

ČOV
HRUŠOVANY NAD JEVIŠOVKOU

PROVOZNÍ ŘÁD

PRO ZKUŠEBNÍ PROVOZ

06/2011

Zpracovatel Provozního řádu:

VEGAspol v.o.s.

Jiráskova 12, 602 00 BRNO

Telefon 549 247 183

Fax 549 247 183

E-mail: vegapol@vegapol.cz

www.vegapol.cz

Investor:

MĚSTO HRUŠOVANY NAD JEVIŠOVKOU

**náměstí Míru 22, 671 67 Hrušovany nad
Jevišovkou**

Telefon 515 229 987

Fax 515 229 101

E-mail: info@hrusovany.cz

www.hrusovany.cz

I. TITULNÍ LIST :

Investor: **Město Hrušovany nad Jevišovkou**
náměstí Míru 22, 671 67 Hrušovany nad Jevišovkou

Generální projektant: **VEGAspol v.o.s.**
Jiráskova 12, 602 00 Brno

Zhotovitel: **Sdružení pro ČOV Hrušovany nad Jevišovkou**
SYNER Morava a.s.
1. máje 532, 767 01 Kroměříž
Metrostav a.s.
Koželužská 2246, 180 00 Praha 8

Dodavatel technologické části: **Femax engineering, s.r.o.**
Tř. 1 Máje 328, 753 01 Hranice

Dodavatel elektro části: **Elektromont Brno, a.s.**
Františky Stránecké 548/10, 602 00 Brno

Zpracovatel provozního řádu: **VEGAspol v.o.s.**
Jiráskova 12, 602 00 Brno

Provozní řád schválen:

Platnost provozního řádu: Po dobu zkušebního provozu

.....
datum, razítko a podpis

Platnost prodloužena do:

.....
datum, razítko a podpis

II. STRANA ZMĚN A DOPLŇKŮ :

III. PŘEHLED ADRES A DŮLEŽITÝCH TELEFONNÍCH ČÍSEL:

Majitel

Město Hrušovany nad Jevišovkou

Náměstí míru 22, 671 67 Hrušovany nad Jev.

515 229 987, info@hrusovany.cz

(starosta – Ing. Miroslav Miloš)

Provozovatel

Technické služby

515 229 160

města Hrušovany nad Jevišovkou s.r.o.

radovan.kovarik@seznam.cz

Generální projektant

VEGAspol v.o.s

Jiráskova 12, Brno 602 00

549 247 183, vegapol@vegapol.cz

Dodavatel stavby

Sdružení pro ČOV Hrušovany nad Jevišovkou

SYNER Morava a.s.

573 343 713, office@synermorava.cz

Metrostav a.s.

266 709 110, info@metrostav.cz

Dodavatel technologické části

Femax engineering, s.r.o.

581 698 611, femaxeng@femaxeng.cz

Dodavatel elektroinstalace a zařízení MaR

Elektromont Brno, a. s.

543 210 712, elektromont@elektromont.cz

Správce toku

Povodí Moravy s.p., závod Dyje

Dřevařská 11, 601 75 Brno

541 637 602, sekretariatZD@pmo.cz

Orgány státní správy :

Česká inspekce životního prostředí, oblastní inspektorát BRNO

Lieberzeitova 14 614 00 Brno

545 545 111, public@bn.cizp.cz

hlášení havárií, trvalá dosažitelnost

731 405 100

Krajská hygienická stanice JmK

územní pracoviště

MUDr.Jana Janského 15, 669 02 Znojmo

545 113 048, khs@khsbrno.cz

Tísňová volání :

Hasiči	150
Zdravotní záchranná služba	155
Policie ČR	158

IV. PŘEHLED POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZNAČEK :

Q_{24}	Průměrný denní přítok
Q_d	Maximální denní přítok
Q_h	Hodinový přítok
Q_{max}	Maximální přítok
Q_{min}	Minimální přítok
$Q_{dešt}$	Přítok za dešťů
BSK_5	Biologická spotřeba kyslíku
$CHSK_{Cr}$	Chemická spotřeba kyslíku dichromanovou metodou
NL	Nerozpuštěné látky
P_{celk}	Fosfor celkový
N_{celk}	Dusík celkový
N-NO ₃	Dusičnanový dusík
N-NO ₂	Dusitanový dusík
N-NH ₄	Amoniakální dusík
N_{celk}	Dusík anorganický ($N-NH_4^+ + N-NO_3^- + N-NO_2^-$)
Bx	Zatížení kalu
Bv	Objemové zatížení kalu
Θ	Doba zdržení
Θ_x	Stáří kalu
KI	Kalový index
L_{BSK5}	Přiváděné látkové zatížení
VAN	Objem aktivační nádrže
X	Koncentrace sušiny aktivovaného kalu
AN	Aktivační nádrž
DN	Dosazovací nádrž
UsN	Uskladňovací nádrž
ČS	Čerpací stanice
VK	Vratný kal
PK	Přebytečný kal (produkce kalu)
LP	Lapák písku
DZ	Dešťová zdrž
ASŘ (TP)	Automatický systém řízení (technologického procesu)
OC	Oxygenační kapacita
α	Koeficient využití kyslíku

OBSAH A SEZNAM PŘÍLOH:

1. OBECNÁ ČÁST	9
1.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O ČOV	10
1.1.1 Parametry zatížení.....	11
1.1.2 ÚDAJE O RECIPIENTU.....	14
1.1.3 Charakteristika napojené kanalizace.....	14
1.1.4 Charakteristika a seznam významných znečišťovatelů.....	16
2. TECHNICKÝ POPIS ZAŘÍZENÍ ČOV :.....	17
2.1 MECHANICKÉ PŘEDČIŠTĚNÍ.....	38
2.1.1 Vstupní čerpací stanice	38
2.1.2 Jímka na fekálie.....	38
2.1.3 Dešťová zdrž.....	38
2.1.4 Mechanické předčištění.....	39
2.2 BIOLOGICKÁ ČÁST	39
2.2.1 Aktivační nádrže, selektor.....	39
2.2.2 Dosazovací nádrže	40
2.3 KALOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ	41
2.3.1 Strojní zahuštění kalu.....	41
2.3.2 Uskladňovací nádrže.....	41
2.3.3 Odvodnění kalu :.....	42
2.4 SYSTÉM MĚŘENÍ, KONTROLY A SBĚRU DAT :	42
2.4.1 Seznam měřicích okruhů:	42
2.4.2 Stručný popis systému Měření a Regulace (MaR) :	45
3. POPIS TECHNOLOGICKÉHO POSTUPU:.....	49
3.1 MECHANICKÉ ČIŠTĚNÍ:	49
3.1.1 Obsluha čerpací stanice:.....	49
3.1.2 Obsluha dešťové zdrže a jímky na dovážené vody :	51
3.1.3 Obsluha jemných česlí :	52
3.1.4 Obsluha lapáku písku:.....	53
3.2 BIOLOGICKÁ ČÁST:	54
3.2.1 Anoxický selektor:	55
3.2.2 Obsluha aktivačních nádrží:	55
3.2.3 Aerace, doporučené hodnoty rozpuštěného kyslíku:	67
3.2.4 Obsluha dosazovacích nádrží:	68
3.2.5 Provoz při mimořádných okolnostech :.....	69
3.2.6 Zvláštní okolnosti :.....	73
3.2.7 Chemické srážení fosforu:	76
3.2.8 Revitalizace biologického stupně ČOV:	77
3.3 KALOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ:	77
3.3.1 Čerpání, uskladnění a zahušťování přebytečného kalu:	77
3.3.2 Obsluha odvodnění kalu:	80
4. KONTROLA PROVOZU :.....	82
4.1 LABORATORNÍ KONTROLA :	83
4.1.1 Seznam míst odebrání vzorků a sledované veličiny :	83
4.1.2 Laboratorní metody stanovení sledovaných veličin :.....	86
4.1.3 Odběr a příprava vzorku :.....	86
4.1.4 Presentace výsledků laboratorní kontroly, archivace :.....	87

4.2	MONITOROVÁNÍ DÁLKOVĚ SNÍMANÝCH VELIČIN :	87
4.2.1	<i>Kontrolní body a měřené veličiny :</i>	87
4.3	PREVENTIVNÍ KONTROLA PROVOZU :	90
4.3.1	<i>Mazací plány zařízení :</i>	90
4.3.2	<i>Plán protikorozní ochrany :</i>	90
4.3.3	<i>Plán revizních zkoušek a externích kontrol :</i>	92
4.4	VEDENÍ PÍSEMNÉ EVIDENCE :	93
4.4.1	<i>Provozní deník :</i>	93
4.4.2	<i>Provozní deník – vzor Formuláře.....</i>	94
4.4.3	<i>Deník odvodnění kalu – vzor formuláře.....</i>	95
4.4.4	<i>Deník evidence odpadů - vzory Formulářů.....</i>	96
5.	ORGANIZACE PROVOZU ČOV :	98
5.1	ZÁKLADNÍ POVINNOSTI PROVOZOVATELE :	98
5.2	SEZNAMY MATERIÁLŮ POTŘEBNÝCH PRO PROVOZ :	99
5.2.1	<i>Seznam předepsaných mazadel :</i>	99
5.2.2	<i>Seznam předepsaných nátěrových hmot :</i>	99
5.2.3	<i>Doporučené nářadí a pomůcky pro obsluhu :</i>	100
6.	BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY :	101
6.1	ZÁSADY BEZPEČNOSTI A HYGIENY PRÁCE :	101
6.1.1	<i>Požadavky bezpečnosti při provádění běžné obsluhy a údržby :</i>	101
6.1.2	<i>Ochrana před úrazy mechanickými :</i>	102
6.1.3	<i>Ochrana před úrazy elektrickým proudem :</i>	103
6.1.4	<i>Ochrana před onemocněním a otravami :</i>	112
6.1.5	<i>Požadavky bezpečnosti pro provádění oprav :</i>	113
6.1.6	<i>Požadavky hygieny a bezpečnosti při mazání strojů :</i>	113
6.1.7	<i>Požadavky hygieny a bezpečnosti při opravách nátěrů :</i>	114
6.2	ZÁSADY PROTIPOŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI :	114
6.2.1	<i>Požární poplachové směrnice :</i>	114
6.2.2	<i>Věcné prostředky požární ochrany :</i>	114
6.2.3	<i>Protipožární zabezpečení :</i>	115
6.2.4	<i>Související bezpečnostní předpisy:</i>	115
7.	INSTRUKCE PRO ÚDRŽBU :	116
7.1	INSTRUKCE PRO ÚDRŽBU STROJŮ A ZAŘÍZENÍ :	116
7.1.1	<i>Hlavní stroje a zařízení :</i>	117
7.1.2	<i>Snímací a měřící čidla :</i>	119
7.1.3	<i>Společná zařízení :</i>	120
8.	SEZNAM NOREM A SOUVISEJÍCÍCH PŘEDPISŮ :	127
9.	SEZNAM VÝKRESOVÉ DOKUMENTACE :	128
1.	SITUACE	
2.	PŘEHLEDNÝ PODÉLNÝ PROFIL	
3.	TECHNOLOGICKÉ SCHÉMA	
4.	PS 01, 02, 03, 04, 12	
5.	PS 05, 06, 07, 08, 13 - PŮDORYS	
6.	PS 05, 06, 07, 08, 13 - ŘEZ	
7.	PS 07 - ROZDĚLOVACÍ OBJEKT AN - ŘEZ	
8.	PS 09, 10, 11	
9.	PS 09, 11 - PŮDORYS, ŘEZ	

1. OBECNÁ ČÁST

Provozní řád pro zkušební provoz ČOV HRUŠOVANY NAD JEVIŠOVKOU je vypracován v souladu s platnou odvětvovou normou vodního hospodářství TNV 75 6911 "Provozní řád kanalizace".

Sestává z textové části a z části výkresové.

ÚVODNÍ USTANOVENÍ O PROVOZNÍM ŘÁDU PRO ZKUŠEBNÍ PROVOZ

Tento provozní řád je souborem základních povolených činností a informací pro řízení zkušební provozu ČOV a zásady a pokyny v něm uvedené jsou povinni dodržovat všichni pracovníci, kteří se pohybují v areálu ČOV a jsou pověřeni její obsluhou, údržbou a řízením provozu. Provozní řád odpovídá platným předpisům, dané technologické vybavenosti ČOV a způsobu provozu kanalizací a ČOV a je v souladu především s TNV 756911 a TNV 756930. Pokud se jeho ustanovení dostanou do rozporu s novými předpisy, dojde ke změnám v technologii provozu, ke změně zatížení apod., je potřebné ho ihned aktualizovat a doplnit formou evidovaných dodatků. Provozovatel vodohospodářského díla je povinen provádět prověrky aktuálního stavu provozního řádu. Provozní řád se reviduje v časových intervalech ne delších, jak 5 roků. Postupy a návody v tomto provozním řádu musí zajistit splnění požadavků vodoprávního rozhodnutí. Z tohoto důvodu jsou rozhodující části tohoto provozního řádu – údaje o kapacitních možnostech ČOV výchozím podkladem pro vypracování kanalizačního řádu napojené stokové sítě.

Platnost

Návrh provozního řádu byl vypracován a je platný pro čistírnu odpadních vod ČOV Hrušovany nad Jevišovkou v rozsahu vymezeném níže vyjmenovanými objekty.

PS 01 - ČERPACÍ STANICE ODPADNÍCH VOD

PS 02 - JÍMKA NA FEKÁLIE

PS 03 - DEŠŤOVÁ ZDRŽ

PS 04 - MECHANICKÉ PŘEDČIŠTĚNÍ

PS 05 - DMYCHÁRNA

PS 06 - KALOVÁ ČERPACÍ STANICE

PS 07 - AKTIVAČNÍ NÁDRŽE, SELEKTOR

PS 08 - DOSAZOVACÍ NÁDRŽE

PS 09 - STROJNÍ ZAHUŠTĚNÍ KALU

PS 10 - USKLADŇOVACÍ NÁDRŽE KALU

PS 11 - STROJNÍ ODVODNĚNÍ KALU

PS 12 - CHEMICKÉ HOSPODÁŘSTVÍ

PS 13 - POVODŇOVÁ ČERPACÍ STANICE

PS 14 - PROVOZNÍ ROZVOD SILNOPROUDU

PS 15 - MĚŘENÍ A REGULACE

1.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O ČOV

Realizovaná ČOV je určena pro čištění odpadních vod z lokality Hrušovany nad Jevišovkou. Mechanicko-biologická ČOV je po navržena s kapacitou 4.500EO. Konstruktivní řešení umožňuje bezproblémový provoz ČOV i na menší než projektovanou kapacitu. Strojně-technologickou část ČOV je možno provozovat v intervalu zatížení 30 – 120%, aniž dojde k průkaznému snížení účinnosti čištění.

ČOV je vybavena technologií směšovací oběhové dlouhodobé aktivace se střídáním nitrifikace a denitrifikace a simultánním srážením fosforu před dosazovacími nádržemi, umožňující účinné a řízené odstraňování nutrientů (N a P) z odpadních vod.

Vlastní technologická linka čistírny odpadních vod sestává z :

Hrubého předčištění – čerpací stanice, jímka na fekálie, dešťová zdrž, kompaktní zařízení - jemné automatické česle s lisem na shrabky a propíráním shrabků, a lapák písku s pračkou písku.

Dále následuje vlastní biologický stupeň, který je tvořen dvěma oběhovými aktivacemi s předřazeným selektorem. Z aktivačních nádrží odtéká aktivační směs do dvojice vertikálních kruhových dosazovacích nádrží. Vratný kal z dosazovacích nádrží je veden do přítokového potrubí na selektor aktivačních nádrží.

Součástí čištění je i chemické hospodářství – zařízení pro srážení fosforu a povodňová čerpací stanice.

Následuje kalové hospodářství. Přebytečný kal je odebírán z dosazovacích nádrží a je veden ke strojnímu zahuštění a následně k aerobnímu uskladnění - do dvojice provzdušňovaných kalojemů. Stabilizovaný zahuštěný kal je do konečné formy odvodňován na dekantáční odstředivce.

Výškový systém

Veškeré výškové kóty uvedené v textové i výkresové části jsou uvedeny v systému B.p.v. (Baltský systém po vyrovnání). Uváděné výškové údaje jsou převzaty z projektové dokumentace. Pro definitivní provozní řád je nutné upřesnění dle zaměření skutečného stavu.

Polohový systém

Objekty ČOV nebyly pro potřeby Návrhu provozního řádu polohově zaměřovány. Situace je převzata z projektové dokumentace.

Hlavní výškové kóty v ČOV

- Dno vstupní ČS - 172,17 m n.m.
- Dno přívodní stoky DN 400 na nátok do vstupní ČS - 173,47 m n.m.
- Dno fekální jímky - 175,00 m n.m.
- Hrana přepadu v odlehčovací komoře před ČOV - 175,17 m n.m.
- Odtok z dešťové zdrže - DN 300 do šachty před ČS - 173,68 m n.m.
- Max. hl. dešťové zdrže - 177,23 m n.m.
- Hrana selektoru - 178,75 m n.m.
- Hladina vody v selektoru - 177,65 m n.m.
- Hrana aktivačních nádrží - 177,75 m n.m.
- Hladina vody v aktivačních nádržích - 177,30 m n.m.
- Hrana dosazovacích nádrží - 177,55 m n.m.
- Hladina v dosazovacích nádržích - 176,50 m n.m.
- Odtok - dno měrného žlabu za biologickou ČOV - 175,63 m n.m.
- Povodňová ČS - dno - 173,25 m n.m.
- Hladina Q100 v recipientu - 176,95 m.n.m

1.1.1 Parametry zatížení

1.1.1.1 Projektované parametry zatížení

Odpadní vody produkované ve městě Hrušovany nad Jevišovkou, se skládají ze splaškových vod bez zvlášť významnějšího podílu vod průmyslových.

Počet ekvivalentních obyvatel

4.500 EO (60 g/obyv.den – dle nař. vl. č.61/2003Sb.)

Hydraulické zatížení :

Množství odpadních vod	
Počet ekvivalentních obyvatel	4.500 EO
Množství odpadních vod - obyvatelstvo	675,0 m ³ /d
Celkem Q₂₄	675,0 m³/d
	28,1 m ³ /h
	7,8 l/s
splaškové odpadní vody celkem	246.375 m ³ /r
Denní maximum - výpočtový průtok Q_v (Q_{d max})	38,5 m³/h
	10,7 l/s
Hodinové maximum Q_h	76,1 m³/h
	21,1 l/s

Maximální průtok Q_{max}	92,3 m³/h
	25,6 l/s
Minimální průtok Q_{min}	16,9 m ³ /h
	4,7 l/s
Množství dešťových odp. vod na ČOV $Q_{dešť\ mezni}$	178,0 l/s

Látkové zatížení :

Znečištění odpadních vod	
BSK ₅ na obyvatele	60 g/obyv.d
BSK₅ zatížení	270,0 kg/d
Průměrná koncentrace	400 mg/l
CHSK na obyvatele	120 g/obyv.d
CHSK zatížení	540,0 kg/d
Průměrná koncentrace	800 mg/l
NL na obyvatele	55 g/obyv.d
Nerozpuštěné látky	247,5 kg/d
Průměrná koncentrace	367 mg/l
N _c na obyvatele	11 g/obyv.d
N_c zatížení	49,5 kg/d
Průměrná koncentrace	73,3 mg/l
P _c na obyvatele	2,5 g/obyv.d
P_c zatížení	11,3 kg/d
Průměrná koncentrace	16,7 mg/l

1.1.1.2 Garantované parametry na odtoku

Odtok z ČOV		
	p	m
Q₂₄	7,8 l/s	
Q_v → Q_{max}	10,7 l/s	25,6 l/s
BSK₅	15 mg/l	20 mg/l
	10,1 kg/den	
	3,7 t/rok	
CHSK_{Cr}	75 mg/l	120 mg/l
	50,6 kg/d	
	18,5 t/rok	
NL	20 mg/l	25 mg/l
	13,5 kg/den	
	4,9 t/rok	
N - NH₄	2,5 mg/l	8 mg/l
	1,7 kg/den	
	0,6 t/rok	

N_c	15 mg/l	25 mg/l
	10,1 kg/den	
	3,7 t/rok	
P_c	3 mg/l	6 mg/l
	2,0 kg/den	
	0,7 t/rok	

Hodnoty a ukazatele vypouštěných odpadních vod, dle dokumentace a dle nař.vl. č.61/2003Sb.:

parametr		CHSK _{Cr}	BSK5	NL	N-NH ₄ ⁺	N _{celk}	P _{celk}
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
dle dokumentace	p	75	15	20	2,5	15	3
	m	120	20	25	8	25	6
dle n.vl. č.61/2003Sb. (2.001 - 10.000EO)	p	120	25	30	15	-	-
	m	170	50	60	30	-	-

p - přípustná hodnota koncentrací dle přílohy č.5 a č.4 vl.nař. č.61/2003Sb.

tyto hodnoty nejsou roční průměry a mohou být překročeny při celkovém počtu vzorků 8-16, 2x (tab.5, vl.nař.č.61/2003Sb.). Stanovení se provede typem vzorku B, t.j., 24 hodinový směšný vzorek, získaný sléváním 12 objemově stejných dílčích vzorků, odebíraných v intervalu 2 hodin

m - maximální nepřekročitelné koncentrace, stanovení typem vzorku A, tabulka 1 přílohy č.4 vl.nař. č.61/2003Sb.. Stanovení se provede dvouhodinovým směšným vzorkem, získaným sléváním 8 dílčích vzorků stejného objemu v intervalu 15 minut.

Garantované výstupní hodnoty na odtoku z ČOV jsou v souladu s vl. nařízením č.61/2003 Sb.

1.1.1.3 Limity VH povolení

Vydal : **MěÚ Znojmo, Odbor Životního prostředí**

Datum : 02.02. 2009

Č.j. **MUZN 9466/2009**

	p	m	bilance
BSK₅	15 mg/l	20 mg/l	2,97 t/r
CHSK	75 mg/l	120 mg/l	14,85 t/r
NL	20 mg/l	25 mg/l	3,78 t/r
	prům.		
N-NH₄	2,5 mg/l	8 mg/l	0,68 t/r
P_{celk.}	2,5 mg/l	6 mg/l	0,68 t/r

Množství – prům – 9,7 l/s, max. 28,5 l/s, 839 m³/d, a 240 000 m³/r

1.1.2 ÚDAJE O RECIPIENTU

Recipientem pro vyčištěné odpadní vody z ČOV je **Jevišovka**.

číslo hydrologického pořadí 4-14-03-049, říční km 0,6

profil č. 1197, ČOV Hrušovany nad Jevišovkou (hodnoty C90)

Q₃₅₅	50,8 l/s
BSK₅	4,5 mg/l
CHSK_{Cr}	30,8 mg/l
NL	40,58 mg/l
N-NH₄	0,63 mg/l
N_c	7,93 mg/l
P_c	0,43 mg/l

Recipient pod ČOV - směšovací rovnice pro Q₂₄

CHSK	36,69 mg/l
BSK₅	5,90 mg/l
NL	37,84 mg/l
N-NH₄⁺	0,88 mg/l
N_c	8,87 mg/l
P_c	0,77 mg/l

1.1.3 Charakteristika napojené kanalizace

Prakticky všechny odpadní vody z výrobní činnosti, městské vybavenosti (služeb) a domácností jsou spolu se srážkovými vodami odváděny jednotnou stokovou sítí na komunální čistírnu odpadních vod. Celková délka dopravních cest stokové sítě je 23,3km, použitý materiál: beton, železobeton, kamenina, PVC. Značná část sítě byla provedena nekvalitně v akcích „Z“ bez jakýchkoliv zkoušek, takže netěsnosti způsobují nesrovnalosti mezi spotřebou pitné vody a množstvím vody protékajícím přes ČOV. Délka kanalizačních přípojek je 7500m.

KANALIZAČNÍ SÍŤ

Významnou je kmenová stoka DN1200 (zatrubněný odpad z mlýnského náhonu) v ul. Poštovní, která sbírá odpadní vody z dalších hlavních stok v ulicích Nerudova, Nádražní a Mlýnská. V ulici Zahradní se spojuje s další hlavní stokou DN1000, sbírající odpadní vody ze zbytku města, zejména Nám. míru, ulice Kostelní, Litobratřické, Hřbitovní, atd., viz mapová příloha. Od

soutoku pokračuje po ulici Zahradní dvojitá kmenová stoka 2xDN1200 až k vyústění do Jevišovky. Na této stoce je vybudován dešťový oddělovač č.1, z něhož odbočuje stoka DN500 na ČOV.

DEŠŤOVÉ ODDĚLOVAČE

Dešťový oddělovač č.1 je umístěn na dvojitě kmenové stoce 2xDN1200 ve vzdálenosti 244m od vyústění do Jevišovky. Množství vod nad 170l/s se v poměru ředění 1:3 a více oddělí přímo do Jevišovky.

Dešťový oddělovač č.2 je umístěn v areálu ČOV, odděluje množství od 24l/s do 170l/s do dešťové zdrže. Množství do 24l/s prochází dále čisticím procesem.

PŘEČERPÁVACÍ STANICE

Na síti je pět přečerpávacích stanic, do kterých jsou svedeny OV z částí města, které nemohou být svedeny gravitačně:

Ozn. ČS	umístění - ulice	napojené ulice	zaústění výtlačku
ČS 1	Dělnická	Dělnická, Nádražní, Dlouhá, Široká	Novosady
ČS 2	Lesní	Lesní, Mokrá	Nerudova
ČS 3	Drnholecká	část ulice Drnholecká	gravitační část ul. Drnholecká
ČS 4	Drnholecká	část ulice Drnholecká	Kostelní
ČS 5	Pravobřežní (není v provozu)	pravobřežní část města	v ČOV
ČS 6	Západ	Nová výstavba lokalita „Západ“	9. května

VYÚSTĚNÍ KANALIZAČNÍ SÍTĚ DO RECIPIENTU

V1 - vyústění vyčištěné vody z ČOV a současně oddělené v dešťovém oddělovači do Jevišovky v říčním km 5,04, číslo hydrologického místa vyústění 4-14-03-049.

HYDROTECHNICKÉ ÚDAJE

Velikost mezního deště je stanovena hodnotou 7,2l/s, čemuž odpovídá průtok ve stoce před dešťovým oddělovačem 231l/s. Dlouhodobý roční úhrn srážek činí 465mm (údaj HMU z r. 2002).

Celkový počet obyvatel trvale bydlících v současnosti ve městě je 3300. Napojených na stokovou síť je 2800.

Průměrné množství vyrobené vody v posledních letech činí 390m³/den, což představuje 130l/osobu/den.

Průměrné množství vyčištěné vody na ČOV činí v posledních letech okolo 610m³/den, což představuje 217l/osobu/den.

Rozdíl v množství vody vyrobené a vyčištěné je zapříčiněn čištěním vod dešťových a balastních.

Pozn.: Podrobnější popis a konfigurace kanalizační sítě vč. obsažených objektů je řešen v Provozním řádu kanalizační sítě.

1.1.4 Charakteristika a seznam významných znečišťovatelů

Na kanalizaci nejsou napojeny významnější výrobní podniky, u kterých by bylo možno předpokládat zásadní vliv znečištění na technologický proces ČOV. Obecně lze v této velikostní kategorii za potenciálně problematické považovat místní výrobce vín restaurace nebo např. školní jídelny (tuky, organické zbytky).

Tyto vody neovlivňují trvale a významně kvalitu přiváděných odpadních vod.

Po větší část roku převládají odpadní vody charakteru komunálních městských splašků. Ke zhoršení kvality odpadních vod může dojít v období sběru a zpracování vinných hroznů vlivem vypouštění technologických odpadních vod do kanalizace pro veřejnou potřebu.

Z hlediska produkce technologických odpadních vod jsou významné následující firmy:

- GASTVÍN spol. s.r.o., Lidická 444, IČ: 25537377 - výroba vína

Provozovny produkující OV s obsahem zvlášť nebezpečné závadné látky – rtuti (amalgámu)

- Zubní ordinace MUDr. Alois Maloušek, Zahradní 230, Hrušovany nad Jevišovkou
- Zubní ordinace MUDr. Hana Milošová, Anenská 211, Hrušovany nad Jevišovkou

Provozovny, v nichž se zachází s nebezpečnými látkami

- BENZINA - Benzinová čerpací stanice, Nádražní 159 - čerpací stanice pohonných hmot
- MZ SPEKTRUM s.r.o., Autoservis nám. Rudé armády 82 - autoservis
- BS auto – autoservis, Litobratřická 533 - autoservis

2. TECHNICKÝ POPIS ZAŘÍZENÍ ČOV :

ČOV je technologicky rozdělena na část mechanickou, biologickou a kalové hospodářství.

Mechanická část – hrubé předčištění sestává čerpací stanice, jímky na fekálie, dešťové zdrže, a integrovaného zařízení jemných česlí a lapáku s pračkou písku.

Biologická část - zahrnuje selektor, oběhové aktivace, dosazovací nádrže, dmýchárnu s kalovou čerpací stanicí, chemické hospodářství pro srážení fosforu a měření vypouštěných vod a povodňovou čerpací stanicí.

Kalové hospodářství – sestává ze strojního zahuštění přebyt. kalu, dvojice uskladňovacích nádrží a strojního odvodnění kalu na dekantační odstředivce.

PASSPORT ČOV HRUŠOVANY NAD JEVIŠOVKOU:

TABELÁRNÍ PŘEHLED HLAVNÍCH PARAMETRŮ OBJEKTŮ ZAŘÍZENÍ ČOV

1. VŠEOBECNÉ ÚDAJE	
1.1 Čistírna pro obec:	HRUŠOVANY NAD JEVIŠOVKOU
1.2 Typ čistírny:	Mechanicko-biologická
1.3 Projektant (technologie):	VEGAspol v.o.s.
1.4 Vyšší zhotovitel (stavba)	Sdružení pro ČOV Hrušovany nad Jevišovkou SYNER Morava a Metrostav
1.5 Zhotovitel technologie:	FEMAX Engineering s.r.o
1.6 Stavba zahájena:	09/2010
1.7 Stavba ukončena:	06/2011
1.8 Zkušební provoz od:	07/2011
1.9 Trvalý provoz od:	
1.10 Projektovaná kapacita:	
Q₂₄ (m³/den)	675
Q _{max} (m ³ /h) biologie	92,3
EO (60 g BSK5 /obyv . den)	4.500

2. MECHANICKÉ STUPEŇ	
<u>PS 01- Čerpací stanice</u>	
Úžitný objem	m ³ cca 28
Rozměry	m 2,345 x 4,46
Hloubka vody	m 3,00 (po hl. přepadu v OK před ČOV)
<u>PS 02 - Jímka na fekálie</u>	
Užitný objem	m ³ Cca 15
Rozměry	m 3,0 x 2,950
Hloubka vody	m 1,75
<u>PS 03 - Dešťová zdrž</u>	
Užitný objem	m ³ cca 167 (pro h = prům.2,65)
Rozměry	m 14 x 4,5
Hloubka vody	m 2,50 – 2,80
<u>PS 04 – Mechanické předčištění</u>	
Řešení, umístění	Kompaktní - v hale provozní budovy

3. BIOLOGICKÝ STUPEŇ			
<u>PS 05 - Dmýchárna</u>			
Řešení, umístění		Podzemní kalová ČS u DN	
<u>PS 06 - Kalová čerpací stanice</u>			
Řešení, umístění		Podzemní kalová ČS u DN	
<u>PS 07 - Aktivační nádrže</u>		<u>nízkozatěžovaná, oběhová</u>	
Počet	ks	2 + selektor	
Užitný objem celkem	m ³	1.500 (2 x 735 + 30)	
Hloubka vody	m	4,5	
Pracovní koncentrace kalu	kg/m ³	3,5	
Zásoba kalu	kg	5.250	
Zdržení – kontaktní doba	h	53,3 (pro Q ₂₄)	
Stáří kalu	d	23,3	
<u>PS 08 - Dosazovací nádrže</u>		<u>typ vertikální, kruhové</u>	
Počet	ks	2	
Průměr	m	9,0	
Hloubka vody	m	3,3	
Účinný objem	m ³	420 (2 x 210)	
Účinná plocha	m ²	127,2 (2 x 63,6)	
<u>PS 12 – Chemické hospodářství</u>			
Řešení, umístění		Místnost mechanického předčištění	
<u>PS 13 – Povodňová ČS</u>			
Užitný objem	m ³	6,00	
Rozměry	m	2,0 x 1,5	
Hloubka vody	m	2,0 (po dno měrného žlabu)	

4. KALOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

PS 09 – Strojní zahuštění kalu

Řešení, umístění	Hala kalového hospodářství v prov. budově
------------------	---

PS 10 – Uskladňovací nádrže

Počet	ks	2
Užitný objem	m ³	290 (2x 145)
Rozměry	m	7,2 x 4,5
Hloubka vody	m	4,5

PS 11 – Strojní odvodnění kalu

Řešení, umístění	Hala kalového hospodářství v prov. budově
------------------	---

SEZNAM DODANÝCH STROJŮ A ZAŘÍZENÍ :

PS 01- ČERPACÍ STANICE ODPADNÍCH VOD

Pozice	Stručný popis	Kusů	kg/ks
01.1	Česlicový koš Femax-eng. typ: DN500; průřez 40mm provedení s víkem a otevíracím dnem	1	
01.1.1	včetně spouštěcího zařízení (vedení, nerez.lano, řetěz) včetně česlicové mříže pro zástupné použití při manipulaci s košem	1	
01.2	Ponorné kalové čerpadlo Hidrostral SELF-CLEAN D0DQ-L03+DEYS4-GSEQ+NA1B10-10-4,0kW do mokré jímky, pro čerpání splaškových odpadních vod se schopností pravidelného čerpání do dna. Ponorné čerpadlo kompletní s elektromotorem, se zabudovanou tepelnou ochranou statoru (bimetal) a potřebnou délkou kabelu. Čerpadlo může pracovat jako ponorné nebo s trvale obnaženým elektromotorem, elektromotor s vlastním vnitřním chlazením. Čerpadlo je vybaveno vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky. Technické údaje o čerpadle: Čerpané množství: ca. 2x 13 l/s Čerpaná výška: ca. 7,5 m Čerpané medium : splašková odpadní voda Teplota media : max. 40°C Výkon elektromotoru jmen. : 4,0 kW Počet otáček : 1410 ot./min. $Q_{max} = 25,6 \text{ l/s}$, při Hg č.s. max.=7,5m včetně elektronického čidla pro monitorování stavu olejové náplně (průsak vody)	2 +1sklad	
01.3	Ponorné kalové čerpadlo Hidrostral E05Q-ML1+EN014X4-GSEQ+NV1A30-10-7,5kW do mokré jímky, pro čerpání dešťových vod na jednotné kanalizaci, se zvýšeným přítokem mechanických sedimentujících částic ve formě štěrku a písku včetně elektronického čidla pro monitorování stavu olejové náplně (průsak vody) včetně rozvaděče a ovládání systému $Q_{celk} = 178 \text{ l/s}$; Hg č.s. max.=5,5m	2 +1sklad	

	el.pohon: 7,5 kW / 23A; 50 Hz		
01.4	<p>Zvedací plošina pro kontejner shrabků IVV engineering typ: nůžková zvedací plošina se samostatným hydraulickým systémem rozměr stolu 1,6x1,3 (1,4)m, zdvih 1,8m, nosnost 1t el.pohon: 2 kW; 3x400V, 50 Hz včetně ovládací skříně a rozvaděče</p>	1	
01.5	<p>Poklop s hydraulickým ovládáním IVV engineering typ: pro otvor 1,4x1,6m, pochůzný, nedělený provedení: materiál ocel tř.17, s úpravou sklopných lišt pro shoz shrabků osa otevírání na straně 1,6m</p>	1	
01.6	<p>Přenosný jeřábek Femax-eng. typ: otočný jeřábek pro čerpadla a míchadlo, přenosný nosnost: 250 kg; zdvih: 8m včetně 3ks patek</p>	1	
01.7	<p>Zvedací otočný jeřábek Zemský Rohatec typ: otočný jeřábek pro česlicový koš, provedení s elektrickým kladkostrojem s el.pojezdem el.pohon: 1 kW; 400V, 50Hz nosnost: 1.000 kg; zdvih: 8m včetně základového rámu pro zabetonování</p>	1	
01.8	<p>Kontejner na shrabky Elkoplast CZ typ: užitečný objem 1.100 l materiálové provedení: plast</p>	2	
01.9	<p>Vyklapěč kontejneru Elkoplast CZ kombinované mobilní zařízení pro vyklápění kontejneru V=1.100l a popelnice 120l a 240l pro max.výšku kontejneru 2,3m, do něhož se odpad vysypává Rozměry: š x v x h (bez rámu / převozní výška) 1700x2190x2100/3830mm</p>	1	

	včetně prodlužovacího kabelu 10m el.připojení: 380V		
01.10	Potrubí a armatury armatury vhodné pro dané medium materiálové provedení: ocel tř.17/plast	1 sada	

PS 02 - JÍMKA NA FEKÁLIE

<i>Pozice</i>	<i>Stručný popis</i>	<i>Kusů</i>	<i>kg/ks</i>
02.1	Sběrný koš pro zachycení hrubých nečistot Femax-eng. typ: 600 x 600mm; průřeliny 40mm včetně poklopu a montážního materiálu materiálové provedení: ocel tř.17	1	
02.2	Ponorné vrtulové míchadlo Siwatec GM20A2T typ: průměr vrtule 200 mm; 1400 ot/min včetně spouštěcího zařízení a sloupu el.pohon: 1,4 kW; 400 V; 50 Hz včetně elektronického čidla pro monitorování stavu olejové náplně (průsak vody) materiálové provedení: ocel tř. 17	1	
02.3	Stavitko s elektropohonem FontanaR typ SE-4; 250x2500/350x250 vzdálenost osy otvoru po strop - 2235mm včetně stojanu pro ovládání šoupátka elektropohonem el.pohon Schiebel AB5: 0,18 kW; 400 V; 50 Hz materiálové provedení: ocel tř.17	1	

PS 03-DEŠŤOVÁ ZDRŽ

<i>Pozice</i>	<i>Stručný popis</i>	<i>Kusů</i>	<i>kg/ks</i>
03.1	Vylachovací klapka dešťové zdrže	1	

	<p>Femax-eng. typ: 400 l/m; šířka zdrže 4,5m, délka 12m materiálové provedení: ocel tř.17</p>		
03.2	<p>El.magnetický ventil typ: DN 2", nepřímo ovládaný provozní médium: provozní voda z dosazovacích nádrží</p>	1	
03.3 03.4	<p>Stavítko s elektropohonem FontanaR typ SE-4; 350x4500/450x350 vzdálenost osy otvoru po hranu nádrže - 4050mm provedení osazení na hladkou betonovou stěnu, osazení na odtoku ze zdrže el.pohon: 0,55 kW; 400 V; 50 Hz včetně plošiny pro osazení stojanu hradítka materiálové provedení: ocel tř.17</p>	1	
03.5	<p>Norná stěna přepadu Femax-eng. pro otvor DN 500 včetně kotvení materiálové provedení: ocel tř.17</p>	1	
03.6	<p>Měrný Parshallův žlab P5 PARS-AQUA na přepadu z dešťové zdrže typ: pro maximální průtok 178 l/s včetně kalibrace žlabu a sondy a příslušných atestů materiálové provedení: PP</p>	1	
03.7	<p>Potrubí a armatury materiálové provedení: ocel tř.17nebo plast</p>	1 sada	

PS 04 - MECHANICKÉ PŘEDČIŠTĚNÍ

<i>Pozice</i>	<i>Stručný popis</i>	<i>Kusů</i>	<i>kg/ks</i>
04.1	<p>Kompaktní zařízení mechanického předčištění Huber CS Ro5 pro 33l/s + RoSF4tC</p>	1	

	<p>typ: na průtok 33l/s, v nadzemním provedení bez žlabů</p> <p>- s rotačními česlemi - jemnost 6mm</p> <p>- s pračkou písku (3% ztráty žíháním ve vypraném písku)</p> <p>do vnitřního prostředí bez zateplení, s rozvaděčem a vlastní automatikou; s integrovaným lisem a propírkou shrabků</p> <p>el.pohony: 3x1,1+2x0,55 kW; 400 V; 50 Hz</p> <p>materiálové provedení: ocel tř.17</p>		
04.1.1	<p>Česle ručně stírané jemné</p> <p>Femax-eng.</p> <p>pro umístění dovnitř zařízení mechanického předčištění Huber při nefunkčnosti šneku mechanického předčištění</p> <p>s pružinami 15mm;</p> <p>materiálové provedení: ocel tř. 17</p>	1	
04.2	<p>El.magnetický ventil</p> <p>typ: DN1", nepřímo ovládaný</p> <p>provozní médium: provozní voda z dosazovacích nádrží</p>	2	
04.3	<p>Kontejner na shrabky a písek</p> <p>Elkoplast CZ</p> <p>typ: užitečný objem 240 l</p> <p>materiálové provedení: plast</p>	2	
04.4	<p>Vyklapěč kontejnerů-plastových nádob</p> <p>kombinované mobilní zařízení pro vyklápění kontejneru V=1.100l a popelnic 120l a 240l</p>	1	
04.5	<p>Řetězový kladkostroj + kočka jednonosníková</p> <p>Z 220 B</p> <p>typ: nosnost: 1500 kg; zdvih: 3m</p>	2	
04.6	<p>Potrubí a armatury</p> <p>armatury vhodné pro dané médium</p> <p>materiálové provedení: ocel tř.17/plast</p>	1 sada	

PS 05 - DMYCHÁRNA

<i>Pozice</i>	<i>Stručný popis</i>	<i>Kusů</i>	<i>kg/ks</i>
05.1	Uzavírací klapka s elektropohonem	3	

	<p>v provedení do mokré jímky s plovákem $Q = 2,4 \text{ l/s}$; $H_g = 6,8\text{m}$ el.pohon: $0,6 \text{ kW}$; 230 V; 50 Hz</p>		
06.3	<p>Vřetenové čerpadlo pro čerpání přebytečného kalu Seepex BN 17-6L pro čerpání přebytečného kalu do kalového hospodářství, na strojní zahuštění kalu s regulací výkonu frekvenčním měničem odběr z odtokové části AN kal - do 1% sušiny $Q = 4,1-22,5\text{m}^3/\text{h}$; výtlačk 2bar, ot. max.200/min včetně elektronického čidla pro monitorování stavu olejové náplně (průsak vody) el.pohon: 4 kW; 400 V; 50 Hz jeden kus bez příslušenství je skladová rezerva</p>	1	+1sklad
06.4	<p>Uzavírací nožové šoupátko s elektropohonem ABOvalve mezipřírubové typ: DN80, PN10 el.pohon Regada SO2 230 V; 50 Hz</p>	2	
06.5	<p>Indukční průtokoměr pro měření čerpaného množství vratného kalu typ: DN100; $Q_{\text{max}} = 16 \text{ l/s}$ s oddílným převodníkem</p>	2	
06.6	<p>Indukční průtokoměr pro měření čerpaného množství přebytečného kalu typ: DN 65; $Q_{\text{max}} = 4,5 \text{ l/s}$ s oddílným převodníkem</p>	1	
06.7	<p>El.magnetický ventil typ: 1 1/2", nepřímo ovládaný provozní médium: voda</p>	1	
06.8	<p>AT stanice provozní vody KaHa DELFÍN 2-CR/MVI-20-5-300-2FMA typ: objem 300 l; přetlak: zap. $0,41\text{MPa}$; vyp. $0,69\text{MPa}$ s pryžovou membránou provozní médium je vyčištěná voda z DN</p>	1	

	<p>ve stojatém provedení, včetně rozvaděče a ovládání Automatická čerpací stanice se dvěma čerpadly 2X 5,5 KW, 400V</p> <p>Parametry : Q = cca 0 - 6 l/s při H = 45 m.v.s. při chodu jednoho čerpadla; Q = cca 0 - 12 l/s při H = 45 m.v.s. při chodu obou čerpadel.</p> <p>Součástí ATS je tlaková nádoba, rám, sada potrubí, sada armatur</p>		
06.9	<p>Potrubí a armatury armatury vhodné pro dané medium materiálové provedení: ocel tř.17/plast</p>	1 sada	

PS 07 - AKTIVAČNÍ NÁDRŽE, SELEKTOR

<i>Pozice</i>	<i>Stručný popis</i>	<i>Kusů</i>	<i>kg/ks</i>
07.1	<p>Selektor kompletní vybavení anoxického selektoru, V=30m3 - defleční stěny pro usměrnění toku</p> <p>Ponorné vrtulové míchadlo anoxického selektoru Siwatec GM20A2T typ: průměr míchadla 200 mm; 1400 ot/min včetně spouštěcího zařízení a sloupu el.pohon: 1,4 kW; 400 V; 50 Hz materiálové provedení: litina, nerez</p>	1 komplet 2	
07.2	<p>Provzdušňovací jemnobublinné aerační elementy do AN ASEKO objemové zatížení jemnobublinných elementů vzduchem musí být maximálně do 65% výrobcem doporučeného pracovního rozpětí zatížení objem nádrží 2x 735m³, hladina 4,5 m OChm = 67,1 kgO₂/h OCh = 44,7 kgO₂/h OCd = 1.073,8 kgO₂/d při alfa = 0,7 údaje jsou uvedeny pro obě nádrže celkem kotvení do dna betonové nádrže; součástí je i odvod.zařízení 10ks elementů jako skladová rezerva</p>	2 sady	
07.3	<p>Ponorné vrtulové míchadlo aktivační nádrže Siwatec GM60A2T</p>	2	

	<p>typ: průměr míchadla 600mm; 470ot/min včetně spouštěcího zařízení a sloupu el.pohon: 7,0 kW; 400 V; 50 Hz materiálové provedení: litina, nerez jeden kus bez příslušenství je skladová rezerva</p>	+1sklad	
07.4	<p>Spouštěcí a zvedací vrátek Siwatec přenosný jeřábek pro míchadla AN, včetně 2ks patek kotvení do země materiálové provedení: ocel tř. 17</p>	2	
07.5	<p>Přechodová a obslužná lávka přes AN Femax-eng. materiálové provedení: lávka ocel tř.17 zábradlí a pororošty: ocel tř. 17</p>	2	
07.6	<p>Norná stěna odtoku z AN Femax-eng. Usměrnění odtoku plovoucího kalu nebo pěny z AN pomocnou mělkou nornou stěnou (lišta) z prolamovaného profilu s možností sklopení a odklopení lišty. Včetně přepadové hrany na odtoku z AN. materiálové provedení: ocel tř. 17</p>	2	
07.7	<p>Přepadová hrana na odtoku z AN Femax-eng. materiálové provedení: ocel tř.17</p>	2	
07.8	<p>Ponorné kalové čerpadlo Hidrostral B0BQ-S01+BEZY2-GSEQ+NZ1Z10-10-3kW Ponorné čerpadlo kompletní s elektromotorem 400V/50Hz se zabudovanou tepelnou ochranou statoru (bimetal) a 10m kabelem. Elektromotor čerpadla je v tzv. záplavném provedení, může pracovat s obnaženým elektromotorem. Čerpadlo může pracovat jako ponorné nebo i s trvale obnaženým elektromotorem – tento má vlastní vnitřní chlazení. Čerpadlo je vybaveno vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky. Technické požadavky na čerpadlo: Čerpané množství: $Q_{max} = 10,0$ l/s Čerpaná výška: $H_g = 6,0$m Čerpané medium: kal z dosazovací nádrže T.S.=do 2,5%, +kalová voda Teplota média: max. 40°C Výkon elektromotoru jmen.: 3,0 kW Počet otáček : 2775 ot./min.</p>	1 +1 sklad	

	<p>el.pohon: 400V/50Hz včetně rozvaděče a ovládání čerpadla včetně elektronického čidla pro monitorování stavu olejové náplně (průsak vody) součástí položky je nosník, včetně jeho uložení, pro kotvení vodicích tyčí od čerpadla</p>		
07.9	<p>Hradidlo Femax-eng. k zahrazení nátoků do AN materiálové provedení: ocel tř.17</p>	2	
07.10	<p>Žlab s přepadovou hranou Femax-eng. pro usměrnění odtoku ze selektoru</p>	1	
07.11	<p>Potrubí a armatury armatury vhodné pro dané medium materiálové provedení: ocel tř.17/plast</p>	1 sada	

PS 08 - DOSAZOVACÍ NÁDRŽE

<i>Pozice</i>	<i>Stručný popis</i>	<i>Kusů</i>	<i>kg/ks</i>
08.1	<p>Strojní zařízení vertikální kruhové dosazovací nádrže Femax-eng. typ: průměr jedné nádrže 9m příslušenství: - nátokový válec s deflektorem - krytý flokulační válec, pojezd gumovým kolem - se stíráním dna a hladiny plovoucích nečistot - odtoková perforovaná trubka pro odtah vyčištěné vody materiálové provedení: ocel tř.17/kompozit; nosná konstrukce mostu ocel tř.11 + žár.pozink, nátokový válec ocel tř.17 el.pohon: 1 kW; 400 V; 50 Hz</p>	2 komplet	
08.2	<p>Měrný Parshallův žlab P3 PARS-AQUA na odtoku z dosazovací nádrže typ: pro maximální průtok 25,6 l/s</p>	1	

	včetně kalibrace žlabu a sondy a příslušných atestů materiálové provedení: PP		
08.3	Automatický stacionární odběrák vzorků QH SERVIS s termostatizací a systémem VAR (odběr průtokově závislých vzorků), osazení na odtoku z ČOV	1	
08.4	Potrubí a armatury armatury vhodné pro dané medium materiálové provedení: ocel tř.17/plast	1 sada	

PS 09 - STROJNÍ ZAHUŠTĚNÍ KALU

<i>Pozice</i>	<i>Stručný popis</i>	<i>Kusů</i>	<i>kg/ks</i>
09.1	Kruhový zahušťovač kalu HUBER CS Rotamat RoS 2S pro zahuštění přebytečného kalu z DN včetně kompletního potřebného příslušenství a propojení vločkovací reaktor, zahušťovač, sběrná nádrž zahuštěného kalu	1 komplet	
09.1.1	včetně vlastního chemického hospodářství zařízení pro přípravu flokulantu, dávkovací čerpadlo vstupní koncentrace kalu: 0,7 – 1,5% výstupní koncentrace kalu: 4,5 - 7% maximální hydraulický výkon stanice: 15m ³ /hod. výkon stanice: 300 kg sušiny/den včetně rozvaděče s vlastní automatikou el.pohon: 400 V; 50 Hz		
09.2	Vřetenové rotační objemové čerpadlo Seepex BTQ 5-12 typ: pro čerpání zahuštěného kalu (6-12% sušiny) s frekvenčním měničem jako součást dodávky čerpadla včetně elektronického čidla pro monitorování stavu olejové náplně (průsak vody) otáčky 306 min ⁻¹ Q = 4 m ³ /h; 20-40m v.s., max 8bar el.pohon: 2,2 kW; 400 V; 50 Hz	1	

09.3	Indukční průtokoměr pro měření čerpaného množství zahuštěného kalu typ: DN 40; Qmax = 1,5 l/s s oddílným převodníkem	1	
09.4	El.magnetický ventil typ: 1/2", nepřímo ovládaný provozní médium: voda	2	
09.5	Potrubí a armatury armatury vhodné pro dané médium materiálové provedení: ocel tř. 17/ plast	1 sada	

PS 10 - USKLADŇOVACÍ NÁDRŽE KALU

<i>Pozice</i>	<i>Stručný popis</i>	<i>Kusů</i>	<i>kg/ks</i>
10.1	Provzdušňovací středobublinné aerační elementy ASEKO objemové zatížení jemnobublinných elementů vzduchem musí být maximálně do 65% výrobcem doporučeného pracovního rozpětí zatížení, doloženého dle dokumentace výrobce celkem pro 2 nádrže 2x 145m ³ , hladina 4,5m OC _{hm} = 7,4 kgO ₂ /h OC _h = 5,0 kgO ₂ /h OC _d = 118,8 kgO ₂ /d Q _{vz} = 437,3 m ³ /hod. při alfa = 0,7 kotvení do dna betonové nádrže; součástí je i odvod.zařízení	2 sady	
10.2	Plošina pro 2 nádrže s výstupním žebříkem Femax-eng. materiálové provedení: lávka ocel tř.17 zábradlí: ocel tř. 17	1 komplet	
10.3	Kalové čerpadlo pro přečerpávání kalu Hidrostal B065-S01+BBM1X-G112M2-4kW typ: do suché jímky včetně montážního vybavení (patkové koleno,...) oběžné kolo vířivé, průchodnost kola 50mm	1 +1 sklad	

	<p>Q = 9 l/s; Hg = 7,8m el.pohon: 4kW; 400 V; 50 Hz, 2905 ot/min.</p>		
10.4	<p>Kalové čerpadlo pro kal a kalovou vodu Hidrostat B0BQ-R01+BKBA2-GSEQ+NW1A2O-10-1,5kW v provedení do mokré jímky včetně stojanu, sloupu a vrátku, provedení ocel tř.17 čerpané množství 7 l/s čerpaná výška H=5,2m 1,5 kW, 3x400 V, 50 Hz</p>	2 +1 sklad	
10.5	<p>Ponorné kalové čerpadlo pro čerpání podlahové vody Hidrostat DG blue 100M v provedení do mokré jímky s plovákem Q = 3 l/s; H = 9m el.pohon:0,74kW; 230 V; 50 Hz</p>	1	
10.6	<p>Uzavírací nožové šoupátko s elektropohonem ABOvalve mezipřírubové výtlak od čerpadla přebytečného kalu typ: DN 65, PN 10 (přebytečný kal) typ: DN 100, PN 10 (čerpání z nádrže do nádrže) el.pohon Regada SO2 230 V; 50 Hz</p>	6 (2) (4)	
10.7	<p>Uzavírací klapka s elektropohonem ABOvalve ABO 914B s el.pohonem Regada SP1 vzduch do UN odběr, typ: vhodný pro dané medium typ: DN 80, PN 10 el.pohon: 0,25 kW; 400 V; 50 Hz</p>	2	
10.8	<p>El.magnetický ventil typ: 1/2", nepřímo ovládaný provozní médium: voda-proplach</p>	1	
10.9	<p>Potrubí a armatury armatury vhodné pro dané medium materiálové provedení: ocel tř.17/plast</p>	1 sada	

PS 11 - STROJNÍ ODVODNĚNÍ KALU

Pozice	Stručný popis	Kusů	kg/ks
11.1	Vřetenové rotační objemové čerpadlo NETZSCH typ: pro čerpání kalu k odvodnění s regulací výkonu frekvenčním měničem, otáčky 480 min-1 Q = 1,0-4,0 m ³ /h; 2bar el.pohon: 0,75 kW; 400 V; 50 Hz	1 +1sklad	
11.2	Dekantační odstředivka PBS DO 250 pro odvodnění uskladněného kalu hltnost odstředivky: max 3m ³ /h vstupní sušina: 2-5% výstupní sušina: 20 - 30% s rozvaděčem a vlastní automatikou el.pohon: 7,5 kW; 400 V; 50 Hz	1	
11.3	Chemické hospodářství (manuál) PBS, Envites pro přípravu a dávkování flokulantu varianta dvoukomorová 2x500l dávkovač: 0,18 kW; 230 V; 50 Hz míchadlo: 1x0,55 kW;	1	
11.4	Vřetenové rotační objemové čerpadlo NETZSCH typ: pro dávkování flokulantu Q = 150-800 l/h; H = 20 m el.pohon: 0,37 kW; 400 V; 50 Hz	1 +1sklad	
11.5	Obslužná plošina k chemickému hospodářství materiálové provedení: ocel tř. 17/plast	1	
11.6	Řetězový kladkostroj + kočka jednonosíková Z 220B typ: nosnost: 500, 1000, 1600 kg; zdvih: 4m	3	

11.7	<p>Kontejner na odvodněný kal MEVATEC typ: užitečný objem 7m³ materiálové provedení: dle výrobce kontejneru</p>	2	
11.8	<p>Vozík pod kontejner 11.7 typ: s pojezdem po kolejích (včetně kolejí) el.pohon: 0,75kW; 400 V; 50 Hz materiálové provedení: ocel tř.11, požárováný pozink</p>	1	
11.9	<p>Indukční průtokoměr pro měření čerpaného množství kalu na odstředivku typ: DN 50; Qmax = 3 l/s s oddílným převodníkem</p>	1	
11.10	<p>Indukční průtokoměr pro měření čerpaného množství flokulantu typ: DN 32; Qmax = 0,5 l/s s oddílným převodníkem</p>	1	
11.11	<p>Ocelová konstrukce pod odstředivku materiálové provedení: ocel tř. 17</p>	1 komplet	
11.12	<p>Macerátor NETZSCH sušina do max 7% do 20 m³/h el.pohon: 2,2 kW; 3x230/400 V; 50 Hz</p>	1	
11.13	<p>El.magnetický ventil typ: ½" - 1 ½", nepřímo ovládaný provozní médium: voda</p>	5	
11.14	<p>Šnekový dopravník kalu z odstředivky Fontana R ŠDK-B 250x5500/15° Pro horizontální dopravu odvodněného kalu do venkovního prostředí se zateplením, s rozvaděčem a vlastní automatikou včetně podpory, osazení a kotvení pod dopravníkem el.pohon: 2,2 kW; 380 V; 50 Hz materiálové provedení: ocel tř.17</p>	1 komplet	

11.15	<p>Podávací šnekový dopravník Fontana R ŠDK-B 250x5000/25°</p> <p>Pro horizontální dopravu odvodněného kalu do kontejneru nebo na deponii, se dvěma výsypnými otvory, včetně uzávěrů otvorů s pneumatickým ovládním</p> <p>do venkovního prostředí se zateplením, s rozvaděčem a vlastní automatikou včetně podpory, osazení a kotvení</p> <p>el.pohon: 2,2 kW; 380 V; 50 Hz</p>	1 komplet	
11.16	<p>Potrubí a armatury</p> <p>veškeré potřebné armatury, vhodné pro dané medium</p> <p>materiálové provedení: ocel tř.17/plast</p>	1 sada	

PS 12 - CHEMICKÉ HOSPODÁŘSTVÍ

Pozice	Stručný popis	Kusů	kg/ks
12.1	<p>Membránové dávkovací čerpadlo ProMinent DELTA0730PVT2000UA1030ENO typ: $Q_{max} = 30$ l/h; regulace 10-100% řízení zdvihové frekvence ručně nebo analogovým signálem el.pohon: 0,17kW; 400 V; 50 Hz</p>	2 +1 sklad	
12.2	<p>Usazení dávkovacího čerpadla a armaturní deska ProMinent</p> <p>1 ks panel s nainstalovanými 2 dávk.čerpadly a příslušenstvím pro provoz 1+1R</p> <p>standardní sestava armatur (pojišťovací ventily, multifunkční ventil, uzavírací armatury, sací ventilkly, ...)</p> <p>materiálové provedení: ocel tř. 17/plast</p>	1sada	
12.3	<p>Zásobní nádrž na chemikálii ProMinent</p> <p>včetně ukazatele stavu hladiny dvouplášťové nádoby, objem nádrže 3 m³</p> <p>plnění vrchem skrz průlez</p> <p>materiálové provedení: PP</p>	1 komplet	
12.4	<p>Rozvod chemikálie</p> <p>veškerá vedení, i venkovní</p>	1 sada	

	materiálové provedení: PP, PVC		
12.5	El.magnetický ventil typ: 1/2", nepřímo ovládaný provozní médium: voda-proplach	2	
12.6	Potrubí a armatury ø8mm, plast armatury vhodné pro dané medium, včetně potřebných úprav pro napojení cisterny v místě stáčení chemikálie materiálové provedení: ocel tř.17/plast	1 sada	

PS 13 - POVODŇOVÁ ČERPACÍ STANICE

Pozice	Stručný popis	Kusů	kg/ks
13.1	Kalové čerpadlo pro čerpání vyčištěné odpadní vody Hidrostral B03NH02-GSEQ+NH1A2O-10-2.6kW typ: do mokré jímky včetně spouštěcího a montážního vybavení (vedení, nerez.lano, řetěz, patkové koleno,...) Q = 26 l/s, H = 5,5m včetně elektronického čidla pro monitorování stavu olejové náplně (průsak vody) el.pohon: 2,59 kW; 400 V; 50 Hz jeden kus bez příslušenství je skladová rezerva	1 1 sklad	
13.2	Stavítko s elektropohonem FontanaR typ SE-4; 350x1800/450x350 vzdálenost osy otvoru po strop - 1740mm včetně stojanu pro ovládání šoupátka elektropohonem el.pohon Schiebel AB5: 0,18 kW; 400 V; 50 Hz Materiál: ocel tř. 17	2	
13.3	Potrubí a armatury armatury vhodné pro dané medium materiálové provedení: ocel tř.17/plast	1 sada	

2.1 MECHANICKÉ PŘEDČIŠTĚNÍ

2.1.1 Vstupní čerpací stanice

Odpadní voda přitéká jednotnou kanalizací – profilem DN400 do **ČERPACÍ STANICE** na přítoku do ČOV. V čerpací stanici jsou osazena ponorná kalová čerpadla, v zapojení 2+0+1 pro čerpání minimálního až maximálního přítoku splaškových odpadních vod. Systém umožňuje čerpání prakticky až do dna jímky pro zabránění možné sedimentaci písku z jednotné kanalizace. Zapojení čerpadel je v kaskádě - postupné a střídavé, v závislosti na měřené výšce hladiny v čerpací jímce. Všechna čerpadla mají samostatné výtlaky osazené zpětnou klapkou a zaústěné do mechanického předčištění. V dal

Nátok do čerpací stanice je přes česlicový koš s průlinami do 40mm, a s horním i dolním odklápěcím víkem a rezervní česlicovou mříží pro osazení při deponování česlicového koše. Manipulace se shrabky je otočným el. kladkostrojem. Součástí deponování shrabků z česlí je přilehlá podzemní šachta s osazenou hydraulicky ovládanou nůžkovou plošinou, na které je osazen kontejner o objemu 1.100l. Zakrytí šachty je vodotěsným poklopem s hydraulickým nebo plynovým pomocným zvedáním.

Do čerpací stanice je zaústěna i vnitřní kanalizace ČOV, vypouštění a přepad jímky na fekálie a napojení potrubí výtlaku plovoucího kalu a kalové vody z jímky u dosazovacích nádrží.

2.1.2 Jímka na fekálie

Vedle čerpací stanice je jako součást společného objektu situována **JÍMKA NA DOVÁŽENÉ FEKÁLIE** o celkovém objemu cca 15m³. Z jímky je odpadní voda gravitačně přepouštěna do čerpací stanice pomocí automaticky řízeného elektrošoupátka - propojením do šachty před nátokem do čerpací stanice. Nátok do jímky je přes česlicový koš s průlinami do 40mm. Míchání jímky mechanické, míchadlem.

2.1.3 Dešťová zdrž

Vedle čerpací stanice a jímky na fekálie je přičleněna **DEŠŤOVÁ ZDRŽ**. Je obdélníkového tvaru s dobou zdržení 15min. s vyspádaným dnem k odtoku do čerpací stanice. Velikost dešťové zdrže je 160,2m³. K odstranění sedimentu na dně zdrže je osazena vyplachovací klapka, která je v provozu při každém vyprazdňování zdrže. Naplnění klapky vodou bude z rozvodu provozní vody. Vyprázdnění dešťové zdrže je přes elektrouzávěr do čerpací stanice. Větší deště přepadají přes měrný objekt s osazeným Parshallovým žlabem P5 do toku.

2.1.4 Mechanické předčištění

Z čerpací stanice je voda přečerpávána na **MECHANICKÉ PŘEDČIŠTĚNÍ** do provozní budovy. Na společném zaústění výtlaků je instalováno kompaktní strojní zařízení pro zachycení shrabků a písku v jediném zařízení. Toto zajišťuje zbavení odpadní vody mechanických nečistot o rozměrech do 5mm a sedimentovaných látek s účinností cca 90% při zrnitosti 0,2mm.

Přitékající odpadní voda protéká nejprve přes profilované děrované síto, kde jsou zachyceny plovoucí nečistoty cezením. Zachycené shrabky jsou vynášeny ze žlabu šnekovým dopravníkem a na konci vylisovány v lisovací zóně. Odvodněné a zhutněné shrabky vypadávají do kontejneru s mobilním vyklápěcím zařízením. Vylisovaná voda je odváděna do vnitřní kanalizace ČOV.

Předčištěná odpadní voda je dále přiváděna na lapák/separátor písku, kde dochází k odloučení písku. Sediment je odtud vynášen šikmým šnekovým dopravníkem do pračky „suchého“ písku. Přitom je písek odvodněn. V pračce je zbaven podstatného obsahu organických nečistot. Z této je písek následně dopravován šnekovým dopravníkem do kontejneru k uskladnění.

Ovládání mechanického předčištění je plně automatické v závislosti na rozdílu hladin odpadní vody před a za česlemi. Vynášení písku je řízeno časovým spínačem. Česle i lapák písku je možno v době poruchy obtokovat na ruční česle o šířce průliny 15mm.

V hale mechanického předčištění je umístěna zásobní nádrž na srážedlo fosforu a příslušné dávkovací zařízení.

2.2 Biologická část

Z mechanického předčištění voda gravitačně odtéká do biologické části ČOV. Biologická část je tvořena anoxickým selektorem, dvěma oběhovými aktivačními nádržemi, dmýchanou s kalovou čerpací stanicí a dvojicí kruhových dosazovacích nádrží.

2.2.1 Aktivační nádrže, selektor

Nátok z mechanického předčištění je do selektoru. **SELEKTOR** pro omezení bytění kalu v aktivaci je navržen jako anoxický, oběhový. Jeho pracovní objem je cca 30m³, s ohledem na uvedené požadavky na kvalitu odtoku nebylo v návrhu uvažováno s jeho spolupůsobením z hlediska odbourání znečištění. Míchání selektoru je mechanickými míchadly.

AKTIVAČNÍ NÁDRŽE jsou dvě, řešené jako oběhové o celkovém objemu 1.470m³ (2x735), s usměrňovacími deflekčními oblouky a stěnami. Výška hladiny je 4,5m. Nátok je ze selektoru

přes rozdělovací objekt. Pro zajištění maximálně dokonalého míchání je rovněž přizpůsobeno tvarování konců podélné dělicí stěny v místech navádění na usměrňovací oblouky.

Provzdušňování je pneumatické dmychadly, umístěnými v kalové čerpací stanici (dmychadla 2 +1 rezerva, která při snížených otáčkách pracuje jako zdroj vzduchu pro UN kalu). Chod aerace je řízen kyslíkovou sondou. Pro distribuci vhněného vzduchu jsou u dna osazeny jemnobublinné aerační elementy.

Oběh aktivační směsi v nádržích - míchání - je zajišťováno mechanickými pomaluběžnými míchadly.

Odtok z aktivačních nádrží je z hladiny přes přepad, který je přes celou šířku nádrže pro dostatečný odtah z hladiny nádrží. Tomuto jsou rovněž přizpůsobeny mezery v deflekčním oblouku na odtoku. Do odtoku z AN je možnost dávkování chemikálie (síran železitý) na chemické srážení fosforu. Vlastní zásobník a čerpadla chemikálie jsou umístěna poblíž - v hale mechanického předčištění.

Součástí aktivačních nádrží je rovněž čerpací stanice plovoucího kalu a kalové vody. Do této čerpací stanice je stažen plovoucí kal z dosazovacích nádrží, kalová voda ze strojního odvodnění kalu a strojního zahuštění kalu. Osazeno je ponorné kalové čerpadlo se schopností sčerpání „do dna“.

2.2.2 Dosazovací nádrže

Z AN odtéká odpadní voda do **DOSAZOVACÍCH NÁDRŽÍ**. Nátok je z odtokového žlabu AN s přesným rozdělením 1+1 na přívodním potrubí. Propojení aktivačních a dosazovacích nádrží je do kříže, tzn., že lze provozovat jakoukoliv nádrž aktivační s dosazovací. Dosazovací nádrže jsou dvě, kruhové, každá průměru 9,0m.

Dosazovacích nádrže jsou osazeny ponořeným děrovaným sběrným potrubím odsazeným cca 60cm od obvodových stěn. Vtok do nádrží je usměrněn přes vestavěný zakrytý flokulační válec. Nádrž je se stíráním dna i hladiny - záchytem plovoucího kalu. Pojezd stíracího mostu po koruně nádrže s gumovým kolem. Zachycený plovoucí kal je po stažení veden do čerpací stanice plovoucího kalu a kalové vody, odkud je čerpán před nátok na selektor.

Vyčištěná voda je vedena z DN do **MĚRNÉHO OBJEKTU**, s osazeným Parshallovým žlabem P3 s možností odběru vzorků - osazen je automatický stacionární odběrák vzorků. Odtud odtéká vyčištěná voda do toku.

Součástí objektu je rovněž **POVODŇOVÁ ČERPACÍ STANICE**, jako zabezpečení měřeného průtoku čistírnou při vyšších stavech vody v toku. Manipulace a ovládání p.č.s. je přes elektrouzávěry, ponorné čerpadlo je dimenzováno na Q_{max} .

Mezi dosazovacími a aktivačními nádržemi je osazena podzemní **KALOVÁ ČERPACÍ STANICE**. Je řešena jako strojovna čerpadel vratného a přebytečného kalu, AT stanice

provozní vody, dmychárna. Vratný kal má dvě samostatné větve s měřením průtoku, je čerpán do potrubí na nátoku do selektoru. Na sání čerpadel je odbočka přes elektrouzávěr s propojením na odtokové potrubí z AN. Význam tohoto propojení, spočívá v možnosti odčerpání obsahu potrubí - zachyceného plovoucího kalu, který se může tvořit v odtokovém žlabu. Přebytečný kal je odebírán z odtokové části AN (s možností odběru kalu z potrubí výtlaču vratného kalu), a je čerpán vřetenovým čerpadlem na strojní zahuštění kalu. Řešení potrubí umožňuje trasu přímo do uskladňovacích nádrží kalu (do UN1). Provozní voda je odebírána přímo z DN a rozvedena je do vyplachovací klapky DZ, na mechanické předčištění, kalové hospodářství, proplachy potrubí a oplachy ploch a nádrží. Vzduch je veden na aktivace a do UN kalu.

2.3 Kalové hospodářství

2.3.1 Strojní zahuštění kalu

Přebytečný kal z kalové čerpací stanice je čerpán do části kalové hospodářství na **STROJNÍ ZAHUŠTĚNÍ KALU**. Osazen je kruhový zahušťovač přebytečného kalu, včetně potřebného příslušenství a propojení, vlastního chemického hospodářství a rozvaděče s vlastní automatikou.

Vstupní koncentrace kalu 0,4-0,8%, výstupní koncentrace kalu min.4,5-8%, maximální hydraulický výkon stanice je $15\text{m}^3 \cdot \text{hod}^{-1}$, potřebný výkon stanice 300kg sušiny/den.

Ze zahušťovače je kal čerpán vřetenovým čerpadlem s osazeným průtokoměrem na výtlaču, do uskladňovacích nádrží kalu - do UN1. Zahuštění vybaveno možností obtokování - s přímým napojením přebytečného kalu do UN.

2.3.2 Uskladňovací nádrže

Pro zajištění akumulace a případně náhradní zahuštění přebytečného kalu slouží **USKLADŇOVACÍ NÁDRŽE KALU** Tyto jsou realizovány dvě - nadzemní obdélníkové, železobetonové, s armaturní komorou v přilehlé hale kalového hospodářství – v provozním objektu. Výška hladiny 4,5m, objem nádrží je celkem 290m^3 ($2 \times 145\text{m}^3$).

Nádrže jsou vybaveny středobublinnou aerací, zajišťující míchání a stabilizaci kalu omickým procesem. Vzduch je přiveden od dmychadel v kalové čerpací stanici. Potrubní a armaturní vystrojení umožňuje provozování uskladňovacích nádrží seriově (přítok nejprve do UN1 s následným přečerpáváním do UN2) i paralelně (možnost volby čerpání přebytečného kalu do kterékoli z nádrží).

Případný odtah kalové vody je zajištěn čerpadly na spouštěcím zařízení na vrátku, jejich výtlač je zaústěn do odtokového potrubí mechanického předčištění, čímž je zároveň podporován

proplach potrubí přívodu do rozdělovacího objektu na aktivaci. Kal z UN kalu, udržovaný v oxickém prostředí, může být využíván k použití jako regenerovaný kal.

2.3.3 Odvodnění kalu :

Z uskladňovacích nádrží kalu je zahuštěný homogenizovaný kal čerpán jednovřetenovým kalovým čerpadlem s variátorem přes macerátor (dezintegrace případných nečistot) k odvodnění – do dekantální odstředivky.

STROJNÍ ODVODNĚNÍ KALU je umístěno v provozním objektu – v hale kalového hospodářství. Odvodněný kal padá do přímého dopravníku, kterým je transportován mimo budovu – na prostor deponie. Zde je dále transportován otočným dopravníkem dle potřeby na plochu nebo připravený kontejner.

Součástí technologického uzlu je chemické hospodářství – příprava a dávkování fakulantu – jednotka s rozpouštěcí a zásobní nádrží s patřičným příslušenstvím a dávkovací čerpadlo roztoku fakulantu.

Pro možnost variantního řešení distribuce odvodněného kalu bude provedena možnost osazení dopravy odvodněného kalu z odstředivky na plochu mezideponie kalu systémem šnekových dopravníků, které budou provedeny se schopností variability výsypaných otvorů.

Vybavení:

Podávací šnekový dopravník kalu z odstředivky, délka 6m, kapotovaný, do venkovního prostředí, včetně uložení a odvodnění dopravníku.

Distribuční šnekový dopravník, pro dopravu kalu na mezideponii, kapotovaný, do venkovního prostředí, se dvěma výsypanými, uzavíracími otvory, a s pohyblivou výsypkou na konci. Délka 6m.

2.4 Systém měření, kontroly a sběru dat :

Na ČOV jsou instalovány zařízení, které shromažďují důležité provozní hodnoty. Pomocí těchto zařízení je možná automatizace, regulace procesů a řízení provozu. Jedná se zejména o čidla – teploměry, tlakoměry hladinoměry, průtokoměry, kyslíkové sondy – seznam viz níže.

2.4.1 Seznam měřicích okruhů:

Číslo okr.	Měřená veličina	Druh čidla	Výstup
	Funkce		Místo připojení
TI 01	Venkovní teplota	Odporový teploměr	4-20 mA
	Registrace		DT1
LIC 101	Hladina vstupní ČS	Tenzometr LMP	4-20 mA
	Řízení čerpání a registrace		DT1
LIC 102	Min hladina ČS	Plovákový spínač	kontakt

	Blokování čerpadel		DT1
LC 103	Maximální hladina ČS	Plovákový spínač	kontakt
	Řízení a registrace		DT1
LIC 104	Regulační hladina pro M101	Plovákový spínač	kontakt
	Řízení a registrace		DT1
LIC 105	Regulační hladina pro M102	Plovákový spínač	kontakt
	Řízení a registrace		DT1
LIC 106	Regulační hladina pro M103	Plovákový spínač	kontakt
	Řízení a registrace		DT1
LIC 107	Regulační hladina pro M104	Plovákový spínač	kontakt
	Řízení a registrace		DT1
LIC 201	Hladina v jímce	Tenzometr LMP	4-20 mA
	Ovládání M201, 202		DT1
GIC 301	Poloha vyplachovací klapky	Pružinový spínač	kontakt
	Řízení a registrace		DT1
LIC 302	Hladina v dešťové zdrži	Tenzometr LMP	4-20 mA
	Řízení a registrace		DT1
FIQ 303	Přepad z DZ	Ultrazvukový průtokoměr	4-20 mA+ kontakt
	Registrace		DT1
GIC 401	Stav zař. Strojní česle	MT401	kontakt
			DT1
TI 501	Teplota ve dmychárně	Odporový teploměr	4-20 mA
	Registrace		DT2
TIC 502	Teplota v krytu dmyhadla M 501	Odporový teploměr	4-20 mA
	Blokování dmyhadla		DT2
TIC 503	Teplota v krytu dmyhadla M 502	Odporový teploměr	4-20 mA
	Blokování dmyhadla		DT2
TIC 504	Teplota v krytu dmyhadla M 503	Odporový teploměr	4-20 mA
	Blokování dmyhadla		DT2
PI 505	Tlak na výstupu do AN1	Tenzometr DMP	4-20 mA
	Registrace		DT2
TI 506	Teplota vzduchu do AN1	Odporový teploměr	4-20 mA
	Registrace		DT2
PI 507	Tlak na výstupu do AN2	Tenzometr DMP	4-20 mA
	Registrace		DT2
TI 508	Teplota vzduchu do AN2	Odporový teploměr	4-20 mA
	Registrace		DT2
PI 509	Tlak na výstupu do UN	Tenzometr DMP	4-20 mA
	Registrace		DT2
TI 510	Teplota vzduchu do UN	Odporový teploměr	4-20 mA
	Registrace		DT2
FIQ 601	Vratný kal	Indukční průtokoměr	4-20 mA+ kontakt

	Registrace		DT2
FIQ 602	Přebytečný kal	Indukční průtokoměr	4-20 mA+ kontakt
	Registrace		DT2
FIQ 603	Vratný kal	Indukční průtokoměr	4-20 mA+ kontakt
	Registrace		DT2
PIC 604	Tlak provozní vody	Tenzometr DMP	4-20 mA
	Řízení a registrace		DT2
QIC 701	Obsah O ₂ v AN1	Kyslíková sonda	4-20 mA
	Ovládání provzdušňování AN1		DT2
TI 702	Teplota v AN1	Odporový teploměr	4-20 mA
	Registrace		DT2
QIC 703	Obsah O ₂ v AN2	Kyslíková sonda	4-20 mA
	Ovládání provzdušňování AN2		DT2
TI 704	Teplota v AN2	Odporový teploměr	4-20 mA
	Registrace		DT2
GIC 801	Poloha pojezdu mostu	Pružinový spínač	kontakt
	Řízení M705		DT2
GIC 802	Poloha pojezdu mostu	Pružinový spínač	kontakt
	Řízení M705		DT2
FIQ 803	Odtok z ČOV	Ultrazvukový průtokoměr	4-20 mA+ kontakt
	Registrace		DT2
QGIC 804	Odběr vzorků	Kompaktní zařízení	4-20 mA+ kontakt
	Ovládání a registrace		DT2
GIC 901	Zahušťovač kalu	Chod, porucha	2x kontakt
	Registrace		DT1
FIQ 902	Zahuštěný kal	Indukční průtokoměr	4-20 mA+ kontakt
	Registrace		DT1
LIC 903	Hladina v komoře 1 chem. hosp.	Sonda EZH	kontakt
	Řízení míchadla a registrace		DT1
LIC 904	Hladina v komoře 2 chem. hosp.	Sonda EZH	kontakt
	Řízení míchadla a registrace		DT1
LIC 905	Hladina v komoře 3 chem. hosp.	Sonda EZH	kontakt
	Řízení míchadla a registrace		DT1
FIQ 906	Flokulant	Indukční průtokoměr	4-20 mA+ kontakt
	Registrace		DT1
LIC 1001	Hladina v UN1	Tenzometr LMP	4-20 mA
	Řízení a registrace		DT1
LIC 1002	Hladina v UN2	Tenzometr LMP	4-20 mA
	Řízení a registrace		DT1
LIC 1101	Hladina v komoře 1 chem. hosp.	Sonda EZH	kontakt
	Řízení míchadla a registrace		DT1

LIC 1102	Hladina v komoře 2 chem. hosp.	Sonda EZH	kontakt
	Řízení míchadla a registrace		DT1
LIC 1103	Hladina v komoře 3 chem. hosp.	Sonda EZH	kontakt
	Řízení míchadla a registrace		DT1
FIQ 1104	Flokulant	Indukční průtokoměr	4-20 mA+ kontakt
	Řízení a registrace		DT1
FIQ 1105	Kal na odstředivku	Indukční průtokoměr	4-20 mA+ kontakt
	Řízení a registrace		DT1
LIC 1201	Hladina v prefloku	Plovákový spínač	kontakt
	Registrace		DT1
LIC 1301	Hladina v recipientu	Plovákový spínač	kontakt
	Řízení a registrace		DT2
LIC 1302	Hladina v povodňové ČS	Tenzometr LMP	4-20 mA
	Řízení a registrace		DT2

2.4.2 Stručný popis systému Měření a Regulace (MaR) :

Na příslušných uzlech technologie ČOV jsou osazeny jednotlivé měřící prvky pro snímání neelektrických veličin. Všechna měřící čidla jsou pomocí kabelů přes přepěťové ochrany pro datová vedení propojena s řídicím systémem, který je umístěn v rozvaděči DT1 a DT2. Dále jsou do řídicího systému neustále hlášeny stavy jednotlivých elektrických zařízení (chod, porucha, otevřeno, zavřeno, provoz v automatickém režimu). Řídicí systém naměřené hodnoty a zjištěné stavy porovnává s údaji zadanými do řídicího programu a na základě vyhodnocení okamžité situace vydává pro jednotlivá zařízení příslušné povely (vypnout zapnout, otevřít zavřít atd.).

ŘS bude spínat pouze ta zařízení, která jsou přepnutá v poloze AUT. V poloze automat lze zařízení spustit řídicím systémem na ručně – povel z dispečerského stanoviště.

Řídicí systém ukládá naměřené hodnoty a zjištěné stavy. Tyto uložené údaje lze vyvolat z archivu a bude je možno podle potřeby přenášet na vyšší dispečink provozovatel. Poruchy se přenášejí automaticky.

Pro řízení čistírny odpadních vod je navržen modulární řídicí systém PLC. Řídicí systém je propojen komunikační linkou s nadřazeným PC dispečerského pracoviště a telemetrickým systémem. Přenos dat a napojení místa radiostanice bude řešeno v dalším stupni PD.

Dispečerské pracoviště

Ve velině ČOV je dispečerské pracoviště, z kterého může obsluha zadávat pokyny pro řízení technologie. Vybavení sestává z kancelářské techniky (PC, tiskárna, s možností přenosu dat atd.) napojeného na řídicí systém.

Počítač je vybaven SW instalacemi s licencemi, s mozaikami ČOV, elektronickým provozním deníkem, systémem podpory údržby a grafickými a tabulkovými databázemi.

Jakýkoliv zásah je monitorován a uchováván.

Stručný popis řídicích algoritmů

PS 01 Čerpací stanice odpadních vod

Čerpací stanice je osazena čerpadly v sestavě 2+0+1 pro splaškové vody a 2+0+1 pro dešťové. V automatickém provozu budou čerpadla spínána postupně na základě hladiny a střídána v pořadí na základě motohodin. V ručním provozu lze čerpadla spouštět z deblokační skříně, blokováno plovákem minimální hladiny proti chodu nasucho. Každé čerpadlo má svůj regulační plovákový spínač pro ruční zapnutí.

PS 02 Jímka na fekálie

Jímka na fekálie je osazena ponorným tenzometrickým snímačem hladiny, který spouští míchadlo a po uplynutí nastavené doby se vyprazdňuje na základě hladiny v čerpací stanici. Parametry času jsou nastavitelné z dispečerského pracoviště.

PS 03 Dešťová zdrž

Pro snímání hladiny v dešťové zdrži je osazena ponorná tenzometrická sonda. Počet proplachů po skončení dešťů je možno nastavit z dispečerského pracoviště. V případě naplnění kapacity dešťové zdrže voda přepadá bezpečnostním přepadem do žlabu s osazeným měřením průtoku – měrný Parshallův žlab.

PS 04 Mechanické předčištění

Zařízení se řídí autonomně vlastní automatikou – řídicí systém sleduje pouze poruchové stavy.

PS 05 Dmychárna

Dmychadla jsou dvouotáčková a jsou ovládána z řídicího systému dle obsahu kyslíku procesu nitrifikace a denitrifikace. Uvnitř krytu dmychadel jsou osazeny snímače teploty – při nadměrné teplotě systém dmychadlo odstaví a spustí záložní dmychadlo. Výstupy do AN a UN jsou osazeny snímačem tlaku a teploty. Dmychadla jsou v provozu 2+1(záloha je v provozu pro uskladnění). Z řídicího systému je možno nastavovat požadovaný obsah kyslíku v AN a tato hodnota bude ovládat chod dmychadel a jejich otáčky. V ručním režimu je možný chod dmychadel na základě časového spínače – obsluha nastaví čas chodu a otáčky.

PS 06 Kalová čerpací stanice

Kalová čerpadla jsou řízena pomocí frekvenčních měničů na základě parametrů:

- recirkulační poměr
- recirkulační poměr pro výpočet vratného kalu /24hod
- přebytečný kal
- nastavené množství – výkon přebytečného kalu - přiváděné na zahuštění

V ručním režimu se nastaví pomocí frekvenčního měniče požadovaný průtok kalu dálkovým ovladačem, který bude umístěn u vyhodnocovací jednotky indukčního průtokoměru. Dobu chodu bude muset obsluha ovlivnit sama.

PS 07 Aktivační nádrž

Míchadla v selektoru a obou aktivačních nádržích jsou neustále v chodu a lze je vypnout z deblokační skříňky DB na mostu AN.

Řízení dmychadel je prováděno dle těchto zákl. algoritmů:

1-Čas nitrifikace	kolik min bude probíhat nitrifikace
2-Čas denitrifikace	kolik min bude probíhat denitrifikace
3-Kyslík ZAP	obsah kyslíku při kterém dojde ke spuštění dmychadla
4-Kyslík nízké/vysoké	obsah kyslíku při kterém dochází ke změně výkonu dmychadla
5-Kyslík VYP	obsah kyslíku při kterém dojde k odstavení dmychadla

PS 08 Dosazovací nádrže

Pohon mostu je neustále v chodu a lze jej vypnout z deblokační skříňky DB na mostu. Ovládání čerpadla plovoucích nečistot je prováděno automaticky na základě polohy mostu a to pružinovým spínačem umístěným na zábradlí kolem dosazovacích nádrží.

PS 09 Strojní zahuštění kalu

Zařízení je ovládáno na základě požadavků technologa. Zařízení jsou spouštěna ručně ze společného rozvaděče – zajišťujícího též vzájemnou blokaci pohonů při poruchách a návaznosti při rozběhu a odstavení linky odvodnění. Snímány budou základní veličiny jako chod, porucha, průtok atd.

PS 10 Uskladňovací nádrže kalu

Uskladnění kalu z hlediska ASŘTP jsou řízena provzdušňováním UN a to takto:

- provzdušňování kolik min bude probíhat provzdušňování jednotlivých nádrží
- pauza kolik min bude pauza

PS 11 Strojní odvodnění kalu

Zařízení je ovládáno na základě požadavků technologa. Zařízení jsou spouštěna ručně ze společného rozvaděče – zajišťujícího též vzájemnou blokaci pohonů při poruchách a návaznosti při rozběhu a odstavení linky odvodnění. Snímány budou základní veličiny jako chod, porucha, průtok atd.

PS 12 Chemické hospodářství

Řízení dávkování chemikálií je stanoveno technologem na základě výpočtu a realizováno nastavením regulačních prvků dávkovacího čerpadla. Tomu bude odpovídat i obslužnost SW dispečerského pracoviště.

PS 13 Povodňová čerpací stanice

Povodňová čerpací stanice je spouštěna automaticky na základě vzduť hladiny v recipientu, která je snímána plovákovým spínačem. Chod čerpadla je pak řízen od ponorné tenzometrické sondy měřící hladinu v povodňové čerpací stanici. Servopohony a čerpadla lze ovládat také ručně z deblokační skříně u povodňové čerpací stanice.

Podrobnější popis řízení a ovládání automatických okruhů ČOV je uveden v Manuálu pro obsluhu ASŘ – řídicího pracoviště. Tento dokument je nedílnou součástí tohoto PŘ.

3. Popis technologického postupu:

3.1 Mechanické čištění:

Zahrnuje čerpací stanici, fekální jímku, dešťovou zdrž a vlastní mechanické předčištění - toto je řešeno pomocí kombinovaného zařízení, které zajišťuje funkci jemných česlí – separace shrabků, lapáku písku – separace písku, odvodnění, hutnění, praní – úpravu separovaných odpadů.

3.1.1 Obsluha čerpací stanice:

Odpadní voda přitéká jednotnou kanalizací přes česlicový koš do ČERPACÍ STANICE na přítoku do ČOV. V čerpací stanici jsou osazena ponorná kalová čerpadla, v zapojení 2+0, s jednou skladovou rezervou, pro čerpání minimálního až maximálního přítoku splaškových odpadních vod. Systém umožňuje v čerpací stanici čerpání až do dna, čímž je zabráněno možné sedimentaci mechanických částic sunutých z jednotné kanalizace. Zapojení čerpadel je postupné a střídavé, v závislosti na přítoku. Dimenzování čerpadel je dáno návrhovým průtokem při maximální hladině čerpací stanice. Tvar čerpací stanice je dán požadavky výrobce čerpadel. Kromě čerpadel splašků jsou v čerpací jímce umístěna dvě čerpadla dešťových vod, která zajišťují čerpání za maximálního přítoku 178l/s čerpání srážkových vod do dešťové zdrže, která není natékána gravitačně. V případě delší srážkové události je přes dešťovou zdrž zajištěn obtok ČOV, přepadem ze zdrže a přes měrný Parshallův žlab do recipientu. Nátok do čerpací stanice je přes česlicový koš s průlinami do 40mm, a s horním i dolním odklápěcím víkem a rezervní česlicovou mříží pro osazení při deponování česlicového koše. Součástí deponování shrabků z česlí je podzemní šachta s osazenou hydraulicky ovládanou nůžkovou plošinou, na které je osazen kontejner o objemu 1.100l. Zakrytí šachty je vodotěsným poklopem s hydraulickým nebo plynovým pomocným zvedáním. Cyklus při deponování shrabků z česlicového koše do kontejneru, spočívá v následujících krocích:

- odklopení šachty s kontejnerem automaticky otvíravým poklopem
- zvednutí koše otočným jeřábkem nad kontejner
- vysypání obsahu koše
- zpětné osazení koše do nátokové šachty
- uzavření poklopu šachty s kontejnerem

Cyklus při vyprázdnění kontejneru:

- odklopení šachty s kontejnerem automaticky otvíravým poklopem
- vyzvednutí kontejneru s hydraulickou plošinou na úroveň podlahy stropu čerpací stanice
- buď vysypání kontejneru příslušným vozidlem nebo možnost vysypání kontejneru pomocí mobilního vyklápěče kontejneru na valník, který je součástí vybavení ČOV

- spuštění kontejneru na plošině zpět do šachty
- uzavření poklopu šachty

Sestup do čerpací stanice je žebříkem s ochranným košem. Upozorňujeme, že akumulace v čerpací stanici je minimální, pouze potřebná akumulace pro spínání čerpadel, tudíž nedochází ke zhoršování kvality odpadních vod. Čerpání na přítoku je nutné z důvodu hydraulického uspořádání ČOV, a její umístění v bezpečné úrovni nad úrovní Q_{100} extravilánu. Smyslem automatického řízení ČS je s využitím osazených výkonů čerpadel zajistit optimální zatížení biologického stupně ČOV. Je tedy vhodné nastavení spínacích hladin jednotlivých čerpadel volit tak, aby alespoň jedno čerpadlo bylo v provozu v rovnoměrných spínacích cyklech (tj. v poměrně malém rozsahu hladiny s vypínáním těsně nad min. hladinou jímky), a další provozní čerpadlo vykrývalo období zvýšeného nátoku na čistírnu. Rovnoměrnost nastavení čerpání je základem úspěšného řízení procesu odstraňování dusíku. Do čerpací stanice je před nátokem zaústěna i vnitřní kanalizace ČOV a odtok i bezpečnostní přepad z jímky na dovážené splašky a odtok z dešťové zdrže. Přes to, že se nepředpokládá rozklad odpadní vody v kanalizaci, nelze tento a vznik sulfanu (H_2S), který je smrtelně jedovatý, zcela vyloučit, a proto musí při jakékoliv manipulaci v čerpací stanici být přítomny dvě osoby a pracovník, který do ČS sestupuje musí být shora jištěn spolupracovníkem. Stejně tak nesmí být manipulováno v ČS a jejím bezprostředním okolí s otevřeným ohněm kvůli možnému vzniku metanu. Pokud je cítit charakteristický zápach sulfanu, tak je téměř jistá i přítomnost metanu, který vzniká při rozkladu odpadní vody dříve než sulfan. Vedle čerpací stanice je navržena JÍMKA NA DOVÁŽENÉ FEKÁLIE, o objemu cca $15m^3$. Z jímky je odpadní voda gravitačně řízeně přepouštěna do čerpací stanice, přepad do šachty před nátokem do čerpací stanice. Maximální denní množství takto přepouštěných vod může být v průměru asi do $35 m^3$ za den (při nepravidelném dovozu obden, do 10% celkového denního přítoku, tedy asi $65 m^3$). Hlídkání a signalizace maximální hladiny v jímce a četnost vypouštění jímky bude v rámci M+R. Nátok do jímky je přes česlicový koš s průlinami do 40 mm. Míchání jímky je mechanické, míchadlem. Pro delší akumulaci odpadních dovážených vod platí totéž, co bylo zmíněno u čerpací stanice.

Vpravo od vjezdu do areálu ČOV, v pohledu za objektem čerpací stanice a jímky na fekálie je přičleněna dešťová zdrž. Je obdélníkového tvaru s dobou zdržení 15 min. s vyspádovaným dnem k odtoku do čerpací stanice. Velikost dešťové zdrže je $160,2 m^3$. K odstranění sedimentu na dně zdrže je osazena vyplachovací klapka, která je v provozu při každém vyprázdňování zdrže. Naplnění klapky vodou je z rozvodu provozní vody. Vyprázdnění dešťové zdrže je přes elektrozávěr do čerpací stanice. Voda z dešťové zdrže se musí vyčerpat zpět do procesu (před mechanické předčištění-česle) do osmi hodin po skončení srážkové události. Větší deště přepadají přes měrný objekt s osazeným Parshallovým žlabem P5 do toku. Naplnění klapky vodou je řešeno z rozvodu provozní vody. Při poklesu přítoku a snížení hladiny v jímce ČS, je

zachycená voda z dešťové zdrže vypuštěna zpět pomocí elektrošoupěte při dně DZ. Na ČOV odtéká voda z dešťové zdrže gravitačně zpět přes vypínací komoru do čerpací stanice. Po úplném vyprázdnění je nutno dešťovou zdrž vypláchnout pomocí instalované vyplachovací klapky. Při běžném provozu by měly stačit dva cykly. Výplach dešťové zdrže by měl být proveden nejpozději do osmi hodin po vyprázdnění, aby se předešlo možnému vzniku zápachu z rozkládající se odpadní vody a sedimentů. Dešťová zdrž by měla být vždy prázdná a čistá. Obtok celé ČOV je přepadem z dešťové zdrže, přes čerpací stanici. Srážkové vody lze tedy považovat za mechanicky předčištěné.

3.1.2 Obsluha dešťové zdrže a jímky na dovážené vody :

V případě, že je nátok odpadních vod na čistírnu větší než společný výkon běžící dvojice čerpadel, který při plné čerpací jímce dosahuje hydraulického limitu biologického stupně tj. cca 25,6 l/s, voda v čerpací stanici stoupá, až dojde k sepnutí čerpadel srážkových vod do dešťové zdrže. Dešťová zdrž je průtočná, plněná čerpadly a po jejím zaplnění je voda odlehčena do recipientu přes měrný objekt, jak bylo uvedeno výše.

Obecně platí, že odpadní voda nesmí být v dešťové zdrži ponechána déle než 8 hod po skončení srážkové události. V daném případě je řešeno plynulým vypouštěním naakumulovaného množství nejrychlejším způsobem jaký umožňuje hydraulická kapacita ČS - v okamžiku kdy je přítok na čistírnu nižší – opadá „dešťová událost“ – společná hladina v ČS a DZ klesá a rezerva čerpacího systému je využita k vyklízení dešťové zdrže. Po vyprázdnění zdrže je nutno neprodleně provést výplach klapkou. Pokud nejde o mimořádné situace, měl by stačit jeden až dva vyplachovací cykly. Ponechání sedimentů na dně zdrže vede po několika hodinách ke vzniku zápachu a dále pak ke zpevnění a zaschnutí materiálu, které výrazně komplikuje odstranění těchto nánosů. Čistota dešťové zdrže je základní povinností obsluhy. Vypuštění a proplach dešťové zdrže proběhne v běžných podmínkách automaticky, obsluha zajistí její dočištění například ostříkáním stěn na kterých mohou být také nánosy, které jsou potom zdrojem zápachu. V době trvalejšího zaplnění, například v období jarního tání, mohou být sedimenty více ztuhlé a je třeba použít více cyklů nebo mechanicky sedimenty rozrušit před výplachem.

Doporučené hodnoty nastavení ASŘ :

Počet proplachů - 1 až 3x

Ovládání – viz Manuál pro dispečerské stanoviště

Přivážené odpadní vody jsou akumulovány v jímce, kde probíhá jejich homogenizace mícháním. Její obsah je nutno maximálně rovnoměrně přepouštět do ČS pomocí vypouštěcího šoupátka s elektropohonem. Celkový objem denně zpracovaných dovážených vod nesmí

přesáhnout dvojnásobné naplnění této jímky. Vypouštět se bude max. cca ¼ objemu jímky po 2 h. Jiný – intenzivnější - režim smí být v odůvodnitelném případě nařízen pouze technologem zodpovědným za řízení technologie ČOV (je nutno prověřit kvalitu dovážených vod z ohledem na ovlivnění účinnosti ČOV).

Doporučené hodnoty nastavení ASŘ :

Chod míchadla - 10 – 20min

Prodleva - 30 – 60min

Ovládání – viz Manuál pro dispečerské stanoviště

3.1.3 Obsluha jemných česlí :

Z čerpací stanice je voda přečerpávána na MECHANICKÉ PŘEDČIŠTĚNÍ. Mechanické předčištění je zajištěno kompaktním zařízením, které představuje řešení kompletního předčištění odpadních vod od shrabků a písku v jediné jednotce.

Odpadní voda je po průchodu zařízením zbavena mechanických nečistot o rozměrech do 5mm a sedimentovaných látek s účinností cca 90% při zrnitosti nad 0,2mm.

Přitékající odpadní voda protéká nejprve přes mechanické předčištění integrované strojní česle, kde jsou zachyceny plovoucí a unášené nečistoty – shrabky. Shrabky jsou vynášeny z nádoby šnekovým dopravníkem, propírány a na konci šnekového dopravníku vylisovány v lisovací zóně. Odvodněné, proprané a zhutněné shrabky vypadávají do kontejneru s mobilním vyklápěcím zařízením.

Předčištěná odpadní voda na česlích je dále přiváděna na integrovaný lapák a separátor písku se šnekovým dopravníkem. Na konci tohoto šneku je sběrné místo a malá pračka odvodněného písku, odkud je vypraný písek vynášen dalším, šikmým šnekovým dopravníkem do kontejneru. Přitom je písek odvodněn.

Ovládání mechanického předčištění je plně automatické v závislosti na rozdílu hladin odpadní vody před a za česlemi. Vynášení písku je řízeno časovým spínačem. Česle i lapák písku jsou obtokovatelné v případě poruchy přes ruční česle o šířce průřezu 15mm.

V základním režimu je otevřena trasa na strojní, ale i ruční česle, kam by voda přepadala automaticky přes hranu v ústí této trasy v případě přeplnění trasy na česle strojní (např. výpadek a ucpání). V případě potřeby odstavení strojních česlí a komplexní jednotky mechanického předčištění, přepadají odpadní vody do obtoku - na ručně stírané česle. Voda z vylisovaných shrabků a pračky písku je svedena do vnitřní kanalizace ČOV a do ČS.

Z mechanického předčištění voda gravitačně odtéká do biologické části ČOV, do anoxického selektoru, tvořeného míchanou oběhovou nádrží. Do selektoru je také napojeno potrubí kalové vody, vratného a regenerovaného kalu (viz revitalizace biologického stupně) a plovoucích nečistot z dosazovací nádrže a voda z případného proplachu potrubí.

3.1.3.1 Manipulace se shrabky :

V případě naplnění nádoby je třeba shrabky přepravit na deponii. V nádobě i na deponii je nutno shrabky s ohledem na charakter materiálu hygienizovat chlorovým vápnem (zejména v letním období), aby nedocházelo k šíření zápachu, případně choroboplodných látek. Z pohledu legislativy jsou takto ošetřené shrabky klasifikovány, jako „Ostatní odpad“, kategorie „O“.

3.1.4 Obsluha lapáku písku:

Lapák písku slouží k zachycování a těžení písku, jako ochrana následujících zařízení čistírny – nadřadí před zanášením a strojního vybavení před nadměrným opotřebením.

Spolu s pískem je v lapáku písku zachycena i část organických látek. Tyto by se však měly účastnit biologického procesu v aktivaci (tento snadno odbouratelný substrát je velmi užitečný pro správnou funkci denitrifikace) a navíc mohou v LP zahnívat, „kazit“ odpadní vodu a následně tak působit naopak potíže v biologické části ČOV. Zahnívání se projevuje charakteristickým zápachem a vyplavováním hustých černých koláčů kalu (vynášené metanem, uvolněným při anaerobním rozkladu organických látek). K zabránění zahnívání zachyceného materiálu slouží propírání v přidružené pračce písku. Při propírání je ze zachyceného písku vyprána valná část organických látek a je rušen možný anaerobní rozklad při dalším uskladnění.

Těžení se provádí automaticky, nastavením systému podle potřeby (množství zachyceného materiálu), několikrát denně. Obě operace budou nastavovány v součinnosti s výrobcem ev. dodavatelem zařízení na základě průběžně získávaných zkušeností v automatickém režimu – během ročních období je možné očekávat občasné změny v přísunu písku na čistírnu. Obvykle bývá nejvýraznější obsah písku v jarních oblevových obdobích (posypové materiály). Propírání a těžení probíhá automaticky v nastaveném programu.

Doporučené hodnoty nastavení :

Viz. doporučení výrobce kompaktního zařízení.

Obsluha provádí denně kontrolu zachyceného materiálu z lapáku písku a případně jeho přemístění na deponii, odkud je následně po nashromáždění odpovídajícího množství odvezen ke zneškodnění, či využití. Zařízení je ovládáno pouze z vlastní řídicí skříně bez vazby na centrální automatizaci. Případné změny parametrů lze provádět pouze po konzultaci s výrobcem zařízení (HUBER TECHNOLOGY CZ, s.r.o.).

3.1.4.1 Likvidace vytěženého písku :

Pokud je zařízení nastaveno a provozováno správně, zajišťuje pračka písku na výstupu jeho kvalitu v úrovni požadavků pro deponování na běžných skládkách a písek je možno pokládat za „Ostatní odpad“, na základě obsahu DOC (Dissolved Organic Carbon = celkový rozpuštěný organický uhlík) ve výluhu, dle legislativy. Hodnota DOC by neměla překročit 80mg/l, pro uskladnění na skládkách kategorie 2A nebo 2B, v krajním případě hodnotu DOC 100mg/l pro skládku kategorie 3. Vyšší hodnoty DOC ve výluhu, než 100 mg/l neumožňují uložení písku na skládku a musí být dodatečně zpracován, například kompostováním. Při vyšších hodnotách organického podílu u špatně vypraného písku, může docházet k vývoji zápachu, který lze eliminovat posypem chlorovým vápnem. POZOR! Při větší aplikaci chlorového vápna na ČOV hrozí vyšší koncentrace AOX na odtoku z ČOV nebo v čistírenském kalu. Dobře vypraný písek může být použit k obsypům potrubí kanalizace za předpokladu následného zásypu zeminou. Zásyp vytěženou zeminou by měl následovat neprodleně.

Pro orientační kontrolu kvality vypraného písku lze interně použít i metodu stanovení ztráty žiháním. V případě, že ztráta žiháním nebude u vzorku písku vyšší než 3%, je vysoká pravděpodobnost, že i výluh dle normy nepřesáhne povolenou hodnotu DOC.

3.2 Biologická část:

U ČOV bude celková účinnost čištění záviset zejména na úspěšnosti provozování biologického stupně. Tyto dále uvedené a popsané principy a zásady si musí obsluha osvojit, aby mohla ekonomicky a efektivně řídit ČOV, správně reagovat na nastalé situace, předcházet případným problémům a manipulovat z jednotlivými technologickými uzly tak, aby nezapříčinila potíže ve funkci dalších. Každá obsluha ČOV by si měla osvojit a znát na své čistírně zejména tyto uvedené dále podrobně popsané zatěžovací a provozní hodnoty ČOV, a to jak návrhové, tak zejména aktuální provozované:

- Kapacitu ČOV – EO, počet obyvatel
- Denní množství odpadních vod – Q_{24}
- Výkony hlavních čerpadel a strojů
- Průměrné koncentrace BSK₅, CHSK, N–NH₄, a P_{celk} na přítoku a odtoku
- Objem aktivace V_{AN} a uskladňovacích nádrží
- Pracovní doporučenou, aktuální a maximální povolenou koncentraci kalu v aktivaci
- Přibližné stáří aktivovaného kalu
- Maximální denní množství navážených splašků nebo odpadních vod z jímek

3.2.1 Anoxický selektor:

Prvním objektem biologického stupně ČOV Hrušovany nad Jevišovkou, který je společný pro obě následné technologické linky je anoxický selektor. Selektor je tvořen relativně mělkou, mechanicky míchanou oběhovou nádrží o pracovním objemu 30 m³. Funkce selektoru spočívá v principu substrátové selekce. Do selektoru jsou zaústěny surové, mechanicky předčištěné odpadní vody, vratný kal, kalová voda z uskladňovacích nádrží a plovoucí nečistoty z dosazovacích nádrží. Vysoké látkové zatížení aktivovaného kalu má za následek potlačení vláknitého bytnění kalu, které je časté v případech kolísavého poměru uhlíkatého organického znečištění a nutrientů obecně ve složení přítékajících odpadních vod. Taková situace nastává například při vinařských kampaních a podobně. Provozní podmínky v selektoru jsou v omezené míře dány především okamžitým průtokem a složením splašků, recirkulačním poměrem vratného kalu, ale hlavně konstrukčním řešením nádrže – jejím objemem. Selektor také zajišťuje dokonalou homogenizaci směsi vod s aktivovaným kalem, před jejich nátokem do aktivačních nádrží. Pro správnou funkci selektoru je tedy klíčová funkce obou míchadel. Při chybné funkci míchadel může docházet v selektoru k sedimentaci jemných suspendovaných částic, které procházejí mechanickým stupněm, a proto je třeba v prvních letech provozu stav dna selektoru kontrolovat, zda nejsou na dně nánosy.

3.2.2 Obsluha aktivačních nádrží:

Aktivace je řešena, jako oběhová – směšovací. Technologicky je dimenzována, jako dlouhodobá aktivace s částečnou aerobní stabilizací kalu, simultánní nitrifikací a denitrifikací. AKTIVAČNÍ NÁDRŽE jsou dvě, jako oběhové aktivace celkového objemu 1470m³ (2x735m³), s usměrňovacími oblouky – deflektory. Výška hladiny je 4,5m. Pro dokonalé míchání je rovněž přizpůsobeno tvarování konců podélné dělicí stěny v místech navádění na usměrňovací oblouky. Chod aerace je řízen kyslíkovou sondou ve spojení s dmýchadly a mícháním nádrže mechanickými míchadly. Dmýchadla jsou vybavena dvouotáčkovými motory, při otáčkách max. 3600 ot./min. Provzdušňování je pneumatické dmýchadly, umístěnými v kalové čerpací stanici (dmýchadla, 2+rezerva, při snížených otáčkách budou dotovat vzduchem i UN kalu). Vzduchová potrubí jsou odhlučněna vhodnými kompenzacemi hluku. V aktivačních nádržích jsou osazeny jemnobublinné aerační elementy. Výhody takto řešeného systému oběhové aktivace spočívají i v energetických úsporách a především kvalitě odbouraného znečištění. Odtok z aktivačních nádrží je z hladiny, přes otevřený přepad se širokou korunou pro „odplynění“, do rozdělovacího objektu na dvě následující kruhové dosazovací nádrže se stíráním dna i plovoucích nečistot z hladiny. Zde je připravena možnost dávkování chemikálie na chemické srážení fosforu.

Schopnost takto řešeného biologického stupně ČOV, stabilizovat kal a nitrifikovat je dána vysokým stářím kalu. Tyto procesy probíhají v aerobních podmínkách, to jest za oxických podmínek, kdy je do aktivace dodáván kyslík, jehož koncentrace musí být vyšší, ve fázi nitrifikace než 0,5mg/l. Schopnost denitrifikovat je podmíněna vytvořením tzv. anoxických podmínek, to jest stavu, kdy se obsah rozpuštěného kyslíku přiblíží pod asi 0,5mg/l, avšak jsou přítomny dusičnany (NO_3^-), které vznikly v průběhu nitrifikace oxidací amoniakálního a organicky vázaného dusíku. Anoxické podmínky se vytvoří přerušením aerace po předchozí nitrifikační fázi. Postupně dojde vlivem endogenní respirace kalu a přítokem nového substrátu ke spotřebování rozpuštěného kyslíku a posléze k vytvoření anoxických podmínek, kdy začne docházet k biologické redukci dusičnanů na plynný dusík nebo oxid dusný (N_2O). Při tomto procesu samozřejmě dochází také k odstraňování organického uhlíkatého znečištění, jako ve fázi nitrifikace. Po rozložení všech přítomných dusičnanů musí být znovu zahájena dodávka vzduchu, aby nedošlo k prohloubení redukčních podmínek v aktivačních nádržích do anaerobní oblasti – koncentrace dusičnanů i kyslíku je nulová. Anaerobní stav by způsobil značné provozní potíže a možnou redukci síranů až na toxický sirovodík, který zpomaluje až blokuje funkci čistírny, především otravuje nitrifikační mikroorganismy. Současně za anaerobních podmínek, ještě před vznikem sulfátu - sirovodíku dochází redukcí uhličitánů a hydrogenuhlíčanů k vývoji metanu. Kal, který se tvoří za anaerobních podmínek nebo podmínek s nízkou koncentrací kyslíku má šedivou až černou barvu, špatně sedimentuje a dochází k jeho vyplavení až do stavu celkového kolapsu biologického stupně čistírny.

Konkrétní nastavení délky oxické a anoxické fáze aerace patří k nejdůležitějším provozním zásahům, provádí je výhradně technolog a bude provedeno a vyladěno na základě výsledků prvních provozních měření koncentrací forem dusíku při zapracování čistírny a bude upřesněno podle provozních zkušeností, které jsou v přímém vztahu ke konkrétnímu přitékajícímu zatížení na čistírnu.

Obsluha bude provádět vizuální kontrolu chodu všech zařízení minimálně 1x denně. 1x za měsíc se doporučuje provést kontrolu koncentrace rozpuštěného kyslíku přenosnou kyslíkovou sondou (kontrola funkce stálé sondy řídící dodávku kyslíku). Sondy v aktivaci je nutno pravidelně kontrolovat, kalibrovat a udržovat dle pokynů jejich výrobce v čistotě, neboť na kvalitě jejich údajů závisí regulace dodávky kyslíku s dopadem na funkci technologického procesu čištění odpadní vody i na ekonomii celého procesu provzdušňování, který je u ČOV největším spotřebitelem energie.

V aktivaci se může usazovat písek, který nebude z jakýchkoliv důvodů zachycen v hrubém předčištění (jemná frakce, obtokování apod.). Tento usazený písek nebude mít negativní dopad na účinnost čištění, musí být však odstraněn vždy při údržbě a čištění nádrží – předpokládá se kontrola a eventuelní čištění nádrží minimálně 1x za 5 let.

Během provozu aktivace může docházet i při dobré čistící funkci k vývoji pěny, viz. dále. Stavební a technologické řešení aktivačních nádrží, které je aplikováno na ČOV Hrušovany nad Jevišovkou významným způsobem potlačuje negativní dopady vzniku biologických pěn tím, že jsou tyto flotací u povrchu hladiny držené pěny pomocí deflektoru na hladině a otevřeným přepadem s odplyněním „vtahovány“ zpět do suspenze a vločkového mraku v dosazovací nádrži a biologickou cestou účinněji eliminovány.

3.2.2.1 Technologický režim a princip aktivace:

Podle obsahu kyslíku lze rozdělit chemickobiologické procesy na:

Oxické - prostředí obsahuje rozpuštěný kyslík O_2

Anoxické - kyslík je přítomen pouze jako vázaný v různých látkách (ionty SO_4^{-2} , NO_3^{-1} , CO_3^{-2})

Anaerobní - kyslík není přítomen, nejsou přítomny ani oxidované formy dusíku

Klasifikace a objektivní určení oxidačních podmínek lze provést i na základě instrumentálního měření oxidačně – redukčního potenciálu (ORP nebo REDOX – potenciál), které však u ČOV této velikosti není zapotřebí a dokonale stačí správně použitá kyslíková sonda.

3.2.2.1.1 Mechanismus odstraňování organických látek:

Rozpuštěné organické látky, tvořící znečištění odpadní vody, jsou působením mikroorganismů – aktivovaného kalu, štěpeny na jednodušší a jsou dále částečně rozkládány a částečně převedeny na sloučeniny nutné pro tvorbu buněk mikroorganismů. Další, nerozpuštěné rozptýlené látky jsou odstraňovány fyzikálními a fyzikálně-chemickými pochody – zachytáváním, nabalováním na shlucích (vločkách) mikroorganismů tvořících aktivovaný kal. Takto zachycené látky jsou buď dále enzymaticky štěpeny nebo jsou-li inertní, tak tvoří součást vloček. Produktem těchto procesů je voda, plynný oxid uhličitý a buněčný materiál – nové vločky aktivovaného kalu, které tvoří takzvaný přebytečný kal. Nezanedbatelný podíl na čištění odpadních vod má sorbce organických látek a znečištění na povrchu vloček aktivovaného kalu. Toto adsorbované znečištění sebou odnáší přebytečný kal do uskladňovacích nádrží, kde také může dojít k dalšímu jeho rozkladu. Toho je využito při možném procesu obnovy funkce ČOV – REVITALIZACI po případném kolapsu biologického stupně přetížením nebo otravou. Tato moderní metoda je umožněna využitím potrubních linek na stahování kalové vody v UN, zaústěných do nátoků na rozdělovací objekt před aktivačními nádržemi.

Vyjadřování množství organického znečištění:

Obsah organických látek obsažených v odpadní vodě se nejčastěji vyjadřuje skupinovými stanoveními, jako suma všech organických látek pomocí kyslíku spotřebovaného na jejich oxidaci – rozložení, za předem definovaných podmínek.

Základními, využívanými ukazateli organického znečištění odpadních vod jsou:

Chemická spotřeba kyslíku – CHSK_{Cr}, metoda založená na chemické oxidaci přítomných organických látek za standardních podmínek dichromanem draselným v prostředí kyseliny sírové.

Biologická spotřeba kyslíku – BSK₅, metoda založená na měření množství kyslíku, spotřebovaného mikroorganismy k biochemické oxidaci organických látek obsažených v odpadní vodě, za přesně specifikovaných podmínek a při potlačení nitrifikace. Pro orientační odhad biologické rozložitelnosti a čistitelnosti jiných než splaškových odpadních vod slouží poměr BSK₅ : CHSK. Optimální hodnota se pohybuje v rozmezí 1 : 1,8 – 2,5.

Ztráta žiháním, může posloužit, jako orientační metoda stanovení obsahu netěkavých organických látek v silně znečištěných odpadních vodách nebo kalech, případně se jí určuje obsah organického podílu v sušině kalu a tím orientačně jeho biologická aktivita.

TOC, celkový organicky vázaný uhlík. Tato metoda je často uváděna společně s předchozími způsoby vyjádření organického znečištění odpadních vod, především průmyslových.

DOC, rozpuštěný organický uhlík (Dissolved Organic Carbon). Tato hodnota je zavedena současnou legislativou pro hodnocení výluhů látek ukládaných na skládky.

Obě posledně uvedené metody stanovení organického znečištění vyžadují náročné instrumentální vybavení akreditované laboratoře. K provozní kontrole jsou plně dostačující metody uvedené výše.

3.2.2.1.2 Mechanismus odstraňování forem dusíku:

Dusíkaté znečištění je na ČOV přiváděno většinou ve formě rozpuštěného amoniaku – čpavku (NH₃) nebo amonných iontů (NH₄⁺). Poměr těchto forem je dán stupněm disociace – hodnotou závislou na pH. Nedisociovaný amoniak je ve vyšších koncentracích toxický pro biologický stupeň ČOV. Znečištění amoniakálním dusíkem je však částečně také produktem rozkladu některých organických látek (aminokyseliny apod.) při aktivačním procesu, v závislosti na podmínkách, takže během procesů štěpení organických látek nebo rozkladu v kanalizaci může jeho koncentrace přibývat.

Nitrifikace :

Nitrifikace je proces oxidace – přeměny amoniakálního dusíku na dusičnany (ionty NO₃⁻) nebo dusitany (NO₂⁻), pomocí nitrifikačních bakterií (celá řada druhů mikroorganismů jejichž složení závisí na způsobu provozování biologického stupně ČOV). **Nitrifikace probíhá pouze za oxických podmínek.** Nitrifikační bakterie patří mezi pomalu rostoucí mikroorganismy. Jejich růstová rychlost (generační doba množení) je násobně, asi 10x nižší než rychlost běžných mikroorganismů přítomných v aktivovaném kalu. Proto důležitým faktorem, kterým je nitrifikace ovlivňována, je stáří kalu. Dalšími důležitými faktory jsou:

- koncentrace rozpuštěného kyslíku (vhodná je 1,5 – 3,5 mg/l)
- teplota odpadní vody (při teplotách pod 12 je zpomalována, pod 5 °C výrazně narušena)
- hodnota pH (vhodné je slabě alkalické prostředí – pH > 7, při pH < 6,0 je nitrifikace značně potlačena)
- kyselinová neutralizační kapacita odpadní vody (doporučeno je minimálně 2,5 mmol/l)
- složení odpadní vody (negativně působí některé toxické látky, především kyanidy a sulfidy)
- stáří a zatížení kalu (minimální stáří je 7 dní, vhodné je nad 25 dní)

Je třeba poznamenat, že provádění jen nitrifikace je plýtváním energií, neboť odcházející dusičnany přispívají k eutrofizaci (zarůstání řasami v letních měsících), povrchových vod stejně jako amoniak. Navíc mohou vysoké odtokové koncentrace dusičnanů působit i technologické potíže na dosazovacích nádržích. Proto je žádoucí ve všech nitrifikujících systémech provádět maximálně dosažitelnou denitrifikaci, kterou se navíc mohou získávat zpět přibližně dvě třetiny energie vynaložené na nitrifikaci.

Denitrifikace:

Denitrifikace je redukce dusičnanů (ionty NO_3^-) na plynný dusík (molekuly N_2) nebo oxid dusný (N_2O), který pak z nádrží uniká ve formě mikrobublinek. **Denitrifikace probíhá za striktně anoxických podmínek.** Denitrifikační bakterie jsou rovněž pomalu rostoucí mikroorganismy. V nádrži, kde má probíhat denitrifikace musí být minimum rozpuštěného kyslíku, optimálně nulová koncentrace. Částečně probíhají denitrifikační procesy i uvnitř vločky aktivovaného kalu, kam se difuzí nedostane rozpuštěný kyslík. Faktory ovlivňující funkci denitrifikace jsou podobné jako u nitrifikace:

- koncentrace rozpuštěného kyslíku (je třeba pod 0,2 – 0,5 mg/l)
- teplota odpadní vody (při teplotách pod 12°C je zpomalována) avšak je méně ovlivněna než jako nitrifikace.
- hodnota pH (vhodné je však neutrální či slabě kyselé prostředí – pH < 7)
- složení odpadní vody (potřeba čerstvého – snadno odbouratelného substrátu, negativně působí některé toxické látky)
- stáří a zatížení kalu (minimální stáří je 7 dní, vhodné je nad 25 dní)

Denitrifikací vracíme významné množství kyslíku, tedy energie do procesu čištění. Jde tedy o významný ekonomický dopad a proto je denitrifikace nezbytná, bez ohledu na to, zda to vyžaduje vodohospodářské rozhodnutí.

3.2.2.2 Aktivovaný kal a jeho vlastnosti:

Hlavním nástrojem čištění je aktivovaný kal. Jeho správné množství v systému a dobrá „zdravotní kondice“ a složení jsou základem správné funkce biologického stupně ČOV. Složení a druhová pestrost kalu závisí na mnoha faktorech a jsou vyhodnotitelné pouze specialistou technologem či mikrobiologem. U ČOV Hrušovany nad Jevišovkou lze očekávat při pečlivém provozování a kontrole procesu optimální vývoj aktivovaného kalu s přítomností všech běžných mikroorganismů, s dobrými technickými vlastnostmi, jak pro vlastní odstraňování organického a dusíkatého znečištění, tak pro tvorbu dobře sedimentujících vloček.

3.2.2.2.1 Zatížení kalu B_x :

Základním technologickým parametrem pro hodnocení možností biologického stupně ČOV je zatížení kalu B_x (kg BSK₅/kg.d), které charakterizuje kolik látkového zatížení je přiváděno za 1 den na 1 kg přítomného aktivovaného kalu v aktivační nádrži. Vzhledem k tomu, že čištění odpadních vod je biologický proces prováděný přítomnými mikroorganismy, je logické, že tyto organismy mají hranice své výkonnosti dané minimální potřebou přísunu substrátu (živin), pro podporu nezbytných životních a reprodukčních procesů na jedné straně a maximální výkonností při odbourávání znečištění na straně druhé. Pro danou technologii čištění je nutno udržovat látkové zatížení kalu (B_x) na hodnotě v rozmezí 0,03 až 0,06 kg BSK₅/kg.d. Vzhledem k tomu, že přiváděné látkové zatížení nebude po dobu provozu ČOV konstantní, bude nutno reagovat hodnotou koncentrace aktivovaného kalu v aktivačních nádržích. Pro menší látkové zatížení postačí menší množství kalu v systému dle vzorce pro látkové zatížení kalu:

$$B_x = \frac{L_{BSK_5}}{VAN \cdot X} \quad (\text{kg BSK}_5 / \text{kg} \cdot \text{d})$$

L_{BSK_5} přiváděné látkové zatížení (kg BSK₅ /d)

VAN objem aktivačních nádrží (m³)

X koncentrace sušiny aktivovaného kalu v AN (kg /m³)

3.2.2.2.2 Koncentrace kalu X :

Provozní hodnoty koncentrace sušiny aktivovaného kalu (NL) se mohou teoreticky pohybovat v intervalu od 2,0 až po 10,0 kg /m³. V technologickém návrhu ČOV je uvažovaná typická hodnota koncentrace aktivovaného kalu (NL) v AN, pro daný druh aktivačního procesu: **4,0 kg /m³**. Odchytky v rámci uvedeného intervalu jsou však přípustné. Z tohoto důvodu běžně

používáme pro stručný popis stavu aktivace hodnoty vysušeného odparku – veškeré látky, místo přesně stanovené koncentrace NL.

Platí zásada, že nemá smysl udržovat v systému zbytečně vysoké množství kalu, neboť tento stav zhoršuje ekonomické parametry ČOV (např. zbytečná recirkulace kalu a dodávka kyslíku na endogenní respiraci přebytečného kalu). Naopak nedostatečné množství kalu v systému nezvládne požadovaný čistící efekt.

Dále platí zásada, že biologická aktivita kalu roste s teplotou odpadní vody. Tuto vazbu je nutno individuálně vysledovat u každé ČOV. Lze však obecně říci, že pro zvládnutí stejného množství látkového zatížení stačí v letním období menší množství kalu v systému. Lze tedy udržet vysokou účinnost čištění při vyšším látkovém zatížení, to jest při snížených provozních nákladech. Rovněž je nutno upozornit na vazbu mezi koncentrací kalu v aktivaci a činnostmi dosazovacích nádrží - s nižší hodnotou koncentrace kalu klesá množství unikajících vloček kalu z dosazovacích nádrží, tj. docílí se nižšího zbytkového znečištění na odtoku z ČOV ve většině hlavních sledovaných parametrů.

Při volbě vhodných provozních podmínek aktivace je také nutné mít na zřeteli skutečnost, že aktivovaný kal je „živou“ hmotou a při jeho různých koncentracích se prosazují také jiná společenstva, a to v závislosti na aktuálním složení odpadních vod. Obecně však lze říci, že koncentrace aktivovaného kalu nad 5,0 kg/m³ podporují vznik organických pěn, zvláště při teplotě vody nad 18 °C.

3.2.2.2.3 Stáří kalu Θ_x :

Druhým základním technologickým parametrem biologického stupně je stáří kalu Θ_x . Pro danou technologii čištění by hodnota stáří kalu měla být udržována přibližně na hladině 25 dnů. Stáří kalu závisí na množství kalu v systému a hodnotě odebíraného přebytečného kalu za systému podle vzorce:

$$\Theta_x = \frac{V_{AN} \cdot X}{PK} \quad (d)$$

V_{AN} objem aktivačních nádrží (m³)

X koncentrace sušiny aktivovaného kalu v AN (kg /m³)

PK produkce kalu (kg /d)

Je patrné, že odběrem kalu ze systému lze stáří kalu ovlivňovat. U každé ČOV lze vysledovat optimální stáří kalu z hlediska účinnosti čištění i ekonomiky provozu.

Ze shora uvedeného popisu je patrné, že jak látkové zatížení kalu, tak stáří kalu, jsou závislé při konstantní velikosti aktivačních nádrží zejména na koncentraci kalu v aktivaci (**X**).

Koncentrace kalu je kromě odkalování, také v daném okamžiku ovlivňována recirkulačním poměrem (R_c , %). Obecně platí, že při konstantní jakosti kalu se zvyšující recirkulací zvyšuje po přechodnou dobu koncentrace kalu v aktivaci vyklížením DN. Platí rovněž, že při konstantní recirkulaci se hodnota koncentrace kalu v aktivaci mění v závislosti na jakosti recirkulovaného kalu, dané kalovým indexem (KI). Z toho vyplývá, že pro udržení stanovené koncentrace kalu v aktivaci je nutno sledovat a znát jakost recirkulovaného kalu a podle ní volit recirkulační poměr. Obecně platí, že pro udržení dané koncentrace kalu je nutno při zhoršování jakosti kalu zvyšovat recirkulační poměr. Pro složitost tohoto posouzení je nutné, aby nastavení prováděl výhradně technolog. Recirkulace kalu nevhodně nastavená může ovlivnit i funkci odstraňování dusíku.

3.2.2.2.4 Doba zdržení Θ :

Je definována jako poměr objemu nádrže V k přítoku odpadní vody Q . Vyjadřuje se většinou jako doba kontaktu čištěné vody s aktivovaným kalem v aktivaci. Pro praktické použití tohoto parametru je nutno použít součet přítoku Q a vraceného kalu Q_r .

$$\Theta = \frac{V}{Q_s} \quad (\text{hod})$$

Q_s součet $Q + Q_r$ (m^3/h)
 V objem aktivační nádrže (m^3)

3.2.2.2.5 Kalový index KI:

Základním provozním ukazatelem charakterizujícím jakost kalu je kalový index (**KI**). Kalový index charakterizuje schopnost kalu sedimentovat a zahušťovat se. Snahou provozovatele ČOV musí být zajištění dobrých sedimentačních vlastností aktivovaného kalu. Tyto jsou ovlivněny podílem vložkotvorných a vláknitých mikroorganismů. Obsahuje-li aktivovaný kal určitý malý podíl vláknitých mikroorganismů, nemusí být jejich přítomnost na závadu, naopak vláknité mikroorganismy působí jako síť na jemně suspendované částice, čímž dochází ke zlepšení kvality finálního odtoku. Dojde-li však z jakýchkoli důvodů k přemnožení vláknitých mikroorganismů, separační vlastnosti kalu se výrazně zhorší. Rozhodující je také typ vláknitých mikroorganismů. Tento jev, kdy kal má špatné sedimentační vlastnosti charakterizované malou sedimentační rychlostí se nazývá vláknité bytnění aktivovaného kalu.

Normální kal	KI < 100	ml/g	us > 0,6 m/h
Lehký kal	KI = 100-200	ml/g	us = 0,3 - 0,6 m/h
Zbytnělý kal	KI > 200	ml/g	us < 0,3 m/h

Zvyšující se kalový index indikuje horší vlastnosti kalu. Z popsaného principu vyplývá, že při horší sedimentovatelnosti a zahusťitelnosti kalu je pro udržení požadované koncentrace kalu v aktivaci nutno recirkulovat větší objem kalu. Kalový index je nutno pravidelně vyhodnocovat, neboť je jedním z důležitých ukazatelů pro nastavení programově řízených funkcí biologického stupně.

Stanovení kalového indexu:

K výpočtu kalového indexu je nutno znát hodnotu sedimentu po 30 minutách sedimentace UL nebo V_{30} (provádí obsluha denně), která se porovná s koncentrací sušiny kalu NL nebo X, stanovenou laboratoří. Podíl objemu kalu po 30 minutách sedimentace a sušiny kalu se nazývá kalový index. Obsluha ČOV si na základě každodenního sledování a pravidelného stanovení koncentrace kalu v laboratořích provozovatele, udělá úsudek o množství kalu v aktivaci. Do jisté míry a při dobré znalosti běžného provozu ČOV lze zpětně KI použít k orientačnímu odhadu koncentrace kalu v aktivaci a nastavení míry odkalování. Toto však platí pouze za dlouhodobě stabilního provozu a beze změn na stokové síti!

$$KI = \frac{V_{30}}{X} \quad (\text{ml / g})$$

V_{30} (UL)..... objem kalu po 30 minutách sedimentace (ml / l)

X (NL) počáteční koncentrace sušiny kalu (g / l)

3.2.2.2.6 Faktory ovlivňující čistící účinek aktivace:

Vliv teploty:

Biologická aktivita kalu roste s teplotou odpadní vody. Tuto vazbu je nutno individuálně vysledovat u každé ČOV. Lze však obecně říci, že pro zvládnutí stejného množství látkového zatížení stačí v letním období menší množství kalu v systému. Lze tedy udržet vysokou účinnost čištění při vyšším látkovém zatížení, to jest při snížených provozních nákladech. Vliv teploty na účinnost čištění se značně mění s proměnnými X a Θ . Čím jsou jejich hodnoty větší, tím je vliv teploty méně výrazný. Účinnost čištění je snížena teprve při teplotách pod 10°C.

Vliv koncentrace rozpuštěného kyslíku:

Rozpuštěný kyslík se dostává do vločky aktivovaného kalu difúzí. Vzhledem k tomu, že kyslík musí překonat difúzní odpor, dostane se do vločky tím hlouběji, čím je vyšší koncentrace rozpuštěného kyslíku v okolní kapalině. Jako spolehlivá projektová i provozní koncentrace kyslíku, při níž nejsou omezeny rychlosti spotřeby kyslíku tak zvanými litotrofními a organotrofními organismy, byla empiricky stanovena koncentrace 2 mg/l. Má-li však v jedné nádrži probíhat současně nitrifikace a denitrifikace, je třeba provozní koncentraci kyslíku

udržovat na 0,5mg/l. Při této koncentraci je část vločky v anoxických podmínkách. Dusičnany se dostávají difúzí do vnitra vločky, kde dochází v nepřítomnosti kyslíku k jejich redukci. Vyšší koncentrace kyslíku než 3,5mg/l nemají podstatný vliv na rychlost nitrifikace, která je především na dostatečné koncentraci kyslíku závislá. Při hodnotách kyslíku naopak kolem 1,0mg/l a vyšších koncentracích kalu mohou vznikat dusitany, které jsou pro aktivovaný kal ve vyšší míře toxické a na odtoku z ČOV mohou působit úhyn citlivějších druhů ryb. Při koncentracích kyslíku nad 5,0mg/l dochází k rozpadu vloček aktivovaného kalu a zhoršují se jejich sedimentační vlastnosti. Provozní koncentrace kyslíku a režim aerace má přímý dopad na ekonomiku provozu.

Vliv pH:

Optimální pH pro většinu bakterií leží v rozmezí od 6,0 do 7,5. Aktivovaný kal lze adaptovat v rozmezí pH od 6,0 do 9,0.

Vliv poměru nutrientů a složení odpadních vod:

Účinnost čištění může být významně ovlivňována i nutriční nevyvážeností přitékající odpadní vody. Jde hlavně o nedostatek makrobiogenních prvků – fosforu a dusíku. V případě, že na ČOV přitékají hlavně splaškové odpadní vody by k takové situaci nemělo dojít. Riziko hrozí v případech, kdy je do kanalizace vypouštěna odpadní voda, která svým složením neodpovídá běžným splaškovým vodám. Může jít o vody z potravinářského průmyslu nebo ze zemědělské činnosti a podobně, případně o vody značně naředěné povrchovými vodami a balastními vodami jiného původu. Potřebná množství dusíku a fosforu se odhadují ze vztahu:

$$\text{BSK}_5 \text{ (C) : N : P} = 100 : 5 : 1$$

Dalšími stopovými živinami jsou Vápník a Hořčík.

Vliv nerozpuštěných látek:

Většina nerozpuštěných látek se v aktivaci odstraní koagulací a adsorpcí na vločkách aktivovaného kalu. Zbytkové množství nerozpuštěných látek v odtocích z ČOV tvoří jemné vločky aktivovaného kalu, vzniklé v procesu čištění. Celková hodnota BSK₅ a CHSK na odtoku je dána součtem hodnoty filtrátu a hodnoty vykazované nerozpuštěnými látkami. Tato hodnota je ovlivněna především stářím kalu, tj. stupněm stabilizace a mineralizace kalu v aktivaci a nabývá hodnot od 0,16 do 0,6mg/g pro BSK₅ a přibližně 1,2 – 2,5mg/g pro CHSK. Kvalita odtoku z ČOV je tedy výrazně ovlivněna obsahem jemných vloček aktivovaného kalu vynášených z dosazovací nádrže i u těchto parametrů.

3.2.2.3 Příznaky nenormálního vývoje aktivovaného kalu:

Tvorba vloček aktivovaného kalu není nutná pro účinné odstraňování rozpuštěných organických látek. Je však nutná pro získání čirého odtoku vyčištěné vody a tvorbu dostatečně zahuštěného vratného kalu. Při nápravě níže uvedených potíží s vývojem kalu je nutný dohled specialisty – technologa, neboť je potřeba dokonale zmapovat všechny aktuální parametry zatížení ČOV a zvážit jejich možné vzájemné ovlivňování.

Disperzní růst mohou způsobit nevhodné technologické parametry, především nízká koncentrace kyslíku, vysoké zatížení kalu, nízké koncentrace a stáří kalu (pod tři dny). Disperzní růst aktivovaného kalu je indikován stavem, kdy je odtok silně zakalen a vykazuje vysoké hodnoty BSK₅ a CHSK_{Cr}. Typická je pro tento stav také tvorba bílé „hladové“, pěny, která se tvoří při stavu zpracování biologického stupně bez inokulace.

Nedostatek rozpuštěného kyslíku v aktivaci (trvale pod 0,2mg/l) působí fatální zpomalení odbourávání organických látek, v některých částech nádrží i zahnívání. Projevem je šednutí, tmavnutí až černání kalu, rozpad vloček a rovněž zakalení odtoku. Při kontrole sedimentačních vlastností kalu v Imhoffově kuželi nebo odměrném válci se kal trhá a supernatant lze těžko posoudit a vyhodnotit.

Vláknité bytění se projevuje vysokými hodnotami sedimentu po 30 min (nad 800ml). Dochází k hydraulickému přetížení dosazovacích nádrží. Je nedodržena doporučená usazovací rychlost, dochází k vynášení aktivovaného kalu z dosazovací nádrže. Hladina dosazovací nádrže je pokryta vrstvou kalu. Pozor, nezaměňovat s vrstvou kalu vzniklou neřízenou denitrifikací.

3.2.2.4 Provoz za běžných podmínek:

Za běžného provozu je nutné sledovat a regulovat optimalizací provozu náklady na čištění. Hlavními náklady na čištění vod jsou:

- Spotřeba elektrické energie
- Úplaty za vypouštění odpadních vod po předčištění do recipientu
- Spotřeba chemikálií

Spotřebu elektrické energie ovlivňuje především úroveň nastavení nitrifikace a denitrifikace, optimální nastavení recirkulace a optimální nastavení aerace a především také aktuální koncentrace kalu udržovaná v aktivaci. Uvedená nastavení se budou dlouhodobě lišit pro teploty čištěné vody pod 10⁰C (zima) a nad 10⁰C (léto).

Dalším faktorem, který si může vyžádat změnu nastavení, tentokrát krátkodobou je úroveň nitrifikace a koncentrace různých forem dusíku na odtoku z čistírny a potíže v dosazovací nádrži, způsobené nízkým průtokem, vysokou teplotou vody, nízkou koncentrací kyslíku ve

vodě v dosazovací nádrži a především vysokou koncentrací dusičnanů. Pro látkové zatížení čistírny nad 30 – 40% projektované hodnoty, dle BSK₅ lze za normální podmínky nastavení považovat níže uvedený stav:

– Koncentrace kalu (NL) v aktivaci:	3,0 – 4,5 g/l (léto) 4,0 – 5,5 g/l (zima)
– Kalový index	80 – 150 ml/g
– Sediment (UL) pro KI = 100 ml/g	350 – 550 ml (léto) 450 – 850 ml (zima)
– Koncentrace N – NO ₃	do 5 – 10 mg/l
– Koncentrace N – NH ₄	do 2 – 4 mg/l
– Účinnost odstranění celkového dusíku	min. 70%

Pokud se sledované veličiny pohybují v uvedených hodnotách, lze považovat provoz za optimálně nastavený. Vychýlení od těchto hodnot žádá zásah technologa. Při uvedených hodnotách se pohybuje běžné nastavení recirkulačního poměru v mezích 90 – 120%, vztaženo k průměrnému průtoku Q₂₄ dle projektu. V případech extrémně nízkých přítoků odpadních vod na čistírnu je nutno paradoxně zvýšit recirkulační poměr, aby nedocházelo k neřízené denitrifikaci v dosazovací nádrži a flotaci kalu uvolněným dusíkem.

3.2.2.5 Zpracování ČOV:

Hrubé předčištění, dešťová zdrž, čerpací stanice a obecně celý mechanický stupeň čistírny nepotřebují speciální zpracování. Zpracování čistírny je proces nezbytný pro kultivaci mikroorganismů v aktivační nádržích.

První a každé další uvedení biologické části ČOV do provozu se provede naplněním čistící linky odpadní vodou a zpracováním s pomocí vhodného a zdravého aktivovaného kalu z nejbližší vhodné ČOV (stáří kalu nad 20 dní). Množství dovezeného kalu je asi 20 - 30% pracovní zásoby kalu jedné aktivace (tj. cca 750kg sušiny na jednu nádrž). V případě, že se jedná o zahuštěný kal z vlastního nebo externího, provzdušňovaného uskladnění, bude potřeba asi 25 – 35m³ na jednu nádrž. Po jejím zpracování a nárůstu koncentrace kalu nad cca 5,0kg/m³ je možno zpracovat i druhou aktivaci. Již před napuštěním kalu do aktivace musí začít nepřerušované provzdušňování aktivačních nádrží. V době zpracování je vhodné udržovat koncentraci kyslíku na hodnotě 2 - 4mgO₂/l. Pokud je k zpracování použit zmíněný aerobně stabilizovaný kal z řízeně provzdušňovaných uskladňovacích nádrží (koncentrace 2,5 – 4,0% sušiny) v dostatečném množství (40m³ na jednu nádrž), může naběhnout plná funkce čistírny, včetně odstraňování dusíku do 24 – 48 hodin.

Během zpracování čistírny udržujeme vyšší recirkulační poměr, a to na hodnotách v rozmezí 150 – 250 % Q₂₄. Předpokládá se, že zpracování ČOV bude řídit specialista – technolog.

Zimní období je obecně méně vhodné pro zpracování biologické linky čistírny. Kalové hospodářství nepotřebuje speciální zpracování.

Během zkušebního provozu je nutno odzkoušet a optimalizovat:

Koncentraci kalu v aktivačních nádržích s ohledem na látkové zatížení ČOV a množství vratného kalu a opačně upřesnit režim vracení kalu v závislosti na požadované koncentraci kalu v aktivačních nádržích, odtokových koncentracích různých forem dusíku a dosažené jakosti kalu.

Upřesnit intervaly a množství odčerpávání přebytečného kalu častějším sledováním aktuální koncentrace kalu v obou aktivačních nádržích zvlášť. Jedná se také o kontrolu rozdělovací funkce rozdělovacího objektu před nátokem surové odpadní vody do aktivací.

Po zpracování čistírny a ověření aktuálního zatížení budou nastaveny parametry nitrifikace a denitrifikace. Během zkušebního provozu by neměla být ČOV příliš zatěžována dováženými odpadními vodami, dokud se provoz aktivace nestabilizuje.

3.2.3 Aerace, doporučené hodnoty rozpuštěného kyslíku:

Oxygenační kapacita systému je množství kyslíku, které je dané aerační zařízení schopno dodat za jednotku času do jednotkového objemu nádrže, při jeho nulové počáteční koncentraci v nádrži.

Provoz aeračního zařízení a ponorného míchadla je automatický a je řízen časovým spínáním instalovaného zařízení a kyslíkovou sondou, dle nastavených hodnot.

Kyslík je do nádrže dodáván dmychadlem a je distribuován jemnobublinným aeračním systémem. Aerační a míchací systém musí svou funkcí umožňovat průběh procesů v oxických i anoxických podmínkách. Chod dmychadel je řízen kyslíkovou sondou a časovým programem.

Předpokládaný interval obsahu kyslíku v aktivaci se může pohybovat podle podmínek a fáze procesu v hodnotách od 0,5 – 3,0mg/l. Automatická regulace aktivačního procesu kyslíkovou sondou je rozdělena do následujících řízených fází, pro které jsou uvedeny běžné hodnoty výchozího nastavení, které jsou ovlivněny do značné míry kvalitou vod na přítoku:

Nitrifikace (aerace)	minimálně 30 min. při koncentraci kyslíku 1,5 – 2,5 mg/l (léto)
	minimálně 45 min. při koncentraci kyslíku 2,5 – 3,5 mg/l (zima)
Denitrifikace (míchání)	minimálně 30 minut

Uvedené hodnoty platí pro doporučené koncentrace kalu v aktivaci: cca 3,0 – 4,0kg/m³.

Hodnota minimální koncentrace kyslíku ve fázi nitrifikace se řídí také podle kontrolního měření koncentrace kyslíku v dosazovací nádrži, která by 0,5 m pod hladinou neměla klesnout pod 0,8 – 1,2mg/l. Uvedená hodnota platí po celý rok.

Doporučené hodnoty nastavení:

V letním období (aktivace nad 12°C)

Kyslík min. 1,5 – 2,0; max. 2,0 – 3,0; nitrifikace 90 – 180 min; denitrifikace 60 – 150 min.

V zimním období

Kyslík min. 2,0 – 2,5; max. 3,0 – 3,5; nitrifikace 90 – 240 min; denitrifikace 30 – 120 min.

Konkrétní hodnoty pro nastavení musí stanovit specialista – technolog podle dosavadních zkušeností provozu a jejich správnost je třeba ověřovat dle výsledků na odtoku z ČOV.

Ovládání – viz Manuál pro dispečerské stanoviště

3.2.4 Obsluha dosazovacích nádrží:

Do dvou hlubokých kruhových dosazovacích nádrží o průměru 9,0m přitéká aktivační směs přírodním potrubím DN250, po předchozím odplynění na přepadu z aktivačních nádrží a rozdělení v rozdělovacím objektu, který umožňuje propojení „do kříže“, na dvě linky a dávkování srážedla fosforu. Toto řešení umožňuje v souvislosti s výbavou armaturní komory různé kombinace propojení aktivačních a dosazovacích nádrží. Voda do dosazovacích nádrží natéká středovým uklidňovacím válcem a je usměrněna ke dnu. Odsazená vyčištěná voda je odváděna potrubním systémem s otvory asi 5,5 cm pod hladinou. Případné plovoucí nečistoty jsou ručně ovládaným zařízením stahovány a odváděny potrubím do jímky plovoucích nečistot a odtud jsou čerpány do selektoru před aktivačními nádržemi. Stahování plovoucích nečistot z hladiny je nutno provádět minimálně 1 x denně a také je nutno čistit potrubí odvádění vyčištěné vody z dosazovacích nádrží. Pravidelně (denně) je nutno čistit a kontrolovat otvory odtokového potrubí. Dále je nutno čistit stěny nádrže pod vodou od usazeného kalu, nárůstu mikroorganismů, řas, apod.

Obsluha pečuje o rovnoměrný přívod odpadní vody a především o čistotu technologického vystrojení, jak vlastních nádrží tak předřazeného rozdělovacího objektu. Obsluha denně čistí kartáči otvory odtokového potrubí a rozdělovací objekt. Podle potřeby čistí i stěny dosazovacích nádrží kartáčem.

Doporučuje se 1x za dva roky vypustit každou nádrž a zkontrolovat a očistit její zařízení především od nárůstu řas, které po uvolnění mohou zkreslit výsledek kontroly vyčištěné vody.

Čerpání vratného a přebytečného kalu:

Čerpání vratného a přebytečného kalu slouží k udržování vhodného množství – koncentrace aktivovaného kalu v biologické části ČOV a stabilizaci funkce biologického stupně ČOV obecně. Vracení zahuštěného kalu z DN do selektoru a do poté do aktivace zajišťuje neustálé udržování koncentrace kalu v aktivaci. Vratný kal je čerpán z obou dosazovacích nádrží samostatným čerpadlem, vybaveným frekvenčním měničem, který umožňuje nastavení recirkulace.

Přebytečný kal je čerpán společným vřetenovým čerpadlem na zahušťovací zařízení nebo přímo do volitelné uskladňovací nádrže. Čerpání přebytečného kalu udržuje dlouhodobě koncentraci v celém biologickém systému odstraňováním množství kalu odpovídajícího jeho nárůstu.

Pokud má být udržována stabilní koncentrace kalu v biologickém systému musí množství přebytečného kalu odpovídat denní produkci kalu a tu lze orientačně odhadnout výpočtem na základě rozborů přítékajících vod, ale skutečné potřebné množství je třeba provozně odzkoušet a koncentraci kalu průběžně ověřovat pravidelnými rozbory – stanovováním jeho koncentrace v aktivaci. Zvyšováním množství přebytečného kalu bude docházet k postupnému snižování koncentrace a naopak. Orientačně v aktivaci denně přibude asi 50kg nového – přebytečného kalu na 60 kg přivedeného znečištění dle BSK₅.

Doporučené hodnoty nastavení:

Denní množství VK 100 – 200% aktuálního prům. Q₂₄ (rozděleno na obě DN)

Délka cyklu 5 – 15 min

Bez ohledu na aktuální průtok odpadních vod (může být zejm. na začátku zkušebního provozu vlivem nízkého podílu připojených obyvatel velmi nízký) je nutno z ohledem na objem dosazovacích nádrží recirkulovat alespoň 200–250m³/d na každou provozovanou DN !!!

Konkrétní hodnoty pro nastavení musí stanovit během provozu specialista – technolog podle dosavadních zkušeností provozu a jejich správnost je třeba ověřovat dle výsledků na odtoku z ČOV.

Ovládání – viz Manuál pro dispečerské stanoviště

3.2.5 Provoz při mimořádných okolnostech :

Obecně platí pro všechny mimořádné stavy a poruchy, že obsluha zapíše neprodleně do provozního deníku čistírny okamžik, kdy změnu stavu zjistila, popíše příznaky a podle situace zajistí okamžitě například odběr bodového vzorku apod. Nezapsání změny bezprostředně po jejím zjištění je vážné porušení provozní kázně!

3.2.5.1 Poruchy :

Porucha na kanalizační síti: vznik pravděpodobně pouze vniknutím cizorodého rozměrného tělesa do kanalizace.

Příznaky:

Zmenšení nebo úplné zastavení přítoku odpadních vod do ČOV.

Činnost obsluhy:

Obsluha informuje provozovatele stokové sítě. Nastavení řídicího systému aktivace zůstává, zamezí se případně nadbytečnému odkalování.

Porucha čerpací stanice:

Příznaky:

Některé z čerpadel pro běžný provoz neběží a plní se dešťová zdrž nebo nastoupá voda v čerpací stanici a dešťové zdrži a začne se odlehčovat.

Činnost obsluhy:

Přivolání odborníka - elektrikáře - určení příčiny závady a způsobu jejího odstranění. U většiny poruch bude nutná oprava odbornou firmou. Obsluha rozhodne s technologem o stupni a způsobu náhradního čerpání na ČOV. Nadále by mělo být čištěno maximální možné množství odpadních vod i např. pomocí využití náhradního čerpání (ponorné čerpadlo s hasičskou hadicí). Limitujícím faktorem je objem dešťové zdrže, který může být využit k dočasné akumulaci přítékajících vod, zejména bezprostředně po poruše.

Porucha mechanického předčištění:

Příznaky :

Nefunguje čerpání písku nebo lis na shrabky, je využíván bezpečnostní obtok přes ručně stírané česle. Písek není dobře propírán.

Činnost obsluhy:

Kontrola funkce a základních nastavení. Je-li zařízení funkční, jedná se pravděpodobně o nevhodné nastavení časových funkcí, případně hladinových nebo tlakových spínačů, ucpání žlabu česlí nebo výpadek některého motoru šneku působením tepelné ochrany a podobně. Ve vážnějších případech je nutno zajistit odborný servis. Porucha se hlásí technologovi a na provoz společnosti. Bližší informace jsou v technické dokumentaci k zařízení.

Na mechanickém stupni může dojít také ke hromadění písku a naplavenin ve sběrném potrubí pod napojením čerpadel z ČS. Toto bude nutné v takovém případě rozdělat při odstavení ČOV. Po přechodnou dobu potřebnou na opravu nebo zásah na mechanickém předčištění je možno čerpat odpadní vody do dešťové zdrže. Přibližná kapacita je využitelná asi 5 – 8 hodin ranní směny za bezdeštného období.

Poruchy ve funkci aktivační nádrže:

Příznaky:

- Nadměrný únik kalových vloček do odtokového potrubí dosazovací nádrže
- Zhoršený efekt čištění, kal nemá správné vlastnosti (barva, vločkování)
- Výskyt pěny
- Změna barvy vody (zákal supernatant při stanovení sedimentu) nebo kalu v nádrži

Činnost obsluhy :

- Provést kontrolu kyslíkového režimu ČOV pomocí přenosné kyslíkové sondy. V oxickém režimu musí být hodnota koncentrace rozpuštěného kyslíku v předepsaném rozmezí s odchylkou maximálně 0,3 mg/l.
- Provést kontrolu koncentrace aktivovaného kalu v aktivaci. Koncentraci kalu za nepříznivého stavu je možno udržet změnou recirkulace a režimu odkalování nebo jednorázovým přepuštěním zahuštěného kalu z uskladňovací nádrže – revitalizace. Zkontroluje se stav nastavení programových hodnot.
- Prověřit specifické znečištění přítékajících odpadních vod. Prověřit vlastnosti recirkulovaného kalu i samotnou recirkulační čerpací stanici.
- Není-li příčina zhoršení činnosti jasná, přivolat technologa.

Nedostatek kyslíku

Nedostatek kyslíku se projeví změnou barvy aktivovaného kalu. Charakteristická barva aktivovaného kalu - hnědá - se změní na černou. Po dobu výpadku aerace je třeba zastavit čerpání odpadní vody. Aktivace je pouze míchána. Omezení dodávky vzduchu znamená preferenci organismů méně náročných na kyslík, vede k rozpadu vloček a tvorbě těžko sedimentovatelné hmoty. Je nutno si uvědomit, že přerušení dodávky vzduchu na delší dobu je mimořádnou událostí. Pokud aerace běží, alespoň v jedné aktivační nádrži, převedou se po souhlasu technologa vody pouze na jednu čistírenskou linku. Je nutno upravit režim aerace. Hodnoty koncentrace kyslíku se nemění. Chybné nastavení aerace nebo obecně nedostatek kyslíku se projeví i při zjišťování usazených látek „trháním“ kalu a nejasností rozhraní voda – kal a kalným supernatantem. Nedostatek kyslíku může mít za příčinu společné působení více jevů. Například je nutné po asi pěti letech sledovat průběh aerace v závislosti na koncentraci kalu. Stárnoucí membrány aeračních elementů mají za následek nižší oxygenační kapacitu. Průměrná životnost je asi 7 let.

V případě poruchy dmychadel či míchadel zajistit opravu odbornou firmou.

V případě evidentního bytnění kalu (výskyt velkého množství vláknitých mikroorganismů) provést konzultaci s technologem.

Výskyt vrstvy kalu nebo hrudek kalu na hladině dosazovací nádrže: Zkontrolovat koncentraci dusičnanů a upravit poměr nitrifikace a denitrifikace, musí provést specialista technolog. Jako první krok je ihned možné zvýšit recirkulaci vratného kalu.

Při aplikaci „revitalizace“ biologického stupně ČOV kalem z uskladňovacích nádrží je nutné sledovat průběh koncentrací kyslíku, recirkulaci kalu a po asi hodině od zásahu je nutné zvýšit na přechodnou dobu množství odebíraného přebytečného kalu. Celý proces musí sledovat a řídit technolog nebo specialista.

Nadměrný výskyt detergentů v biologickém stupni:

Příznaky :

Hromadění bílé pěny na hladině AN, v nejnepříznivějším případě až po celé ploše ČOV a do výšky až 1m.

Činnost obsluhy :

Sprchování pěny – účinek pouze dočasný v oblasti přímého styku s proudem vody. Účinnější je dávkování látek snižujících povrchové napětí a s antipěnicím účinkem. Problém musí řešit technolog.

Po opadnutí pěny je nutno odstranit mazlavé bláto na konstrukcích, které přišly do styku s pěnou - nelze pouze opláchnout, nutno seškrabat.

Nadměrný výskyt hnědé pěny v biologickém stupni:

Příčin výskytu hnědé pěny může být celá řada a vyžadují bližší specifikaci mikroorganismů, které ji způsobují. Problém bývá dlouhodobý a souvisí se způsobem provozu aktivace. Často pomůže dávkování speciálních přípravků na bázi hlinitých solí nebo odpěňovadel. Krátkodobě je možné biologickou pěnu rozrušit postřikem roztokem chlornanu sodného v dávce maximálně 2 – 3mg Cl/l. V každém případě musí být k problému přivolán technolog. Biologické pěny se vyskytují často při koncentracích kalu v aktivaci nad 5,0kg/m³, a to především při malém zatížení ČOV a hlavně v jarních a podzimních měsících.

Dávkování technického chlornanu sodného: Technický chlornan sodný se pro odstranění biologické pěny může aplikovat 1x denně v dávce asi 15,0l koncentrovaného roztoku na jednu nádrž. Toto množství aplikujeme tak, že je rozdělíme po 1litru a naředíme na asi 12litrů v kbelíku a vlejeme do různých míst aktivační nádrže. Účinek je však krátkodobý a neřeší hlavní problém – podmínky vzniku pěny. Vlastní operaci může provádět pouze technolog nebo obsluha pod jeho dohledem.

Porucha činnosti dosazovací nádrže:

Příznaky:

Unikání kalu do odtoku

Činnost obsluhy:

Ověření funkce denitrifikace v aktivačních nádržích, kontrolní měření dusičnanového dusíku na odtoku.

Kontrola odtahu přebytečného kalu, kontrola hladiny kalu – rozhraní voda-kal v dosazovací nádrži pomocí bílého terče. Je-li v nádrži nadbytek kalu, zvýšit odběr přebytečného kalu. Zde je nutno upozornit na vztah mezi koncentrací kalu v aktivaci, recirkulačním poměrem a hydraulickým zatížením ČOV. Za běžných podmínek nesmí přesáhnout koncentrace kalu v aktivaci 5,0 kg/m³. Při této koncentraci a maximálním výkonu čerpadel v ČS nesmí nastavení recirkulačního poměru překročit v průměru 240 % Q₂₄, tedy asi 19,0 l/s celkového průtoku.

Výskyt ropných látek v odpadní vodě:

Odpadní vody je nutno přeměřovat do dešťové zdrže a zde se pokusit ropné látky sorbcí z hladiny pomocí normé stěny a vapexu. Po odeznění havárie opět provozovat biologickou ČOV. Nádrže znečištěné předchozí havárií vyčistit. Podobné opatření je nutné učinit i na ostatních nádržích.

Poruchy v kalovém hospodářství

Příznaky:

Kal se špatně zahušťuje a odvodňuje

Kal má šedou až černou barvu a produkuje zápach

Činnost obsluhy:

U technických závad, jde hlavně o poruchu aeračního systému nebo jeho nastavení. Je nutné ihned informovat technologa, zástupce dodavatele a dohodnout opravu.

Při poruchách procesu zpracování kalu prověřit stupeň stabilizace kalu, stanovením ztráty žíháním a způsob nastavení aerace, dále prověřit dávkování chemikálií a jejich vhodnost. Nastavení optimálního způsobu provozu kalového hospodářství je věcí zkušebního provozu a zatížení ČOV. Příčina může být jednoduchá – nejprve změříme ručním oxymetrem průběh koncentrace kyslíku během aeračního cyklu. Pozor! I kalové hospodářství lze přetížít například dovozem nepřiměřeného množství kalu z jiných ČOV. Optimální koncentrace kyslíku musí být nastavena dobou cyklů aerace tak, aby se pohybovala při běžném provozu v rozmezí 0,8 – 1,5mg/l. pozor při vyšším zahuštění se mohou spotřeba kyslíku a délka aeračních cyklů značně měnit. Ve většině případů bude nutná konzultace s technologem.

3.2.6 Zvláštní okolnosti :

Přívalové vody

V případě, že se na čistírnu dostávají často za sebou přívalové vody je nutné využít každé příležitosti k odstranění sedimentů z dešťové zdrže, aby nedocházelo později k jejich zpevnění na dně.

Provoz při povodni

Při zvýšené hladině v recipientu bránící plynulému odtoku vyčištěné vody, nedojde k ohrožení procesů, neboť automaticky je uvedena do provozu povodňová čerpací stanice, která zajistí překonání vyšší hladiny v recipientu. Biologický stupeň je chráněn umístěním aktivací nad Q_{100} .

Provoz při požáru

Riziko požáru je z povahy objektu nízké. Při požáru bude příslušná část ČOV odstavena z provozu. V případě požáru objektů ovlivňujících provoz ČOV jako celku, bude odstavena z

provozu celá ČOV. Pozor! Je nutné vědět, že především v čerpací stanici a kanalizaci hrozí výskyt metanu.

Provoz při omezujících energetických regulačních stupních

V případě omezení dodávky elektrické energie bude dle rozsahu omezení postupně odstavena z provozu linka dešťové zdrže, provozní budova, dále kalové hospodářství a teprve nakonec biologická čistící linka.

Provoz při přerušení dodávky elektrické energie ze sítě

Při dlouhodobém výpadku elektrického proudu odpadní voda odtéká přes dešťovou zdrž odlehčením ve vypínací šachtě před ČS měřeným obtokem do recipientu. Provozovatel (je-li to v jeho možnostech), zajistí obnovení dodávky elektrického proudu v co nejkratší době. Při hlášeném přerušení případně zajištění náhradního zdroje – mobilní jednotka, pro ČS, míchání, čerpání VK ..., lze předpokládat, že biomasa přežívá bez dodávky kyslíku cca 12 - 24 hodin, aniž by to po obnovení dodávky mělo zásadní negativní vliv. Charakteristickým znakem odumírání biomasy je změna barvy aktivovaného kalu z hnědé, přes šedou na černou. Po obnovení dodávky elektrického proudu obsluha neprodleně zajistí dodávku vzduchu do aktivačních nádrží v maximálním potřebném množství (trvale nad 2,5 mg/l po dobu alespoň 8mi hodin), nastavením ruční aerace na přechodnou dobu. V případě, že nelze dosáhnout obnovení biologické aktivity biomasy (delší přerušení - 3 až 5 dní), je nutné aktivační nádrže znovu naočkovat kvalitním kalem z jiné ČOV, jako při zapracování ČOV. V tomto případě nelze využít revitalizace vlastním kalem, protože bude stejně znehodnocen. U kalového hospodářství může vlivem delšího odstavení dmýchadel dojít ke zhoršení odvodnitelnosti a vyšší spotřebě flokulantu. Většinou to je možné napravit přechodnou úpravou (zintenzívněním) režimu aerace kalojemů.

Nepřavidelnosti v provozu

Při zásazích do technologického postupu čištění odpadních vod omezujících čistící funkci, zejména při údržbě nádrží, opravách, výměnách nejdůležitějších strojů (dmychadla, míchadla) apod., je nutno tyto práce provádět pokud možno v obdobích vyšších vodních stavů a minimálních přítoků odpadních vod do ČOV, aby nedošlo k podstatnějšímu zhoršení jakosti vody v recipientu.

Očekává-li se v předpokládaném případě zhoršení jakosti vypouštěných odpadních vod do toku, je nutno si vyžádat k takovým opravám předem souhlas příslušného vodohospodářského orgánu. Možnost vypouštění méně čištěných odpadních vod je bezpodmínečně nutno projednat s podniky ležícími níže po toku užívajícími vody z toku k účelům vodárenským a případně provozním. Příprava odstávky, naplánování, zpětné čerpání, atd

V případě náhlé, neočekávané poruchy provozu, např. poškozením strojního zařízení, poškozením některého objektu provozní poruchou, popřípadě přítokem většího množství toxických odpadních vod, je povinností vedoucího provozu čistírny provést všechna opatření k urychlené likvidaci závady. Vznik závady, její příčinu a dosud jím provedená opatření oznámí ihned provozovateli čistírny, který mu dá pokyny pro další postup a vzniklé skutečnosti oznámí neprodleně příslušnému vodohospodářskému orgánu. V případě ohrožení (vyvolané zhoršení kvality vypouštěných vod) oznámí závadu rovněž i odběratelům vody, ležícím níže po toku.

Zmírnění účinku závady se může provést někdy i vhodným zásahem do technologického postupu. Při těchto zákrocích je nutno chránit především biologický stupeň čistírny.

Vznikne-li provozní závada nedbalostí některého zaměstnance čistírny nebo některého znečišťovatele vypouštějícího odpadní vody na čistírnu, vyvodí provozovatel důsledky a postará se o potrestání viníka.

Průběh provozních poruch, jejich příčiny a způsob odstranění, jak bylo uvedeno výše, je nutno zachytit podrobně v provozním deníku.

3.2.6.1 Zimní provoz:

Zimní období klade na obsluhu čistírny zvýšené požadavky na udržení zařízení v provozu, jak z hlediska technologického (regulace množství kalu), tak i údržby jednotlivých zařízení.

Před příchodem zimního období zajistí vedoucí provozu všechna nutná opatření pro nerušený provoz ČOV, zejména:

U otevřených nádrží u nichž hrozí zamrznutí hladiny je nutno před započítím mrazů vložit na hladinu kříž z dřevěných trámů a po zamrznutí hladiny dle potřeby prosekávat vrstvu ledu. Toto opatření se týká zejména nevyprázdňené dešťové zdrže. Provoz čistírny je nutno udržet při maximálním čistícím účinku i za cenu zvýšení pracovního úsilí všech zaměstnanců zejména u biologického stupně. Výjimku lze připustit pouze za abnormálně silných mrazů, kdy namrznutím vodní tříště a jejím odstraňováním dochází k značnému poškození objektů a zařízení. Případné odstavení ČOV musí být v takovém případě odsouhlaseno příslušným vodohospodářským orgánem. Po skončení zimního období se opětovně provizorní opatření odstraní, zkontrolují se všechna zařízení a opraví případně vzniklé škody.

V zimním období dochází ke snížení účinnosti nitrifikace a tím i ke snížení celkové účinnosti na odstraňování dusíku. Z tohoto důvodu je nutné zvýšit optimální koncentraci kalu z letního období asi o 20%, toto je nutno odzkoušet na dané podmínky a zvýšit počet kontrolních měření. Většinou je nutné preferovat nitrifikaci v nastavení řídicího systému.

Zvláštní pozornost je nutné věnovat pojezdu stíracích mostů u dosazovacích nádrží a pojezdové ploše na korunách nádrží. Námraza, případně led mohou způsobit zastavení stírání a tím i narušit odtok vratného kalu a jeho recirkulaci. Z tohoto důvodu je také nutno sledovat

stav pneumatik pojezdu. Pojezdová dráha je temperována pro zimní provoz, ale funkci je třeba sledovat.

3.2.6.2 Možnost vypojení a obtoku jednotlivých objektů ČOV:

Pokud vznikne potřeba obtoku celé čistírny, nebo části významně ovlivňující čistící efekt, je nezbytné informovat o této skutečnosti neprodleně osobu odpovědnou za provoz čistírny (provozní středisko, technolog), která rozhodne o konkrétní podobě a průběhu odstávky ČOV a uvědomí příslušný vodohospodářský orgán – jedná se o havárii !!!

Obtok celé ČOV Provádí se výjimečně zahrazením přítoku do vstupní ČS. Obtok čistírny je zajištěn přes dešťovou zdrž do recipientu.

Obtok celé biologické části ČOV

Obtok biologické části čistírny lze provést kombinací různých propojení dvou aktivací a obou dosazovacích nádrží v různém počtu. Obtok celé biologie a mechanického stupně není možný.

Obtok jednotlivých částí hrubého předčištění a biologického stupně

Na čistírně lze zajistit vhodným přestavením obtok jemných česlí a lapáku písku v kompaktní jednotce, a to přes ručně stírané jemné česle.

3.2.7 Chemické srážení fosforu:

Fosfor je obecně srážen přípravky na bázi Fe^{+3} nebo Al^{+3} . Podle typu srážedla nastaví technolog dávkování tak, aby odpovídalo stavu 1 : 1,5 – 2,5 v molárních poměrech k nátku fosforu na ČOV. Při seřizování je nutno vycházet z orientačního měření fosforu na odtoku. Ke srážení fosforu je také možno využít některé speciální, kombinované prostředky s obsahem Al i Fe, určené ke snížení obsahu vláknitých mikroorganismů. V takovém případě je nutné znát chemické složení speciálního prostředku a přiměřeně dávku základního srážedla snížit nebo úplně zastavit.

Doporučené hodnoty nastavení:

Příklad nastavení

PREFLOC (41%-ní $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$) pro každý 1mg/l $\text{P}_{\text{celk.}}$ nastavujeme 17,4 – 29,0 ml/m³

Zjištěna koncentrace fosforu: 5,9 mg/l

Dávkujeme: $5,9 \times 17,4 \text{ až } 29 = 102,7 \text{ až } 171,1 \text{ ml/m}^3$

U ostatních činidel, jako např. chlorid železitý, síran hlinitý, PAX apod. musí být proveden podobný přepočít na základě molárních koncentrací.

V průběhu provozu je třeba vhodnou denní dávku odzkoušet. Ve zkušebním provozu se lze zpočátku řídit dle následující orientační tabulky:

Q₂₄	dávka
m ³ /d	l/d
200	36
300	54
400	72
500	90
600	108
700	126
800	144

Platí pro koncentraci P_c na přítoku 5,5 – 7 mg/l. Nastavení je záležitostí pro technologa.

3.2.8 Revitalizace biologického stupně ČOV:

ČOV Hrušovany nad Jevišovkou je vybavena možností revitalizace biologického stupně v případě akutní otravy aktivovaného kalu nebo při krátkodobém přetížení z jakéhokoliv důvodu. Vlastní proces revitalizace spočívá v možnosti okamžitého přečerpání zahuštěného stabilizovaného kalu z uskladňovacích nádrží na přítok na ČOV pomocí potrubí na stahování odsazené vody. Dávka potřebná k tomu, aby opatření mělo potřebný účinek, je taková, aby se koncentrace kalu v aktivačních nádržích zvedla o 20 – 30%. To činí při projektované provozní koncentraci kalu v aktivaci 3,5 – 4,0kg/m³ dávku asi 60 – 80m³ kalu z kalojemu. Pozor celková koncentrace kalu v aktivaci musí být zároveň hlídána, aby nedošlo vlivem hydraulického zatížení ČOV k úniku vloček v DN nebo k nedostatku kyslíku vlivem zvýšené endogenní respirace kalu. Po dávce kalu z kalojemů (kal musí být zdravý!), s prodlevou asi 1 hodiny musí začít intenzivní a promyšlené odkalování na původní pracovní koncentraci. Aerace v aktivaci se přechodně zvýší (po dobu asi tří hodin) a v kalojemech se nastaví na maximum. Po celou dobu nápravy se sleduje kvalita odtoku vizuálně a s pomocí mobilní analytiky a stanovení N – NH₄ a N – NO₃. Celý proces, jak bylo uvedeno výše, řídí technolog.

3.3 Kalové hospodářství:

3.3.1 Čerpání, uskladnění a zahušťování přebytečného kalu:

Čerpání přebytečného kalu do kalového hospodářství ke stabilizaci je automatické. Denní objem kalu činí, dle zatížení čistírny asi 20 – 29 m³/d, podle koncentrace vratného kalu (platí

pro asi 1%). Odtah kalu musí zajistit udržování minimální vhodné pracovní koncentrace kalu v aktivaci pro zajištění spolehlivého čištění – nad 3 kg/m^3 . Zároveň z ohledem na potíže, které může vyvolávat výrazně vyšší koncentrace kalu je vhodné dlouhodobě nepřekračovat koncentraci kalu v aktivaci $5,5 \text{ kg/m}^3$. Toto množství je dáno nastavením nutného recirkulačního poměru a množstvím přitékajících odpadních vod. Vzhledem k objemu uskladňovacích nádrží je nutné kal strojně zahušťovat na zahušťovacím zařízení nebo stahováním kalové vody (režim se nastaví během zkušebního provozu) - je-li zahušťovací zařízení mimo provoz. Celková hladina stabilizovaného kalu v nádrži je indikována na panelu. Vzhledem k tomu, že doba zdržení v uskladňovacích nádržích je základním předpokladem hygienických vlastností kalu, je nutné nezbytně dodržovat režim nádrží tak, aby byl využit maximálně jejich objem při zajištění akceptovatelné rezervy – vhodné je plnění nádrží udržovat mezi 2/3 až 3/4 objemu. Režim aerace nádrží se nastavuje po ručním změření kyslíku tak, aby se jeho koncentrace v kalové vodě pohybovala v rozmezí $0,8 - 1,5 \text{ mg/l}$. V provozu se vhodné podmínky ověřují hodnocením čistoty vody (čirá) a barvy kalu (hnědá). Dodržení režimu nádrží by mělo zajistit sušinu zahuštěného kalu před odvodněním v rozmezí minimálně $2,5 - 4,5 \%$ a nesmí být pozorovatelný zápach.

Doporučené hodnoty nastavení :

Doba provzdušnění	- 45 – 60min
Doba prodlevy	- 60 – 90min
Doba odsazování kalové vody	- 4 - 6 h (Je možné podle podmínek upravit i jiný cyklus)
Čas počátku odsazování	- 2.00 – 4.00h ráno
Denní množství zahuštěného kalu	- $5 - 10 \text{ m}^3/\text{d}$
Přečerpání z UsN1 do UsN2	- $4 - 8 \text{ m}^3/\text{d}$, ověřit empiricky provozem

3.3.1.1 Strojní zahušťovač kalu:

K zahuštění přebytečného kalu je určen šikmý kruhový síťový zahušťovač umístěný v místnosti odvodnění kalu, a pro jeho správnou funkci je třeba ke kalu dávkovat přesné množství polyelektrolytu. Přebytečný kal je k zahuštění čerpaný vřetenovým čerpadlem do flokulačního válce – flokulátoru a je před vstupem do flokulátoru (nádrž předřazená kruhovému síťovému zahušťovači), smíchán ve speciální přírubě se čtyřmi vtoky umístěné na potrubí, s roztokem organického polyelektrolytu. Ve flokulačním válci dojde ke tvorbě shluků vloček a snadnému oddělení vody, která se na šikmém stíraném sítu ocedí a zahuštěný kal je po setření čerpán do uskladňovací nádrže. Pro zdárný proces zahuštění je nezbytné používat co nejzředěnější roztok flokulantu a vhodné dávkování. Pracovní roztok flokulantu je připravován v samostatném chemickém hospodářství způsobem popsáním pro přípravu flokulantu k odvodnění stabilizovaného kalu.

Doporučené hodnoty nastavení :

Pracovní koncentrace flokulantu	- 0,1 – 0,2 % (1,0 – 2,0 kg/m ³)
Dávkování flokulantu	- 1,5 – 3,0 g/kg sušiny kalu
Optimální zatížení zahušťovače	- 4 – 6 m ³ /hod (Ize dle podmínek upravit i jiný nátok)
Průtok flokulantu	- 60 – 200 l/hod
Denní množství přebytečného kalu	- 18 – 30 m ³ /d
Denní množství zahuštěného kalu	- 5 – 10 m ³ /d

Veškeré uvedené hodnoty jsou pouze orientační a je nutno je ověřit v reálném provozu za účasti technologa. Podrobnější popis procesu obsluhy zařízení je v dokumentaci výrobce.

3.3.1.2 Princip stabilizace:

Stabilizace kalu je proces, při kterém dochází ke snížení organického podílu v biologickém kalu, produkovaném na čistírně a především k odbourání adsorbovaného znečištění na povrchu vloček. Na ČOV Hrušovany nad Jevišovkou je použita simultánní biologická aerobní stabilizace dlouhodobou aktivací v kombinaci s oddělenou aerobní řízenou stabilizací. Jedná se o rozklad organické hmoty biomasy autooxidačním procesem tzv. endogenního mechanismu. Proces probíhá v aktivačních nádržích a následně dobíhá také v uskladňovacích nádržích, kde je kal udržován v aerobních podmínkách pravidelným, automaticky řízeným provzdušňováním. Předpokládá se, že přebytečný kal bude již částečně aerobně stabilizovaný procesem dlouhodobé aktivace a v uskladňovací nádrži budou probíhat další „dostabilizační“ pochody za aerobních podmínek. Doporučená doba stabilizace kalu je dána jeho koncentrací v uskladňovacích nádržích, denní produkcí a zatížením ČOV. Optimální střední hydraulická doba zdržení je 35 – 40 dní.

3.3.1.3 Doporučené hodnoty sledovaných parametrů:

Za stabilizovaný je obecně považován kal, jehož ztráta žíháním je nižší než 50% z celkové sušiny a nepodléhá spontánnímu rozkladu při nedostatku vzduchu. V případě aerobní řízené stabilizace tato hodnota ZŽ nebývá dosažena. Pokles hodnoty ZŽ oproti čerstvému kalu z aktivace bývá asi 2 – 5%. Koncentrace sušiny by při dobré funkci kalového hospodářství měla být vyšší než 4% (40 kg/m³), v zimním období bývá nižší.

3.3.1.4 Míchání kalu:

Je důležité vzhledem k potřebě homogenizace celého objemu nádrže a tak urychlení a optimálnímu průběhu dostabilizačních procesů. Pro zajištění míchání a homogenizace obsahu jsou uskladňovací nádrže vybaveny aerací. Míchání kalu se provádí periodicky asi 45 – 60 min s přerušením 60 – 90 min, pro případné stažení kalové vody se automaticky aerace odstaví na

4 – 6 hod. Důležitá je však aktuální koncentrace kyslíku, která nesmí klesnout během dne pod 0,8 mg/l. Při strojním zahušťování se kalová voda nemusí stahovat.

3.3.1.5 Odtah kalové vody:

Pokud není v provozu zahuštění .. !! V uskladňovacích nádržích dochází k dalšímu zahušťování kalu, které je podpořeno odtahem kalové vody pomocí stahování a čerpání kalové vody a přečerpáváním kalu při sériovém propojení nádrží. Odtah kalové vody se provádí vždy před přečerpáním kalu mezi nádržemi a načerpáním první dávky přebytečného kalu. Obsluha bude denně kontrolovat průběh stahování kalové vody a případně jej korigovat nastavením vhodné polohy čerpadel. Při sériovém zapojení uskladňovacích nádrží bude pracovní hladina v nádrži UsN1 udržována na hodnotě minimálně 65 % maximální hladiny!

3.3.2 Obsluha odvodnění kalu:

Zahuštěný stabilizovaný kal z uskladňovací nádrže – UsN2 je přečerpáván – dávkován na odstředivku vřetenovým objemovým čerpadlem s frekvenčním měničem.

Vlastní odvodnění kalů probíhá na dekantační odstředivce. Odstředivá síla vznikající rotací bubnu (3.000 – 4.000 ot/min) přemísťuje částice s vyšší hmotností – kal k plášti vnějšího bubnu, odkud jsou vyhrnovány šnekem do výsypky. Odtud je transportován šnekovým dopravníkem do kontejneru. Vytlačená voda – fugát vytéká otvory na druhém konci odstředivky a je odváděna před rozdělovací objekt u aktivačních nádrží přes stanici plovoucího kalu. Kontejner je třeba po naplnění odvést a vyprázdnit na deponii kalu.

Pro zajištění účinnosti separace odvodňování je nutno do přiváděného kalu dávkovat jako vločkovalo vhodný organický polymer – flokulant (rušení elektrostatických sil mezi vločkami, které brání většímu shlukování), jehož druh se určí specialistou na základě pravidelných (2 x ročně) flokulačních zkoušek – provádí zpravidla dodavatel flokulantu. Tento je dodáván v práškové nebo emulzní formě a pro jeho dávkování do kalu je nutno připravit jeho vodný roztok vhodné koncentrace, k čemuž slouží chemické hospodářství – zařízení pro rozpouštění, akumulaci a dávkování flokulantu.

Flokulant se připravuje v potřebném množství, v průběhu odvodňování vždy při poklesu jeho hladiny v zásobní nádrži pod 1/3 a jen na jeden den. Při odstávce zařízení delší než 14 dní se doporučuje vyčištění dávkovacího čerpadla a potrubí od flokulantu vypláchnutím čistou vodou a případné nánosy očistit vhodným přípravkem od výrobce.

Flokulant je nutné před použitím nejméně 60 minut rozpouštět za stálého míchání. Rozpouštění probíhá ve dvou fázích. Nejdříve flokulant bobtná a teprve potom se pomalu rozpouští. Klíčovým okamžikem rozpouštění je způsob vsypání práškového flokulantu do proudu vody. Práškový flokulant nesmí obsahovat hrudky a nesmí být nasypán do proudu vody náhle ve větší dávce. Cílem je smočit vodou každé zrnko. Jedině takhle lze zabránit tvorbě klků, které

způsobují nalepování kalu v odstředivce a mají opačný účinek na výsledek odvodnění. Na způsobu rozpouštění závisí hospodárnost provozu odvodnění kalu.

Nastavení parametrů dávkovacího čerpadla flokulantu a podávacího vřetenového čerpadla kalu je třeba spočítat tak, aby dávka čistého flokulantu činila cca 4 – 6 g/kg sušiny kalu.

Základní zásady přípravy pracovního roztoku flokulantu:

- Opatrnost při vsypávání flokulantu do proudu vody.
- Po vsypání flokulantu a doplnění objemu vody musí připravený roztok asi 45 – 60 minut zrát.
- Nepoužívat vyšší pracovní koncentrace flokulantu než 0,15 – 0,2 %.
- Nepoužívat starší roztoky flokulantu než 48 hodin.

Základní předpoklad úspěšné volby flokulantu je stabilizovaný a z hlediska rovnoměrnosti zatížení, pravidelný provoz kalové koncovky.

Pozor! Flokulant je hygroskopický a posypaná podlaha po navlhnutí nebezpečně klouže. Udržujte čistotu. Omytí podlahy a zařízení je možné velkým proudem vody s použitím originálních přípravků výrobce flokulantu.

Stabilizovaný kal je možné z ČOV odvážet i v tekutém stavu. V takovém případě je nutné dodržet legislativní požadavky na jeho vlastnosti při aplikaci na zemědělskou půdu. Kal z ČOV Hrušovany nad Jevišovkou bude mít při správném provozování kalového hospodářství hygienické vlastnosti kategorie II. Jedná se o kal, který nevykazuje u indikačních patogenních mikroorganismů hodnotu vyšší než 10^6 KTJ/g.

4. Kontrola provozu :

Sledování a kontrola provozu čistírny odpadních vod podmiňuje její správnou funkci. Výsledky prováděného sledování je nezbytné promítnout do provozních opatření, aby čistírna dosahovala požadovaných parametrů. Proto musí být provoz čistírny systematicky sledován a současně vyhodnocován.

Sledováním a kontrolou provozu čistírny odpadních vod se rozumí shromažďování dostatečného množství údajů o provozování, podmínkách a výsledcích, které umožňuje zodpovědné bezporuchové a hospodárné řízení vlastního provozu.

Provoznímu sledování a odběru vzorků je třeba věnovat náležitou pozornost, neboť jedině na základě věrohodných podkladů je možné provoz ČOV správně vyhodnotit a následně i řídit.

Výsledky provozních měření a chemických analýz odebraných vzorků odpadních vod a kalů slouží zejména pro :

- dokumentaci chodu ČOV
- dokladování dodržování limitů předepsaných vodohospodářským orgánem
- optimalizaci technologie i ekonomiky čistírny
- on-line řízení ČOV nebo jednotlivých uzlů
- zvolení správné reakce na mimořádné provozní stavy, hledání příčin a možností nápravy
- minimalizaci provozních nákladů z různých hledisek jako např. spotřeby energie a provozních hmot či snížení poplatků za vypouštěné znečištění.
- apod.

Samozřejmou nutností je sledování základních parametrů na čistírně, které dávají jednoznačnou představu o zatížení a funkci systému. Kromě běžných chemických a biologických parametrů je nutno sledovat, zda jsou vůbec dosaženy příslušné kultivační podmínky v jednotlivých reaktorech (pracovní koncentrace, doby zdržení a kontaktu, apod.). Velice důležitým parametrem u těchto systémů je například stáří kalu. K jeho přesnému udržování je nutná bilance množství biomasy ve všech reaktorech a proudech (vstupech a výstupech) systému. Bez této jednoduché bilance nelze nikdy získat tu nejdůležitější informaci o systému, a to na jaké úrovni je složení biomasy v systému a jakou lze od aktivovaného kalu očekávat za čisticí schopnosti. Stáří kalu má významný vliv na sedimentovatelnost aktivovaného kalu. S požadavky na odstraňování nutrientů vyvstává do popředí i nutnost sledování množství a jakosti kalové vody, neboť jejím vracením před biologický stupeň může významně ovlivnit složení odpadní vody, a tím celkové chování systému.

Podle způsobu získávání potřebných údajů je lze rozdělit na údaje registrované a archivované pomocí automatizovaného systému řízení provozu a na údaje získávané z pravidelné činnosti obsluhy a provozních chemických analýz laboratoře.

Výsledky zkušebního provozu budou po uplynutí tohoto období shrnuty do Vyhodnocení a získané zkušenosti je třeba promítnout do provozních pokynů pro trvalý provoz. Předpokládá se následné doplnění a případně úpravy pokynů **Provozního řádu** pro trvalý provoz.

4.1 Laboratorní kontrola :

Zahrnuje zejména výsledky prováděných měření, laboratorních zkoušek apod., které jsou prováděny v rámci předepsaného sledování provozu ČOV.

Odpadní vody :

Jakost vypouštěných odpadních vod **je nutno sledovat minimálně v rozsahu** ukazatelů a četnosti dle **platného VH povolení** a dalších legislativních předpisů (Vyhláška 293/2002 Sb. o poplatcích za vypouštění vod do vod povrchových, Nař. vl. 61/2003 Sb. o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění...). Tyto nařizují sledovat limitní hodnoty znečištění v předepsaných ukazatelích a četnosti !!!

Odpady (stabilizovaný kal, odpad z lapáku písku, shrabky z česlí) :

Jakost produkovaných odpadů **nutno sledovat** v rozsahu ukazatelů a četnosti **dle legislativních předpisů** (Zákon o odpadech 185/2001 Sb. Vyhláška 382/2001 o podmínkách použití upravených kalů... a další prováděcí předpisy). Tyto nařizují sledovat koncentrace vybraných ukazatelů v předepsaných ukazatelích a četnosti !!!

Ke správnému chodu, řízení a dokumentaci technologického procesu je však nutná čtenější a komplexnější kontrola. Toto platí zejm. pro období zkušebního provozu, kdy je nutno prověřit dosažitelné procesní parametry a následně případně zajistit úpravy technologie či provozních postupů.

Jedná se zde především o kondici kalu v aktivaci (zejm. koncentrace a stáří) a parametry kalového hospodářství (zejména procento zahuštění a odvodnění stabilizovaného kalu).

4.1.1 Seznam míst odebírání vzorků a sledované veličiny :

Z důvodů sledování parametrů ČOV, optimálního řízení technologického procesu a **vyhodnocení ZKUŠEBNÍHO PROVOZU** jsou po tuto dobu doporučeny odběry a rozborů v tomto rozsahu :

ODPADNÍ VODY :

Přítok - Zařízení mechanického předčištění – vhodné místo za vyústěním čerpacího potrubí z ČS - 24 hodinový slévaný vzorek (přenosný automatický odběr).

Četnost 12x ročně.

Odtok – Měrný objekt vyčištěných odpadních vod – 24 hodinový slévaný vzorek.

Četnost 12x ročně, minimálně dle VH povolení..

U těchto profilů je doporučen tento rozsah laboratorního sledování:

- pH reakce vody
- BSK₅ biochemická spotřeba kyslíku za 5 dní
- CHSK_{Cr} chemická spotřeba kyslíku
- NL nerozpuštěné látky.
- N_{Celk} celkový dusík
- N-NH₄ amoniakový dusík
- N-NO₃ dusičnanový dusík (v profilu přítok postačí ověřovat výskyt 2-4 x ročně)
- N-NO₂ dusitanový dusík (v profilu přítok postačí ověřovat výskyt 2-4 x ročně)
- P_{Celk} celkový fosfor

KALY :

Aktivovaný kal z AN – z oběhové nádrže 50 cm pod hladinou v prostoru před přelivem - pro účely rozboru budou sledovány bodové vzorky z obou nádrží.

S četností 1 – 2 x za měsíc sledovat tyto fyzikálně-chemické ukazatele :

- Množství nerozpuštěných, rozpuštěných a veškerých látek (VL, NL, RL)
- Kalový index
- Objem sedimentu po uplynutí 30'
- Ztráta žíháním – organický podíl ve veškerých nebo nerozpuštěných látkách (VL-zž, NL-zž)

Aktivovaný kal - vratný/přebytečný – z přívodního potrubí na zahušťovací zařízení (vzorkovací ventil) - pro účely rozboru budou sledovány směsné (min 2-4h vz.) vzorky. **Pozn. odpuštěním odpovídajícího množství kalu ze vzorkovací odbočky před každým dílčím odběrem je třeba předejít možnosti ovlivnění reprezentativnosti vzorku !**

S četností 1 – 2 x za měsíc sledovat tyto fyzikálně-chemické ukazatele :

- Množství veškerých látek (sušina) – míra zahuštění a odvodnění
- Ztráta žíháním veškerých látek (sušiny) – organický podíl ve veškerých látkách/sušině (VL-zž,) – úroveň stabilizace

Přebytečný kal (zahuštěný) - z uskladňovací nádrže (odběr směsného vzorku dávkovaného kalu během odvodnění) a z odvodnění (odběr směsného vzorku z kontejneru během odvodňování).

S četností 1 – 2 x za měsíc sledovat tyto fyzikálně-chemické ukazatele :

- Množství veškerých látek (sušina) – míra zahuštění a odvodnění

- Ztráta žiháním – organický podíl ve veškerých látkách (VL-zž,) – úroveň stabilizace

Stabilizovaný - uskladněný kal - z přívodního potrubí na odvodňovací zařízení (vzorkovací ventil) - pro účely rozboru budou sledovány směsné (min 2-4h vz.) vzorky. **Pozn. odpuštěním odpovídajícího množství kalu ze vzorkovací odbočky před každým dílčím odběrem je třeba předejít možnosti ovlivnění reprezentativnosti vzorku !**

S četností 1 – 2 x za měsíc sledovat tyto fyzikálně-chemické ukazatele :

- Množství veškerých látek (sušina) – koncentrace zahuštěného kalu před odvodněním
- Ztráta žiháním – organický podíl ve veškerých látkách (VL-zž,) – úroveň stabilizace

Stabilizovaný kal (odvodněný) - z odvodnění (odběr směsného – 2-4h vzorku z transportu do kontejneru během odvodňování).

S četností 1 – 2 x za měsíc sledovat tyto fyzikálně-chemické ukazatele :

- sušina – úroveň dosaženého odvodnění
- Ztráta žiháním – organický podíl ve veškerých látkách (VL-zž,) – úroveň stabilizace

S četností 1 – 2 x ročně sledovat obsahy rizikových prvků hygienické vlastnosti a obsah živin z ohledem na možnost zemědělského využití :

- Těžké kovy (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Zn,)
- AOX – adsorbované organicky vázané halogeny
- PCB – polychlorované bifenyly
- Coli, Enterokoky, Salmonella -mikrobiologické ukazatele
- Obsah živin pro využití v zemědělství – dusík (organický a anorganický), fosfor, draslík, sodík, vápník, hořčík, organické látky.

Kalová voda ze zahuštění – dekantovaná kalová voda (fugát) odváděná ze zahušťovacího zařízení (odběr směsného vzorku z odtoku fugátu během provozu zahuštění).

S četností 1 x za měsíc sledovat tyto fyzikálně-chemické ukazatele :

- NL nerozpuštěné látky

Pozn. – v případě zjevně čistého/čirého fugátu není třeba provádět

Kalová voda z odvodnění – dekantovaná kalová voda (fugát) z odváděná odstředivky (odběr směsného vzorku z odtoku fugátu během odvodňování).

S četností 1 x za měsíc sledovat tyto fyzikálně-chemické ukazatele :

- CHSK_{Cr} chemická spotřeba kyslíku

- NL nerozpuštěné látky.

- N-NH₄ amoniakový dusík
- P_{Celk} celkový fosfor

4.1.2 Laboratorní metody stanovení sledovaných veličin :

Pro analytickou laboratorní kontrolu všech uvedených sledovaných ukazatelů budou užívány standardní, normou doporučené analytické laboratorní metody a postupy, prováděné způsobilým pracovníkem akreditované nebo provozní laboratoře.

Kontrola ČOV vyplývající z platných legislativních požadavků bude prováděna v **akreditované laboratoři**.

4.1.3 Odběr a příprava vzorku :

24 hodinový slévaný vzorek odpadní vody (přítok, odtok)

Po dobu 24 hodin se vždy po 2 hodinách odebírá stejné množství odpadní vody a slévá do připravené dostatečně objemné nádoby (např. plastový kbelík), která bude trvale udržována v max. teplotě + 4°C!. Po slití posledního dílčího vzorku je obsah nádoby řádně promíchán a odlit do vzorkové lahve určené laboratoři. Tato musí být do doby převozu do laboratoře uchovávána rovněž při teplotě do+ 4°C. Obdobně nutno naprogramovat i automatický odběrák bude-li používán.

V případě osazení automatického odběrného zařízení na Přítoku (předpokládá se) může být z důvodů potřeby získání reprezentativnějšího výsledku interval kratší (10 – 30 min), akumulace vzorku bude v chlazené izolované nádržce odběrného zařízení.

Pokud je vzorek určen pro hodnocení předepsaných parametrů musí být jeho odběr a transport proveden způsobilou – akreditovanou osobou.

Aktivovaný kal, vratný/přebytečný kal, stabilizovaný kal, kalová voda – vz. se z důvodů zajištění maximální reprezentativnosti odebírají jako směsné (více dílčích odběru – min 4x) v době za ustáleného provozu sledovaného zařízení. Návrh místa a stručný postup je uveden výše, nicméně podmínky jsou vždy specifické a proto je nutno postup během zkušebního provozu „doladit“. Předpokládá se přímá spolupráce specialisty technologa – osoby zodpovědné za vyhodnocení zkušebního provozu. Získané zkušenosti je třeba zapracovat do pokynů Provozního řádu (pro trvalý provoz).

Kontroly nadřízených orgánů a správce toku :

Při provádění kontroly kvality čištění odpadních vod kontrolními orgány, je obsluha čistírny povinna převzít část odebíraného vzorku pro vlastní srovnávací rozbor provozovatele a do protokolu o odběru uvést případné důležité okolnosti, které mohly ovlivnit výsledek rozboru (poruchy, dešťové události, apod.). Pro tento účel musí být na čistírně připraveny min 2 – 3

vzorkovnice. Kontrolní odběr bude nahlášen nadřízenému pracovníkovi, aby mohl být zajištěn srovnávací rozbor.

O provedených odběrech bude vždy proveden zápis do provozního deníku !

4.1.4 Presentace výsledků laboratorní kontroly, archivace :

Laboratorní protokoly budou uloženy a archivovány podle vnitropodnikových směrnic provozovatele. Předpokládá se, že výsledky budou též tabelárně zpracovány a digitálně archivovány.

Tabulky budou sloužit zejména pro technologické a vodohospodářské vyhodnocení Zkušebního provozu ČOV – budou obsahovat vyjádření průměrů dále maxima a minima sledovaných ukazatelů, bilanční zhodnocení ČOV, a též účinnosti čištění na typické ukazatele.

4.2 Monitorování dálkově snímaných veličin :

4.2.1 Kontrolní body a měřené veličiny :

Číslo okr.	Měřená veličina	Druh čidla	Výstup
	Funkce		Místo připojení
TI 01	Venkovní teplota	Odporový teploměr	4-20 mA
	Registrace		DT1
LIC 101	Hladina vstupní ČS	Tenzometr LMP	4-20 mA
	Řízení čerpání a registrace		DT1
LIC 102	Min hladina ČS	Plovákový spínač	kontakt
	Blokování čerpadel		DT1
LC 103	Maximální hladina ČS	Plovákový spínač	kontakt
	Řízení a registrace		DT1
LIC 104	Regulační hladina pro M101	Plovákový spínač	kontakt
	Řízení a registrace		DT1
LIC 105	Regulační hladina pro M102	Plovákový spínač	kontakt
	Řízení a registrace		DT1
LIC 106	Regulační hladina pro M103	Plovákový spínač	kontakt
	Řízení a registrace		DT1
LIC 107	Regulační hladina pro M104	Plovákový spínač	kontakt
	Řízení a registrace		DT1
LIC 201	Hladina v jímce	Tenzometr LMP	4-20 mA
	Ovládání M201, 202		DT1
GIC 301	Poloha vyplachovací klapky	Pružinový spínač	kontakt
	Řízení a registrace		DT1
LIC 302	Hladina v dešťové zdrži	Tenzometr LMP	4-20 mA
	Řízení a registrace		DT1

FIQ 303	Přepad z DZ	Ultrazvukový průtokoměr	4-20 mA+ kontakt
	Registrace		DT1
GIC 401	Stav zař. Strojní česle	MT401	kontakt
			DT1
TI 501	Teplota ve dmychárně	Odporový teploměr	4-20 mA
	Registrace		DT2
TIC 502	Teplota v krytu dmyhadla M 501	Odporový teploměr	4-20 mA
	Blokování dmyhadla		DT2
TIC 503	Teplota v krytu dmyhadla M 502	Odporový teploměr	4-20 mA
	Blokování dmyhadla		DT2
TIC 504	Teplota v krytu dmyhadla M 503	Odporový teploměr	4-20 mA
	Blokování dmyhadla		DT2
PI 505	Tlak na výstupu do AN1	Tenzometr DMP	4-20 mA
	Registrace		DT2
TI 506	Teplota vzduchu do AN1	Odporový teploměr	4-20 mA
	Registrace		DT2
PI 507	Tlak na výstupu do AN2	Tenzometr DMP	4-20 mA
	Registrace		DT2
TI 508	Teplota vzduchu do AN2	Odporový teploměr	4-20 mA
	Registrace		DT2
PI 509	Tlak na výstupu do UN	Tenzometr DMP	4-20 mA
	Registrace		DT2
TI 510	Teplota vzduchu do UN	Odporový teploměr	4-20 mA
	Registrace		DT2
FIQ 601	Vratný kal	Indukční průtokoměr	4-20 mA+ kontakt
	Registrace		DT2
FIQ 602	Přebytečný kal	Indukční průtokoměr	4-20 mA+ kontakt
	Registrace		DT2
FIQ 603	Vratný kal	Indukční průtokoměr	4-20 mA+ kontakt
	Registrace		DT2
PIC 604	Tlak provozní vody	Tenzometr DMP	4-20 mA
	Řízení a registrace		DT2
QIC 701	Obsah O ₂ v AN1	Kyslíková sonda	4-20 mA
	Ovládání provzdušňování AN1		DT2
TI 702	Teplota v AN1	Odporový teploměr	4-20 mA
	Registrace		DT2
QIC 703	Obsah O ₂ v AN2	Kyslíková sonda	4-20 mA
	Ovládání provzdušňování AN2		DT2
TI 704	Teplota v AN2	Odporový teploměr	4-20 mA
	Registrace		DT2
GIC 801	Poloha pojezdu mostu	Pružinový spínač	kontakt
	Řízení M705		DT2

GIC 802	Poloha pojezdu mostu	Pružinový spínač	kontakt
	Řízení M705		DT2
FIQ 803	Odtok z ČOV	Ultrazvukový průtokoměr	4-20 mA+ kontakt
	Registrace		DT2
QGIC 804	Odběr vzorků	Kompaktní zařízení	4-20 mA+ kontakt
	Ovládání a registrace		DT2
GIC 901	Zahušťovač kalu	Chod, porucha	2x kontakt
	Registrace		DT1
FIQ 902	Zahuštěný kal	Indukční průtokoměr	4-20 mA+ kontakt
	Registrace		DT1
LIC 903	Hladina v komoře 1 chem. hosp.	Sonda EZH	kontakt
	Řízení míchadla a registrace		DT1
LIC 904	Hladina v komoře 2 chem. hosp.	Sonda EZH	kontakt
	Řízení míchadla a registrace		DT1
LIC 905	Hladina v komoře 3 chem. hosp.	Sonda EZH	kontakt
	Řízení míchadla a registrace		DT1
FIQ 906	Flokulant	Indukční průtokoměr	4-20 mA+ kontakt
	Registrace		DT1
LIC 1001	Hladina v UN1	Tenzometr LMP	4-20 mA
	Řízení a registrace		DT1
LIC 1002	Hladina v UN2	Tenzometr LMP	4-20 mA
	Řízení a registrace		DT1
LIC 1101	Hladina v komoře 1 chem. hosp.	Sonda EZH	kontakt
	Řízení míchadla a registrace		DT1
LIC 1102	Hladina v komoře 2 chem. hosp.	Sonda EZH	kontakt
	Řízení míchadla a registrace		DT1
LIC 1103	Hladina v komoře 3 chem. hosp.	Sonda EZH	kontakt
	Řízení míchadla a registrace		DT1
FIQ 1104	Flokulant	Indukční průtokoměr	4-20 mA+ kontakt
	Řízení a registrace		DT1
FIQ 1105	Kal na odstředivku	Indukční průtokoměr	4-20 mA+ kontakt
	Řízení a registrace		DT1
LIC 1201	Hladina v prefloku	Plovákový spínač	kontakt
	Registrace		DT1
LIC 1301	Hladina v recipientu	Plovákový spínač	kontakt
	Řízení a registrace		DT2
LIC 1302	Hladina v povodňové ČS	Tenzometr LMP	4-20 mA
	Řízení a registrace		DT2

Údaje měřících čidel jsou zaznamenávány do databáze vizualizačního systému a archivovány. Zobrazení v grafickém provedení umožňuje detailní kontrolu procesních podmínek a provozních parametrů. Tímto je umožněna trvalá aktuální kontrola i zpětné vyhodnocení provozu.

4.3 Preventivní kontrola provozu :

4.3.1 Mazací plány zařízení :

Správné mazání strojů je nepostradatelné pro prodloužení jejich trvanlivosti, pro dobrou funkci a snížení poruchovosti.

V průvodní dokumentaci výrobce je uvedené doporučené mazivo a stane-li se, že toto není k dispozici, nebo že se přestalo vyrábět, je nutné pečlivě vybrat z dosažitelných maziv podle vlastností mazadla odpovídající původnímu doporučenému výrobku.

Součástí průvodní dokumentace dodavatele strojů jsou mazací návody, které obsahují informace o způsobu mazání, o vhodném druhu a množství, o časových intervalech mezi kontrolami a doplňováním mazadla apod.

Obecně se doporučuje i tyto práce související s údržbou zařízení svěřit do rukou odborného servisu. Po dobu zkušebního provozu je žádoucí provedení odborné prohlídky a servisní údržby alespoň 2x ročně a spojit tyto s odbornou kontrolou mazání.

V průběhu zkušebního provozu bude kontrola mazání probíhat podle následujících zásad :

- Je třeba zajistit zaběhnutí a prověření konkrétních potřeb údržby i mazání jednotlivých zařízení v přímé součinnosti z dodavatelem technologie a servisních organizací výrobců jednotlivých zařízení.
- Průběžné úkony a domazávání provádět v rámci pravidelné přítomnosti servisních techniků dodavatele technologických zařízení.
- Na základě těchto zkušeností vypracovat pro trvalý provoz podrobnější MAZACÍ PLÁN jednotlivých zařízení odpovídající předpisu výrobce a případně zjištěným potřebám daných zařízení v konkrétních zjištěných provozních podmínkách.

4.3.2 Plán protikorozní ochrany :

Nátěry kovových konstrukcí, které nejsou z antikorozičního materiálu budou po skončení životnosti obnoveny.

Pro dobu zkušebního provozu není předpokládána potřeba obnovy nátěrů. Opravy mechanicky poškozených částí povrchové úpravy jednotlivých zařízení budou prováděny po dohodě a dle doporučení zhotovitele (dodavatele technologické části) vždy podle konkrétního případu.

Případná rozsáhlejší závada v nátěrech je věcí záručních podmínek.

Při celkové obnově nátěrů větších celků pro které není z nějakého důvodu možné nebo žádoucí použití původního systému antikorozní ochrany se doporučuje :

Nátěry pro vnitřní aplikace :

Je možné realizovat na bázi epoxyesterových nebo epoxydových hmot.

základ : 2 x S 2357

povrch : 2 x S 2351

Celková tloušťka nátěru musí být v rozmezí 120 – 150 mikrometrů.

Nátěry se nanáší na otryskanou nebo od rzi jinak řádně očištěnou plochu.

Nátěry vnějších konstrukcí :

Použít barvy na bázi akryluretanu

základ : 2 x S 2844

povrch : 2 x S 2845

Minimální tloušťka nátěru musí být 150 mikrometrů.

Utěšňovací nátěr „šopovaných“ povrchů na bázi Zn + Al :

nátěr : 2 x S 2845

Uvedené nátěrové systémy vychází z tuzemských nátěrových hmot, které jsou dostupné v současné době (z nabídky fy BALAK Kralupy).

Náhrada je možná pouze systémy na stejném chemickém základě.

Z hlediska krátké životnosti nelze použít syntetické nátěrové hmoty typu S 2013.

K dobrému stavu veškerého strojně-technologického zařízení v objektu je nutno opravovat a obnovovat nátěry zavčas. Prodlouží se životnost zařízení a předejde se i případné havárii, způsobené vlivem koroze.

OBEZNĚ :

Použité nátěrové hmoty a ředidla musí jakostí vyhovovat normám a technickým podmínkám výrobce strojního zařízení. Velice důležité je dokonalé odstranění nečistoty, rzi, mastnoty apod. z povrchu natíraného předmětu, povrch musí být úplně suchý.

Čistota povrchu je významná pro přilnavost nátěru.

Při natírání musí být přesně dodržen předepsaný technologický postup a je nutné dbát na to, aby se práce prováděla za vhodných podmínek (teplota, vlhkost, bezprašné prostředí) a aby se ponechal čas nutný pro dostatečné zaschnutí jednotlivých vrstev. Hotový zaschlý nátěr musí mít předepsaný vzhled a vlastnosti. Nátěry se obnovují dle nutnosti.

Natírat se nesmí kluzné plochy ložisek a třecí plochy pohyblivých mechanismů (používá se mazací tuk).

Všechny štítky, na nichž jsou uvedeny základní údaje a parametry se nesmí zatírat !!!

4.3.3 Plán revizních zkoušek a externích kontrol :

Kontroly jsou prováděny kvalifikovanými pracovníky a ne obsluhou. Plnění programu revizí a externích kontrol je v kompetenci bezpečnostního technika provozovatele.

Revize elektrických zařízení :

Výchozí revize :

Základní normou pro provádění el. revizí je ČSN 33 15 00. Nová a rekonstruovaná elektrická zařízení je možno uvést do provozu jen tehdy, byl-li jejich stav ověřen výchozí revizí. V případě rozsáhlých rekonstrukcí lze výchozí revize provádět po částech na již zrekonstruovaných zařízeních. Rozšíření existujícího obvodu nn nevyžadující změnu jistění se nepovažuje za rekonstrukci.

Pro účely nezbytných měření a zkoušek je možné uvést el. zařízení pod napětí ještě před ukončením výchozí revize. Musí však být provedena taková opatření, aby uvedením pod napětí nebyla ohrožena bezpečnost.

Opravené el. zařízení, mohla-li mít oprava vliv na bezpečnost, je možno provozovat až po jeho kontrole pověřeným pracovníkem. O kontrole se vyhotoví záznam.

Pravidelné revize :

Provozovaná el. zařízení musí být pravidelně revidována v níže uvedených lhůtách. Podmínky pro případné prodloužení těchto lhůt stanoví ČSN 33 1500.

Lhůty stanovené podle prostředí v rocích :

- | | |
|---|---|
| - základní, normální | 5 |
| - studené, horké, vlhké | 3 |
| - mokré, s extrémní korozní agresivitou | 1 |
| - se zvýšenou korozní agresivitou, s prachem nehořlavým | 3 |
| - s otřesy, pasivní s nebezpečím požáru nebo výbuchu | 2 |
| - venkovní, pod přístřeškem | 4 |
| - s biologickými škůdci | 3 |

Lhůty stanovené podle rizika ohrožení osob :

- | | |
|--|---|
| - prostory pro shromažďování více než 250 osob | 2 |
| - zděné obytné a kancelářské budovy (mimo byty) | 5 |
| - rekreační střediska, školy, ubytovací zařízení | 3 |

- | | |
|---|-----|
| - objekty hořlavosti C2, C3 (mimo byty) | 2 |
| - pojízdné a převozní prostředky | 1 |
| - prozatímní zařízení stavenišť | 0,5 |

Zpráva o revizi :

O provedené revizi se vyhotoví písemná zpráva, která musí být uložena u provozovatele elektrického zařízení a přístupná orgánům státního dozoru. Zpráva o výchozí revizi musí být uložena trvale až do zrušení zařízení, zpráva o pravidelné revizi nejméně do doby vyhotovení následné zprávy. Obsah a formu revizní zprávy stanoví ČSN 33 15 00

4.4 Vedení písemné evidence :

4.4.1 Provozní deník :

Provozní deník je základním dokladem o sledování a kontrole provozu ČOV. Údaje v něm evidované slouží provozovateli i obsluze zejména k řízení a korigování provozu ČOV a k dlouhodobému sledování vývoje, chování a reakcí konkrétní biologické linky v místních poměrech, tak aby bylo možno vždy ekonomicky a pružně reagovat na vzniklé situace. Vedení záznamů a jejich vyhodnocení ve zkušebním provozu má klíčový význam pro optimalizaci provozních postupů a opatření, které je nutno promítnout následně do trvalého provozu ČOV.

Dalším významem je přínos takto získaných zkušeností pro provoz dalších ČOV v patronaci provozovatele, pro předcházení problematických situací a ve svých důsledcích tedy i k z hospodárnění provozu všech dalších provozovaných čistíren odpadních vod.

Záznamy a jejich vedení v provozním deníku jsou také předmětem kontroly nadřízených orgánů státní správy (Odbor životního prostředí pověřených obcí, Česká inspekce apod.).

Vedení záznamů v provozním deníku je tedy třeba provádět pečlivě a zodpovědně s vědomím jejich potřeby a důležitosti.

Denně budou zaznamenávány následující údaje :

- Teplota ovzduší°C (a hodina záznamu)
- Počasíslovní charakteristika
- Objem sedimentu po 30ti min.....ml/l (a vzhled vody nad sedimentem)

Pro sledování kondice aktivovaného kalu obsluha denně odebírá jeho vzorek z aktivační nádrže, který slouží ke stanovení obsahu objemu usaditelných látek po 30-ti minutách a hodnocení vzhledu supernatantu – odsazené vody nad sedimentem.

- Teplota odpadní vody v AN °C
- Denní průtok odpadních vod čistírnou..... m³/d
- Denní množství vratného kalu..... m³/d

- Denní množství přebytečného kalu..... m³/d
- Denní množství zahuštěného přebytečného kalu.....m³/d
- Denní množství odvodněného kalu..... m³/d
- Spotřebované množství flokulantu..... kg/d
- Záznam o odběru vzorků
- Případný komentář k průběhu provozu

V případě, že nastanou, budou zaznamenány další doplňující údaje :

- Mimořádné stavy, provozní závady, poruchy, havárie a jejich povaha a odstranění
- Záznamy o odběrech vzorků
- Záznamy o přítomnosti cizích osob
- Záznamy o prováděných pracích souvisejících s provozem ČOV
- Změna nastavení dávky srážedla fosforu
- Výsledky rozboru klíčových procesních parametrů (koncentrace kalu v AN, dosažená sušina zahuštění, dosažená sušina odvodnění)

Záznamy je možno rozdělit do více typů knih či formulářů, podle praktických podmínek a zkušeností, či vnitřních předpisů provozovatele zařízení. Možnou podobu dokumentace nabízí následující příklady :

4.4.2 Provozní deník – vzor Formuláře

měsíc : rok:

Den	Čas	Počasí :	Teplota		Průtok				Sed.zk.	
			vzduch	AN	čištěná voda	vratný kal	odtah kalu	zahuštěný kal	Sed .	Voda
			°C	°C	m ³ /den	m ³ /den	m ³ /den	m ³ /den	ml/l	vzhled

LEGENDA :

Den - datum podle kalendáře, pro přehled je třeba zřetelně označit soboty, neděle a svátky, např. zakroužkováním čísla, jinou barvou, zvýrazněním apod.

Čas - odečtu sledovaných a měřených hodnot.

Počasí - Nepřímo ovlivňuje průběh čištění teplotou a zejména při deštích zvýšením průtoků. Základní charakteristika je – jasno, polojasno, oblačno a zataženo. Dále je třeba upozornit na další jevy zejména na srážky (charakteristika intenzity), mrazy apod.

Teplota

- teplota vzduchu - měřit vždy na stejném místě ve stínu.
- teplota vody v aktivační nádrži – podle údaje kyslíkové sondy.

Průtok

- vyčištěné vody – dle záznamu na měřicím zařízení. Doplní se vždy se zápisem následujícího dne.
- vraceného kalu – stejný postup
- odtah kalu – stejný postup.

Sedimentace

- Sediment – množství sedimentu se stanoví v odměrném válci (1000 ml) po 30ti minutách
- Voda – vzhled vody nad usazeným kalem, kriteria – čirá, mírně zakalená a zakalená.

Laboratorní sledování

pro doplnění údajů denního sledování budou po provedení pravidelných lab. rozborů aktivovaného kalu dodatečně zaznamenány obsluhou po informování pracovníkem laboratoře tyto údaje - obsah veškerých látek (VL) a kalový index (KI).

4.4.3 Deník odvodnění kalu – vzor formuláře

měsíc : rok:

Den	Provoz	Čerpání kalu				Dávkování flokulantu				Odvodnění	
		Sušina	Variátor	Množství kalu	Množství sušiny	Roztok	Dávkovací čerp.	Množství	Spotřeba	Sušina	Množství
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	hod	%	m ³ /h	m ³ /den	t/den	%	l/min	kg/den	g/kg	%	t

LEGENDA :

- Den – pořadové číslo dne v měsíci – datum

- Provoz – doba chodu zařízení (případně od – do)

Čerpání kalu

- Sušina – dle posledního výsledku lab. rozboru
- Variátor – nastavení výkonu podávacího čerpadla
- Množství kalu – odvodněné množství za den (podle průtokoměru, délky chodu nebo snížení hladiny v uskladnění). Je vhodná vzájemná kontrola
- Množství sušiny - přepočtené množství kalu na sušinu = $\text{Množství kalu} \times \text{sušina} / 100$
sl.6 = (sl.5 x sl.3) / 100

Dávkování flokulantu

- Roztok - zapíše se používaná koncentrace roztoku flokulantu
- Dávkovací čerpadlo – nastavení výkonu dávkovacího čerpadla
- Množství – celkové množství spotřebovaného množství flokulantu (dle spotřeby – vyčerpané množství ze zásobní nádrže - dle koncentrace přepočteno na kg)
- Spotřeba - = $\text{Množství flokulantu} / \text{Množství sušiny}$ sl.10 = sl. 9 / sl. 6

Odvodnění

- Sušina – dle posledního lab. rozboru
- Množství – Hmotnost výsledného produktu = $\text{Množství kalu} / (\text{Sušina odv.} / \text{Sušina čerp.})$
sl.12 = sl.5 / (sl.11 / sl.3) nebo sl.5 x sl.3 / sl.11

4.4.4 Deník evidence odpadů - vzory Formulářů

měsíc : rok:

den	Vzniklý tech. produkt				Likvidovaný odpad, převoz produktů, poznámka			
	shrabky	odp.z LP	kal		Druh* název, kat.č.	množství tuny	Přepravce adresa, IČ	Příjemce adresa, IČ
	kg	kg	tuny	m ³				
celkem - stav ke konci měsíce								

* 190801 Shrabky z česlí, 190802 Odpad z lapáku písku, 190805 Kal z komunálních ČOV

rok :

Přivezené odpadní vody				
Datum	množství		Původce Jméno, přesný název fy, adresa, IČ	Přepravce název, IČ
	tuny	m ³		

LEGENDA :

- Vzniklý technický produkt – produkci nutno průběžně odhadovat
- Likvidovaný odpad – zápis dle dokladů o skutečném zneškodnění – odvoz, převzetí oprávněnou organizací

5. Organizace provozu ČOV :

5.1 Základní povinnosti provozovatele :

Všeobecné povinnosti zaměstnanců v době služby :

Každý zaměstnanec obsluhující ČOV je povinen počínat si tak, aby svou činností neohrozil sebe, své spolupracovníky a technologická zařízení. V době služby je zodpovědný za bezpečný, hospodárný a bezporuchový provoz podle technických instrukcí a udělených příkazů. Musí spolehlivě znát hodnoty provozních ukazatelů, zaručujících bezpečný provoz. Zjistí-li závadu, je povinen je nahlásit svému přímému nadřízenému. Při vzniku mimořádných situací, poruch nebo poškození, je povinen provést bezodkladně nezbytná opatření k zabezpečení provozu a zamezení vzniku škod zejm. dle instrukcí tohoto Provozního řádu. V prostoru ČOV je třeba udržovat náležitý pořádek a odpovídající čistotu.

Základní povinnosti provozovatele :

Provozovatel odpovídá za :

- bezporuchový chod čistírny podle technologických směrnic
- správnou funkci všech zařízení
- účinnost čištění odpadních vod
- dodržování bezpečnostních předpisů
- pracovní disciplínu

Provozovatel řídí provoz ČOV a rozhoduje o operativních zásazích v procesu čištění. Dále vyhodnocuje výsledky čistícího procesu, vede evidenci o spotřebě materiálu a sleduje spotřebu energií.

Životnost ČOV závisí na řádné údržbě. Všechna zařízení je třeba udržovat a ošetřovat podle pokynů. Opravy je nutno provádět včas a plánovitě. Údržbářské a opravářské práce, které pro odbornost nebo velký rozsah nemohou být provedeny vlastními zaměstnanci, je třeba včas nárokovat u odborných podniků.

Provozovatel zabezpečuje :

- laboratorní sledování a kontrolu provozu
- generální opravy
- vykonává revize strojně-technologického zařízení podle montážních předpisů
- revize elektrotechnických zařízení ve lhůtách podle ČSN 343800
- materiál potřebný pro provoz a údržbu ČOV
- odvoz produktů čištění (kal, shrabky, písek)
- periodické školení obsluhy
- zdravotní prohlídky obsluhy

Provozovatel dále vykonává pravidelnou kontrolu na pracovišti.

Obsluha ČOV :

Obsluhu může provádět pouze duševně a fyzicky zdravý pracovník, starší 18 let. Musí být zaškolený, obeznámený s bezpečnostními předpisy, s provozem a funkcí ČOV, musí mít znalosti o obsluze a údržbě technologického zařízení a o úkonech potřebných při odstranění závad nebo havárie.

Povinnosti obsluhy :

Obsluha musí dodržovat tyto pracovní zásady :

- obsluhovatel nesmí vykonávat žádnou jinou práci, která by odváděla jeho pozornost od vlastní obsluhy
- na pracovišti je zakázáno konzumovat alkoholické a jiné omamné látky
- alespoň 1x ročně se musí obsluha podrobit lékařské prohlídce
- obsluha zařízení se provádí dle návodu výrobce zařízení, schváleného Státním zkušebním ústavem

5.2 Seznamy materiálů potřebných pro provoz :

5.2.1 Seznam předepsaných mazadel :

Bude případně vypracován podle skutečné potřeby ve zkušebním provozu a po vytypování nejvhodnějších typů z předepisovaných – u lokality tohoto rozsahu se nepředpokládá potřeba trvalých zásob mazadel na místě.

OBEČNĚ : Skladování maziv je třeba věnovat pozornost a provádět je tak, aby maziva netrpěla a nezneškodnocovala se. Při skladování i odběru maziv je nutno dát pozor, aby se maziva neznečistila nebo nesmíchala a hlavně dbát bezpečnostních a protipožárních opatření. Je-li mazivo, např. olej, skladováno v sudu a pro použití v provozu se plní do nádob, je nutno postarat se o vhodné, čisté nádoby, na nichž je zřetelně označen druh použitého maziva. Je-li ve skladu ma, - ziv více sudů s různými oleji, musí být pro každý sud samostatné ruční čerpadlo. Nádoby pro přenášení maziv a jiné event. pomůcky, např. kovové stěrky na mazací tuky, se čistí nejlépe benzínem. Mazací pomůcky (ruční mazací lisy, nálevky, nádoby atd.) musí být uloženy přehledně, řádně vyčištěny a pohotové k použití v uzavřených a těsných skříňkách.

5.2.2 Seznam předepsaných nátěrových hmot :

Zásady protikorozní ochrany nátěry jsou uvedeny výše a konkrétní systémy doporučené výrobcem jsou uvedeny v originální dokumentaci nebo se použijí výše doporučené postupy materiály dle aktuální nabídky trhu.

5.2.3 Doporučené nářadí a pomůcky pro obsluhu :

K zabezpečení provozu má mít obsluha k dispozici následující nářadí a pomůcky :

- Imhoffův kužel se stojanem, nebo odměrný válec 1000ml
- ruční odběrák vzorků (vhodná nádoba na tyči)
- vědro (2ks – pro účely odběru vzorků)
- metr
- sada vhodného nářadí dle potřeby základní údržby zařízení
- drobné náhradní díly pro elektroopravy (žárovky, pojistky)
- svítilna přenosná
- klíče od rozvaděče
- hadry a čistící vlna
- shrabovadlo na sníh 1 ks
- žebřík hliníkový dl. 6 m 1 ks
- vapex
- lopata
- škrabka na led a shrnovalo na sníh, košťata pro úklid
- apod.

Fyzická přítomnost všech uvedených pomůcek na ČOV není nutná, ale je ji třeba účelně zajistit v době provádění plánovaných oprav nebo údržby. Rozsah nutného vybavení tímto pomocným materiálem bude upřesněn v průběhu zkušebního provozu.

Desinfekční prostředky :

- saponátové roztoky a prášky
- chlorové vápno, chloramin
- ochranné masti
- toaletní papír
- utěrky, prachovky, houby
- mýdlo a mycí prostředky

6. Bezpečnostní předpisy :

6.1 Zásady bezpečnosti a hygieny práce :

Technologické zařízení smí obsluhovat pouze duševně a tělesně způsobilý pracovník starší 18ti let, dokonale a prokazatelně seznámený s provozními, bezpečnostními a hygienickými předpisy.

Stálá obsluha nesmí nechávat svěřené zařízení bez dozoru a nesmí dovolit přístup nepovoleným osobám.

Při práci ve výšce nad 1,5 metru musí být zaměstnanec zajištěn proti pádu.

Na všech nebezpečných místech musí být umístěna dobře viditelné bezpečnostní značky.

Venkovní i vnitřní prostory objektů musí být osvětleny tak, aby bylo všude dobře vidět na cesty i na zařízení.

U mechanismů musí být pohyblivé části chráněny tak, aby nemohlo dojít k přímému zranění nebo zachycení oděvu obsluhy.

Veškeré prostory v objektech a zejména v blízkém okolí strojů se musí udržovat v bezvadném pořádku a čistotě. Manipulačních plošin se nesmí používat ke skladování. Cesty, lávky, plošiny atd. nesmí být znečištěny tuky a oleji.

Uvedené pokyny jsou pouze základní a všeobecné. Nenahrazují platné předpisy vydané pro bezpečnost práce.

6.1.1 Požadavky bezpečnosti při provádění běžné obsluhy a údržby :

Obsluha jednotlivých zařízení provozu smí být svěřena pouze zaměstnancům s předepsanou kvalifikací po přezkoušení jejich znalostí.

Žádný zaměstnanec nesmí provádět jakékoliv manipulace se stroji a se zařízeními, pokud mu nepřísluší jejich obsluha, údržba a užívání.

Zaměstnanec, který obdrží příkaz odporující bezpečnostním předpisům, je povinen na tuto skutečnost upozornit toho, kdo takový příkaz vydal a uvědomit o tom vedoucího provozu.

Každý zaměstnanec je povinen :

- znát bezpečnostní a hygienické předpisy týkající se provozu sledovaných objektů
- dodržovat bezpečnostní předpisy, hygienické předpisy a protipožární předpisy
- oznamovat vedoucímu každé porušení bezpečnostních předpisů a závady na zařízeních
- přidělené náradí a pomůcky používat podle potřeby a podle předpisů, udržovat je v čistém a v použitelném stavu
- nepožívat v pracovní době alkoholické nápoje nebo jiné návykové látky a nepřicházet pod jejich vlivem na pracoviště

- dodržovat zákaz kouření v prostorách čistírny odpadních vod, především v místech, kde může dojít k zahřívání odpadních vod a vývoji metanu
- zápach po sirovodíku signalizuje nebezpečí otravy a před jakoukoliv prací v uzavřených jímkách je nutné tyto dobře provětrat a práci musí vykonávat jistěný pracovník jinou osobou
- dodržovat zákaz kouření v prostorách čistírny
- účastnit se předepsaných školení a přezkoušení absolvovat lékařské prohlídky a vyšetření stanovené zaměstnavatelem
- používat při práci přidělené osobní ochranné pracovní pomůcky

Zaměstnavatel je povinen :

Podle zákonných ustanovení organizovat a zajišťovat péči o bezpečnost a hygienu při výkonu práce pracovníků po stránce osobní i věcné, hlavně odborným dozorem nad pracovníky a jejich prací a pravidelnými kontrolami objektu ČOV

Soustavně poučovat pracovníky o bezpečnosti a zdravotně nezávadné práci, věnovat zvýšenou pozornost nezpracovaným pracovníkům a zajistit, aby byli všichni nově přijatí pracovníci před nástupem do práce podrobně poučeni o příslušných bezpečnostních předpisech, o bezpečném způsobu práce, používání ochranných pomůcek a oděvů. Musí kontrolovat a vyžadovat, aby zaměstnanci dodržovali ustanovení předpisů bezpečnosti práce.

Podle posudku lékaře provádět vhodné zařazení pracovníků. Zaměstnanci se musí před zařazením do práce podrobit lékařské prohlídce a poté pravidelným lékařským prohlídkám.

Poskytovat zaměstnancům osobní ochranné pracovní prostředky podle seznamu, zpracovaného na základě vyhodnocení rizik při práci. Vzhledem k vysoké pravděpodobnosti kontaminace těchto prostředků musí zajistit jejich praní a čištění. Zaměstnanec je nesmí odnášet domů.

6.1.2 Ochrana před úrazy mechanickými :

- Podlahy provozních místností a manipulační plošiny musí být opatřeny vhodnou povrchovou úpravou, aby nebyly kluzké, nesmí být zledovatělé a musí být rovné
- Všechna elektrická zařízení musí být chráněna před možností neopatrného dotyku
- Pracoviště musí být řádně osvětleno a pro odlehlá místa musí být k dispozici přenosné lampy v provedení odpovídajícímu prostředí. V případě práce v noci je nutno dodržovat předepsané osvětlení na komunikacích.
- Všechny prostory a veškeré zařízení se musí udržovat v naprostém pořádku a bezvadném stavu. Manipulační plošiny se nesmí používat ke skladování jakéhokoliv materiálu. Pravidelně se musí odstraňovat zbytky odpadů a zabránit výskytu hmyzu a hlodavců

- Nádrž, která se vyřazuje z provozu, nebo opravuje, je nutno vyprázdnit, vypláchnout čistou vodou, aby organické zbytky nezahnívaly. Uzavřené prostory musí být větrány, aby nedošlo ke shromáždění nežádoucích plynů
- Kouření je dovoleno pouze ve vyhrazených prostorách. Zákaz kouření musí být viditelně vyvěšen.
- Čistící mat. je nutno skladovat v uzavíratelných kovových bednách, špinavý čistící mat. je nutno pravidelně odstraňovat.

6.1.3 Ochrana před úrazy elektrickým proudem :

Všeobecné provozní a pracovní předpisy :

Pro posuzování elektrických zařízení platí ČSN 33 00 10.

Elektrické zařízení je zařízení, které ke své činnosti nebo působení využívá účinků elektrických nebo elektromagnetických jevů. Skládá se z elektrického obvodu (soustava vodičů a jiných prvků, kterými protéká el. proud), elektrické instalace (sestava vzájemně spojených el. předmětů a zařízení v daném prostoru) a elektrického předmětu (sestava, která se připojuje do el. obvodu).

Rozdělení el. zařízení se může provést podle několika hledisek :

podle účelu :

silová (slouží k výrobě, přeměně, přenosu a rozvodu el. energie)

sdělovací (slouží k přenosu, zpracování a záznamu informací)

řídící (slouží k ovládání, měření, sledování a kontrole ostatních zařízení)

zvláštní

podle napětí :

zařízení malého napětí mn (do 50 V včetně)

zařízení nízkého napětí nn (nad 50 V do 1 kV vč.)

zařízení vysokého napětí vn (nad 1 kV do 52 kV)

podle druhu proudu :

stejnoseměrná ss

střídavá st (další dělení podle počtu fází a kmitočtu)

podle nebezpečí úrazu

silnoproudá (proudy nebezpečné osobám, zvířatům a věcem)

slaboproudá

Zásady řešení :

Zásady řešení elektrických zařízení stanoví ČSN 33 20 00. El. zařízení jako celek a jeho jednotlivé části musí být navrženo a provedeno hospodárně tak, aby nebylo nebezpečné

osobám, užitkovým zvířatům a majetku, neohrožovalo okolí, nerušilo provoz jiných zařízení, správně, spolehlivě a hospodárně pracovalo.

Zařízení přitom musí vyhovovat pracovním podmínkám, pro které je navrženo, prostředí a požadavkům z hlediska působení na okolí. Pro ochranu před dotykem živých a neživých částí se použije alespoň ochrany stanovených v ČSN 34 10 10. Uspořádání el. zařízení musí být takové, aby obsluha, údržba a opravy byly snadné, rychlé a bezpečné.

Dokumentace :

Ke každému elektrickému zařízení musí být dodána v potřebném rozsahu dokumentace umožňující zřizování, provoz, údržbu a revize zařízení, jakož i výměnu jednotlivých částí. Jedná se o projekt ve stupni PS s potvrzením montážní organizace, že odpovídá skutečnému provedení popř. přímo dokumentace skutečného provedení a provozní předpisy pro jednotlivé části el. zařízení dodané jejich výrobcem. Do výkresů musí být vždy zaznamenávány všechny změny el. zařízení, které vznikly v době provozu.

Základní provozní stavy :

Uvedení do provozu :

Do provozu lze uvést jen ta elektrická zařízení, která splňují požadavky elektrotechnických norem a u kterých je doloženo, že prošla předepsanými zkouškami a revizemi. V případě, že elektrické zařízení je uváděno do provozu po částech, musí být nehotová část zařízení odpojena a zabezpečena proti nežádoucímu zapojení. Při uvádění zařízení nebo jeho části pod napětím se musí dbát na to, aby nedošlo k ohrožení osob nebo okolí a aby se napětí nepřeneslo na jiná zařízení.

Před uvedením do provozu musí být splněny tyto podmínky :

- výchozí revize podle ČSN 33 15 00 (viz čl. 5)
- přezkoušení každého el. zařízení, kontrola požadovaných vlastností a funkce a zda při provozu nemůže dojít k ohrožení osob nebo okolí
- přítomnost obsluhy s kvalifikací podle ČSN 34 31 00
- vyvěšení pokynů pro první pomoc, hašení el. zařízení a další bezpečnostní sdělení, připravené ochranné a pracovní pomůcky v provozuschopném stavu na přístupných vyhrazených místech

Řízení provozu :

Elektrická zařízení musí být během provozu pravidelně kontrolována a udržována v takovém stavu, aby byla zajištěna jejich správná činnost a byly dodrženy požadavky elektrické a mechanické bezpečnosti a požadavky ostatních předpisů a norem. Konkrétní způsob řízení provozu je obsahem popisné části tohoto NPŘ. Zásady údržby a provozu a termíny zkoušek a revizí jednotlivých částí el. zařízení jsou ve samostatných kapitolách.

Zastavení provozu :

Při zastavení provozu elektrického zařízení z důvodů výrobních, provozních (opravy, údržba) nebo krátkodobých výpadků napájecí sítě a poruch se postupuje podle příslušného článku popisné části tohoto NPR.

Opětovné uvedení do provozu :

Jestliže se jedná o uvedení do provozu po jeho krátkodobém zastavení podle čl.1.3.3 lze po odstranění poruchových příčin, vedly-li k zastavení provozu, uvést opět el. zařízení do provozu podle postupu uvedeném v popisné části tohoto NPR. Byla-li důvodem pro zastavení provozu rekonstrukce el. zařízení, rozsáhlá porucha, havarijní zastavení (viz čl.1.3.5) nebo v případě dlouhodobé výluky provozu el. zařízení se při uvádění do provozu postupuje podle čl.1.3.1.

Havarijní zastavení provozu :

Postup činnosti při zastavení zařízení v případě požáru a zátopách je obsažen v čl.1.6. Způsob rychlého zastavení provozu v případech provozních a bezpečnostních (ohrožení, úraz) je proveden v článku týkajícího se ovládání příslušného el. zařízení v popisné části tohoto NPR. Hlavní vypínač pro bezpečnostní vypínání el. zařízení jako celku je označen tabulkou "Hlavní vypínač - vypni v nebezpečí".

Provoz, údržba a zkoušky el. zařízení :

Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních jsou obsaženy v čl. 2 této části NPR (zpracováno podle ČSN 34 31 00).

Pro konkrétní části el. zařízení platí z hlediska bezpečnostních předpisů přidružené normy k této ČSN, nejčastěji používané jsou ČSN 34 31 01 pro el. venkovní a kabelová vedení ČSN 34 31 02 pro el. stroje, ČSN 34 31 03 pro el. přístroje a rozvaděče a ČSN 34 31 04 pro el. provozovny. Zpracované údaje pro níže uvedená zařízení (čl.1.4.1 -1.4.7) vychází z platných norem uvedených v jejich přehledu (čl.1.7). Uvedené lhůty kontroly, zkoušek a revizí určují nejmenší přípustnou četnost.

Rozvaděče a rozvody :

Elektrická rozvodná zařízení musí být uspořádána a udržována tak, aby je bylo možno obsluhovat a opravovat bez nebezpečí, ke všem přístrojům a spojům musí být dobrý přístup.

Každé rozvodné zařízení musí mít na sobě nebo v blízkosti trvanlivé a zřetelné schéma zapojení, které musí odpovídat skutečnosti.

Chodby, ochozy a kryty podlah pro obsluhu rozvaděčů nebo rozvodnice musí být dostatečně široké i vysoké dle ČSN 33 32 10 a nesmějí v nich být předměty, které by zabraňovaly volnému pohybu osob a dopravě rozvodného zařízení.

Opravy na rozvaděčích mohou být prováděny zásadně jen tehdy, je-li příslušné zařízení vyřazeno z provozu.

V případě nevyhnutelné potřeby je možno provést opravu za provozu při zvýšené opatrnosti a při užití ochranných pomůcek (izolační držadlo, gumové rukavice).

Všechny práce v instalovaném zařízení se provádějí výhradně podle schématu, nesmí se pracovat podle paměti.

Proudové nastavení tepelných relé a velikost pojistkových vložek musí odpovídat průřezům příslušných vedení a nesmí být samovolně měněny.

Vložky pojistek se nesmí nahrazovat plíšky, drátky a pod. Pojistek upravovaných se nesmí používat. Náhradní vložky mají být v dostatečném množství k dispozici.

Kontakty stykačů, relé a jističů je nutno udržovat v bezvadném stavu, při opotřebení a opálení se nahradí náhradními.

Předepsaná doba kontroly a údržby :

- a) Kontrola dotažení veškerých šroubových spojů v rozvaděčích (zejména hliníkových pásů u přípojníc), čištění přístrojů.

Lhůta : za rok po uvedení do provozu a dále 1x za 24 měsíců

- b) Úklid a čištění všech prostorů.

Lhůta 1x za 12 měsíců

Silová a ovládací kabelová vedení :

Pro kabelová vedení platí kromě výše uvedených norem ČSN 34 10 20 dimenzování a jištění vodičů ČSN 34 10 50 kladení silových vedení ČSN 34 16 10 silový rozvod v průmyslových provozovnách. Kabely všech napětí se po opravě zkouší 3x zapnutím na provozní napětí sítě. Před předáním do provozu po opravě je nutno přezkoušet sled fází. Udržovací práce se provádějí na základě pracovního příkazu se zachováním všech bezpečnostních pravidel. Kabel je třeba před započítím práce po odpojení vybit ve všech fázích spojením se zemí. Při opravách kabelů musí být pracovní místo zajištěno ve smyslu bezpečnostních předpisů.

Není dovoleno klást kabely bez předchozího prohřátí, jakmile klesne venkovní teplota pod +5°C.

Při opravách a výměnách kabelů je nutno dodržovat minimální poloměry ohybu podle ČSN 34 10 50 (např. pro kabely z plastických hmot je u průměru vodičů do 20 mm - 6d, od 20 - do 40 mm - 12d a přes 40 mm - 15d).

Na konci položených kabelů musí být připevněny trvanlivé štíty s udáním průřezu, napětí s označením místa z něhož kabel vychází a v němž končí dle ČSN 34 5545.

Předepsaná doba kontroly a údržby :

Prohlídka kabelů uložených v objektu, stav kabelových žlabů, zapojení spotřebičů.

Lhůta: 1x za 12 měsíců

Elektromotory :

Před prvním uvedením motoru do chodu, po delší provozní přestávce a po opravě musí se změřit izolační odpor vinutí, který musí vyhovovat hodnotám dle ČSN 35 00 13.

Po každé montáži elektromotoru nebo po změnách na přívodu se musí kontrolovat správný směr točení.

Pokud nebyl volen výkon motoru větší, smí se při plném zatížení provozovat v rozmezí $\pm 5\%$ jmenov. napětí a kmitočtu 49,5 až 50,5. Je pak zapotřebí sledovat jeho teplotu.

Nejvyšší oteplení ložisek je 45 °C nad teplotou okolí.

Nejvyšší dovolená teplota ložisek je 80 °C. Oteplení motoru nad okolí nesmí přesahovat 60 °C, nejvyšší dovolená teplota je tedy 95 °C při teplotě okolí 35 °C.

Chvění elektromotoru při provozu nesmí přestoupit 0,10 mm.

Při přetížení motorů je třeba zjistit příčiny (prohlídka tepelného relé, proměření a podrobná prohlídka elektromotoru nastavení ochran, silového přívodu, ovládacího vedení a vyzkoušení poháněného zařízení).

V náhradních dílech mají být obsaženy i náhradní díly elektromotorů dle doporučení výrobce.

Pro stroje, jejichž obsluha a udržování vyžadují podrobnější zařizovací a pracovní pokyny, než jsou uvedeny v ČSN 34 32 05 musí být dodavatelem předán technický návod obsluhující technický popis stroje a jeho příslušenství, schéma spojení stroje s příslušenstvím, pokyny pro obsluhu a udržování stroje.

V provozu je zejména třeba pečovat řádně o čistotu stroje a příslušenství a o čistotu jeho nejbližšího okolí, zatěžovat stroj podle štítkových hodnot výkonu a druhu zatížení, dbát, aby stroj byl chlazen čistým vzduchem, kontrolovat teplotu okolí, oteplení vinutí, ložisek a ostatních částí stroje, domazávat ložiska.

Předepsaná doba kontroly a údržby :

- a) Zevrubná prohlídka, vyčištění, změření izolačního stavu vinutí, kontrola vzduchové mezery, prohlídka ložisek.

Lhůta : 1x za 12 měsíců (v případě potřeby častěji)

- b) Generální oprava sestávající z rozebrání a podrobné prohlídky.

Lhůta : 1x za 3 roky (u méně důležitých pohonů dle potřeby)

Osvětlení :

Svítlidla musí být udržována ve stavu zajišťujícím dostatečné osvětlení pracoviště. Musí být pravidelně čištěna ve lhůtách přizpůsobených prašnosti prostředí. Vadné zářivky se vymění zadobré.

V provozu musí být udržována zásoba zářivek a jejich příslušenství pro všechna používaná napětí a jmenovité příkony světelných zdrojů.

Předepsaná doba kontroly a údržby :

Periodické čištění svítidel, opravy a prohlídka osvětlovacího vedení.

Lhůta : podle místních podmínek průběžně

Uzemnění a hromosvody :

Pro uzemnění a hromosvody platí zejména

ČSN 34 10 10 (předpisy pro ochranu před nebezpečným dotykem)

ČSN 34 13 19 (ochrana před bleskem)

ČSN 33 2050 (uzemnění elektrických zařízení)

Provozovatel musí mít založen protokol o změření odporu uzemnění, u rozsáhlých uzemňovacích sítí založí provozovatel evidenční list, do něhož zaznamenává výsledky prohlídek a měření, popis oprav.

Označení tras společného uzemnění je nutno udržovat v dobrém stavu.

Obsluha musí dbát, aby svody k náhodným zemničům byly trvale udržovány v dobrém stavu.

Po každé opravě v uzemňovací soustavě je třeba provádět kromě prohlídky a úplné zkoušky také kontrolu spolehlivosti náhodných zemničů.

Prohlídka venkovní části uzemňovacích svodů a revize bezpečného připojení uzemňovacího zařízení k uzemňovacím svodům se provede zároveň s běžnými a generálními opravami zařízení.

Hromosvody se musí udržovat v řádném stavu a revidovat ve lhůtách dle ČSN 33 15 00 a vždy po zásahu bleskem.

Zjistí-li se na hromosvodu závady a poškození, musí se hromosvod opravit bez prodlení, zvláště byla-li zhoršena jeho účinnost.

Předepsaná doba kontroly a údržby :

- Měření celkového zemního odporu pracovního a ochranného společného uzemnění.
Lhůta : 1x za 12 měsíců
- Kontrola venkovní části uzemňovacích svodů hromosvodného zařízení a revize bezpečného připojení uzemněného zařízení k uzemňovacím svodům.
Lhůta : 1x za 12 měsíců před bouřkovým obdobím
- Namátková kontrola stavu uzemnění odkopáním zeminy na více místech uzemňovací sítě.
Lhůta : 1x za 4 roky
- Kontrola hromosvodů podle ČSN 33 1500. Revize se skládá z odborné prohlídky, měření a zkoušek. O provedené revizi musí být sepsána zpráva.
Lhůta : 1x za 5 let

Havarijní stavy :

Základní ustanovení

Základní normou pro zacházení s elektrickým zařízením v případě požáru nebo při zátopách je ČSN 34 30 85. V obcích a závodech musí být provozovatelem stanoveny pověřené osoby, které jsou oprávněny v případě potřeby vypnout zařízení a provést další opatření. Tyto osoby musí prokázat znalost normy ČSN 34 30 85 při zkoušce. Výťah z této normy musí být vyvěšen na vhodném a nápadném místě. Pro obsluhu a zajištění el. zařízení musí být připraveny ochranné pomůcky (viz ČSN 34 31 00). První pomoc při úrazech el. proudem zajišťuje pověřená osoba podle ČSN 34 35 00.

Hlášení požáru nebo zátopy :

Seznam níže uvedených míst s telefonními čísly se vepíše do vyvěšeného výtahu normy a mají ho mít u sebe pověřené osoby.

Havarijní stav se ohlašuje :

- ohlašovně požáru
- pověřeným osobám
- rozvodnému energetickému závodu
- policii
- v případě zranění zdravotní službě

Vypínání elektrického proudu se provádí při zátopách a při požáru, nejsou-li k dispozici vhodné hasební prostředky umožňující hasit pod napětím. Při vypnutí je nutno prověřit zajištění dodávky proudu pro důležitá zařízení hrozící havarovat, požární zařízení, nouzové osvětlení a zařízení nutné k evakuaci lidí a materiálu.

Požár el. zařízení :

Při hašení požáru se musí postupovat tak, aby byla zajištěna ochrana osob a aby se zařízení poškodilo co nejméně. Před započítím záchranných prací se musí zjistit umístění transformátorů, rozvaděčů a zabránit šíření požáru k nim a zatékání vody. Požár v místnostech se zařízením nn se může hasit souvislým proudem vody až po vypnutí el. proudu. Místnosti s větším nebezpečím požáru musí být vybaveny hasícími přístroji v dostatečném počtu. Pro hašení pod napětím lze použít hasících přístrojů sněhových (CO₂), a práškových. Pro hašení hořícího oleje (mimo zapnuté el. zařízení) lze použít pěnový hasící přístroj, popř. suchý písek či hlínu. Pracovat souvislým proudem vody do 3 m od el. zařízení pod napětím je zakázáno. Bezpečná vzdálenost při záchranných pracích od el. zařízení musí být udržována takto: od zařízení nn 2 m, vn 3 m, od vvn 5,5 m, od přetrženého vedení vn a vvn pod napětím 30m.

Zátopa el. zařízení :

V případě zátopy el. zařízení se postupuje podle čl. 1.6.1. Na rozdíl od požáru lze v případě, že se jedná o zátopu předem očekávanou, sledováním vyhlášených povodňových stupňů provést v předstihu potřebná opatření. Před opětovným uvedením do provozu je nutno provést vyčištění zaplaveného zařízení jeho vysušení vč. vysušení vinutí motorů a změření izolačních odporů (viz ČSN 35 00 13). Při uvedení do provozu se postupuje podle čl.1.3.4.

- K úrazům el.proudem dochází zejména nezkoušeností, nevědomostí, neznalostí předpisů, ne odborností a špatnou údržbou el. zařízení
- El. zařízení se musí udržovat ve stavu, jak určují předpisy a musí být revidováno v rozsahu a lhůtách dle norem revizním technikem s příslušnou kvalifikací. Bezpečně se musí zajistit dočasné rozvody-tzv. provizorní el. zařízení, která nesmějí být ponechána jako zařízení trvalá a musí vyhovovat normě. Přívody strojů musí být bezpečně kryty v pancéřových trubkách.
- Veškeré kovové části zařízení (motory, stroje, kryty, kovové obaly s vedením kabelů, sloupy, el.vedení,transformátory apod.) musí mít provedenou ochranu dle předpisů.
- Při obsluze a údržbě el. zařízení je nutno postupovat dle norem. S el. zařízením mohou dle normy pracovat pouze osoby určené k obsluze a práci s el. zařízením. Závady na el. zařízeních musí každý pracovník ihned hlásit,oprava přísluší jen kvalifikovaným silám.
- Při obsluze el. zařízení musí mít pracovník suché ruce a stát na nevodivé podlaze.
- Čistit nebo opravovat el. zařízení lze jen při vypnutém el. proudu. Na přívodní kabely ležící na zemi se nesmí stoupat.
- Kabely položené na komunikaci se musí chránit krytem.
- Při poruše el. zařízení, která by mohla být příčinou úrazu, se musí ihned provést opatření, aby nebyly ohroženy osoby nepovoláné.

Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci :

Názvosloví :

Základní normou pro bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních je ČSN 34 31 00 a její přidružené normy 34 31 01 (el. vedení), 02 (el. stroje), 03 (el. přístroje a rozvaděče), 04 (el. provozovny), 05 (zkušební prostory), 06 až 12. Všechny příkazy a nařízení pro obsluhu a práci na el. zařízeních musí být v souladu s touto normou. Provozovatel musí seznámit své pracovníky s touto a přidruženými normami v rozsahu jejich činnosti.

Elektrické zařízení - zařízení k výrobě, rozvodu a spotřebě el. energie.

Obsluha el. zařízení - úkony spojené s provozem el. zařízení (spínání, čtení údajů, výměna závitových a přístrojových pojistek, žárovek, prohlídka zařízení a pod.).

Práce na el. zařízení - montáž, revize a údržba zařízení (vč. zajišťování pracoviště a měření přenosnými měřicími přístroji).

Práce podle pokynů - práce, pro kterou jsou dány jen nejnnutnější pokyny. Při této práci odpovídají pracující za dodržování bezpečnostních předpisů.

Práce s dohledem - osoba provádějící dohled se před začátkem práce přesvědčí o provedení nutných bezpečnostních opatření, v průběhu prací podle potřeby provádí kontrolu dodržování bezpečnostních předpisů, za jejichž dodržování odpovídají pracující.

Práce pod dozorem - práce, která se provádí za trvalé přítomnosti osoby pověřené dozorem a která je odpovědná za dodržování příslušných bezpečnostních předpisů.

Blízkost elektrického zařízení - taková vzdálenost osoby nebo pracovního místa od živých částí pod napětím, ve které za použití pomůcek nebo jiných vodivých předmětů se musí dodržovat předepsaná bezpečnostní opatření (viz ČSN 34 31 00), nejméně však vzdálenost vymezenou v ČSN 34 31 08.

Práce na el. zařízení bez napětí - práce, při níž část zařízení, na které se pracuje, je odpojena od napětí nebo práce v místě odděleném od živých částí pod napětím kryty chránícími před úmyslným dotykem. Zařízení vn a vvn je zajištěno a vchody do vedlejších prostor zabezpečeny.

Práce na el. zařízení v blízkosti části pod napětím - práce, kdy se pracující ani předměty nedotýká částí pod napětím a nesmí se přiblížit k nekrytým částem pod napětím na vzdálenost menší než je uvedeno v ČSN 34 31 00 (čl. 162, 167, 169) nebo jsou živé části odděleny kryty nebo zábranami.

Práce na el. zařízení pod napětím - práce, při níž se pracující dotýká přímo živých částí pod napětím (nebo vypnutých, ale nezajištěných), třeba jen pracovními pomůckami.

Elektrotechnická kvalifikace osob :

Pracovníci bez odborného elektrotechnického vzdělání

- osoby seznámené - §3

- osoby poučené - § 4

Pracovníci s odborným elektrotechnickým vzděláním - § 5 - 10

Pracovníci seznámení – byli organizací seznámeni v rozsahu své činnosti o zacházení s el. zařízeními (např. ČSN 34 31 08) a upozorněni na možné ohrožení. Tito pracovníci mohou samostatně obsluhovat jednoduchá elektrická zařízení malého a nízkého napětí, pracovat v blízkosti částí pod napětím při dodržení bezpečných vzdáleností.

Ochranné a pracovní pomůcky, bezpečnostní sdělení :

Bezpečnostní sdělení - sdělení upozorňují na stav el. zařízení, na možnost ohrožení života a zdraví nebo sdělují upozornění, příkazy a zákazy nutné k zajištění bezpečnosti. Pro bezpečnostní sdělení se používá tabulek a nápisů (viz nařízení vlády č. 11/2002 Sb., ČSN 34 3510), barevných označení (ČSN 01 27 25, ČSN 34 01 65), barev světelných návěstí (ČSN 33 01 70) nebo akustických signálů. Bezpečnostní tabulky musí být vždy čisté a čitelné, zhotovené (v případě, že jsou přenosné) z izolantu vč. závěsu a v případě oboustranné tabulky musí mít

tyto stejné znění. Zavěšování a upevňování bezpečnostních tabulek na živé části je zakázáno. Elektrická zařízení umístěná na místech veřejně přístupných musí být opatřena bezpečnostní tabulkou podle ČSN 34 35 10 nebo bleskem červené barvy na krytu. Všechny části zařízení, sloužící k zajištění bezpečnosti osob v případě nebezpečí (např. hlavní vypínače) musí být nápadně označeny a v jejich blízkosti umístěna bezpečnostní tabulka s příslušným pokynem.

Při použití ochranných a pracovních pomůcek musí být tyto v dobrém stavu, který je nutno ověřit před každým použitím. Tyto pomůcky musí být v předepsaných lhůtách zkoušeny a o těchto zkouškách vedeny záznamy. Pracovníci musí být poučeni a vycvičeni v zacházení s nimi. Oděv osob při obsluze a práci musí být volen vzhledem k nebezpečí, které může vzniknout.

Při práci pod napětím nebo v jeho blízkosti se nesmí používat oděvů volně vlajících, nesmí se nosit kovové řetízky, náramky a prsteny nebo jiné kovové součástky. Oděv a prádlo nesmí být ze vznětlivé látky, není dovoleno mít vyhrnuté nebo krátké rukávy, rukávy pracovních oděvů musí být v zápěstí zapnuty.

Hlavní zásady první pomoci při úrazu proudem jsou :

Zajistit postiženého, aby nespadl, vyprostit jej z okruhu proudu (vypnout proud, odsunout vodiče), odtáhnout postiženého, přerušit vodiče, zavést dle potřeby umělé dýchání, přivolat lékaře a uvědomit vedení čistírny. Nutno splnit podmínky hlášení úrazů dle samostatných předpisů.

6.1.4 Ochrana před onemocněním a otravami :

Zaměstnanci určení pro obsluhu a údržbu strojního zařízení se musí chránit ochrannými pomůckami a oděvy a podrobovat se lékařským prohlídkám. Musí dbát na osobní hygienu a dodržovat hygienické předpisy, se kterými musí být seznámeni.

Podlahy v hygienických zařízeních, kromě sprch musí být hladké, snadno omyvatelné a dezinfikovatelné. V zimním období se musí vytápět.

Aby se zabránilo průniku znečištěné vody do potrubního řádu pitné vody, musí být v rozvodech pitné vody zařazeny zpětné klapky.

Všechna vedení a zařízení s provozní a užitkovou vodou musí být zvláště označena s upozorněním, že nejde o vodu pitnou.

Po skončení práce je nutné umytí a převléknutí. Je nepřípustné, aby zaměstnanci odcházeli v pracovních oděvech do svých domovů.

Čistírna musí být vybavena dezinfekčními prostředky, kterých je nutno používat při úklidu. Pokožku rukou je nutno chránit ochrannými mastmi.

Z hygienických důvodů nesmějí pracovníci na pracovištích jíst, pít ani kouřit.

Mají se vyvarovat dotýkání prsty nosu, úst a očí, aby se zamezilo přenášení choroboplodných zárodků.

Odkládání pracovního a civilního oděvu musí být odděleno do samostatných skříní, které jsou vzájemně odděleny.

Každý nový pracovník se musí před prvním nástupem do zaměstnání podrobit vstupní lékařské prohlídce a očkování a to jak určí lékař. Prohlídka je nutná i tehdy, nepracuje-li na rizikovém pracovišti.

Každý pracovník musí znát místo nejbližší lékařské pomoci. Vedení závodu je povinno vybavit pracoviště potřebným zařízením pro první pomoc. V lékárnice musí být seznam léčiv s návodem na použití. Záznamy o ošetření se provádí v deníku. Vybraní pracovníci se vyškolí v poskytování první pomoci.

U zařízení, v němž není zamezeno anaerobnímu odbourávání stálým přísunem vzduchu může, dojít k hnití, kvašení, čímž dochází k vývinu jedovatých, resp. nedýchacelných plynů sirovodíku, metanu, oxidu uhličitého.

6.1.5 Požadavky bezpečnosti pro provádění oprav :

- Odstraňování závad během chodu strojů je zakázáno. Při opravách strojního zařízení musí být zajištěno, aby nikdo nemohl uvést zařízení do chodu. Je nutno vymontovat pojistky elektromotorů a na vhodných místech umístit podle ČSN 34 3510 výstražné tabulky "Oprava - nespouštět".
- Není dovoleno používat vadných nástrojů a přístrojů.
- Práce v nebezpečných prostorách se nesmí provádět bez patřičných bezpečnostních opatření, bez zajištění a bez náležitého poučení.
- Do prostoru s nebezpečím požáru nebo výbuchu se nesmí vstupovat s nechráněným osvětlením.
- Odstraňování ochranných zařízení (krytů) ze strojů je zakázáno. Je-li třeba je odstranit z důvodu prohlídky nebo opravy, musí se tak stát, když je stroj v klidu. Mechanismy bez předepsaných ochranných zařízení se nesmějí provozovat. Před uvedením do provozu musí být ochranná zařízení zase správně namontována.
- Při provádění kontrolních prohlídek a oprav musí být zajištěno dostatečné osvětlení. Běžné vnitřní i vnější pevně namontované osvětlení musí být podle potřeby doplněno přenosnými bezpečnostními lampami. Lampy, kabely a jejich spojení musí být zabezpečené proti mokru.

6.1.6 Požadavky hygieny a bezpečnosti při mazání strojů :

- Mazání strojů provádí jen pracovník dokonale seznámený s provozními předpisy a se strojním zařízením.
- Mazání elektromotorů se smí provádět jen při vypnutém přívodu elektrické energie.

- Při použití olejů a jiných mazadel se musí dodržovat hygienické a bezpečnostní předpisy. Zaměstnanci musí být o nich řádně poučeni. Při práci s těmito mazadly se nesmí jíst, pít a kouřit. Po práci je nutné si pečlivě umýt ruce.
- Aby se pracovníci, zacházející s mazadly, mohli kdykoliv poučit o škodlivosti kteréhokoliv mazadla, je třeba umístit ve skladu mazadel tabulku s údaji o škodlivosti a návod k zacházení. Začnou-li se používat nové nebo náhradní mazací prostředky, musí být tabulka doplněna.
- Nádoby s mazadly se po ukončení mazání nesmějí nechávat v provozech.
- Osoby, které jsou na některá mazadla přecitlivělé, je nutno vyřadit z práce (např. opravy strojů), při niž je možno přicházet do styku s těmito mazadly.
- Stroje, podlahy atd. se musejí očistit od rozlitých olejů a jiných mazadel.
- Na ropné produkty se vztahují požární předpisy pro výrobu, skladování a dopravu hořlavých kapalin dle ČSN 65 0201.

6.1.7 Požadavky hygieny a bezpečnosti při opravách nátěrů :

Při provádění nátěrů je nutno zachovávat hygienické a bezpečnostní předpisy. Ředidla a podobné chemické látky je zakázáno skladovat v lahvích od poživatin. Nádoby s barvami, ředidly apod. musí být opatřeny čitelnými nápisy udávajícími obsah. Při natírání fermežovými barvami se nesmí vytírat zbytky barev papíry nebo hadrami a tyto odkládat do odpadkových košů. Takové odložené papíry a hadry mají schopnost samovznícení. Totéž platí o všech nátěrových hmotách a tekutinách (např. ředidlech), které jsou hořlavými. Při práci s nátěrovými hmotami se nesmí jíst, pít a kouřit.

6.2 Zásady protipožární bezpečnosti :

6.2.1 Požární poplachové směrnice :

Vymezují činnosti zaměstnanců při vzniku požáru. Musí být dobře viditelné a trvale přístupné pro všechny zaměstnance. Jejich obsah vymezuje § 32, odst. 2 vyhl. Č. 246/2001 Sb.

V objektech čistírny odpadních vod je riziko vzniku požáru minimální, neboť se jedná o zpracování znečištěných odpadních vod, ve kterých nejsou hořlavé ani výbušné tekutiny. Nosné konstrukce a téměř veškeré strojně-technologické zařízení je z nehořlavých materiálů.

6.2.2 Věcné prostředky požární ochrany :

Kontrola hasících přístrojů, rozmístěných v objektech provozu čistírny se provádí nejméně jednou ročně, a to jen osobou s odbornou kvalifikací.

6.2.3 Protipožární zabezpečení :

Není přípustné nechávat v provozech předměty, zásoby pohonné hmoty atd., protože to jednak ztěžuje práci obsluhy, jednak to znamená překážky v případě hašení vzniklého požáru, a jde-li dokonce o hořlaviny, je to zvýšené nebezpečí požáru. Předměty a hmoty k provozu nezbytné se mají umístit na pracovišti pouze v množství nezbytném a ve vhodných skříňkách, jímkách a pod. umístěných tak, aby nepřekážely. Pokud je nutno skladovat zásoby hořlavých látek, je nutno tyto umístit v odpovídajícím skladu.

6.2.4 Související bezpečnostní předpisy:

Zákon č.251/2005Sb., o inspekci práce, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č.174/1968Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění pozdějších předpisů

Nařízení vlády č.20/2003Sb., kterým se stanoví technické požadavky na jednoduché tlakové nádoby (ruší nařízení vlády č.175/1997Sb., ve znění pozdějších předpisů)

Nařízení vlády č.21/2003Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky

Nařízení vlády č.23/2003Sb., kterým se stanoví technické požadavky na zařízení a ochranné systémy určené pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu

Nařízení vlády č.176/2008Sb., o technických požadavcích na strojní zařízeních (nabude účinnosti 29.prosince 2009 – zruší nařízení vlády č.24/2003Sb.)

Nařízení vlády č.26/2003Sb., kterým se stanoví technické požadavky na tlaková zařízení, ve znění nařízení vlády č.621/2004Sb.

Zákon č.371/2008Sb., kterým se mění zákon č.356/2003Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č.219/2004Sb., o zásadách správné laboratorní praxe, ve znění vyhlášky č.279/2005Sb.

Zákon č.59/2006Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky a o změně zákona č.258/2000Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a zákona č.320/2002Sb., o změně a zrušení některých zákonů v souvislosti s ukončením činnosti okresních úřadů, ve znění pozdějších předpisů, ve znění zákona č.362/2007Sb.

ČSN 75 6601 Strojně - technologická zařízení čistíren odpadních vod. Všeobecné požadavky 7.99

7. Instrukce pro údržbu :

7.1 Instrukce pro údržbu strojů a zařízení :

Obecně :

Obsluhovat a udržovat zařízení smí jen osoby k tomu určené, s příslušnou kvalifikací, poučené o podmínkách provozu a prokazatelně proškolené v zásadách bezpečnosti práce na ČOV, kanalizaci a čerpacích stanicích.

Při veškerých pracích na soustrojích musí být tyto vždy zajištěny proti nežádoucímu uvedení do chodu.

Veškeré práce a zásahy na elektrickém zařízení smí provádět pouze osoba oprávněná pro práci na elektrických zařízeních dle ČSN34 3100 "Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. zařízeních".

Zaškolení pro jednotlivé stroje a zařízení bude provedeno konkrétními dodavateli během komplexních zkoušek či v průběhu zkušebního provozu ČOV, a veškeré vydané pokyny (musí být v písemné formě) pro obsluhu a údržbu zařízení je nutno považovat za součást tohoto provozního řádu. Jejich zapracování po ověření spolu se získanými zkušenostmi z průběhu zkušebního provozu se předpokládá do Provozního řádu pro trvalý provoz.

Základní denní činností kontroly a údržby strojů a zařízení je poslechová a vizuální kontrola správnosti chodu, neobvyklé jevy (hlučnost, chvění, otřesy, častější výpadky el. ochrany motorů, apod.) zpravidla ohlašují menší či větší závadu zařízení, kterou je třeba bezodkladně odstranit – předpokládá se úzká spolupráce s odborným servisem výrobce.

Podrobný popis činností, četnosti a způsob jejich provádění je předepsán v provozně-technické dokumentaci jednotlivých zařízení, která je pro provádění úkonů údržby klíčová a závazná – jako taková je součástí tohoto provozního řádu.

Obecně se doporučuje veškeré kontrolní a servisní práce související s údržbou zařízení svěřit do rukou odborného servisu. Po dobu zkušebního provozu je žádoucí provedení odborné prohlídky a servisní údržby alespoň 2x ročně.

V průběhu zkušebního provozu bude údržba probíhat podle následujících zásad :

- Je třeba zajistit zaběhnutí a prověření konkrétních potřeb údržby v přímé součinnosti z dodavatelem technologie a servisních organizací výrobců jednotlivých zařízení.
- Odstraňování případných poruch bude probíhat v rámci záručních povinností zhotovitele.

Na základě těchto zkušeností bude pak pro trvalý provoz vypracován soubor provozních instrukcí pro kontrolu a údržbu technologických celků, resp. jednotlivých zařízení odpovídající zjištěným potřebám daných konkrétními provozními podmínkami.

Doporučuje se zajistit servisní práce smluvně u odborných firem – dodavatelů konkrétních strojů a zařízení či jejich autorizovaného servisu.

7.1.1 Hlavní stroje a zařízení :

Stručný přehled základních činností kontroly a údržby

Kompaktní zařízení ČESLE – LIS. LAPÁK PÍSKU – PRAČKA HUBER

Kontrola stavu síta a vynášecích šneků, kontrola a dotažení šroubových spojů, seřízení pohyblivých částí. Kontrola těsnosti a stavu olejové náplně převodovky lisu, šroubové spoje, regulace množství prací vody, případný tlakový ostřik při zanesení.

ODSTŘEDIVÁ ČERPADLA (ČS, kalová ČS, Pov. ČS)

Kontrola a doplňování stavu olejové náplně, kontrola ucpávek (těsnost, teplota), kontrola el. odporu motoru. Kontrola stavu opotřebení oběžného kola a spirálové skříňe.

PONORNÁ MÍCHADLA (JÍMKA NA FEKÁLIE, SELEKTOR, AN)

Kontrola stavu olejové náplně, kontrola stavu ucpávky, kontrola el. odporu motoru. Prohlídka stavu a opotřebení vrtule. Dle potřeby odstraňovat zachycené vláknité předměty hromadící se zpravidla na závěsném či spouštěcím laně.

DMYCHADLA

Provádí se kontrola zanesení sacího filtru (indikuje též podtlakový manometr) a event. čištění (či výměna) filtrační vložky. Kontrola úrovně olejové náplně, doplňování a výměna oleje. Kontrola stavu a předepnutí hnacího řemenu.

AERAČNÍ SYSTÉMY (AN, UN)

Odvodňování (kondenzát) aeračních roštů – cca 1-2x týdně, odstraňování biologických nárůstů (opakované – 3-5x - krátkodobé přetížení a úplné vypuštění vzduchu z elementů na jednotlivých roštech), odstraňování chemických nárůstů (dávkování kys. octové, resp. mravenčí do vhaněného vzduchu) – způsob provedení konzultovat s výrobcem zařízení. Četnost nutno ve zkušebním provozu prověřit.

Pozn. Biologické nárůsty (očekávat lze v intervalu měsíců) indikuje pokles oxygenační kapacity systému, bez nárůstu tlaku (ztrát) ve vzduchovém potrubí. Chemické nárůsty (očekávat lze v intervalu roku) indikuje naopak nárůst tlaku v potrubí, zpravidla bez zjevného poklesu oxygenační kapacity.

DÁVKOVACÍ ČERPADLA (srážení fosforu)

Údržba spočívá v čištění zařízení od sirných a železitých nárůstů občasného proplachu čerpadla a potrubních rozvodů vodou (např. při pravidelném – cca měsíčním střídání čerpadel).

Průběžně - cca 1x týdně se provádí kontrola správnosti dávky (odměření objemu v kalibrované nádobě za čas) je - v případě zjištěného poklesu nutno zajistit servisní kontrolu, případně opravu zařízení odbornou firmou.

VŘETENOVÁ ČERPADLA (přeb. kal, flokulant, zahuštění, odvodnění)

Za provozu se sleduje chod čerpadla, který musí být klidný a bez vibrací nebo rázů. V žádném případě nesmí být čerpadlo spuštěno nasucho bez čerpaného media (otevřít sací šoupátka) nebo do uzavřeného výtlaku (otevřít výtlačnou armaturu). Po skončení čerpání před delší odstávkou je nutný proplach čerpadla i výtlaku tlakovou vodou. Průběžně 1-2x měsíčně ověřovat výkon čerpadla při jmenovitých otáčkách – při zjištěném poklesu o 15 – 20% je nutno připravit/zajistit opravu – výměna rotoru a statoru zařízení.

ZAHUŠŤOVACÍ ZAŘÍZENÍ

Propustnost síta a jeho stav. Během provozu sledujeme zda se nehromadí v zahušťovacím zařízení větší množství vody s flokulovaným kalem. Za běžného provozu musí být část rotačního síta pokryta pouze shluky kalu. Nerozmíchaný flokulant může způsobit zalepení síta. V takovém případě je třeba zařízení vyčistit speciálním prostředkem, který dodává dodavatel flokulantu. Je nutné také vědět, že skutečná hydraulická zatížitelnost zahušťovacího zařízení se pohybuje od 5,0 – 15,0 m³/hod v závislosti na koncentraci kalu, jeho vlastnostech, volbě flokulantu a účinnosti flokulace.

ODSTŘEDIVKA

Během provozu je nutno pravidelně kontrolovat a případně napravovat následující části :

Stav a napnutí řemenů - průhyb napnutých řemenů uprostřed mezi řemenicemi způsobený mírným tlakem ruky v tomtéž místě má být zhruba roven výšce řemenů. Prokluz řemenů je nepřipustný a projevuje se silnými rázy. Přílišné napnutí řemenů způsobuje zvýšené zatěžování ložisek stroje a napínacího mechanismu.

Spojovací armatury - prověřit úplnost, průchodnost a těsnost potrubí a armatur spojujících jednotlivé části kalové koncovky.

Utažení upevňovacích šroubů - zkontrolovat dotažení kotvících šroubů stroje a dotažení šroubů připojovacích přírub.

Úplnost mazacích náplní - zkontrolovat hladinu a množství mazadel ve stroji viz. tabulka v kapitole Mazací plán.

Úplnost a řádné upevnění všech krytů rotujících částí, krytů svorkovnic a ostatních krytů.

Řádné uzavření krytu sběrných komor - provést kontrolu dotažení spojů krytu a zkontrolovat úplnost těsnících prvků.

Kontrola času doběhu :

Časem doběhu se rozumí doba od aktivace tlačítka STOP do úplného zastavení všech částí stroje. Čas doběhu je nutno zjistit u nového stroje a zaznamenat. Nejméně jedenkrát měsíčně

tuto hodnotu při odstavování kontrolovat. Doběh je jedním z ukazatelů mechanického stavu stroje. Umožňuje-li řídicí obvod brzdit doběh, provádějte kontrolu času doběhu při vyřazení této funkce.

7.1.2 Snímací a měřící čidla :

Instalované přístroje nevyžadují od obsluhy náročnou údržbu. Pro zachování funkčnosti je však nutno průběžně kontrolovat snímané parametry a jejich chování v průběhu provozu, v případě pozorovaných změn nebo nesouladu mezi vzájemným signálem (např. průtokoměrem naměřené množství neodpovídá pohybu hladiny v nádrži, či výkonu zařízení) je třeba přivolat odborný servis. Ve zkušebním provozu, kdy jsou všechna zařízení v záruční lhůtě, budou veškeré servisní práce uplatňovány v rámci záručních podmínek na zhotoviteli díla.

Obecné pokyny pro provoz a údržbu přístrojů:

Přístroje pro měření elektrických i neelektrických veličin a zařízení počítače slouží ke kontrole a řízení provozu. Jejich správný a spolehlivý provoz je nutným předpokladem pro správný a bezpečný chod zařízení ČS.

Většina těchto přístrojů je napájena síťovým napětím 230 V, 50 Hz, a proto je při jejich obsluze a údržbě nutné dodržovat podmínky a předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních (ČSN 34 3100).

Pozornost je třeba věnovat i měřicím a přenosovým kabelům a kontrolovat jejich stav.

Provoz :

Při denních pochůzkách provádět vizuální kontrolu zařízení, tj. zejména čidel, snímačů, atp.

Údržba :

1x za rok provést fyzickou revizi zařízení (vyčištění, případně dotažení kontaktů, vyčištění plováků, atd.).

Podrobnosti, jak provozovat a udržovat jednotlivé instalované přístroje a zařízení (včetně PC) jsou obsaženy v předané dokumentaci výrobců zařízení, která má být uložena tak aby byla pro potřeby těchto činností k dispozici provozovateli – resp. obsluze ČOV.

Plovákový spínač je třeba čistit cca 2x do měsíce. Spínač vytáhnout za závěsný vodič a očistit vlažnou vodou s přídavkem saponátu.

Ultrazvukový snímač - průtokoměr nevyžaduje speciální údržbu ostatní viz obecné pokyny níže. Sleduje se čistota prostoru pod sondou (pavučiny, nánosy, apod.)

Tenzometrický hladinoměr nevyžaduje speciální údržbu ostatní viz obecné pokyny níže.

Magneticko-indukční průtokoměr nevyžaduje speciální údržbu ostatní viz obecné pokyny níže.

Odporový teploměr nevyžaduje speciální údržbu ostatní viz obecné pokyny níže.

Sonda pro měření kyslíku :

Pravidelně se provádí kontrola správnosti měření kyslíku :

Čidlo se vytáhne z media – aktivační směsi, očistí (oplach, jemný vlhký hadřík) a ponechá cca 5min na vzduchu v zastíněném místě. Po uplynutí této doby (vyrovnání teploty a ustálení signálu) se odečtou hodnoty teploty a rozpuštěného kyslíku a porovnájí s údaji tabulky rovnovážné koncentrace (níže). V případě, že se hodnota rozp. kyslíku neliší více jak o 1 mg/l, lze požadovat funkci sondy za správnou a opět se ponoří do aktivace. V opačném případě je nutné provést zkrácenou kalibraci :

CEJCHOVÁNÍ

Provádí se na vzduchu – čidlo se vytáhne z vody (aktivace), opláchne a osuší. Po ustálení signálu (cca 5-10min) teploty se provede vlastní kalibrace – podle příslušného návodu výrobce. V případě že ani opakovaná kalibrace nezajistí stálost funkce měřidla je nutné zajistit výměnu membránové hlavy či servis výrobce.

Tabulka rovnovážné koncentrace kyslíku :

Teplota (°C)	Kyslík (mg/l)		Teplota (°C)	Kyslík (mg/l)	
	x,00 °C	x,50 °C		x,0 °C	x,5 °C
1	14,25	14,05	16	9,82	9,71
2	13,86	13,68	17	9,61	9,5
3	13,49	13,31	18	9,4	9,3
4	13,13	12,96	19	9,21	9,12
5	12,79	12,62	20	9,02	8,93
6	12,46	12,30	21	8,84	8,75
7	12,14	11,99	22	8,67	8,58
8	11,84	11,70	23	8,5	8,42
9	11,55	11,41	24	8,33	8,25
10	11,27	11,14	25	8,18	8,1
11	11,00	10,87	26	8,02	7,95
12	10,75	10,62	27	7,87	7,8
13	10,50	10,38	28	7,72	7,65
14	10,26	10,15	29	7,58	7,51
15	10,03	9,92	30	7,44	7,37

7.1.3 Společná zařízení :

7.1.3.1 Armatury a příslušenství :

Pro provoz a údržbu armatur a příslušenství platí tyto zásady:

S veškerými armaturami, které se ovládají ručně, se smí manipulovat jenom pomocí ručních koleček a klíčů, které k armatuře patří a které byly dodány výrobcem armatury. Nesmí se

používat nastavných pák a podobných prostředků, jimiž se může armatura poškodit nebo úplně zničit.

Uzavírací armatury, které se nepoužívají delší dobu, je nutné alespoň 1x za 14 dnů otevřít a zavřít, aby armatura zůstávala stále v provozní pohotovosti. Závity včetně armatur se musí mazat mazadlem na závity.

ARMATURY S ELEKTROPOHONEM:

S ručním kolem šoupátka se smí manipulovat pouze ručně, bez nastavovacích tyčí a jiných pomůcek. Obsluha servomotoru vyplývá z podmínek provozu a zpravidla je omezena na předávání impulsů k jednotlivým funkčním úkolům. V případě přerušení dodávky elektrického proudu, provedeme přestavení ovládacího orgánu ručním kolem. Obsluha dbá na to, aby byla prováděna předepsaná údržba, servomotor chráněn před povětrnostními vlivy a účinky okolí. Výměna oleje servomotoru se provádí po 500 hodinách běhu servomotoru, nejdéle po 2 letech. Kontrolu oleje je nutné provádět čtvrtletně. Hladina oleje musí dosahovat až k plnicímu otvoru. Servomotor se plní olejem PP80.

Jednou za půl roku je nutné lehce potřít zuby soukolí v převodovce a ložiska, ve kterých jsou tato soukolí uložena, náhonové vačky vysílače a pákový mechanismus odporového vysílače. Ke zvýšení odolnosti proti korozi se potřou mazacím tukem všechny pružiny a planžety v ovládací části.

ŠOUPÁTKA RUČNÍ

Šoupátka se smí manipulovat pouze s ručními koly. Jejich rozměry určuje výrobce. Nesmí se používat nastavovací tyče a jiné obdobné prostředky.

Třmenová šoupátka, kde je závitové vřetenno přístupné, je třeba občas podle potřeby mazat mazadlem na závity. Jedná se většinou o plastické mazadlo na bázi konzervační vazelíny, s přísadou vločkové tuhy a s oxidem olova.

POZOR. Mazadlo je zdraví škodlivé.

ZPĚTNÉ KLAPKY

Zpětné klapky musí být v potrubí namontovány tak, aby se směr průchodu čerpání shodoval se šipkou, která je na tělese klapky.

Zpětná klapka má víko, které je možno odmontovat a zkontrolovat funkci a správné dosedání uzavíracího talíře klapky. Je-li třeba, musí se talíř vyjmout a těsnění opravit. Po opětovném smontování je nutno přezkoušet funkci klapky, nebyla-li porušena nesprávnou montáží.

Kulová zpětná klapka

Kontrola vizuální a poslechová (pohyb koule při najetí a spuštění). Po zastavení čerpadla se doporučuje proplach – při případné delší odstávce. V případě ucpání je možnost demontáže víka a mechanicky vyčisti potrubí.

MONTÁŽNÍ VLOŽKY

Montážní vložka je armatura, jejíž délku lze v určitém rozsahu měnit. Vkládá se do potrubí, aby umožnila snadnou demontáž armatur, čerpadel apod.

Montážní vložka nepotřebuje žádnou obsluhu a údržbu, kromě ucpávky, kterou je třeba podle potřeby přitáhnout nebo vyměnit. Obrobené plochy pro ucpávku, které nejsou natřeny barvou, je třeba chránit konzervačním tukem.

VENTILY UZAVÍRACÍ

Ventily s ručním kolem se nesmějí ovládat pomocí nastavovací páky. Závity vřetene je nutno občas namazat mazivem na závity. Snímá-li se při opravě ventilu kuželka ze vřetene, musí se při opětovném smontování vložit správný počet kuliček a pojistný šroub se musí zajistit. Po smontování ventilu je nutno přezkoušet jeho funkci před zamontováním do potrubí.

ZVEDACÍ ZAŘÍZENÍ

Zdvihací zařízení musí být na vhodném místě čitelně označeno nosností v kg. Podle platných předpisů může zdvihací zařízení používat a obsluhovat osoba starší 18let, duševně a fyzicky schopná. Před prvním použitím je nutné zvedací zařízení odzkoušet dle platných předpisů, ČSN270142.

TĚSNĚNÍ

K dosažení těsnosti přírubových spojů a jiných míst se používá různých způsobů těsnění.

Těsnění přírubových spojů

Přírubové spoje mají různá těsnění. Způsob přírubového těsnění a materiál těsnění se volí podle dopravovaného media, jeho tlaku a teploty. K tomu je nutno přihlídnout při výměně těsnění. Pro běžné pracovní látky se používá vesměs těsnění typu "Klingerit", jehož podstatnou součástí je azbest.

Nejběžnější je těsnění červené určené pro studenou a horkou vodu, sytou přehřátou páru, vodní roztoky v rozmezí pH3-10 a teploty do 200°C při provozním tlaku 1,6MPa.

Ucpávkové těsnění

K vytvoření tradiční ucpávky se používá lojovaný ucpávkový provazec nebo provaz namočený v oleji. Po pečlivém naskládání kroužků se vsune přitlačný kus, vloží se šrouby, nasadí matice a ucpávka se utáhne. Šrouby ucpávkového víka je nutné dotahovat stejnoměrně a postupně. Nikdy se nedoplňuje staré těsnění, protože je ztvrdlé a vydírá hřídel.

Ucpávkové těsnění se v případě potřeby vždy vyměňuje úplně. Nové těsnění musí být čisté, bez nečistot a kovových třísek.

7.1.3.2 Elektrotechnická zařízení :

Pracovník pověřený obsluhou elektrického zařízení se musí řídit všeobecně platnými bezpečnostními předpisy, ustanovením ČSN34 3100, 34 3104 a dalšími ČSN souvisejícími, předpisy výrobců zařízení a tímto PŘ.

Denně se provádí předepsaná pochůzka po zařízení, po nástupu na směnu a před jejím skončením (pokud provoz nevyžaduje častější periody).

Při pochůzce se provádí kontrola zařízení - vizuální a poslechová, eventuálně dotykem předepsanou pomůckou, při zachování veškerých bezpečnostních předpisů (především bezpečné vzdálenosti, použití ochranných a pracovních pomůcek, atd.).

POZOR!!! Na ČOV existuje eventuální zvýšené nebezpečí úrazu způsobeného elektrickou energií.

ROZVADĚČE NN

Provoz a údržba těchto zařízení se řídí pokyny výrobce, všeobecně platnými normami a předpisy, a to zejména ČSN34 3103 - Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických přístrojích a rozvaděčích.

Při provozu a údržbě je třeba se řídit především následujícími pokyny :

každé rozvodné zařízení musí mít na sobě nebo ve své blízkosti trvanlivé a zřetelné schéma zapojení, odpovídající skutečnosti,

v prostoru před rozvaděči nesmí být nic skladováno, ani ukládáno,

opravy na zařízení mohou být prováděny zásadně jen tehdy, je-li příslušné zařízení vyřazeno z provozu. V případě nevyhnutelné potřeby, může být vykonána práce pod napětím, ale pouze pracovníkem s odpovídající kvalifikací (osoba s vyšší kvalifikací),

proudové nastavení tepelných relé a velikosti pojistkových vložek musí odpovídat průřezům příslušných vedení a prováděcímu projektu a nesmí být samovolně měněno,

pojistkové vložky se nesmí ničím nahrazovat; opravovat je vlastními pracovníky je zakázáno;

náhradní pojistkové vložky musí být vždy v potřebném počtu k dispozici,

kontakty stykačů, relé a jističů je třeba udržovat v bezvadném stavu, při opotřebení musí být nahrazeny novými.

Provoz

Denně, při pravidelných pochůzkách, provádět vizuální a poslechovou kontrolu rozvaděčů. Jedenkrát za měsíc provést kontrolu vyhřívacího zařízení, pokud je instalováno.

Kontrolu signalizace provádět denně, poškozené žárovky okamžitě nahradit novými. Revizi dle ČSN33 1500 a ČSN33 2000-6-61 provádět po 2 letech.

Údržba

Čištění prostorů před rozvaděči, okolo nich i povrchové čištění rozvaděčů provádět 1x za rok nebo podle potřeby po provedených pracích v okolí rozvaděče.

Dotahování veškerých šroubových spojů, zejména hliníkových vedení, pasů a přípojnic, čištění osazených přístrojů a prvků provádět 1x ročně.

KABELOVÁ VEDENÍ

Při provozu a údržbě je třeba brát v úvahu tyto pokyny :

za práce s kabely se považují takové práce, při kterých se musí s kabely pohybovat,

povrchové úpravy kabelů se za práci nepovažují,

pokud není možno s určitostí zjistit zda je kabelové vedení vypnuté, musí se s ním zacházet jako s vedením pod napětím,

při práci na kabelech se musí používat všechny předepsané ochranné pomůcky,

kabelová vedení všech napětí se po opravě zkouší zapnutím na provozní napětí, což se opakuje třikrát za sebou,

nad venkovními kabelovými trasami se nesmějí zřizovat žádné stavby a skládky, zejména škváry, písku apod.,

vznikne-li na kabelových lávkách požár, který nelze zdolat normálními hasícími přístroji, je možno, po předchozím vypnutí všech kabelů, použít k hašení vody,

označení tras a polohy spojek kabelů je nutno udržovat v řádném stavu, aby byla možná orientace. Na koncích kabelů musí být připevněny trvanlivé štítky, z nichž je patrné o jaký kabel jde, kde začíná a kde končí.

Provoz

Prohlídka kabelů a kabelových tras v objektech se provádí jedenkrát ročně. Sleduje se stav upevnění kabelů na závěsech, konstrukcích a lávkách, na vstupech do země, podlah a pod.; kontroluje se stav nosných konstrukcí.

Kontrola nátěrů kabelových konstrukcí a lávek se provádí ve venkovním prostředí 1x ročně, v ostatních případech 1x za tři roky.

Údržba

Zjištěné poškození nosných konstrukcí se opravuje neprodleně. Nátěry kabelových konstrukcí (nosných lávek, roštů, atp.) se provádějí v agresivním prostředí 1x za dva roky, jinak po sedmi letech.

ELEKTRICKÉ PŘÍSTROJE A ELEKTROINSTALACE :

Provoz a údržba tohoto zařízení se řídí zejména těmito pokyny :

svítidla musí být udržována ve stavu, jímž je zajištěno dostatečné osvětlení pracoviště nebo jiných prostorů. Proto musí být pravidelně čistěna. Vadné žárovky, zářivkové trubice a pod., musejí být vyměňovány neprodleně,

v příručním skladu musí být udržována dostatečná zásoba tavných pojistkových vložek, žárovek, zářivkových trubic a dalšího příslušenství svítidel, vypínače, zásuvky a pod., pro všechny použité typy a napětí,

pro práce v prostorech kde není instalováno náhradní nebo nouzové osvětlení, musí být v pohotovosti ruční akumulátorové nebo bateriové svítilny,

na instalované zásuvky nesmí být připojeny spotřebiče o větším příkonu, než je na zásuvce uvedeno.

Provoz

Kontrola funkce osvětlení se provádí průběžně, při pravidelných pochůzkách po zařízení.

Kontrola stavu a upevnění zásuvek a vypínačů se provádí 1x ročně.

Kontrola nátěrů osvětlovacích těles a jejich závěsných nebo upevňovacích konstrukcí se provádí ve venkovním prostředí 1x ročně, u ostatních zařízení 1x za tři roky.

Údržba

Výměna poškozených žárovek a zářivkových trubic se provádí neprodleně, nejpozději však do jednoho týdne od zjištěné závady.

Čištění osvětlovacích těles se provádí 1x za rok.

Obnova, příp. oprava nátěrů osvětlovacích těles nebo jejich nosných konstrukcí se provádí ve venkovním prostředí po dvou letech, v ostatních případech po třech letech.

Revize dle ČSN33 1500 a ČSN33 2000-6-61 se provádí po třech letech v prostředí základním, jinak dle periody stanovené revizním technikem.

ELEKTROMOTORY :

Při provozu a údržbě se doporučuje řídit se:

- ČSN 34 3102 Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických strojích,
- ČSN 34 3205 Obsluha elektrických strojů točivých a práce s nimi,
- ČSN 35 0010 Točivé elektrické stroje. Zkoušky.

Je vhodné brát v úvahu zejména tyto pokyny :

před prvním spuštěním motoru do chodu po delší provozní přestávce a po opravě, musí být změřen izolační odpor vinutí. Naměřená hodnota musí odpovídat ČSN35 0010, elektromotory musí mít správně nastavenou tepelnou ochranu, případně jim musí být předřazeny správné pojistky (dle návodu výrobce),

po každé montáži elektromotoru nebo po změnách na přívodu k motoru se musí kontrolovat, zda má motor správný směr otáčení, nejvyšší oteplení ložisek je 45°C nad teplotu okolí; nejvyšší teplota ložisek je 80°C. Oteplení vinutí motoru nad teplotu okolí nesmí přesáhnout 60°C, chvění elektromotoru při provozu nesmí překročit 0,1 mm. Posuv axiálním směrem nemá přesahovat 2 až 4mm, nerovnoměrnost vzduchové mezery měřená plíšky, nesmí překročit 10%, při přetížení motoru je nutné zjistit příčiny. Nelze-li tyto zjistit po prohlídce tepelného relé, či dle předchozích údajů měřících přístrojů a po povšechné prohlídce a protočení motoru, je nutno proměřit a podrobně prohlédnout elektromotor, nastavení ochran, silový přívod, ovládací vedení a po případě také poháněné zařízení.

Provoz

Drobné elektromotory provozované jen občas (např. servopohony) se kontrolují jen občas - poslechem a hmatem.

Větší elektromotory (čerpadla, dmychadla, apod.) se kontrolují při denních pochůzkách - vibrace, teplota, atp.

Kontrola stavu nátěrů se provádí 1x ročně.

Údržba

Mazání ložisek u motorů pracujících jen občas, provádí se po dvou letech, u ostatních motorů se perioda mazání řídí dobou jejich provozu. Nepřetržitě provozované stroje se promaží 1x za tři měsíce.

Fyzická revize elektromotoru se provádí 1x za 3 roky (rozumí se zevrubná prohlídka, vyčištění, kontrola vzduchové mezery, prohlídka ložisek, měření izolačního stavu, atd.).

Generální oprava se provádí u větších motorů po odpracování cca 10000-15000 provozních hodin.

Revize dle ČSN33 1500 a ČSN33 2000-6-61 se provádí u elektromotorů ve venkovním prostředí 1x za rok. V ostatních případech po 3 letech. Obnova, resp. oprava nátěrů se provádí u strojů ve venkovním prostředí 1x za rok, u ostatních po 3 letech.

ELEKTRICKÝ SERVOMOTOR :

Provoz

Obsluha otočných servomotorů je odvislá od podmínek provozu a zpravidla je omezena na předávání a přijímání impulsů k jednotlivým funkčním úkolům.

V případě přerušení dodávky elektrické energie provede se přestavení ovládaného orgánu ručním kolem.

Je-li servomotor zapojen v obvodu automatiky (není míněn regulační provoz), doporučuje se umístit v obvodu členy pro ruční dálkové řízení tak, aby bylo možné řídit servomotor i při výpadku automatiky.

Je třeba dbát na to, aby servomotor byl chráněn před škodlivými účinky okolí.

Údržba

1x ročně kontrolovat hladinu oleje a v případě potřeby olej doplnit.

Po 500 provozních hodinách (běhu servomotoru) se provede výměna oleje, nejdéle však po dvou letech. Hladina olejové náplně musí dosahovat až k plnicímu otvoru. Používá se automobilový převodový olej PP 80 (nebo jiný olej se stejnými vlastnostmi, tzn. viskozitní třída 80W podle SAE).

1x za dva roky lehce potřít zuby soukolí v převodovce a ložiska, ve kterých jsou tato soukolí usazena a pákový mechanismus odporového vysílače (k mazání se používá mazací tuk CIATIM 201 nebo PM-LV2 EP).

Ke zvýšení odolnosti proti korozi se potřou mazacím tukem také všechny pružiny a planžety v ovládací části.

Adaptér servomotoru se plní tukem A00.

8. Seznam norem a souvisejících předpisů :

Základní řada norem :

ČSN 75 6401	Čistírny městských odpadních vod
ČSN 73 6701	Stokové sítě a kanalizační přípojky
ČSN 73 6716	Zkoušení vodotěsnosti stok
ČSN 75 0905	Zkoušky vodotěsnosti vodárenských a kanalizačních nádrží
ČSN 75 6221	Čerpací stanice odpadních vod
ČSN 75 6601	Strojně technologické zařízení ČOV
ČSN 75 6402	Malé čistírny odpadních vod
ČSN 75 6415	Plynové hospodářství čistíren odpadních vod
ČSN 01 8003	Zásady pro bezpečnou práci v chemických laboratořích
ČSN 01 8012	Bezpečnostní značky a tabulky
ČSN 06 1008	Požární bezpečnost lokálních spotřebičů a zdrojů tepla
ČSN 13 0072	Potrubí. Označování potrubí podle provozní tekutiny
TNV 75 0951	Označování potrubí ve vodohospodářských provozech
EN 12255 1 – 16	Čistírny odpadních vod

Legislativa v oboru čištění a vypouštění odpadních vod:

Zákon č.274/2001Sb., o vodovodech a kanalizacích v platném znění

Zákon č.185/2001Sb., o odpadech v platném znění

Zákon č.130/1974Sb., o státní správě ve vodním hospodářství ve znění zákona novelizovaného zákona č. 458/1992 Sb.

Zákon č.254/2001Sb. - o vodách (vodní zákon) a související předpisy v platném znění

Nařízení vlády ČR č.61/2003Sb., o ukazatelích přípustného znečištění povrchových a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech ve znění novely NV č.23/2011Sb.

9. Seznam výkresové dokumentace :

- 1. Situace**
- 2. Přehledný podélný profil**
- 3. Technologické schéma**
- 4. PS 01, 02, 03, 04, 12**
- 5. PS 05, 06, 07, 08, 13 - půdorys**
- 6. PS 05, 06, 07, 08, 13 - řez**
- 7. PS 07 - Rozdělovací objekt AN - řez**
- 8. PS 09, 10 ,11**
- 9. PS 09, 11 - půdorys, řez**

Veškerá dokumentace ČOV a stokové sítě související s přípravou, realizací a provozem stavby je uložena na MÚ Hrušovany nad Jevišovkou.

Součástí provozního řádu jsou i případné pracovní instrukce a provozní pokyny, jejichž zpracování, vydání a uplatnění přísluší provozovateli ČOV.