

**ÚPRAVNA VODY PŘÍDAVNÉ VODY PARNÍ KOTELNY
A DOPLŇOVACÍ VODY TEPLOVODNÍ KOTELNY**

PRO KOTELNU NEMOCNICE VE VYŠKOVĚ

PROVOZNÍ PŘEDPIS PRO OBSLUHU ÚPRAVNY VODY

Detailní specifikace všech níže uvedených zařízení, popis jejich provozu a údržby jsou uvedeny v uživatelských návodech. Rovněž podrobné popisy chemikálií jsou uvedeny v specifikačních a bezpečnostních listech.

OBSAH

1	Popis úpravny vody	3
1.1	Úvod	3
1.2	Detailní popis úpravny vody	3
2	Provoz a obsluha zařízení úpravny vody	6
2.1	Filtrace, dekarbonizace, alkalizace a změkčení vody	6
2.2	Dávkování chemikálií do napájecí vody parní kotelny	9
2.2.1	Dávkování siřičitanu sodného (Na_2SO_3)	9
2.2.2	Dávkování alkalického fosforečnanu sodného (Na_3PO_4)	10
2.3	Dávkování chemikálie do doplňovací vody teplovodní kotelny	11
2.3.1	Dávkování aditiva pro kotelní systémy P3-ferrolux 8355	11

1 POPIS ÚPRAVNÝ VODY

1.1 Úvod

Surová vstupní voda se vyznačuje celkově vysokým obsahem rozpuštěných látek a solí, velmi vysokou celkovou tvrdostí a vysokou alkalitou KNK-4,5 (viz. tab. 1 níže). Pro dosažení parametrů přídavné vody parních kotlů předepsaných normou ČSN 07 7401 je pro úpravu vstupní surové vody nainstalována slabě kyselá dekarbonizace s odvětráním uvolněného CO_2 a následným doměkčením na silně kyselém katexu. Napájecí voda pro provoz parních kotlů je chemicky upravena dávkováním alkalizačního - Na_3PO_4 / NaOH a dezoxigenačního prostředku - Na_2SO_3 .

Úpravna vody slouží zároveň i pro doplňování teplovodní soustavy. Doplňovací voda teplovodní soustavy je zvláště chemicky upravena dávkováním aditiva P3-ferrolix 8355, pro teplovodní kotelní systémy.

Úpravna vody je dimenzována na provozní kontinuální výkon $Q_{\text{prov.}} = 2,5 \text{ m}^3/\text{hod}$, max. průtok úpravnou je $Q_{\text{max.}} = 3 \text{ m}^3/\text{hod}$.

Tab.1: Vstupní surová pitná voda z veřejného vodovodního řádu města Vyškov

Parametr	Jednotka	hodnota
pH		7,4
vodivost	$\mu\text{S}/\text{cm}$	670
alkalita KNK 4,5	mmol/l	5,5
Tvrdost celková	mmol/l	4,5
Ca	mmol/l	3,2
Mg	mmol/l	1,3
Fe	mg/l	0,1

1.2 Detailní popis úpravný vody

Vstupní surová voda je v prvním kroku filtrována na diskovém filtru **ERA-1''super** s nominální filtrací $55 \mu\text{m}$ (poz. 1). Z vody jsou odstraněny nerozpuštěné látky, sedimenty a mechanické nečistoty do velikosti $55 \mu\text{m}$.

V dalším kroku je voda upravena na loži slabě kyselého katexu dekarbonizační jednotky **ER/Kinetico ERKDK-2000 MACH** (poz. 2). Na slabě kyselém katexu dochází k zachycení iontů Ca^{2+} a Mg^{2+} , které jsou navázány na ionty HCO_3^- . Ten se následně rozloží na volný oxid uhličitý, který je odvětrán v provzdušňovací věži (poz. 3). Dekarbonizační jednotka ERKDK-2000MACH je stavěná na provozní výkon $Q_{\text{prov.}} = 2,5 \text{ m}^3/\text{hod}$, max. doporučený průtok jednotkou je $Q_{\text{max.}} = 3 \text{ m}^3/\text{hod}$. Jednotka ERKDK-2000 MACH je v duplexním provedení a je vybavena objemovým (kinetickým) řídicím modulem s automatickým řízením regenerace a proplachu ionexového lože. Slabě kyselý katex dekarbonizační jednotky se regeneruje 3-4% kyselinou chlorovodíkovou (HCl), která se automaticky nasává ze zásobního kanystru. Množství a koncentrace roztoku kyseliny je kontrolována kromě řídicího modulu jednotky i regulačním ventilem na sacím potrubí kyseliny. Kyselé odpadní vody z regenerace a proplachu ionexu musí být neutralizovány (pozn. kyselé odpadní vody jsou neutralizovány alkalickými vodami z odluhu kotlů ve společné odpadní jímce). Všechny procesy jsou řízeny automaticky řídicí hlavou. Jedinou povinností uživatele je kontrolovat množství kyseliny v zásobním tanku.

Voda z dekarbonizační jednotky je vedena na **provzdušňovací věž ER/PV3-250** (poz. 3) vybavené axiálním ventilátorem s příkonem $P = 0,25 \text{ kW}$. Provzdušňovací věž je hranatá uzavřená nádoba, základní část tvoří horní nátokový díl s rozdělovacím roštem, spodní odtokový díl, středový díl s aktivní částí (náplní). Průtokem vody přes věž při vynuceném sání dojde k odplynění vody, odstranění uvolněného hydrogenuhličitanového HCO_3^- aniontu ve formě volného CO_2 .

Odplyněná voda z provzdušňovací věže je pak jímána do připojené akumulární **nádrže odplyněné vody** (poz. 4). Rozměry nádrže: délka x šířka 1500 x 1000 mm, výška 1000 mm. Při maximální hladině v akumulární nádrži dochází k uzavření k servoventilu na vstupní vodě do věže a zároveň k přerušení napájení ventilátoru věže a dávkovacího čerpadla roztoku NaOH. Při poklesu hladiny dochází k otevření servoventilu, ke spuštění ventilátoru a dávkovacího čerpadla.

Do nádrže odplyněné vody je zaústěno dávkování alkalizačního prostředku – NaOH za účelem zvýšení pH odplyněné vody (potlačení kyselé a agresivní povahy vody po slabě kyselé dekarbonizaci). Dávkování roztoku NaOH je zajištěno dávkovacím čerpadlem **ER/PULSAtron A Plus typ LB64**, výkon $Q = 4,7$ l/hod ; $p = 7$ bar (poz. 8). Příprava roztoku a dávkování chemikálie probíhá ze **100 l PE nádrže** opatřené **elektrickým míchadlem** (poz. 9). Chod dávkovacího čerpadla je elektricky spojen s chodem provzdušňovací věže.

Z nádrže je voda čerpána na filtrační stupeň a následně k doměkčení na katexovém filtru a dále jednak do napájecí nádrže parní kotelny a jednak pro doplňování teplovodní soustavy.

Čerpání odplyněné vody z nádrže k další úpravě zajišťuje **čerpací stanice** (poz. 5) s čerpadly calpeda MXHM 404E 0,75 kW (1+1) s tlakovou 100 l nádobou s ovládáním pomocí tlakového spínače.

Filtrační stupeň tvoří diskový filtr **ERA-1''super** (poz. 6), který slouží jako pojistný filtr pro separaci nečistot z vody před vstupem na katexový změkčovač.

Pro doměkčení vody je určený automatický katexový změkčovač **ER/Kinetico** výkonový model **ERWSK-2000 MACH** (poz. 7) v duplexovém provedení. Změkčovač ERWSK-2000 MACH (nominální průtok $Q_{nom.} = 75$ l/min při $\Delta p = 1$ bar) zajišťuje nepřetržitou dodávku upravené změkčené vody v provozním množství až $Q_{prov.} = 3,2$ m³/hod (počítáno pro vstupní vodu s celkovou tvrdostí < 4,0 mmol/l). Katexový změkčovač je určený pro odstranění zbytkové tvrdosti ($\Sigma Ca^{2+} + Mg^{2+}$ kationů) ze vstupní vody. Katex pracuje v Na⁺ cyklu, jinak řečeno Ca²⁺ a Mg²⁺ kationty jsou vyměňovány za kationty Na⁺. Regenerace katexu se provádí automaticky roztokem chloridu sodného (NaCl) z připojeného solankového tanku. Změkčovací jednotka ER/Kinetico je v duplexovém provedení a je vybavena vlastním objemovým řídicím modulem s automatickou kontrolou průběhu změkčení, regenerace a zpětného proplachu katexového lože.

Takto upravená voda (dekarbonizovaná, alkalizovaná a změkčená) je dále používána pro doplňování ztrát jednak parní kotelny a jednak teplovodní kotelny.

Parní kotelná: Voda ze změkčovače je dále vedena na termické odplynění do napájecí nádrže. Do napájecí nádrže je vyústěno dávkování alkalizačního - Na₃PO₄ a dezoxigenačního prostředku - Na₂SO₃. Pro dávkování chemikálií slouží dvojice dávkovacích membránových čerpadel **ER/PULSAtron A Plus typ LB64**, výkon $Q = 4,7$ l/hod ; $p = 7$ bar (poz. 8). Dávkování chemikálií probíhá ze **100 l PE nádrží** opatřených **elektrickým míchadlem** (poz. 9), nádrže slouží rovněž pro přípravu roztoků chemikálií. Dávkovací čerpadla jsou řízena externím signálem z **impulsního vodoměru** (DN25) na potrubí přídavné vody.

Teplovodní kotelná: Voda ze změkčovače je dále vedena samostatným potrubím doplňovací vody do teplovodní soustavy. Do doplňovací vody je přidáváno dávkovacím čerpadlem **ER/PULSAtron C typ LC54** výkon $Q = 4,7$ l/hod ; $p = 5,6$ bar (poz. 10) aditivum pro kotelní systémy, **P3-ferrolix 8355**, který zabraňuje tvorbě kotelního kamene a kyslíkové korozi. Dávkování chemikálie je přímo ze zásobního 30 l kanystru. Dávkovací čerpadlo je řízeno externím signálem z **impulsního vodoměru** (DN20) na potrubí doplňovací vody.

OBRÁZEK: SCHEMA ÚPRAVNY VODY

2 PROVOZ A OBSLUHA ZAŘÍZENÍ ÚPRAVNY VODY

2.1 Filtrace, dekarbonizace, alkalizace a změkčení vody

Provoz úpravný jako celku je převážně automatický, je však třeba včas, doplňovat používané chemikálie a pravidelně kontrolovat správnost nastavení systému, k čemuž mimo jiné slouží systém vodoměrů, tlakoměrů a ventilů mezi jednotlivými stupni úpravy.

Obsluha filtračního zařízení ERA 1''*super* se sestává z každodenní kontroly:

- tlakového rozdílu na vstupu / výstupu filtrů, tlakový rozdíl je možné pouze odečíst při průtoku vody filtrem,
- při nárůstu tlakové ztráty na filtru $\Delta p > 0,5$ bar provést **proplach filtračních disků** filtru ERA minimálně však jednou týdně.
- Při proplachu postupujte dle kapitoly manuální proplach filtru v návodech na montáž a obsluhu diskových filtrů ERA.

Obsluha dekarbonizační jednotky ERKDK-2000 se sestává z každodenní kontroly:

- **kontrola chodu jednotky ERKDK-2000** (střídání fází úprava, regenerace, proplach), kontrola uzavírání drenážních ventilů po ukončení regenerace,
- **kontrola tlaku na všech tlakoměrech a tlakové ztráty** přes jednotku, při řádném provozu nemá tlaková ztráta na změkčovači přesáhnout 1 bar ($\Delta p \leq 1$ bar), při $\Delta p = 1$ bar bude průtok změkčovačem cca $Q = 3 \text{ m}^3/\text{hod}$, tlak vody na výstupu z jednotky nesmí poklesnout pod 1,5 bar,
- **kontrola těsnosti systému,**
- **kontrola hladiny kyseliny chlorovodíkové** (31% HCl) v zásobním kanystru, hladina kyseliny musí být výše než sací košík sacího příslušenství dekarb. jednotky. V případě spotřebování kyseliny dodejte nové balení,
UPOZORNĚNÍ! Kyselina chlorovodíková je silná žíravina! Při manipulaci s kyselinou dbejte na bezpečnost práce, používejte ochranné pomůcky, tzn. ochranný štít, gumové rukavice, gumovou zástěru a holinky.
POZOR !! V případě přelévání zbytků chemikálií do nových kanystrů používejte plastový trychtýř a dbejte bezpečnostních opatření a používejte osobní ochranné pomůcky – viz dále.
Pozor rovněž na možnost záměny chemikálií, aby se používaly vždy odpovídající typy! Sledujte nálepky na kanystrech, obalech.
- **kontrola kvality upravené vody** (celkové tvrdosti, KNK-4,5 a pH), pro potvrzení řádné funkce dekarbonizační jednotky je doporučeno provádět 1 x denně měření kvality upravené vody v níže uvedených ukazatelích, odběr vzorku provádět z akumulární nádrže nebo z nátoku na katexový změkčovač:
celková tvrdost (má být mezi 10 – 14 °N, tj. 1,8 – 2,5 mmol/l *)
alkalita KNK-4,5 (má být $\leq 0,5$ mmol/l *)
pH (má být 7,5 – 9,0)

* pro danou kvalitu vstupní vody

Nastavení tlakového spádu na katexovém filtru

Pro optimální výkon a provoz katexového filtru nastavte tlakový spád přes filtr pomocí přivření regulačního ventilu na výstupu z filtru tak, aby bylo dosaženo požadované tlakové difference (lze odečíst na manometrech) nebo průtoku (lze odečíst na vodoměrech) přes filtr. Tlakovou diferencí je možné nastavit pouze při provozu úpravný, tedy při průtoku vody.

Obsluha provzdušňovací věže s ventilátorem se sestává z každodenní kontroly:

- **kontrola chodu provzdušňovací věže, ventilátoru** vypínání zapínání ventilátoru podle stavu hladiny v akumulární nádrži, dopouštění odplyněné vody do akumulární nádrže, uzavírání / otevírání servoventilu na vstupní vodě do věže podle stavu vody v nádrži,
- **kontrola těsnosti systému.**

Obsluha dávkovacího čerpadla ER/PULSAtron série A plus (typ LB64) pro dávkování roztoku NaOH (alkalizace odplyněné vody) se sestává z každodenní kontroly:

- **kontrola chodu dávkovacího čerpadla**, dávkování běží pouze při dopouštění odplyněné vody do akumulární nádrže,
- **kontrola netěsností** (dávkovací a vstřikovací ventily a dávkovací PE hadičky)
- **kontrola zavzdušnění čerpadla** (v případě zavzdušnění dávkovacího čerpadla postupujte dle manuálu),
- **kontrola stavu a zásoby chemikálie**, 25%-ní roztok hydroxidu sodného NaOH

Pro přípravu roztoku NaOH a zároveň jako zásobní nádrž slouží 100 l PE dávkovací nádrž s elektrickým míchadlem.

Příprava 25%-ního roztoku NaOH (důležité!):

1. odstavte dávkovací čerpadlo vytažením elektr. šňůry ze zásuvky
2. vyjměte sací hadičku s košem dávkovacího čerpadla z dávkovací nádrže
3. zaznamenejte stav hladiny roztoku v dávkovací nádrži
4. do dávkovací nádrže nasypete 25 kg (běžně 1 pytel) pecičkového NaOH (používejte ochranné pomůcky – gumové rukavice, štít na obličej, gumovou zástěru a holinky)
5. zapněte elektrické míchadlo otočným vypínačem na stěně u míchadla (pozor při rozpouštění louhu dochází k exotermní reakci = uvolnění tepla)
6. do dávkovací nádrže doplňte čistou pitnou vodu tak, aby došlo k navýšení stavu hladiny o cca 100 l proti původnímu stavu.
7. při zapnutém míchadle nechte louh rozpustit (1 – 2 hod)
8. po rozpouštění a ochlazení roztoku ($< 45\text{ }^{\circ}\text{C}$) umístěte zpět sací koš dávkovacího čerpadla do dávkovací nádrže, zapojte čerpadlo do elektrické sítě, proveďte odvzdušnění čerpadla a nastavení objemu dávky roztoku NaOH.

Nastavení výkonu dávkovacího čerpadla hydroxidu sodného

K dávkování použijte 25 % roztok hydroxidu sodného.

Výkon nominální dávkovacího čerpadla Pulsatron A (typ LB64) $Q_{\text{nom.}} = 4,7\text{ l/hod.}$

Výšku zdvihu (*stroke lenght*) nastavit na **34 %**

Frekvenci zdvihu (*stroke rate*) nastavit na **32 %**

(představuje dávku cca 500 ml roztoku NaOH na $2,5\text{ m}^3$ vody při hodinovém provozu)

Upozornění: Otočný regulátor výšky zdvihu a frekvence je možno používat pouze za chodu čerpadla, jinak hrozí poškození membrány čerpadla. Správná funkce je zaručena při nastavení regulátoru v rozmezí 10 – 100 %.

Obsluha katexového změkčovače ERWSK-2000 se sestává z každodenní kontroly:

- **kontrola chodu změkčovače ERWSK-2000** (střídání fází úprava, regenerace, proplach), kontrola uzavírání drenážních ventilů po ukončení regenerace,
- **kontrola tlaku na všech tlakoměrech a tlakové ztráty** přes změkčovač ERWSK-2000, při řádném provozu nemá tlaková ztráta na změkčovači přesáhnout 1 bar ($\Delta p \leq 1\text{ bar}$), při $\Delta p = 1\text{ bar}$ bude průtok změkčovačem cca $Q = 4,0\text{ m}^3/\text{hod.}$ Tlak vody na výstupu ze změkčovače nesmí poklesnout pod 1,5 bar.

- **kontrola těsnosti systémů,**
- **kontrola hladiny tabletové soli a vody v solankovém tanku u změkčovače, hladina soli musí být vždy výš než hladina vody po jejím doplnění, tzn. **hladina soli v solankové nádrži nesmí poklesnout pod 1/3 výšky nádrže.**** V případě poklesu hladiny soli v zásobníku doplňte tabletovou regenerační sůl,
- **kontrola kvality upravené vody** (celkové tvrdosti), pro potvrzení řádné funkce změkčovací jednotky je doporučeno provádět 1 x denně měření celkové tvrdosti upravené změkčené vody, odběr vzorku provádět na výstupu za změkčovačem:
celková tvrdost (má být $\leq 0,3$ mmol/l *)
 * pro danou kvalitu vstupní vody

V případě zjištění závad, zapíše obsluha toto do provozní knihy a závadu nahlásí nadřízenému pracovníkovi.

Nastavení tlakového spádu na katexovém filtru

Pro optimální výkon a provoz katexového filtru nastavte tlakový spád přes filtr pomocí přivření regulačního ventilu na výstupu z filtru tak, aby bylo dosaženo požadované tlakové difference (lze odečíst na manometrech) nebo průtoku (lze odečíst na vodoměrech) přes filtr. Tlakovou diferencí je možné nastavit pouze při provozu úpravny, tedy při průtoku vody.

Pro pravidelnou kontrolu tvrdosti vody můžeme nabídnout z našich produktů sestavu pro rychlé a snadné stanovení tvrdosti vody s označením **Hardness test kit HACH 5-B.**

V případě poruchy nebo nejasností postupujte podle detailního návodu na montáž a údržbu jednotlivých zařízení nebo volejte společnost Earth Resources s.r.o.

Tel. , fax: 266313434 ; 266313429
 Mobil: 605292901 ; 604209734

2.2 Dávkování chemikálií do napájecí vody parní kotelny

Pro dávkování chemikálií slouží dvojice dávkovacích membránových čerpadel **ER/PULSAtron A Plus typ LB64**, výkon $Q = 4,7$ l/hod ; $p = 7$ bar (poz. 8). Dávkování chemikálií probíhá ze **100 l PE nádrží** opatřených **elektrickým míchadlem** (poz. 9), nádrže slouží rovněž pro přípravu roztoků chemikálií. Dávkovací čerpadla jsou řízena externím signálem z **impulsního vodoměru** (DN25) na potrubí přídavné vody. Dávkování chemikálií je vyústěno do napájecí nádrže za termické odplynění. Napájecí voda parní kotelny je chemicky doupravována jednak dezoxigenačním prostředkem – **siřičitanem sodným** (Na_2SO_3) a alkalizačním prostředkem – **fosforečnanem sodným** (Na_3PO_4).

2.2.1 Dávkování siřičitanu sodného (Na_2SO_3)

Podle normy pro provoz vodních kotlů a připojených uzavřených soustav ČSN 07 7401 má oběhová voda obsahovat přebytek Na_2SO_3 v množství 10 až 40 mg/l.

Dávka Na_2SO_3 je závislá na aktuálně koncentraci rozpuštěného kyslíku v doplňovací vodě. Doporučená dávka na 1 mg O_2 /l je 7,9 mg Na_2SO_3 nebo 15,8 mg $\text{Na}_2\text{SO}_3 \times 7\text{H}_2\text{O}$.

Na základě uvedených skutečností je navrženo toto počáteční dávkování Na_2SO_3 . Tato dávka musí být obsluhou úměrně korigována (zvýšení/snížení dávky) dle měřené hodnoty přebytku siřičitanu v kotlové vodě!

Pro dávkování pomocí automatického dávkovacího čerpadla použít 5 % roztok Na_2SO_3 , tzn. zásobní roztok siřičitanu je o koncentraci přibližně $c(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 50$ g/l.

Příprava 5%-ního roztoku siřičitanu sodného (důležité!):

- odstavte dávkovací čerpadlo vytážením elektr. šňůry ze zásuvky
- vyjměte sací hadičku s košem dávkovacího čerpadla z dávkovací nádrže
- zaznamenejte stav hladiny roztoku v dávkovací nádrži
- do dávkovací nádrže nasypete 5 kg sypkého Na_2SO_3 (používejte ochranné pomůcky – gumové rukavice, štít na obličej, gumovou zástěru a holinky)
- do dávkovací nádrže doplňte čistou filtrovanou a změkčenou vodu tak, aby došlo k navýšení stavu hladiny o 100 l proti původnímu stavu.
- zapněte elektrické míchadlo otočným vypínačem na stěně u míchadla
- při zapnutí míchadla nechte sůl rozpustit (0,5 – 1 hod)
- po rozpuštění umístěte zpět sací koš dávkovacího čerpadla do dávkovací nádrže, zapojte čerpadlo do elektrické sítě, proveďte odvzdušnění čerpadla a nastavení objemu dávky roztoku.

Nastavení objemu dávky dávkovacího čerpadla pro roztok Na_2SO_3

Výkon nominální dávkovacího čerpadla Pulsatron A plus (LB64) $Q_{\text{nom.}} = 4,7$ l/hod.
Frekvence pulsů vodoměru DN25 na přídavné vodě 1 impuls na 1 litr
Nominální dávka čerpadla při 100 % zdvihu na 1 impuls 0,63 ml / 1 impuls

Výšku zdvihu (stroke lenght) nastavit na: 80 %

Frekvenci zdvihu (stroke rate) nastavit na: *nenastavovat, řízeno externě z imp. vodoměru!*

Uvedené nastavení představuje dávku cca 500 ml přípravku na 1000 litrů přídavné vody což odpovídá množství cca 25 g Na_2SO_3 .

2.2.2 Dávkování alkalického fosforečnanu sodného (Na_3PO_4)

Podle normy pro provoz vodních kotlů a připojených uzavřených soustav ČSN 07 7401 má oběhová voda obsahovat rozpuštěný P_2O_5 v množství 5 až 15 mg/l. Hodnota pH při 25°C má být min. 8,5 a doporučuje se, aby nepřekročila hodnotu 9,5.

Pokud po nadávkování Na_3PO_4 hodnota pH oběhové vody nedosáhne 8,5 je zároveň s roztokem fosforečnanu přidáván pro doúpravu pH i roztok hydroxidu sodného.

Na základě uvedených skutečností je navrženo toto počáteční dávkování fosforečnanu s hydroxidem. Tato dávka musí být obsluhou úměrně korigována (zvýšení/snížení dávky) dle měřené hodnoty přebytku fosfátů a v kotlové vodě a hodnoty pH!

Pro dávkování pomocí automatického dávkovacího čerpadla použít 5 % roztok $\text{Na}_3\text{PO}_4 \times 12 \text{H}_2\text{O}$ a 0,5 % roztok NaOH, tzn. zásobní roztok je o koncentraci přibližně $c(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 50 \text{ g/l}$ & $c(\text{NaOH}) = 5 \text{ g/l}$

Příprava 5%-ního roztoku fosforečnanu sodného & 0,5%-ního roztoku NaOH (důležité!):

- odstavte dávkovací čerpadlo vytažením elektr. šňůry ze zásuvky
- vyjměte sací hadičku s košem dávkovacího čerpadla z dávkovací nádrže
- zaznamenejte stav hladiny roztoku v dávkovací nádrži
- do dávkovací nádrže nasypte 5 kg sypkého Na_3PO_4 a 0,5 kg sypkého NaOH (používejte ochranné pomůcky – gumové rukavice, štít na obličej, gumovou zástěru a holinky)
- do dávkovací nádrže doplňte čistou filtrovanou a změkčenou vodu tak, aby došlo k navýšení stavu hladiny o 100 l proti původnímu stavu.
- zapněte elektrické míchadlo otočným vypínačem na stěně u míchadla
- při zapnutí míchadla nechte sůl rozpustit (0,5 – 1 hod)
- po rozpuštění umístěte zpět sací koš dávkovacího čerpadla do dávkovací nádrže, zapojte čerpadlo do elektrické sítě, proveďte odvzdušnění čerpadla a nastavení objemu dávky roztoku.

Nastavení objemu dávky dávkovacího čerpadla pro roztok alkalického Na_3PO_4

Výkon nominální dávkovacího čerpadla Pulsatron A plus (LB64) $Q_{\text{nom.}} = 4,7 \text{ l/hod.}$
Frekvence pulsů vodoměru DN25 na přídavné vodě 1 impuls na 1 litr
Nominální dávka čerpadla při 100 % zdvihu na 1 impuls 0,63 ml / 1 impuls

Výšku zdvihu (stroke lenght) nastavit na: 80 %

Frekvenci zdvihu (stroke rate) nastavit na: nenastavovat, řízeno externě z imp. vodoměru!

Uvedené nastavení představuje dávku cca 500 ml přípravku na 1000 litrů přídavné vody což odpovídá množství cca 25 g Na_3PO_4 a 2,5 g NaOH.

Obsluha dávkovacího čerpadla se sestává z každodenní vizuální kontroly:

- **kontrola chodu dávkovacího čerpadla**, dávkování běží při průtoku přídavné vody, řízené dávkování externím impulsem z vodoměru,
- **kontrola netěsností** (dávkovací a vstřikovací ventily a dávkovací PE hadičky)
- **kontrola zavzdušnění čerpadla** (v případě zavzdušnění odvzdušnit dle manuálu),
- **kontrola stavu a zásoby dávkovaných chemikálií**, v případě nedostatku chemikálií připraví obsluha nové roztoky.

Upozornění: Otočný regulátor výšky zdvihu a frekvence je možno používat pouze za chodu čerpadla, jinak hrozí poškození membrány čerpadla. Správná funkce je zaručena při nastavení regulátorů v rozmezí 10 – 100 %.

2.3 Dávkování chemikálie do doplňovací vody teplovodní kotelny

Pro dávkování chemikálie je určeno dávkovací membránové čerpadlo **ER/PULSAtron C typ LC54**, výkon $Q = 4,7 \text{ l/hod}$; $p = 5,6 \text{ bar}$ (poz. 10). Dávkování chemikálie je přímo ze zásobního 30 l kanystru chemikálie od výrobce. Dávkovací čerpadlo (frekvence dávkování) je řízeno externím signálem z **impulsního vodoměru** (DN20) instalovaným na potrubí doplňovací vody. Dávkování chemikálií je vyústěno přes injekční ventil do potrubí doplňovací vody za vodoměrem.

Doplňovací voda teplovodní soustavy je chemicky dopravována aditivem pro kotelní systémy přípravkem **P3-ferrolix 8355**, který zabraňuje tvorbě kotelního kamene a kyslíkové korozi.

2.3.1 Dávkování aditiva pro kotelní systémy P3-ferrolix 8355

Dávkování závisí na několika parametrech systému (např. teplotě napájecí vody, poměru koncentrace, celkové tvrdosti). Obecně má být obsah PO_4^{3-} v kotelní vodě $10 - 20 \text{ g/m}^3$. Neobsahuje-li napájecí voda soli, může být obsah PO_4^{3-} do 6 g/m^3 . Při teplotách napájecí vody $< 99^\circ\text{C}$ je nutná vyšší koncentrace P3-ferrolix 8355 nebo další dávkování zvláštního pohlcovače kyslíku, např. P3-ferrolix 8358. Podle normy FDA § 173.310 musí být dávkování P3-ferrolix 8355 nižší než 700 g/m^3 napájecí kotelní vody.

Na základě uvedených skutečností je navrženo toto počáteční dávkování aditiva. Tato dávka musí být obsluhou úměrně korigována (zvýšení/snížení dávky) dle měřené hodnoty přebytku fosfátů a v kotlové vodě a hodnoty pH!

Nastavení objemu dávky dávkovacího čerpadla pro aditivum P3-ferrolix 8355

Výkon nominální dávkovacího čerpadla Pulsatron C (LC54) $Q_{\text{nom.}} = 4,7 \text{ l/hod}$.
Frekvence pulsů vodoměru DN20 na doplňovací vodě 1 impuls na 1 litr
Nominální dávka čerpadla při 100 % zdvihu na 1 impuls $0,63 \text{ ml} / 1 \text{ impuls}$

Výšku zdvihu (*stroke lenght*) nastavit na: **70 %**

Frekvenci zdvihu (*stroke rate*) nastavit na: **nenastavuje se!**

Uvedené nastavení představuje dávku cca 440 ml přípravku na 1000 litrů přídavné vody což odpovídá množství cca 520 g aditiva P3-ferrolix 8355.

Obsluha dávkovacího čerpadla se sestává z každodenní vizuální kontroly:

- **kontrola chodu dávkovacího čerpadla**, dávkování běží při průtoku přídavné vody, řízené dávkování externím impulsem z vodoměru,
- **kontrola netěsností** (dávkovací a vstřikovací ventily a dávkovací PE hadičky)
- **kontrola zavzdušnění čerpadla** (v případě zavzdušnění odvzdušnit dle manuálu),
- **kontrola stavu a zásoby dávkovaných chemikálií**, v případě nedostatku chemikálie v plastovém kanystru zajistí obsluha výměnu patřičné chemikálie za nové balení.

POZOR !! V případě přelévání zbytků chemikálií do nových kanystrů používejte plastový trychtýř a dbejte bezpečnostních opatření a používejte osobní ochranné pomůcky.

Pozor rovněž na možnost záměny chemikálií, aby se dávkovaly vždy odpovídající typy! Sledujte nálepky na kanystrech.

**V případě poruchy či nejasností postupujte podle návodů k jednotlivým stupňům úpravy nebo volejte servis firmy Earth Resources s r.o.
telefon / fax: 266 31 34 34 / 266 31 34 29
mobil: 605 292 901, 604 209 734**