena v novém rozvaděči vzduchu pro AN 3. Z nového vzduchového rozvaděče pro AN 3 budou vyvedeny svody 1“ pro aerační elementy (8 ks á 8,3 m), kotvené do dna aktivační nádrže pomocí plastových přichytek. Na jednotlivých svodech budou instalovány uzavírací armatury.

Ovládání nově instalovaného dmyhadla bude automatické pomocí údajů naměřených kyslíkovou sondou popř. časovým spínačem podle předem nastaveného režimu provzdušňování nebo ruční z rozvaděče. Stávající dmyhadla budou sloužit jako záložní s možností ručního ovládání.

Přívod potřebného množství vzduchu do prostoru dmychárny je zajištěn dvěma stávajícími otvory 200x200 mm s větrací mřížkou. Nucená ventilace dmychárny (řízení pomocí termostatu) bude nově zajištěna pomocí ventilátoru typ Classic CLC-N-01-250 (70 W, 230 V) s max. množstvím vyměněného vzduchu 950 m³/hod. Pro instalaci ventilátoru bude zhotoven prostup DN 300 pod stropem ve stěně mezi dmychárnou a velínem, teplý vzduch bude v zimním období využíván k temperaci provozních místností ČOV. Na nově vzniklém prostupu ze strany dmychárny bude instalován protihlukový labyrint, ze strany velína mřížka.

K zajištění rovnoměrnosti provzdušňování ve stávajících aktivačních nádržích AN 1, AN 2 a nové aktivační nádrži AN 3 je třeba, aby dno AN 3 bylo založeno na stejné úrovni jako stávající nádrže s přesností 1 cm.

3.2.5 PS 05 - Kalové hospodářství

Nízkozatěžovaná aktivace použitá pro čištění odpadních vod zabezpečuje simultánní aerobní stabilizaci kalu, bez nutnosti dodatečné anaerobní stabilizace kalu ve vyhnívacích nádržích. Přitom stáří kalu cca 30 dní zabezpečuje úplnou stabilizaci kalu.

Zahušťovací kalová nádrž (ZKN)

Zahušťovací kalová nádrž vznikne rekonstrukcí původní jímky pro svoz fekálních vod. Jedná se o železobetonovou nádrž o vnitřních rozměrech 1,5 x 2,0 m a celkové vnitřní výšce 5,25 m o užitém objemu cca 13,5 m³. Jímka je vybavena koncovkou pro napojení na cisternový vůz, hrubými česlemi k zachycení nečistot a čerpací technikou Sigma 50 GFZU SZ (Q=3,5 l/s, Pi=1,1 kW, 400V) pro řízené čerpání gravitačně zahuštěného kalu do akumulární kalové nádrže.

Objekt mechanického předčištění (hrubé česle s odkapovým žlábkem) bude demontován. Stávající potrubí DN 100 s koncovkou pro napojení cisternového vozu bude prodlouženo ke dnu nádrže a bude sloužit pro odvoz zahuštěného kalu přímo ze ZKN. Stávající potrubí výtlačku DN 50 do objektu česlí bude zrušeno včetně odbočky a uzavírací armatury na potrubí. Potrubí bude nově zhotoveno pod stropem denitrifikační nádrže až do AKN. Přebytný kal je přiváděn z AN 1 do ZKN novým potrubím mamutky DN 100. Odsazená kalová voda bude přepadem ze ZKN zaústěna zpět do AN 1. Napájení a řízení čerpadla je provedeno z technologického elektrorozvaděče ČOV.

Akumulační kalová nádrž (AKN)

Gravitačně zahuštěný kal je ze zahušťovací kalové nádrže čerpán do akumulační kalové nádrže o objemu 35,8 m³ a půdorysných rozměrech 3,2x3,2 m. Odsazená kalová voda bude z kalojemu přečerpávána ponorným kalovým čerpadlem Sigma 50-GFHU (Q = 4 l/s, H = 7 m, P_i = 1,6 kW, 220 V) zpět do denitrifikační nádrže. Uskladněný zahuštěný kal na cca 4-6 % sušiny bude odvážen k dalšímu odvodnění na pásovém lisu na nejbližší ČOV. Na odtahovém potrubí kalu je osazena vhodná koncovka pro příslušný fekální vůz - dle provozovatele ČOV. Produkce zahuštěného kalu (při plném zatížení projektované kapacity) činí 1,54 m³/d.

3.2.6 PS 06 - Měření a regulace

Soubor měření a regulace sestává z :

- řízení provozu čerpací stanice pomocí plováků (v technologickém rozvaděči)
- řízení chodu čerpadla v zahušťovací kalové nádrži (v technologickém rozvaděči)
- řízení chodu čerpadla v akumulační kalové nádrži (v technologickém rozvaděči)
- řízení chodu dmychadel pomocí kyslíkové sondy nebo časových spínacích hodin (v technologickém elektrorozvaděči)
- řízení chodu ponorného míchadla pomocí časových spínacích hodin (v technologickém elektrorozvaděči)
- měření průtočného množství vyčištěné vody ultrazvukovým snímačem pro otevřené profily s vyhodnocovací jednotkou + propojení stíněným kabelem

4. Povrchová ochrana

U většiny technologického potrubí a doplňkových zařízení včetně ochranného zábradlí je povrchová ochrana zajištěna žárovým zinkováním. Všechny ocelové části vestavby reaktoru umístěné pod hladinou jsou z nerez oceli DIN 1.4301, potrubí je provedeno z plastu. U ostatních strojů, zařízení, ocel. potrubí, armatur a doplňkových konstrukcí bude zajištěna povrchová ochrana nátěry.

Nátěry budou v souladu s:

ČSN 038220 - Zásady povrchové ochrany nátěrem

OIV 130072 - Označování potrubí ve vodohospodářských provozech

5. Manipulace s látkami při provozu ČOV

Vybírání shrabků

Shrabky z ručních provzdušňovaných česlí jsou vyhrabovány do odkapového žlabu, odkud budou ručně vybírány a nakládány do kolečka a odváženy do kontejneru, dále společně s ostatním odpadem odváženy na nejbližší skládku TKO.

Manipulace s přebytečným kalem

Přebytečný kal je dle potřeby přečerpáván ze zahušťovací kalové nádrže do akumulační kalové nádrže. Zahuštěný kal je dle potřeby odvážen fekálním vozem k dalšímu odvodnění na pásovém lisu na nejbližší ČOV. Odsazená kalová voda z jímky je pomocí čerpadla obsluhou přečerpávána zpět na biologické čištění.

6. Obsluha ČOV

Provoz ČOV je poloautomatický, obsluha ČOV bude zajištěna jedním odborně zaškoleným pracovníkem v rozsahu cca 5 hodin týdně. Opravy, servis a údržba technologického zařízení a odvoz vytěžených shrabků a přebytečného kalu budou zabezpečeny smluvním způsobem. Povinnosti obsluhy budou uvedeny v provozním a manipulačním řádu ČOV.

7. Energetická náročnost

Přehled instalovaných zařízení, příkonů a provozních dob pro konečnou kapacitu biologické ČOV 2000 EO:

Strojní zařízení	Pi (kW)	Pskut. (kW)	Doba chodu (h)	Spotřeba (kWh/d)
Dmychadlo Kubíček 3D19B-S	3,0	1,9	rezerva	-
Dmychadlo Kubíček 3D19B-S	3,0	1,9	rezerva	-
Dmychadlo Kubíček 3D28C-080P	6,3/9,5	3,8/5,9	12	58,2
Míchadlo Flygt SR 4620	1,5	1,0	12	12,0
Čerpadlo Sigma 50 GFZU SZ	1,1	0,9	0,5	0,5
Čerpadlo Sigma 50 GFHU	1,6	1,2	0,5	0,6
Čerpadlo Flygt DP 3057	1,2	1,0	6,0	6,0
Čerpadlo Flygt DP 3057	1,7	1,5	4,0	6,0

Celkový instalovaný příkon strojních zařízení: 22,6 kW
 Předpokládaná denní spotřeba el. energie: 83,3 kWh/d

8. Automatizace provozu ČOV

Čistírna odpadních vod bude řízena na základě automatického provozu jednotlivých strojů. Vybavení umožní nastavení režimu podle skutečného zatížení ČOV. Ovládání strojů bude prováděno v technologickém elektrorozvaděči. Vybírání shrabků, přepouštění přebytečného kalu do kalojemu a odčerpávání kalové vody bude ruční.

9. Požadavky na elektročást

Čerpací jímka:

1 ks ponorné čerpadlo Flygt DP 3057.180 MT (Pi= 1,2 kW, 400 V, o.k. 234, režim 1 ks provozní +1ks suchá rezerva), 1 ks nové ponorné čerpadlo Flygt DP 3057.181 MT (Pi= 1,7 kW, 400 V, o.k. 232)

- zabudovaná tepelná ochrana statoru, rozběh přímý
- 10 m silový kabel SUBCAB 4x2,5 + 2x1,5 mm²
- automatický záskok s připínáním chodu záložního čerpadla
- řízení chodu pomocí 4 ks plováků MAC 3 (spodní při rozepnutí blokuje chod provozního a rezervního čerpadla, dolní vypíná provozní čerpadlo, horní při sepnutí zapíná provozní čerpadlo a při rozepnutí vypíná rezervní čerpadlo, vrchní při sepnutí zapíná rezervní čerpadlo, maximální hladina není signalizována)

- spouštění přes vypínač (zapnuto-vypnuto) v rozvaděči
- světelná a akustická signalizace poruchy čerpadla a přeplnění jímky (sdružená), světelná signalizace chodu
- přepínání chodu čerpadel v režimu provozní - záložní
- počítadlo motohodin u každého čerpadla

Denitrifikační nádrž:

1 ks ponorné míchadlo Flygt SR 4620 (400 V, $P_i = 1,5$ kW, 3,6 A)

- zabudovaná tepelná ochrana statoru, rozběh přímý
- 10 m silový kabel SUBCAB 4x1,5 + 2x1,5 mm²
- řízení chodu pomocí spínacích hodin Theben SYN 160 a
- přepínač chodu (automat-vypnuto-ručně)
- světelná a akustická signalizace poruchy (sdružená), světelná signalizace chodu

Dmychárna:

1+1 ks dmychadlo Kubíček 3D19B-S (jednootáčkové, pro každou linku jedno dmychadlo, $P_i = 3,0$ kW, 400 V)

- řízení chodu pomocí spínacích hodin Theben SYN 160 a v automatickém režimu
- počítadlo provozních hodin u každého dmychadla
- světelná a akustická signalizace poruchy v elektrorozvaděči (sdružená), světelná signalizace chodu a poruchy jednotlivých strojů
- přepínač chodu (ručně – vypnuto - automat) u každého dmychadla

1 ks nové dmychadlo Kubíček 3D28C-080P (dvouotáčkové, $P_i = 6,3/9,5$ kW, motor Siemens 1LA7166-1AD90, 400 V)

- řízení chodu pomocí mechanických spínacích hodin Theben SYN 160 a v automatickém režimu I, řízení pomocí oximetru (Fiedler) v automatu II (automatické přepínání mezi nízkými a vysokými otáčkami dle koncentrace kyslíku v systému)
- počítadlo provozních hodin
- blokace pro přepnutí z vysokých otáček na nízké (časová prodleva, relé)
- světelná a akustická signalizace poruchy v elektrorozvaděči (sdružená), světelná signalizace chodu a poruchy stroje
- přepínač chodu (automat I – automat II)
- přepínač chodu (ručně -vypnuto-automat) u dmychadla

Akumulační kalová nádrž:

1 ks kalové čerpadlo Sigma 50 GFHU (230 V s plovákem, $P_i = 1,6$ kW, 7,5 A)

- spouštění přes vypínač (zapnuto-vypnuto) v rozvaděči
- jištění přes motorový spouštěč (dvoupólový)
- světelná a akustická signalizace poruchy (sdružená), světelná signalizace chodu
- řízení s vestavěným plovákem (blokace chodu na sucho s ohledem na hladinu)

Zahušťovací kalová nádrž:

1 ks kalové čerpadlo Sigma 50 GFZU SZ ($P_i = 1,1$ kW, 400 V, 3,2 A)

- světelná a akustická signalizace poruchy čerpadla (sdružená), světelná signalizace chodu
- spínání čerpadla pomocí 2 ks plovákových spínačů MAC 3 (spodní při rozepnutí

- blokuje chod čerpadla na sucho, dolní při rozepnutí vypíná čerpadlo a při sepnutí zapíná čerpadlo)
- nadřazené ovládání pomocí multifunkčního časového relé CRM-2 (pro možnost řízeného přečerpávání kalu do akumulací kalové nádrže)
 - přepínač chodu (ručně -vypnuto-automat) u čerpadla

ostatní komponenty:

- jistič 6A, 230 V pro zapojení ventilátoru na nucenou cirkulaci vzduchu v dmychárně, řízení pomocí termostatu, ventilátor typ Classic CLC-N-01-250 (70 W, 0,48 A, 230 V)
- jistič pro vyhodnocovací zařízení MQU 99 měrného objektu Parshallova žlabu P2 včetně přepětové ochrany
- jistič a napájení pro oximetr Fiedler

10. Požadavky na stavební část

- ukončení stavebních úprav před zahájením montáže technologie
- uvolnění všech prostorů, kde bude prováděna montáž a jejich zpřístupnění
- zajištění energie a skladovacích prostor
- stavební řešení musí odpovídat ČSN 756401 a ČSN 756402
- zabezpečení oplachové vody na bioreaktorech
- zabezpečení dostatečného odvětrání prostoru reaktorů a dmychárny
- zhotovení prostupů v nové aktivační nádrži a ve stávajících nádržích, zatěsnění prostupů po montáži technologického potrubí

11. Hygienická péče, bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Pro činnost ČOV je nutno vypracovat manipulační a provozní řád, který obsahuje provozní a zákonné předpisy pro veškeré instalované strojně-technologické zařízení a předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. Pracovník v tomto provozu je vystaven nebezpečí fyzického zranění nebo nákazy, je proto povinen dodržovat provozní řád, zákoník práce a všechny předpisy, směrnice a normy zajišťující bezpečný provoz. Zaměstnavatel je povinen zajistit, aby pracovníci obsluhy absolvovali teoretické i praktické školení na příslušném pracovním úseku, byli seznámeni s technickými předpisy pro obsluhované zařízení, bezpečnostními a protipožárními opatřeními a poskytováním první pomoci. Pracovníci musí být dále vybaveni odpovídajícím ochranným oděvem a ochrannými pomůckami.

V Náchodě 08/2005

Ing. Jiří Maixner
Ing. Milan Foglar