



Technické podmienky a návod na obsluhu  
KOFI 0,5

Číslo“ TP 7/2003-K  
Vypracoval: Ing.Vladimír Leckéši  
V Nitre 20.5.2003

**OBSAH :**

Použité značenie .....	2
1. ÚVOD .....	3
2. POUŽITIE ČISTIARNE .....	3
3. TECHNICKÉ PARAMETRE .....	3
4. PREDNOSTI ČOV KOFI .....	4
5. POPIS ZARIADENIA .....	4
6. POPIS FUNKCIE ZARIADENIA .....	4
7. MATERIÁLOVÉ PREVEDENIE .....	5
8. NÁROKY NA PROSTREDIE .....	5
9. PODMIENKY INŠTALÁCIE .....	5
9.1 Elektro časť .....	5
9.2 STAVEBNÁ ČASŤ .....	5
10. Riadiaci systém .....	6
10.1 Technický popis .....	6
10.2 Popis konektorov ( I/O) .....	6
10.3 Návod na obsluhu riadiaceho systému .....	6
10.4 Funkčný popis tlačidiel .....	7
10.5 Popis menu .....	7
10.6 Nastavenie parametrov regulácie a časových konštánt filtrácie .....	9
10.6.1 Nastavenie parametrov pre reguláciu ORP a meranie prietoku .....	9
10.6.2 Nastavenie parametrov regulácie pH .....	9
10.6.3 Nastavenie parametrov regulácie vodivosti .....	9
10.6.4 Nastavenie parametrov pre meranie prietoku .....	10
10.6.5 Kalibrácia sond – pH,ORP,vodivosť, teplota .....	10
10.7 Technologické menu .....	11
10.8 Chybové menu .....	11
11 MONTÁŽ, OSADENIE A SPUSTENIE .....	11
12 POŽIADAVKY NA OBSLUHU .....	12
13 POKYNY PRE OBSLUHU ČOV .....	12
13.1 Príprava technológie na prevádzku .....	12
13.2 Spustenie technológie .....	12
14 ODSTAVENIE CHODU TECHNOLOGIE .....	13
15 PRÍPRAVA A DÁVKOVANIE CHEMIKÁLIÍ .....	13
16 SPRÁVNÝ TECHNOLOGICKÝ CHOD .....	14
17 ZÁVER .....	14
18 CHEMIKÁLIE PRE PREVÁDZKU .....	14
19 PORADENSKÁ ČINNOSŤ .....	15
20 ZÁRUČNÉ PODMIENKY .....	15
21 SERVIS .....	15
22 SKÚŠKY ZARIADENIA .....	15
23 DOPRAVA, SKLADOVANIE .....	15
24 PRIEMYSELNÁ OCHRANA .....	15

**Prílohy:**

Technologická schéma

Základné a pripojovacie rozmery - ČOV K.O.F.I. 0,5

Pripojenie hl. prívodu el. energie a externých technologických zariadení

## Použité značenie



Upozornenie – dôležitá informácia



Upozornenie - nebezpečné elektrické napätie



Upozornenie - dodržiavanie ďalších informácií



Upozornenie - žieravina, kyselina



Upozornenie – teplota média 70°C

## 1. ÚVOD

Technické podmienky TP 10/2004 pojednávajú o technických, technologických dodacích a inštalačných podmienkach čistiarne odpadových vôd s typovým označením K.O.F.I 0,5. Zariadenie bolo vyvinuté a konštrukčne navrhnuté vo vývojovom stredisku firmy AQUAFLOT spol. s r.o. Nitra. Je vyrábané pre hydraulickú kapacitu 0,5 m<sup>3</sup> odpadovej vody za hodinu. Pracuje na fyzikálno-chemickom princípe. Chemický proces koagulácie a flokulácie, v súčinnosti s fyzikálnym procesom filtrácie je zárukou plynulého technologického chodu a vysokej kvality vyčistenej vody. V základnom prevedení sa vyrába ako kompaktný celok, zložený zo základných funkčných skupín. Riadiaci systém čistiarne umožňuje prepojenie doplnkových technologických uzlov do vzájomnej funkčnej návaznosti v plnoautomatickom režime. Mikroprocesorové ovládanie zabezpečuje meranie a reguláciu:

- pH ( pulzné kontinuálne riadenie)
- vodivosti, ORP a teplotu ako možnú opcii

Ďalej meria a zobrazuje:

- prietok okamžitý
- prietok celkový
- počet prevádzkových hodín
- počet praní filtra
- zostatkové časy jednotlivých krokov filtrácie resp.prania

## 2. POUŽITIE ČISTIARNE

Zariadenie je určené pre kontinuálne čistenie odpadových vôd, ktoré sú znečistené voľnými a emulgovanými ropnými látkami a látkami umožňujúce aplikovať proces koagulačnej filtrácie. Má široké uplatnenie pri čistení priemyselných odpadových vôd:

- z autoservisov
- umývarok áut a inej techniky
- dopravných stredísk
- čerpacích staníc pohonných hmôt a pod.

Vyčistenú vodu je možné opätovne využiť v uzavretom technologickom okruhu resp. vypustiť podľa možností buď do verejnej kanalizácie príp. do recipientu. V prípade využitia vyčistenej vody v uzavretom cykle, (recirkulačný pomer závisí najmä od požiadaviek na kvalitu vypúšťanej vody) je nutné zaradiť do technologickej linky stupeň akumulácie vyčistenej vody so sorpčným filtrom (napr. ZNF) a tlakovú stanicu. Parametre kvality vyčistenej odpadovej vody sú v súlade so závermi Nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 491/2002, ktorým sa stanovujú ukazovatele prípustného stupňa znečistenia vôd.

## 3. TECHNICKÉ PARAMETRE



Dĺžka	1100	mm
Šírka	780	mm
Výška	1620	mm
Hmotnosť - prázdneho zariadenia	90	kg
- v prevádzke	230	kg <sub>3</sub>
Nominálny prietok	0,3-0,5	m <sup>3</sup> /hod
El. príkon - inštalovaný	0,98	kW
- priemerný	0,8	kW
- max.súčasný	0,93	kW
Napätie	230 V	50Hz, TNS
Nádrže na chemikálie	2x25	l
Min. potrebná plocha pre prevádzku	3	m <sup>2</sup>
Rozsah teplôt	+5° až + 40°	C



Čistiaci efekt - ropné látky  
- sorpčný filter

do 0,5 mg/l  
do 0,1 mg/l

Požadované hodnoty podľa NV č.296/2005 časť B (Priemyselné odpadové vody a osobitné vody vypúšťané do povrchových vôd), kap. 9, 9.1 Umyvárne áut :

pH 7-8  
NL do 20mg/l  
NEL do 1 mg/l (uhľovodíkový index)  
PAL-A do 5 mg/l

#### **4. PREDNOSTI ČOV KOFI**

- priaznivý pomer úžitkových vlastností a ceny
- automatická prevádzka s reguláciou a záznamom zákl. údajov
- malé rozmery
- nízke prevádzkové náklady
- možnosť kontinuálnej prevádzky
- vysoký čistiaci efekt
- celoplastové prevedenie
- automatická regenerácia filtra
- automatický ostrek sond

#### **5. POPIS ZARIADENIA**

Čistiareň odpadových vôd KOFI pracuje na fyzikálno-chemickom princípe koagulácie, flokulácie a filtrácie. Uvedené procesy bežia kontinuálne v jednom kompaktnom zariadení. Celkové konštrukčné riešenie je založené na jednoduchosti a účelnosti, so zámerom dosiahnuť vysokú spoľahlivosť a účinnosť čistenia.

Z konštrukčného hľadiska pracovná časť zariadenia pozostáva z trubkového koagulačného a flokulačného valca, ktoré sú navzájom prepojené. Ich úlohou je zabezpečiť vhodné podmienky pre dokonalý priebeh požadovaných chemických reakcií pred vstupom do separačnej časti. Vzniknuté vločky sú po výstupe zo statického miešača zachytávané v póroch filtračného materiálu. Dávkovanie chemických roztokov je kontinuálne a automatické v závislosti od aktuálnej hodnoty pH ( úmerne zmene pH je regulovaná dávka NaOH).

Všetky popisované funkčné časti zariadenia tvoria kompaktný celok so spoločnou podstavou a kapotážou.

#### **6. POPIS FUNKCIE ZARIADENIA**

Odpadová voda je zachytávaná v sedimentačnej nádrži, odkiaľ je dopravená ponorným čerpadlom do zariadenia KOFI 0,5. Pri vstupe do koagulátora je do vody, v mieste vstreku dávkovaný primárny reagent - anorganický koagulant. Riadenou rotáciou v statickom miešači koagulátora, dôjde k dokonalému rozmiešaniu objemu a prebehne ortokinetická a perikinetická fáza koagulácie. Koloidné zhluky, ktoré sú výsledkom popísaného procesu sa stabilizujú a veľkostne upravujú prídavkom roztoku hydroxidu sodného. Je dávkovaný od nastavenej hodnoty pH do miešača za koagulant v druhom stupni statického miešača. Takto upravená voda sa dostáva do separačnej zóny tvorenej tlakovým pieskovým filtrom. Počas zakolmátovania filtračnej náplne sa zvyšuje je tlaková strata. Z toho dôvodu je doba filtrácie časovo nastaviteľná a po jej uplynutí sa filter automaticky zregeneruje spätným preplachom. Pracia voda je odvedená potrubím do akumuláčnej nádrži. Tu vzhľadom na to, že ide o vykoagulovanú zmes s určitou zostatkovou reakčnou schopnosťou zabezpečí rekoaguláciu časti znečistenia v akumuláčnej nádrži. Vzniknutá suspenzia má vytvorené s sedimentačnej zóne vhodné odmičky na separáciu – usadzovanie. To zároveň znamená , že vyprodukovaný kal sa zhromažďuje v tejto časti a je potrebné ho odtiaľ aj likvidovať v pravidelných časových intervaloch (1/2 rok).

- ukladaním na skládku
- kompostovaním

resp. zmluvným vzťahom s firmou, ktorá má povolenie na nakladanie s odpadmi.

V technologickej zostave, kde nie je využitá recirkulácia, je vyčistená voda odvádzaná priamo, alebo cez sorpčný filter, ktorý je súčasťou doplnkového zariadenia, do miesta vyústenia. V technológii, kde je využitý uzavretý okruh vyčistenej vody, je táto odvádzaná do nádrže vyčistenej vody, odkiaľ je čerpaná do miesta ďalšieho využitia. Súčasťou tejto nádrže je sorpčný filter. Úlohou sorpčného filtra s fibroilovou náplňou a aktívnym uhlím je zabrániť prípadnému prechodu ropných látok do odtoku. Adsorbentom je špeciálna tkanina s veľkou afinitou voči nepolárnym látkam ako sú tuky, oleje, ropné látky a pod. Prechodom vody vrstvou sorbentu dochádza k sorpcii rozpustných látok na aktívnom uhlí a tým k dočisteniu vody. Takto vyčistenú vodu je možné opätovne použiť na umývanie. Prebytok je odvádzaný do kanalizácie resp. do recipientu.

## **7. MATERIÁLOVÉ PREVEDENIE**

Zariadenie je konštruované s ohľadom na vysokú odolnosť voči korózii a chemickú stálosť. ČOV je vyrobená ako celoplastová z materiálu polypropylén.

Pracovná časť	PP (polypropylén)
Dávkovacie čerpadlá	PP
Membránové ventily	PP
El.mag.ventil	mosadz, EPDM
Rozvody	PP
Nádrže na chemikálie	PEHD
Filter	PP/ABS

## **8. NÁROKY NA PROSTREDIE**

Zariadenie je určené pre vnútorné umiestnenie s teplotou vyššou ako 5 °C, prostredie v zmysle STN 33 0300, vlhké č.323.

## **9. PODMIENKY INŠTALÁCIE**

Z dôvodov ekonomickej návratnosti je vhodné, aby zariadenie pracovalo v čo najdlhšom pracovnom cykle. Z tejto požiadavky vyplýva aj stanovenie kapacity čistenia a typu zariadenia. Samozrejme je nutné pritom prihliadať aj na možné výkyvy hydraulického zaťaženia a predpokladaný nárast produkcie odpadovej vody z technologického procesu.

Zariadenie je určené pre čistenie v rozsahu teplôt +5 až + 40° C. Podmienkou nasadenia sú doplnkové zariadenia, ako je napr. sedimentačná nádrž slúžiaca na zachytenie ťažkých minerálnych podielov. Veľkosť a objem sedimentačnej nádrže je projektovaná vzhľadom na produkciu a spotrebu vyčistenej vody. Doplnkové zariadenia k ČOV KOFI ( sedimentačné nádrže, akumulčné nádrže, nádrže vyčistenej vody so sorpčným filtrom) sú vo výrobnom programe fy. Aquafлот. Pojednáva o nich samostatný materiál, ktorý obsahuje druhy doplnkových zariadení, rozmerové parametre, spôsoby osadenia, požiadavky na priestorové umiestnenie, ich pripojenie a tiež požiadavky , ktoré z technologického hľadiska vyplývajú pre stavebnú časť.

### **9.1 Elektro časť**

Napätové sústavy:

silových obvodov: 1, N, PE, 50 Hz 230 V TN-S

riadiacich obvodov: 12 V =

Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom STN 33 2000-4-1.1 :

- v normálnej prevádzke: izolovaním živých častí čl.412.1, krytím čl. 412.2

pri poruche: samočinným odpojením napájania

### **9.2 STAVEBNÁ ČASŤ**

- Prívod napätia 230 V/50 Hz, prívodný kábel CYKY 3C x 1.5
- Vodič pre ponorné čerpadlo CYKY 3C x 1.5 – len v prípade ak nie je ČOV osadená nad akumulčnou nádržou ( v tomto prípade je súčasťou technologickej montáže)

- Vodič pre hladinový spínač CYKY 3B x 1.5 – len v prípade ak nie je ČOV osadená nad akumulacnou nádržou ( v tomto prípade je súčasťou technologickej montáže)
- Prívod pitnej (úžitkovej) vody DN 40, 0.3 - 0.6 Mpa,  $Q_{\min}=5\text{m}^3/\text{hod}$
- Inštaláciu sedimentačnej nádrže
- Prepojovacie potrubia alebo chráničku medzi sedimentačnou nádržou, ČOV, nádržou vyčistenej vody a výustnou kanalizáciou. Elektrické vodiče zabudovať do podlahy alebo osadiť chráničky. V prípade inštalácie akumulacnej nádrže nad terénom sú rozvody a vodiče vedené po stenách alebo na podpernom systéme
- Odvodnenie podlahy podlahovými vpust'ami.
- Podlaha z betónu resp. protišmykovej dlažby.
- Prírodné resp.nútené vetranie.

## 10. Riadiaci systém

### 10.1 Technický popis

Regulátor EKO 200 zabezpečuje riadenie procesu v ČOV v plne automatickom režime:

- meranie a reguláciu pH (vodivosti,ORP a teplota ako opcia)
- spúšťanie prania filtra
- kontrolu meraných hodnôt a chybové hlásenia
- kalibráciu zariadenia
- uchovanie nameraných hodnôt v pamäti - dobu prevádzky, pretečené množstvo a počet praní filtra

Aplikačný software umožňuje komunikáciu s obsluhou prostredníctvom klávesnice a dvojriadkového alfanumerického displeja. Umožňuje zobrazenie aktuálneho stavu a zmenu parametrov riadenia technologického procesu.

### 10.2 Popis konektorov ( I/O)

Súpis digitálnych vstupov DI

#### SPI 0

I20	SI1	hladina „stop“ ČOV
I21	SI2	hladina „štart“ ČOV
I22	PI1	tlačový spínač prania (opcia)
I23		Porucha čerpadla M1
I24		min.hladina chemikálií
I25	FJI1	impulzné čidlo merania prietoku

Súpis digitálnych výstupov DO

#### SPO 0

S12	YV3.2	Elektromagnetický ventil
S22		Rezerva
S32		Rezerva
S42	YV2	Elektromagnetický ventil

#### SPO 1

O0	M3	Čerpadlo NaOH
----	----	---------------

#### SPO 2

OUT0	M1	Čerpadlo M1
OUT1	YV1	Elektromagnetický ventil
OUT2	M2	Dávkovacie čerpadlo $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
OUT3		Rezerva
OUT4	YV3.1	Elektromagnetický ventil

### 10.3 Návod na obsluhu riadiaceho systému

Regulátor pripojíme k elektroinštalácii podľa priložených schém, Po pripojení napájacieho napätia sa displej zobrazí stavové menu, kde je zobrazený aktuálny stav technologického procesu /TP/. Zobrazenie na displeji je rozdelené do dvoch režimov: užívateľský a servisný režim.

Užívateľský režim slúži na prezeranie aktuálneho stavu TP - okamžitý prietok, pH, vodivosť a teplota. Po rolovaní nasleduje zobrazenie celkového prietoku, počtu prevádzkových hodín a počtu praní. V ďalšom kroku je zadaná zmena hesla. Po zadaní hesla povolanou osobou prechádza program do servisného režimu. Po opätovnom zadaní hesla je servisný režim ukončený, návrat do užívateľského režimu. V prípade, že v servisnom režime počas troch minút nie je zatlačené žiadne tlačidlo, program automaticky prejde do užívateľského režimu / v 3-sek intervale postupne preroluje cez všetky obrazovky, parametre TP ale nie sú už zobrazované, čís. hodnoty sú nahradené symbolom <- /.

#### 10.4 Funkčný popis tlačidiel

0 - 9 Slúžia na zadávanie parametrov, resp. hesla

1, 2, 3 v užívateľskom režime na spustenie, zastavenie miešania chemikálií

↵ Má dva významy: a/ režim otvorenia pre zadávanie parametrov **"Open"**

b/ režim potvrdenia platnosti paramatrov **"Enter"**

a/ Ak chce povolaná osoba zadať heslo, alebo v servisnom režime zadávať parametre, zatlačením tohoto tlačidla bude zobrazený kurzor a je možné zadať príslušný parameter

b/ Zadávanie parametrov je možné ukončiť opätovným zatlačením tohoto tlačidla, čo znamená, že dáta sú platné

**CL** Má dva významy a/ v servisnom režime - ukončenie zadávania parametrov "Close", parametre sú neplatné

b/ v užív. režime - reset procesu regulácie pH, vypnutie húkačky

↕↔ Prechod na predchádzajúce resp. ďalšie menu.

V prípade zadávania parametrov - prechod na predch. resp. ďalší znak parametra

☀ Start TP

⊙ Stop TP



#### 10.5 Popis menu

##### Stavové menu I

P xxxxx lh pHxx.x



**V xxxx uS T xxoC**

Zobrazenie okamžitých hodnôt meraných veličín:

**P:** okamžitý prietok l/h

**pH** 0.0 –14.0

**V:** vodivosť 0-2000 uS/cm (opcia)

**T:** teplota 10-50 °C (opcia)

### Heslo

**HESLO:**

**xxxx**

Zadanie hesla. Po stlačení tlačidla  $\downarrow$  je zobrazený kurzor a je možné zadať heslo. Po opätovnom zatlačení tlačidla  $\downarrow$  je heslo potvrdené a v prípade, že heslo je platné, prejde zobrazovanie z užívateľského režimu do programátorského režimu a naopak. Heslo je od výrobcu nastavené na "1111".

### Zmena hesla

**Zmena hesla:**

**xxxx**

V tomto menu je zobrazené nastavené heslo. Po zatlačení tlačidla  $\downarrow$  je možné zmeniť nastavené heslo. Po opätovnom zatlačení tlačidla  $\downarrow$  je heslo zmenené.

x Nastavené heslo

### Zobrazenie uchovaných hodnôt

**V xxxxx m3**

**T xxxxx h F xxxx**

Servisné menu zobrazujúce:

**V** - celkový pretečený objem v m3

**T** - doba prevádzky zariadenia v hodinách, počítajúce sumarizáciu časov  
START-STOP

**F** - celkový počet praní filtra

Po zatlačení tlačidla  $\downarrow$  je možné prejsť do zadávacieho módu a jeho opätovným zatlačením je možné uchované hodnoty vymazať, počítadlá sa aktivujú na 0. Tlačidlom **CL** je možné v zadávacom móde upustiť od vymazania veličín.

### Stavové menu II

**F xxxxxm O xxs**

**P xxxs Z xxxs x**

Zobrazenie aktuálnych časových údajov procesu filtrácie / čas, ktorý zostáva do ukončenia bežiaceho cyklu/

**F** – čas filtrácie v minútach

**O** – oneskorenie medzi jednotlivými krokmi procesu v sekundách

**P** – pranie v sekundách

**Z** – zafiltrovanie v sekundách

V pravej dolnej časti displeja je zároveň zobrazovaný práve bežiaci cyklus jeho začiatčným písmenom / O, F, P, Z/. V prípade, že v procese filtrácie príde k signál z tlakového diferenčného snímača, a tento je aktívny aspoň 10 sekúnd, proces filtrácie je prerušený, prebehne oneskorenie a začne sa pranie filtra.

**HESLO:**

**xxxx**

Zadanie hesla. Po stlačení tlačidla  $\downarrow$  je zobrazený kurzor a je možné zadať heslo. Po opätovnom zatlačení tlačidla  $\downarrow$  je heslo potvrdené a v prípade, že heslo je platné, prejde zobrazovanie z

užívateľského režimu do programátorského režimu a naopak. Heslo je od výrobcu nastavené na "1111".

**Zmena hesla:**  
**xxxx**

V tomto menu je zobrazené nastavené heslo. Po zatlačení tlačidla  $\downarrow$  je možné zmeniť nastavené heslo. Po opätovnom zatlačení tlačidla  $\downarrow$  je heslo zmenené.

x Nastavené heslo

## 10.6 Nastavenie parametrov regulácie a časových konštánt filtrácie

**Fi xxxh On xxs**  
**Pr xxm Zf xxm**

Fi_MIN 2	Fi_MAX 168	- čas filtrácie - hodiny
On_MIN 2	On_MAX 99	- čas oneskorenia - sekundy
Pr_MIN 2	Pr_MAX 60	- čas prania - minúty
Zf_MIN 2	Zf_MAX 60	- čas zafiltrovania – sekundy

### 10.6.1 Nastavenie parametrov pre reguláciu ORP a meranie prietoku

**RD xxxx RH xxxx**  
**Pr.max xxxxx l/h**

RD	- dolná hranica ORP / -500 - 1500 mV/
RH	- horná hranica ORP - „ - „ -
Pr. max	- maximálny prietok /1000 – 15000 l/hod /

Pozn.:

Pri zadávaní zápornej hodnoty ORP je treba namiesto znamienka mínus, ktoré na klávesnici nie je k dispozícii, použiť číslicu 9, po potvrdení zadávaného údaj sa zobrazí tento už správne, teda so znamienkom.

### 10.6.2 Nastavenie parametrov regulácie pH

**Rt xxmin PZ xx.x**  
**PH xx.x PD xx.x**

Rt_MIN 2	Rt_MAX 60	- doba oneskorenia na doregulovanie pH - minúty
PZ_MIN 2.0	PZ_MAX 12.0	- želaná hodnota pH
PH_MIN 7.0	PH_MAX 12.0	- horná hranica pH
PD_MIN 2.0	PD_MAX 7.0	- dolná hranica pH

Regulátor zabezpečuje dosiahnutie nastavenej hodnoty pH ovládaním dvoch pulzných čerpadiel, v závislosti od typu odchýlky. V prípade  $\text{pH} < \text{PZ}$ , spína čerpadlo NaOH,  $\text{pH} > \text{PZ}$ , spína čerpadlo dávajúce kyselinu. Okolo bodu PZ je pásmo necitlivosti  $\pm 0,5\text{pH}$ .

V prípade, že v počas TP príde k prekročeniu hraníc pH, program vyhodnotí chybu až po uplynutí doby Rt.

### 10.6.3 Nastavenie parametrov regulácie vodivosti

**VoD xxxuS x.x%**  
**VoH xxxxuS xxoC**

VoD\_MIN 100 VoD\_MAX 2000- limitná hranica vodivosti /dolná/vypnutie riedenia -  $\mu\text{S}$   
 VoH\_MIN 100 VoH\_MAX 2000- limitná hranica vodivosti /hor; zapnutie riedenia -  $\mu\text{S}$   
 VK\_MIN 1.0 VK\_MAX 3.0 - teplotný korekčný koeficient - %  
 Tkl - vzťažná teplota  $^{\circ}\text{C}$

Teplotný korekčný koeficient koriguje hodnotu vodivosti vzhľadom na meniacu sa teplotu podľa nastavenej hodnoty / 1.0 – 3.0 % na  $1^{\circ}\text{C}$ /. Ako vzťažná sa uvažuje aktuálna teplota média pri kalibrovaní vodivostnej sondy.

#### 10.6.4 Nastavenie parametrov pre meranie prietoku

**Ca mer:** xx s  
**Na imp.** x.xx dl

Cas mer\_MAX 60- čas merania pulzov od prietokomera - sekundy  
 Na imp.\_MAX 200 - jednotka objemu na impluz prietokomera - decilitre  
 Zadanými hodnotami sa kalibruje prietokomer zariadenia. Čas merania je doba, počas ktorej procesor načítava impulzy od prietokomera a po jej vypršaní prepočíta okamžitý prietok podľa objemovej premennej (dl/imp)

#### 10.6.5 Kalibrácia sond – pH,ORP,vodivosť, teplota

**BOD1:** xxx=>xxx  
**BOD2:** xxx=>xxx x

Všetky analógové sondy sa kalibrujú v tomto bode menu.

Typ kalibrácie sa volí pomocou kláves 1-4, pričom aktuálny typ sondy je zobrazený písmenom v pravom dolnom rohu displeja:

1 = **R** = Oxydačno redoxný potenciál  
 2 = **V** = Vodivosť  
 3 = **P** = pH  
 4 = **T** = Teplota

Každá sonda sa kalibruje v dvoch bodoch. Po zatlačení enter je potvrdený typ kalibrácie a kurzor začne blikať na prvom mieste poľa pre zadanie AD prevodu pre prvý bod. Po stlačení  $\odot$  sa aktualizuje AD prevod, po jeho akceptovaní po ustálení, je možné premiestniť kurzor na prvé miesto pre zadanie hodnoty a túto zapísať pomocou číselnej klávesnice. Po premiestnení kurzoru na prvé miesto pre zadanie AD prevodu pre druhý bod v druhom riadku sa zopakuje postup pre zadanie AD prevodu a hodnoty pre druhý bod. Po ukončení zadania a stlačení enter sa hodnoty kalibrácie uchovávajú v pamäti, hodnoty možno odmietnuť tlačidlom CL.

Pre zadávanie hodnôt pre jednotlivé sondy platí nasledovné:

**R** – hodnoty je možné zadávať v rozsahu od  $-1280\text{mV}$  do  $1270\text{mV}$ , pričom sa zadáva desatina hodnoty, čiže čísla  $-128$  až  $127$  a pre zadávanie záporného čísla platia pravidlá ako pri zadávaní hodnôt pre reguláciu ORP. / Namiesto znamienka – zadať 9, zobrazenie ale už zapamätanej hodnoty je správne, v prípade, že by prebiehala len kalibrácia na druhý bod a v jednom riadku je zobrazený údaj z pamäte so znamienkom, je potrebné toto znamienko prepísať na 9 pred potvrdením a zápisom, ináč sa načíta a uloží nesprávna hodnota a zápis treba opakovať./

**V** – hodnoty je možné zadať v rozsahu  $0000\text{ uS}$  –  $2550\text{uS}$ , pričom sa tiež zadáva desatinová hodnota, čiže čísla 0-255.

**P** – hodnoty je možné zadať 0 – 25, pričom sa zadáva desťnásobok hodnoty pH, čiže čísla 000-250, prakticky do 140, čo zodpovedá pH14.0.

**T** – hodnoty 0 –  $255^{\circ}\text{C}$ , zodpovedajú hodnotám 0-255, čiže zadávanie 1:1.

## 10.7 Technologické menu

Slúži len pre servisných pracovníkov výrobcu na kontrolu analogových signálov.

**A1 xxx A2 xxx**  
**A3 xxx A4 xxx**

V tomto menu sú zobrazované hodnoty na vstupoch A/D prevodníka, 0 - 256.

A1 - vstup prevodníka vodivostnej sondy

A2 - vstup prevodníka pH sondy

A3 - vstup prevodníka teplotnej sondy

A4 - vstup prevodníka ORP

## 10.8 Chybové menu

### 10.8.1 Poruchy agregátov, min. hladiny

V prípade, že príde k poruche niektorého z čerpadiel, miešadiel alebo hladina chemikálií klesne pod min. hodnotu, program hlási chybový stav - automaticky prejde zo stavového menu do chybového menu a zastaví technologický proces.

Po odstránení chyby je možné tlačidlom START spustiť TP.

**E 1 2 3 4 5 6 7**  
**E x x x x x x**

Popis chýb:

Prvý riadok označuje číslo poruchy, pod ním sú možné znaky A/N.

A - príslušná chyba nastala

N - príslušná chyba nenastala

1 - porucha čerpadla surovej vody

2 - min. hladina chemikálií ( NaOH, Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>)

3 - 7 nevyužitie

### 10.8.2 Prekročenie limitných hodnôt

V prípade, že príde k prekročeniu limitných hodnôt vodivosti alebo prietoku, program hlási chybový stav, stavové menu prechádza do chybového, zapína sa akustický signál - frekvencia podľa typu chyby.

**E 8+ 8- 9**  
**E x x x**

Popis chýb:

Prvý riadok označuje číslo poruchy, pod ním sú možné znaky A/N.

A - príslušná chyba nastala

N - príslušná chyba nenastala

8+ - prekročenie hornej hranice pH

8- - nedosiahnutie dolnej hranice pH

9 - prekročenie nominálneho prietoku

V prípade chýb 8+ a 8- procesor hlási chybu až po vypršaní oneskorovacieho času T7 /na doregulovanie/.

Obsluha môže reštartovať proces regulácie pH zatlačením tlačidla **CL**: chyba bude programom znulovaná a čas pre doregulovanie znovu nastavený.

## 11 MONTÁŽ, OSADENIE A SPUSTENIE

Montáž, uvedenie do prevádzky a zaškolenie obsluhy zabezpečuje výlučne dodávateľ technológie alebo ním poverený zástupca. Osadenie a spustenie zariadenia do činnosti realizujú technici výrobcu, ktorí zároveň zabezpečia preskúšanie zariadenia na mieste inštalácie a

zaškolenie obsluhy. V prípade montáže a osadenia technológie iným subjektom nie je možné garantovať prevádzku ČOV.

## **12 POŽIADAVKY NA OBSLUHU**

ČOV KOFI je navrhnutá tak, aby boli minimalizované požiadavky na obsluhu. Samotný proces čistenia je v plnej miere automatizovaný.

Obsluha zabezpečuje:

- doplňanie prevádzkových chemikálií používaných v procese
- technologický dozor

Zariadenie smie obsluhovať len osoba staršia ako 18 rokov, telesne i duševne k tejto práci spôsobilá. Obsluha musí byť zoznamovaná so strojným zariadením a technologickým chodom čistiarne. Pri svojej činnosti sa musí riadiť Návodom na obsluhu, Technickými podmienkami a bezpečnostnými predpismi. Obsluhu môže vykonávať len pracovník oboznámený v zmysle §3 vyhl. č. 50/78 Zb. Zásahy do elektroinštalácie a opravy môže robiť len pracovník spôsobilý v zmysle § 5 a vyšších vyhlášok č.50/78 Zb.

Zvýšenú pozornosť je treba venovať práci s chemickými prípravkami, hlavne pri ich príprave. Pri manipulácii s nimi je nutné používať predpísané osobné ochranné pomôcky ( ochranné okuliare, štít, gumovú zásteru, obuv, rukavice ). Obsluha je ďalej povinná poznať svoje povinnosti v prípade požiaru, nepredvídanej havárie a poznať spôsob ako v týchto prípadoch postupovať. Všetky tieto skutočnosti musia byť obsiahnuté a rozpracované v Prevádzkovom poriadku.

## **13 POKYNY PRE OBSLUHU ČOV**

### **13.1 Príprava technológie na prevádzku.**

Obsluha musí vykonať niekoľko základných úkonov súvisiacich s prípravou pred spustením.

V prvom rade je potrebné pred zapnutím hlavného vypínača skontrolovať neporušenosť a kompletnosť elektročastí (prívodné a prepojovacie káble, rozvodná skriňa, kryty svorkovnic..) V prípade zistenia závad v elektroinštalácii zabezpečiť odstránenie závad prevádzkovým elektrikárom. Ak závada súvisí bezprostredne s ovládacím systémom zariadenia je potrebné nahlásiť poruchu dodávateľovi.

Ak sú elektročasti v poriadku je potrebné vizuálne skontrolovať hydraulický rozvod. Ide o vizuálnu kontrolu spojov v rozvode, tesnosti ventilov a rozoberateľných spojok. Veľký dôraz treba kladť na tesnosť zásobných nádrží chemikálií a celého rozvodu dávkovania.

Nezávadnosť popisovaných častí je nutnou podmienkou k spoľahlivému chodu zariadenia a zároveň umožňuje vykonať prvú operáciu ovládania - "zapnutie hlavného vypínača".

### **13.2 Spustenie technológie.**

Zapnutím hlavného vypínača je privedené napätie 230V 50Hz do rozvádzača. Zároveň je pripojené napájacie napätie na silové kontakty hlavného stykača, trafo riadiaceho obvodu 220/24 V a riadiaceho mikroprocesora.

#### **Chod zariadenia**

Technológia ČOV pracuje v automatickom režime. V tomto režime dôjde k spusteniu technológie stlačením tlačidla „štart“ ☼ . Touto operáciou dôjde k spusteniu chodu ponorného čerpadla dopravujúceho odpadovú vodu do ČOV, dávkovacích čerpadiel chemikálií, pričom musia byť splnené podmienky:

- hladina v akumuláčnej nádrži nad „min“
- hladiny v nádržiach chem.roztokov nad „min“
- elektrické agregáty bez poruchy

V prípade, že je ČOV pod napätím t.j. je zapnutý hlavný vypínač dôjde k spusteniu chodu, bez akéhokoľvek zásahu obsluhy, signálom z plavákového spínača „max“. Týmto je zabezpečená stála zásoba vody pre umývanie, resp. ochrana pred preplavením sedimentačnej nádrže.

#### **Súhrn činností k spusteniu zariadenia:**

A. ČOV je odpojená od el. prúdu t.j. hlavný vypínač je vypnutý:

1. Zapnúť hl.vypínač na elektrovádzzači
2. Zapnúť tlačítko "štart"☀
3. Nastaviť prietok podľa údajov na displeji na nominálny prietok ČOV
4. Nastaviť dávku koagulantu podľa koagulačného testu (dávka neutralizačného činidla je riadená automaticky)
5. Nastaviť prevádzkové parametre:
  - pH
  - limitná hodnota pH
  - časy filtrácie a prania
  - limitnú hodnotu vodivosti
  - kalibrácia pH, vodivosti, prietoku

Popisovaný postup sa realizuje len **pri prvom spustení zariadenia** do chodu.V ďalšej prevádzke sú údaje uchované v pamäti procesora.Zásahy do nastavení doporučujeme robiť len v prípade ak si to vyžadujú zmenené prevádzkové podmienky ( napr. kvalita vstupnej odpadovej vody....)

B. ČOV je pod napätím t.j. hlavný vypínač je zapnutý, zariadenie je pohotovostnom režime:

- skontrolovať stav chemikálií
- skontrolovať údaje na displeji
- skontrolovať vizuálne kvalitu vyčistenej vody

#### POZOR!

V prípade ak je zariadenie **vypnuté hlavným vypínačom**, je nutné stlačiť aj **štart** ☀, v opačnom prípade sa zariadenie od hladiny v akumuláčnej nádrži nespustí !

## **14 Odstavenie chodu technológie**

Odstavenie chodu technológie znamená dočasné alebo trvalé prerušenie chodu. K tomuto stavu môže dôjsť automaticky alebo činnosťou obsluhy.

K automatickému odstaveniu chodu dochádza na základe signálu plavákového spínača blokácie chodu (plná zásobná nádrž vyčistenej vody, ak je použitá nádrž ZNF resp. minimálna hladina v sedimentačnej nádrži, nedostatok reakčných chemikálií).

Odstavenie chodu môže previesť aj obsluha stlačením tlačidla „stop“ Ⓞ na riadiacom paneli.

#### POZOR !

Pri vypnutí zariadenia ponorným spínačom je **el.zariadenie pod napätím !**.

K odstaveniu chodu technológie dôjde v každom prípade a za každého stavu vypnutím hlavného vypínača.

## **15 PRÍPRAVA A DÁVKOVANIE CHEMIKÁLIÍ.**

V procese čistenia sú používané dva druhy chemikálií. Ako primárny koagulant je používaný síran železitý resp. síran hlinitý, na neutralizáciu je v prípade potreby používaný hydroxid sodný. Z hľadiska vlastnej prípravy chemikálií je dôležité dodržovanie bezpečnostných predpisov a používanie ochranných prostriedkov (gumenné rukavice, zástera, okuliare).

Na dávkovanie do procesu sa používajú výhradne tekuté roztoky. Sací kôš dávkovacieho čerpadla je zaústený do prípravnej nádrži, po spustení sú dávkované chemikálie do miesta zaústenia tak, aby zabezpečovali spoľahlivé dávkovanie. Pri prvom spustení je vhodné nastaviť maximálne množstvá, prípadne výstup čerpadla odpojiť a zalíť vodou čím sa uľahčí nasávanie. Potom sa na dávkovacích čerpadlách môžu nastaviť požadované množstvá podľa protokolu.



Ako rozrážací koagulant je použitý síran železitý resp. síran hlinitý.  
Síran železitý je distribuovaný vo forme roztoku pod obchodným názvom PREFLOC v plastových bareloch o koncentrácii 40%. V procese sa používa o

koncentracii 2,5 % (riedený vodou v pomere 1:16). Pracovný roztok sa pripraví tak že do 100 litrov vody sa vleje 6,25 litra síranu železitého a vzniknutý roztok sa premieša.

Síran hlinitý je dodávaný ako granulát. V procese sa používa o koncentracii 10 % (riedený vodou v pomere 1:10). Pracovný roztok sa pripraví tak, že v 100 litroch vody sa rozpustí 10 kg síranu hlinitého.

Účinnosť roztoku anorganického koagulantu je prakticky časovo neobmedzná. Nespotrebovaný pracovný roztok koagulantu je možné bez problémov použiť i pri dlhšej odstávke (víkend, celozávodná dovolenka). Rostok flokulantu si zachováva svoje vlastnosti 2-3 dni. Čerstvý roztok flokulantu je bezfarebná viskózna (ťažko tečúca) kvapalina. Časom hydrolyzuje a tým sa znižuje jeho viskozita a tým aj účinnosť (stáva sa tekutejším). Účinný roztok flokulantu je viskózny, na dotyk klzký. Zhydrolyzovaný je tekutý, málo viskózny, na dotyk nie je klzký a zápacha. Preto doporučujeme denne pripravovať čerstvý roztok.



Ako neutralizačný roztok sa používa hydroxid sodný. Hydroxid sodný tvorí biele šupinky resp. zrnká. Je distribuovaný v 25 kg PE vreciach o konc. 98 %. V procese sa používa o koncentracii 5 %. Pracovný roztok sa pripraví tak, že v 100 litroch vody sa rozpustí 5 kg hydroxidu sodného.

Na dávkovanie chemikálií do vody slúžia dávkovacie čerpadlá s nastaviteľnou dávkou. Dávky chemikálií sú stanovené servisnými technikmi počas spúšťania technológie do chodu. Veľkosť jednotlivých dávok možno upraviť na základe prevedených koagulačných testov.

## 16 SPRÁVNY TECHNOLOGICKÝ CHOD.

Konštrukcia zariadenia bola podriadená požiadavke vysokej účinnosti, čo je podmienené správnym technologickým chodom. V zásade je možné hovoriť o troch parametroch, ktoré podstatne vplyvajú na kvalitu výstupu a správny technologický chod:

1. Vstupný prietok
2. Dávky chemikálií

Vplyv prvého parametru je daný samotným dimenzovaním zariadenia na určitý nominálny prietok a hydraulické zaťaženie. V závislosti od charakteru odpadovej vody sa tieto parametre pohybujú v určitom rozmedzí. V dôsledku prekročenia týchto hodnôt :

- skráti sa doby zdržania v jednotlivých stupňoch
- chemické reakcie nestačia dokonale prebehnúť
- pri vysokej rýchlosti prúdenia tekutiny dôjde k rozbíjaniu vzniknutých vločiek

Vplyv dávkovaného množstva, má priamu návaznosť na dokonalú koaguláciu. Dávky chemikálií sú laboratórne a následne pri skúškach optimalizované vzhľadom na požadovaný čistiaci účinok, minimálne zvýšenie soľnosti a ekonomickú prevádzku.

Na základe uvedeného je nutné poznamenať, že správny technologický chod je podmienený technologickou disciplínou a dodržovaním parametrov stanovených v záverečnom technologickom protokole. V tom prípade zariadenie funguje spoľahlivo a plní svoj hlavný účel.

Koaguláciu môže posúdiť opticky na základe odobratej vzorky z výpuste koagulátora. Ak dôjde k oddeleniu tuhej od kvapalnej fázy, pričom kvapalina je bez zafarbenia prebieha koagulácia správne.

## 17 ZÁVER

Záverom je treba poznamenať, že konštrukcia zariadenia bola podriadená jednoduchosti a účelnosti pri zachovaní vysokej spoľahlivosti. Vzhľadom na možné zmeny technologického chodu bolo zámerom minimalizovať vznik chýb zapríčinených ľudským faktorom. Aj napriek tomu má obsluha dominantné postavenie pri vykonaní najdôležitejšej operácie, a to nastavení technologických parametrov. Vzhľadom na to je potrebné, aby obsluha aktívne pristúpila k problematike obsluhy zariadenia, reakcie na stavy, ktoré počas činnosti môžu vzniknúť a v neposlednom rade k čisteniu odpadových vôd celkove.

Ak budú pri prevádzkovaní zariadenia dodržované zásady obsiahnuté v Návide na obsluhu a v Technických podmienkach zariadenie spoľahlivo splní svoj účel.

## 18 CHEMIKÁLIE PRE PREVÁDZKU

Pri čistení odpadových vôd v ČOV KOFI sa používajú dva až tri druhy chemikálií. Ako primárny koagulant je používaný síran hlinitý resp. železitý. Je distribuovaný vo forme roztoku pod obchodným názvom PREFLOC o koncentracii 40%. Na úpravu hodnoty pH tak, aby voda spĺňala



požiadavky vodohospodárskeho orgánu je použitý lúh sodný. K tomuto účelu je do vody dávkovaný roztok hydroxidu sodného priravený z granulovaného resp. kvapalného koncentrátu. Druh použitých chemikálií, ich koncentrácie a dávky sú stanovené na základe požiadavok na kvalitu vyčistených vôd a požadovaný recirkulačný stupeň individuálne pre každý jednotlivý prípad. Závery sú zahrnuté v technologickom protokole, ktorý je súčasťou Návodu na obsluhu. Z hľadiska vlastnej prípravy chemikálií je dôležité dodržiavanie bezpečnostných predpisov a používanie ochranných prostriedkov.

## **19 PORADENSKÁ ČINNOSŤ**

Spoločnosť v rámci bezplatnej služby zabezpečí konzultovanie problematiky čistenia odpadových vôd a posúdenie vhodnosti zariadenia pre daný druh odpadovej vody až do formy technickej a cenovej ponuky. Spoločnosť má vybavené laboratórium, ktoré zabezpečuje analýzy odpadových vôd, koagulačné a separačné testy.

## **20 ZÁRUČNÉ PODMIENKY**

Výrobca poskytuje štandardne záručnú dobu **24 mesiacov** od uvedenia do prevádzky. Požiadavku na inú dobu záruky je potrebné špecifikovať pri objednávke. Výrobca neručí za škody vzniknuté neodbornými zásahmi nezaškolených osôb. Podmienkou záruky je montáž a spustenie do prevádzky dodavateľom resp. ním povereným zastupcom a prevádzkovanie zariadenia v stanovenom technologickom režime.



## **21 SERVIS**

Výrobca zabezpečuje záručný a pozáručný servis. Pre zabezpečenie dlhodobého a spoľahlivého chodu zabezpečujeme pravidelné servisné kontroly a revízie stavu technológie.

## **22 SKÚŠKY ZARIADENIA**

Výrobca pred dodaním kontroluje všetky časti zariadenia. Zvárané spoje sú kontrolované na tesnosť zvarov. Rozvody a riadiace prvky sú kontrolované pri prevádzkovej skúške vo výrobnom závode. Zároveň je kontrolovaná správna funkcia riadiacich obvodov pri simulácii možných stavov. Skúšky vo vyššie uvedenom rozsahu sú vykonané aj v rámci osadenia a spustenia ČOV do prevádzky.

## **23 DOPRAVA, SKLADOVANIE**

Na požiadanie výrobcu zabezpečí dopravu zariadenia na miesto osadenia. V prípade, že dopravu zabezpečuje odberateľ, ručí za neporušenosť dodávky počas dopravy. Pri skladovaní ČOV je potrebné zabezpečiť ochranu pred poveternostnými vplyvmi a mechanickým poškodením.

## **24 PRIEMYSELNÁ OCHRANA**



Konštrukčné a tvarové riešenie čistiarne Kofi je chránené v zmysle platných zákonov SR.