



Technické podmienky a návod na obsluhu - ČOV

KOFI 1  
KOFI 2  
KOFI 3  
KOFI 5  
KOFI10

Číslo“ TP 6/2001-K  
Vypracoval: Ing. Vladimír Leckéši  
V Nitre 20.4.2001

**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.....	5
7. MATERIÁLOVÉ PREVEDENIE .....	6
8. NÁROKY NA PROSTREDIE .....	6
9. PODMIENKY INŠTALÁCIE .....	6
9.1 Elektro časť .....	6
9.2. Riadiaci systém.....	7
9.2.1 Technický popis .....	7
9.2.2 Popis konektorov .....	7
9.2.3 Návod na obsluhu riadiaceho systému.....	8
9.2.4 Popis menu .....	9
9.2.5 Nastavenie parametrov regulácie a časových konštánt .....	10
9.2.5.1 Nastavenie odťahu kalu a ostreku sond.....	10
9.2.5.2 Nastavenie prania filtra .....	10
9.2.5.3 Nastavenie miešania chemikálií a max. prietok.....	10
9.2.5.7. Kalibrácia sond – pH,ORP,vodivosť, teplota .....	11
9.2.6 Servisné menu .....	12
9.3 STAVEBNÁ ČASŤ .....	13
10. MONTÁŽ, OSADENIE A SPUSTENIE .....	13
11. POŽIADAVKY NA OBSLUHU.....	14
12. POKYNY PRE OBSLUHU ČOV .....	14
12.1 Príprava technológie na prevádzku.....	14
12.2 Spustenie technologie. ....	14
13. Odstavenie chodu technológie.....	15
14. Príprava a dávkovanie chemikálií.....	16
15. Správny technologický chod. ....	17
16. Záver .....	17
17. Chemikálie pre prevádzku .....	17
18. Poradenská činnosť .....	18
19. Záručné podmienky.....	18
20. SERVIS .....	18
21. SKÚŠKY ZARIADENIA .....	18
22. DOPRAVA, SKLADOVANIE .....	18
23. PRIEMYSELNÁ OCHRANA .....	18

**Prílohy:**

Technologická schéma

Základné a pripojovacie rozmery - ČOV K.O.F.I. 1

Základné a pripojovacie rozmery - ČOV K.O.F.I. 2

Základné a pripojovacie rozmery - ČOV K.O.F.I. 3

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

Základné a pripojovacie rozmery - ČOV K.O.F.I. 10

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 03/99 pojednávajú o technických, technologických dodacích a inštalačných podmienkach čistiarne odpadových vôd s typovým označením K.O.F.I+. Zariadenie bolo vyvinuté a konštrukčne navrhnuté vo vývojovom stredisku firmy AQUAFLOT spol. s r.o. Nitra. Je vyrábané pre hydraulické kapacity 1,2,3,5 a 10 m<sup>3</sup> odpadovej vody za hodinu. Pracuje na fyzikálno-chemickom princípe. Chemický proces koagulácie a flokulácie, v súčinnosti s fyzikálnym procesom sedimentácie, fluidnej filtrácie a dofiltrovania cez plávajúcu filtračnú náplň, ich technické usporiadanie, je zárukou plynulého technologického chodu. 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. Od decembra 1999 sú vyrábne zariadenia len s mikroprocesorovým vĺadaním. K tomuto termínu sa zároveň končí výroba zariadení s releovým ovládaním. Mikroprocesorové ovládanie zabezpečuje meranie a reguláciu:

- pH ( pulzné kontinuálne riadenie)
- vodivosti ( limitné riadenie)

Ďalej meria a zobrazuje:

- prietok okamžitý
- prietok celkový
- teplotu
- počet prevádzkových hodín
- počet praní filtra

## 2. POUŽITIE ČISTIARNE

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

- z autoservisov
- umývarok áut a inej techniky
- dopravných stredísk
- čerpacích staníc pohonných hmôt a pod.
- z prevádzok, kde je základný princíp činnosti použiť

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 vzčistenej vody so sorbčným filtrom (napr. ZNF) a tlakovú stanicu. Parametre kvality vyčistenej odpadovej vody sú v súlade so závermi Nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 242/1993, ktorým sa stanovujú ukazovatele prípustného stupňa znečistenia vôd.

## 3. TECHNICKÉ PARAMETRE



Dĺžka	1200 - 2570	mm
Šírka	800 - 1580	mm
Výška	1920 - 2560	mm
Hmotnosť - prázdneho zariadenia	250 - 680	kg
- v prevádzke	1250 - 4600	kg

Nom.prietok	1 - 5 m <sup>3</sup> /hod
El. príkon - inštalovaný	1 - 1.3 kW
- priemerný	0.45- 0.75 kW
- max.súčasný	1- 1.3 kW
Napätie	3x380 V/50Hz
Nádrže na chemikálie	50-200 l
Min. potrebná plocha pre prevádzku	5-10 m <sup>2</sup>
Rozsah teplôt	+5° až + 50° C



Čistiaci efekt - ropné látky 1-5 mg/l,  
- sorpčný filter do 1 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
- odvodnenie kalu v rámci ČOV
- celoplastové prevedenie
- časové riadenie prípravy chemikálií
- automatický odťah kalu
- automatický ostrek sond

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

Čistiareň odpadových vôd KOFI pracuje na fyzikálno-chemickom princípe koagulácie, flokulácie, sedimentácie, fluidnej filtrácie a dofiltrovania cez plávajúcu filtračnú vrstvu. 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.

V základnom prevedení je zariadenie vyrábané ako polyfunkčné čoho dôkazom je použitie prípravnej jednotky chemikálií, rovnako tiež zahustenie kalu v rámci konštrukčného riešenia čistiarene. V takomto prevedení nevyžaduje čistiareň žiadne ďalšie technologické uzly.

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. Flokulačný vtokový valec rovnomerne rozdeľuje vyflokulovanú zmes do reaktora. Zároveň v stúpajúcej skrutkovicovej časti s tangenciálnym nátokom vytváre podmienky pre reflokuláciu jemným vločiek.

Reaktor je v tvare stojateho valca, konicky ukončeného sedimentačnou časťou, vybavený počas prúdenia fluidnou filtračnou vrstvou. Posledným stupňom separácie najjemnejších vločiek je plávajúci polystyrénový filter. Konštrukčné riešenie reaktora umožňuje plynulý priebeh fyzikálnych dejov, v dôsledku ktorých dochádza k separácii chemických kalov od vyčistenej vody. K pracovnej časti patrí ešte technologický uzol, ktorý zabezpečuje odťah odseparovaných kalov z kónického dna reaktora, ich dopravu do maloobjemového, pojazdného kontajnera s odvodňovacím vakom.

K obslužnej časti zariadenia patria jednotky prípravy a dávkovania chemikálií. Pozostávajú z troch plastových nádrží, usporiadaných vedľa seba s užitočným objemom od 50 do 200 litrov podľa kapacity yariadenia.

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. Pri vstupe do koagulátora je do vody, v mieste vstreku dávkaný 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 vhodného polymérneho flokulantu, ktorý je dávkaný ako sekundárny chemický reagent. V prípade, že je vyčistená voda recirkulovaná, je potrebné na jej neutralizáciu dávkať chemický reagent - roztok hydroxidu sodného. Je dávkaný od nastavenej hodnoty pH do miešača za koagulant v druhom stupni statického miešača. Takto upravená voda sa dostáva do reaktora, ktorý je technicky usporiadaný na separáciu vyčistenej vody od vytvorených flokúl kalu. Časť flokúl s najvyššou hmotnosťou sedimentuje do kalového, kónického priestoru, odkiaľ sú v pravidelných intervaloch odkalované ako chemický kal, flokuly s nižšou hmotnosťou sa motorickou silou tangenciálne usmerneneho nátoky dostávajú do vzosu a vytvárajú v reaktore fluidny mrak, kde sú vhodné podmienky pre ukončenie flokulácie. Flokuly s najnižšou hmotnosťou sú po úniku z fluidného mraku zachytávané na plávajúcej filtračnej vrstve. Vyčistená voda je sústredená v priestore nad plávajúcou filtračnou vrstvou, odkiaľ je odvádzaná cez prepádovú hranu na výstup zo zariadenia. Počas zakolmátovania plávajúcej filtračnej náplne sa zvyšuje je tlaková strata čo je v limitnej úrovni štartom prania filtra. Ako pracná voda je použitá vyčistená odp. voda nad priestorom filtra. Prietok při npraní prúdi yhora na dol. Zabeyepečuje to násoska aktivovaná od spínača tlakovej straty. Zavzdušením dôjde k jej aktivácii vzčistená voda vysikým prietokom dostane filtračnú vrstvu do zápornej expanzie a vyplaví zachytené suspendované látky. Celý prací objem je akumulovaný v nádrži pracích vôd ( v rámci KOFI ) odkiaľ je postupne gravitačne vyústená do akumuláčnej nádrže pred proces čistenia. Pracná voda obsahuje koagulačnú zmes, ktorá v prvom stupni sedimentačnej nádrže výrazne zlepšuje podmienky separácie. Chemický kal , sústredený v kalovom priestore, je v pravidelných časových intervaloch prečerpávaný do zahusťovača kalu. Zahusťovač kalov tvorí plastový kontajner so spodným vyústením, v ktorom je upnutý filtračný vak. Vak je technologicky usporiadaný na filtráciu prebytočnej kvapaliny obsiahnutej v kale. Po gravitačnom zahustení je možné dosiahnuť sušinu 8-12 % v závislosti od charakteru odpadovej vody a doby odvodňovania. Kalová voda je odvádzaná späť do sedimentačnej nádrže, pred proces čistenia. Likvidácia kalu je možná viacerými spôsobmi:

- ukladaním na skládku
- spaľovaním
- kompostovaním

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 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 najčastejšie 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
Ventily	PP
El.mag.ventil	Al, mosadz, guma
Rozvody	PP
Nádrže na chemikálie	PP
Kapotáž	ABS ( hPs )

## **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 + 50° 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**

Napät'ové sústavy:

silových obvodov: 3, N, PE, 230/400V, 50 Hz TN-S

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

Príkony:

KOFI 1,2,3

Pi = 1.1 kW - inštalovaný

Pp= 0.45 - priemerný

Ps = 1.1 kW - súčasný

KOFI 5,10

Pi = 1.3 kW - inštalovaný

Pp= 0.75 kW - priemerný

Ps = 1.3 kW - súčasný

## 9.2. Riadiaci systém



### 9.2.1 Technický popis

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

- meranie a reguláciu pH, vodivosti a teploty
- časové spínanie ostreku sond a odťahu kalu
- spúšťanie prania filtra
- miešanie chemikálií
- 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.

### 9.2.2 Popis konektorov

<b>SPI0</b>		<b>Vst. brána 0</b>
I00	ochrana	miešadlo 1
I01	- " -	miešadlo 2
I02	- " -	miešadlo 3
I03	- " -	čerpadlo 1
I04	poistka	dávk. čerp. 2
I05	poistka	dávk. čerp. 3
I06	poistka	dávk. čerp. 4
I07	poistka	čerp. kalu
<b>SPI2</b>		<b>Vst. brána 2</b>





"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



#### 9.2.4 Popis menu

##### Stavové menu

**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

**T:** teplota 10-50 °C

##### Heslo

**HESLO:**

**xxxx**

Zadanie hesla. Po stlačení tlačidla ↵ je zobrazený kurzor a je možné zadať heslo. Po opätovnom zatlačení tlačidla ↵ 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 ↵ je možné zmeniť nastavené heslo. Po opätovnom zatlačení tlačidla ↵ 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 sumariyáciu časov  
START-STOP

**F** - celkový počet praní filtra

Po zatlačení tlačidla ↵ 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.

## 9.2.5 Nastavenie parametrov regulácie a časových konštánt

## 9.2.5.1 Nastavenie odťahu kalu a ostreku sond

**T1 xxm T2 xxxs****T3 xxxm T4 xxs**

T1\_MIN 2

T1\_MAX 60 - doba medzi dvoma odťahmi- minúty

T2\_MIN 2

T2\_MAX 360 - doba odťahu kalu - sekundy

T3\_MIN 2

T3\_MAX 120 - doba medzi ostrekmi - minúty

T4\_MIN 2

T4\_MAX 60- doba ostreku sond – sekundy

Po ostreku sond program zabezpečuje 3 minútový interval, kedy hodnoty z pH a vodivostnej sondy nie sú vyhodnocované, program pracuje s naposledy nameranou hodnotu.

## 9.2.5.2 Nastavenie prania filtra

**T5 xxx m****T6 xx s**

T5\_MIN 60

T5\_MAX 600 - doba medzi prániami - minúty

T6\_MIN 2

T6\_MAX 10 - doba prania filtra - sekundy

Ak medzi dvoma prániami príde ku tlakovej strate prebehne pranie na nastavenú dobu.

## 9.2.5.3 Nastavenie miešania chemikálií a max. prietok

**T8 xxx min****T9 xxxxx l/h**

T8\_MIN 10

T8\_MAX 120

- doba miešania chemikálií - minúty

T9\_MIN 1000

T9\_MAX 15000

- max. povolený prietok - litre

Miešadlá možno spustiť aj mimo prevádzky TP zatlačením tlačidiel 1, 2 alebo 3. Miešanie chemikálií možno zastaviť opätovným zatlačením príslušného tlačidla.

#### 9.2.5.4 Nastavenie parametrov regulácie pH

**T7 xx min P1 xx.x**  
**P2 xx.x P3 xx.x**

T7_MIN 2	T7_MAX 60	- doba oneskorenia na doregulovanie pH - minúty
P1_MIN 2.0	P1_MAX 12.0	- želaná hodnota pH
P2_MIN 7.0	P2_MAX 12.0	- horná hranica pH
P3_MIN 2.0	P3_MAX 7.0	- dolná hranica pH

V prípade, že v počas TP príde k prekročeniu hraníc pH, program vyhodnotí chybu až po uplynutí doby T7.

#### 9.2.5.5 Nastavenie parametrov regulácie vodivosti

**P4 xxxuS x.x%**  
**P5 xxxxuS xxoC**

P4_MIN 100	P4_MAX 700	- limitná hranica vodivosti /dolná/ vypnutie riedenia - $\mu\text{S}/\text{cm}$
P5_MIN 100	P5_MAX 1000	- limitná hranica vodivosti /hor/ zapnutie riedenia - $\mu\text{S}/\text{cm}$
VK_MIN 1.0	VK_MAX 3.0	- teplotný korekčný koeficient - %

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 zadávaní tohoto koeficientu.

#### 9.2.5.6 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)

#### 9.2.5.7. 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  $\text{pH}14.0$ .

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

### 9.2.6 Servisné menu

**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

### 9.2.6 Chybové menu

#### 9.2.7 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 ponorného čerpadla
- 2 - porucha dávkovacieho čerpadla Č2
- 3 - porucha dávkovacieho čerpadla Č3
- 4 - porucha dávkovacieho čerpadla Č4
- 5 - min. hladina v prípravnej nádrži  $Al_2(SO_4)_3$
- 6 - min. hladina v prípravnej nádrži NaOH
- 7 - min. hladina v prípravnej nádrži flokulantu

### 9.2.8 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.

### 9.3 STAVEBNÁ ČASŤ

- Prívod napätia 3 x 380 V/50 Hz, prívodný kábel CYKY 5C x 2.5
- Vodič pre ponorné čerpadlo CYKY 3C x 1.5 – len v prípade ak nie je ČOV osadená nad akumuláčnou 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 akumuláčnou nádržou ( v tomto prípade je súčasťou technologickej montáže)
- Prívod pitnej (úžitkovej) vody DN 20, 0.3 - 0.6 Mpa
- Inštaláciu sedimentačnej nádrže
- Prepojovací kanál medzi sedimentačnou nádržou, ČOV, nádržou vyčistenej vody a výustnou kanalizáciou pre osadenie potrubných rozvodov a el. vodičov - šírka 400 - 500 mm, hĺbka 300 -400 mm
- Odvodnenie podlahy podlahovými vpustami.
- Podlaha z betónu resp. protišmykovej dlažby.
- Prírodné resp.nútené vetranie.

Podrobnejšie informácie špecifikované pre jednotlivé veľkosti technológií ČOV sú zhrnuté v podkladoch pre projektovanie, ktoré poskytujeme projektovým organizáciám bezplatne na základe vyžiadania.

## 10. MONTÁŽ, OSADENIE A SPUSTENIE

Montáž, uvedenie do prevádzky a zaškolenie obsluhy zabezpečuje výlučne dodavateľ technológie alebo ním poverený zástupca. Osadenie a spustenie zariadenia do činnosti realizujú technici výrobcu, ktorí zároveň zabezpečia preskúšanie zariadenia na mieste inštalácie a zacvičenie obsluhy. V prípade montáže a osadenia technológie iným subjektom nie je možné garantovať prevádzku ČOV.

## **11. POŽIADAVKY NA OBSLUHU**

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

- prípravu prevádzkových chemikálií, používaných v procese
- výmenu filtračného vaku v odvodňovači kalu
- 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.

## **12. POKYNY PRE OBSLUHU ČOV**

### **12.1 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 klásť 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".

### **12.2 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 elektrosvádzaci
2. Zapnúť tlačítko "štart"☀
3. Nastaviť prietok podľa údajov na displeji na nominálny prietok ČOV
4. Nastaviť dávku koagulantu a flokulantu podľa koagulačného testu (dávka neutralizačného činidla je riadená automaticky)
5. Nastaviť prevádzkové parametre:
  - pH
  - limitná hodnota pH
  - interval odťahu kalu
  - interval prania ( záložný časový interval)
  - interval ostreku sond
  - limitnú hodnotu vodivosti
  - dobu miešania roztokov počas prípravy
  - 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 !

## 13. 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 radiacom 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.

### 14. Príprava a dávkovanie chemikálií.

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

Na prípravu a dávkovanie chemikálií sa používajú zásobné nádrže. Nádrže na anorganické koagulanty sú vybavené elektrickým miešadlom. 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 čerpadiel odpojiť a zaliť 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 koncentrácii 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 koncentrácii 10 % (riedený vodou v pomere 1:10). Pracovný roztok sa pripraví tak, že v 100 litroch vody sa rozpustí 10 kg síranu hlinitého.

Ako organický flokulant je používaný organický flokulant Sokoflok resp. Zetag. Flokulant je distribuovaný ako prášok rôznej zrnitosti v plastových vreciach o hmotnosti 25 kg. Je veľmi hydrokopický (má schopnosť viazať vodu). Preto ho treba skladovať v suchom prostredí a zabrániť tomu aby otvorené balenie prišlo do styku s vodou. V prípade, že dôjde k rozsypaniu flokulantu na podlahu nedoporučujeme jeho odstánenie spláchnutím vodou. Flokulant s vodou je veľmi klzký a môže spôsobiť úraz. Rozsypaný flokulant doporučujeme pozmetať suchou metlou a len zbytok spláchnuť dostatočným množstvom vody.

V procese sa používa o koncentrácii 0.2 %. Pracovný roztok sa pripraví tak, že do 100 litrov vody sa za miešania pomaly vsype 200 gramov flokulantu. Doba prípravy, stabilizácie a miešania polymerných flokulantov je predpísaná dodávateľom. Bežne doba miešania flokulantu býva v rozsahu 50-90 min.

Účinnosť roztoku anorganického koagulantu je prakticky časovo neobmedzná. Nespotrebovaný pracovný roztok koagulantu je možné bez problémov použiť i pri dlhšej odstavke (víkend, celozávodná dovolenka). Roztok 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 koncentrácii 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 prestaviteľnou dávkou. Dávky chemikálií sú stanovené servisnými technikmi počas spúšťania technológie do chodu. Veľkosť jednotlivých dávok možno upraviť na základe prevedených koagulačných testov.

### **15. 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 solnosti 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.

### **16. 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 Návode na obsluhu a v Technických podmienkach zariadenie spoľahlivo splní svoj účel.

### **17. 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 koncentrácii 40%. Na vytvorenie vločiek, vhodných pre rýchlu separáciu sa



používa polymérny flokulant ( Sokoflok, Zetag a pod.). Flokulant je distribuovaný ako prášok rôznej zrnitosti. 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 koncentráту. 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 dodržovanie bezpečnostných predpisov a používanie ochranných prostriedkov tak ako sú stanovené v Prevádzkovom poriadku resp. Návode na obsluhu.

## **18. 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.

## **19. Záručné podmienky**

Výrobca poskytuje štandardne záručnú dobu 12 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 dodateľom resp. ním povereným zastupcom a prevádzkovanie zariadenia v stanovenom technologickom režime.

## **20. SERVIS**

Výrobca zabezpečuje záručný a pozáručný servis do 48 hodín od nahlásenia poruchy. Pre zabezpečenie dlhodobého a spoľahlivého chodu zabezpečujeme pravidelné servisné kontroly a revízie stavu technológie.

## **21. 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.

## **22. DOPRAVA, SKLADOVANIE**

Na požiadanie výrobca 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.

## **23. PRIEMYSELNÁ OCHRANA**



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

