

Zpracoval: Ing. Dana Koldová

Uvolnil: Ing. Jiří Mach

Schválil: Ing. Jiří Mrkus

---

## Název

# Místní provozní předpis chemických režimů pro úpravu veškerých vod na E1A

## Účel

Účelem tohoto pracovního předpisu je stanovení pravidel a postupů při chemické úpravě vod na E1A.

## Oblast platnosti

Pracovní předpis platí pro zařízení objektu E1A a pracovníky společnosti, kteří plní úkoly na tomto zařízení.

## Rozdělovník:

- 1) zpracovatel:
- 2) mistr provozu:
- 3) provoz:

## Obsah

1	Hlavní chladicí okruh .....	4
1.1	Telefonické spojení na pracovníky .....	4
1.2	Základní technické údaje o hlavním chladicím okruhu .....	4
1.2.1	Složení přídavné vody.....	4
1.2.2	Čerpací stanice .....	4
1.2.3	Materiály, použité v okruhu chladicí vody .....	4
1.3	Popis pracovní činnosti při kontrole hlavního chladicího okruhu .....	5
1.3.1	Odběr vzorku .....	5
1.3.2	Odkalování okruhu se přibližně řídí takto: .....	5
1.3.3	Náplň kontrolní činnosti .....	5
1.4	Chemická úprava chladicí vody .....	5
1.4.1	Účel ochrany vod .....	5
1.4.2	Dávkování chemikálií .....	5
1.4.3	Informace o chemikáliích .....	6
1.4.4	Dávkování mikrobiocidů .....	7
1.4.5	Dávkování dispergátoru a inhibitoru koroze .....	7
1.5	Základní požadované parametry .....	7
1.6	Laboratorní kontrola .....	8
1.7	Bilance vody .....	8
2	Vnitřní chladicí okruh – PG .....	9
2.1	Základní údaje .....	9
2.2	Chemická úprava chladicí vody, dávkování chemikálií .....	10
2.3	Informace o chemikáliích .....	10
3	Napájecí, kotelní voda, pára .....	11
3.1	Základní údaje .....	11
3.2	Zásobovací stanice čpavku .....	11
3.2.1	Popis .....	11
3.2.2	Zásobování .....	11
3.2.3	Příprava roztoku NH <sub>3</sub> .....	11
3.2.4	Uvedení dávkování čpavku do provozu .....	12
3.2.5	Dávkování čpavku .....	12
3.3	Dávkovací stanice Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> .....	13
3.3.1	Popis .....	13
3.3.2	Zásobování a likvidace .....	14
3.3.3	Rozpouštění roztoku Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> v nádrži 00QCC10 BB010 .....	14
3.3.4	Najíždění dávkování fosfátu .....	14
3.4	Laboratorní stanovení, odběr vzorku .....	15
3.4.1	Napájecí voda .....	15
3.4.2	Kotelní voda .....	15
3.4.3	Čistota páry .....	15
4	Hlavní a provozní kondenzát .....	16
4.1	Základní údaje .....	16
4.2	Sběr provozního kondenzátu .....	16
4.2.1	Základy .....	16
4.2.2	Způsob provozu .....	16

# MPP chemických režimů pro úpravu veškerých vod na E1A

PRACOVNÍ PŘEDPIS PPT 300/007 | Platí od: 1.11.2016



5	Chemické ošetřování horkovodu .....	17
5.1	Dávkování chemikálií.....	17
5.2	Zásobovací stanice - hydroxid sodný, fosforečnan sodný.....	17
5.2.1	Popis .....	17
5.2.2	Zásobování a likvidace.....	17
5.2.3	Příprava hydroxidu sodného v nádrži 00QCC10 BB010 .....	18
5.2.4	Najíždění dávkování hydroxidu sodného .....	18
6	Úprava odpadních vod .....	18
6.1	Odvodnění odpadní vody.....	18
6.1.1	Základy.....	18
6.1.2	Ochrana před vysokými teplotami odpadní vody .....	18
6.2	Odvodnění bloků 70, 80, 90 .....	19
6.3	Neutralizace .....	19
7	Související dokumentace .....	20

## Použité chemikálie:

Čpavková voda  
NaOH -5%  
Fosforečnan sodný  
Chlornan sodný  
Nalco 3D Trasar 149  
Nalco 3434  
Nalco 77 352 dříve Nalco 73 532  
Nalco 73 500  
Nalco Track 107 Plus  
Nalco 3D Trasar 199

## 1 Hlavní chladicí okruh

### 1.1 Telefonické spojení na pracovníky

vedoucí provozu E1A :	604 212 384
technolog chemického provozu:	604 212 377
mistři provozu:	14813, 604 212 358
obsluha provozu: na velině E1A	14809
laboratoř:	14491
dispečink energetiky - ŠKO-ENERGO (EI):	19324, 14823
- ŠKO-ENERGO (ES):	17550, 13889
obsluha Z10 :	12497, 604 212 664

### 1.2 Základní technické údaje o hlavním chladicím okruhu

Úbytky chladicí vody v systému, (způsobené odparem, rozstříkem a úletem na věžích, odluhem a ztrátami netěsnostmi) jsou doplňovány okruhem přídavné vody z rozvodu průmyslové vody z úpravny vody Bradlec. Zdrojem vody je řeka Jizera. Voda je upravována čiřením hlinitými solemi a potom je akumulována v zásobním vodojemu s dobou zdržení 1 - 2 dny.

#### 1.2.1 Složení přídavné vody

stanovení	jednotka	dosahovaná hodnota
pH	-	6,7 - 7,5
CHSK <sub>Mn</sub>	mg/l	1,0 - 3,5
celková alkalita KNK <sub>4,5</sub>	mmol/ l	0,55 - 2,3
celková tvrdost	mmol/ l	0,8 - 3,2
hliník	mg/ l	0,01 - 0,15
vodivost	μS/ cm	250 - 400

Odpadní vody z chladicího okruhu jsou vyvedeny na čerpací stanici Z5 a dále na dočištění vod na Z 29.

#### 1.2.2 Čerpací stanice

Čerpací stanice obsahuje:

- jímku chladicí vody
- 3 ks buněk chladicí věže, každá buňka obsahuje 1 axiální ventilátor
- 3 ks čerpadel - průtok 1 100 l/s  
otáčky 989 ot./min.

Chod čerpací stanice je řízen z velínu teplárny E1A řídicím systémem Procontrol P.

#### 1.2.3 Materiály, použité v okruhu chladicí vody

- ocel C s protikorozním nátěrem
- PP polypropylen
- ocelobeton
- PVC
- GG - 20,
- CuSn 10,
- C 45 N

## 1.3 Popis pracovní činnosti při kontrole hlavního chladicího okruhu

### 1.3.1 Odběr vzorku

Obsluha E1A denně odebírá vzorek z chladicího okruhu a dá ho do vzorkovací místnosti, kde si ho převezme laborantka.

V laboratoři jsou sledovány základní chemické ukazatele - vodivost, m-hodnota, pH, železo, fosforečnany aj. Laboratoř podle výsledků řídí odluh okruhu podle m-hodnoty, pH hodnoty a vodivosti. Pokyn k zahájení odluhu na chladicím okruhu dává obsluze teplárny jenom laboratoř nebo technolog Ing. Koldová.

### 1.3.2 Odkalování okruhu se přibližně řídí takto:

<u>rozdíl vstupní a výstupní teploty na věži</u>	<u>odkal u věže</u>
vždy	min. 5 m <sup>3</sup> /h
3- 5 °C	10 - 15 m <sup>3</sup> /h
6 - 7 °C	15 - 20 m <sup>3</sup> /h
8 - 10 °C	20 - 25 m <sup>3</sup> /h
nad 10 °C	nad 25 m <sup>3</sup> /h

### 1.3.3 Náplň kontrolní činnosti

- odebírat vzorky z chladicího okruhu	obsluha E1A
- řídit odluh okruhu	laboratoř, technolog
- laboratorní kontrola Po-So	laboratoř
- kontrola údajů na jednotce Trasar	obsluha E1A, servisuje firma Nalco
- kontrola rotametru	pracovníci MaR
- čištění filtru u Trasaru	pracovníci MaR
- doplňování chemikálií do okruhu	údržba, obsluha provozu E1A

## 1.4 Chemická úprava chladicí vody

### 1.4.1 Účel ochrany vod

Částečným odpařováním chladicí vody na věžích dochází ke změně jejího chemického složení - rozpuštěné soli se postupně zakoncentrují. Tím se zvyšuje přirozená korozní agresivita chladicí vody a u některých složek dochází k překročení jejich rozpustnosti

např. uhličitán vápenatý, křemičitan hořečnatý, oxidy železa atd. Tyto látky vykazují inverzní závislost na teplotě, proto vytvářejí tvrdé inkrusty především na teplosměnných plochách a zhoršují tak přestup tepla a účinnost chlazení. Mechanické nečistoty, které se dostávají do oběhové vody s přídavnou vodou a především ze vzduchu na chladicích věžích, způsobují usazeniny v celém systému chladicí vody a zvláště v místech s nižší rychlostí proudění (např. pláště výměníků).

Pro zajištění účinné ochrany kovových povrchů proti korozi a tvorbě úsad je do chladicích okruhů dávkován vícefunkční speciální dispergátor a stabilizátor Nalco 3D Trasar 149 a inhibitor koroze Nalco 3DTrasar 199.

### 1.4.2 Dávkování chemikálií

V okruhu je zabudována měřicí a dávkovací jednotka Trasar, která umožňuje automatické dávkování inhibitoru koroze a stabilizátoru. Tyto chemikálie jsou dodány firmou Nalco. Dávkování je umístěno v čerpací stanici u chladicích věží.

Koncentrace chemikálií Nalco 3D Trasar 149 a Nalco 3D Trasar 199 je sledována na měřicí jednotce Trasar. Podle zatížení okruhu je možná změna nastavené koncentrace. Změna požadované hodnoty je vždy zapsána

do záznamové knihy na velíně. Koncentrace 3D Trasaru 149 – a- se může pohybovat od 16,0 do 18,0 mg/l. Změnu vždy zapíše technolog provozu – ing.Koldová.

Display na Trasaru:

1. řádek – hodnota Nalco 3DT 149 – i - je pohyblivá, mění se podle zatížení okruhu
2. řádek - hodnota Nalco 3DT 149 – a – určí technolog provozu

Obsluha E1A při odběru vzorku zkontroluje, zda na jednotce Trasar je požadovaná hodnota.

Pokud na display není požadovaná hodnota, obsluha teplárny informuje technologa provozu ing.Koldovou - tel. 14826, 604 212 377.

Při rozjíždění provozu po odstávce nebo při vydávkování a výměně kontejneru chemikálií je možné, že hodnota Nalco 3DT 149 – a - bude vyšší, tato koncentrace není na závadu, ale je nutné o tomto stavu informovat ing.Koldovou.

Na vstupu vody do jednotky Trasar je umístěn filtr, který je potřeba čistit. Při denní obchůzce teplárny se obsluha přesvědčí, zda voda u filtru má předepsaný průtok (hladina vody v rotametu se nachází mezi oranžovými hladinami).

Pokud je průtok vody nižší, musí pracovník údržby MaR filtr vyčistit.

Jednotka Trasar řídí dávkování všech chemikálií od firmy Nalco. Případná změna v dávkování je konzultována s firmou Nalco a technologem chemického provozu.

### 1.4.2.1 Dávkování produktů od firmy Nalco

Nalco 3D Trasar 149, Nalco 3434, Nalco 3D Trasar 199 - produkty jsou dodávány do chladicího okruhu pomocí dávkovacích čerpadel zn. Prominent

Pokud dojde k poruše čerpadel, je nutné poruchu nahlásit mistrovi a ten zajistí přes údržbu opravu.

### 1.4.3 Informace o chemikáliích

Pravidla pro bezpečné nakládání s chemickými látkami jsou umístěny na pracovišti, kde je tato látka používána. Bezpečnostní listy používaných chemikálií jsou vedeny v programu CASEC, který je dostupný všem technikům provozu.

**Nalco 3DTrasar 149** - dispergátor, stabilizátor koroze

- kyselá solná sůl kyselin polykarboxylových ve vodném roztoku
- brání vyloučení tvrdosti a znečištění v otevřených systémech zpětného chlazení a průtoku
- pH = 6
- dodávka: plastový kontejner á 1 000 litrů

**Nalco 3DTrasar 199** - inhibitor koroze

- obsahuje Natrium – benzotriazol ve vodném roztoku
- brání vyloučení tvrdosti a znečištění v otevřených systémech zpětného chlazení a průtoku
- pH = 11,2
- dodávka: plastový kontejner á 1 000 litrů

**chlornan sodný** - 15 % vodný roztok, žlutozelená, čirá nebo slabě zakalená kapalina, samovolně se rozkládající

dodávka: plastový kontejner á 1 000 litrů

**Nalco 3434** - roztok obsahující bromid, jedná se o biodisperzant vyvinutý pro zvýšení aktivity chloru

dodávka: plastový kontejner á 1000 litrů

#### 1.4.4 Dávkování mikrobiocidů

Prostředí chladicí vody vytváří příznivé podmínky pro růst nejrůznějších mikroorganismů (teplota, přísun živin), jako jsou řasy, slizotvorné anaerobní bakterie a korozivní anaerobní bakterie. Především v letním období mohou tyto organismy způsobovat nárosty biomasy a zhoršovat přestup tepla nebo proudění vody. Pod těmito nárosty vznikají ideální podmínky pro galvanickou korozi a korozi anaerobními organismy.

Mikrobiologické ošetření chladicí vody v chladicím okruhu je prováděno pravidelným jednorázovým dávkováním směsi 15 % roztoku chlornanu sodného a Nalco 3434 do bazénu chladicí věže.

Kontrola je prováděna laboratorní mikrobiologickou zkouškou.

V prostoru čerpací stanice u chladicí věže je v provozu automatické dávkování chlornanu sodného a Nalco 3434 (dávkuje se současně).

Dávkování: určuje technolog, laboratoř na základě analýz chladicí vody

Četnost dávkování je dána venkovní teplotou, v létě se dávkuje častěji.

Obsluha E1A nahlásí technologovi vyčerpání kontejneru chlornanu.

Obsluha E1A provádí vizuální kontrolu, zda neteče čerpadlo nebo nedochází – li k úkapům a únikům chemikálie. Dále kontroluje, jestli čerpadlo dávkuje v předepsaných dnech a hodině. Pokud dojde jakákoliv chemikálie, obsluha E1A to nahlásí vedoucímu směny a ten zajistí dopravu chemikálie u údržby.

#### 1.4.5 Dávkování dispergátoru a inhibitoru koroze

K dispozici jsou dávkovací čerpadla zn. Prominent na dávkování produktů od firmy Nalco.

Dávkování čerpadel je řízeno pomocí jednotky Trasar.

Jedno čerpadlo dávkuje stabilizátor a dispergátor Nalco 3D Trasar 149 v koncentraci 16 - 18 mg/l, druhé Nalco 3D Trasar 149. Chemikálie jsou dodávány v originálním balení od firmy Nalco - kontejner o objemu 1 000 litrů. Tyto kontejnery jsou umístěny nad ochranou vanou z plastu.

Kontejnery jsou dopraveny na místo pomocí vysokozdvizného vozíku. Manipulaci s kontejnery provádí údržba s pomocí bezpečnostních ochranných pomůcek.

### 1.5 Základní požadované parametry

Požadovaný výsledek chemické úpravy chladicí vody je podmíněn trvalým dodržováním základních parametrů chladicí vody, které jsou uvedeny v následující tabulce.

parametr	jednotka	požadovaná hodnota	opatření obsluhy při překročení hodnoty
pH	-	8,5 - 8,9	
KNK <sub>4,5</sub>	mmol/l	3 - 7	odkalkování okruhu
celková tvrdost	dH	max. 25	odkalkování okruhu
vodivost	μS/cm	700 - 1700	odkalkování okruhu

Hodnoty pH, tvrdosti, KNK<sub>4,5</sub> a vodivosti jsou dány kvalitou přídatné vody a zahuštěním oběhové vody.

## 1.6 Laboratorní kontrola

Základní chemická kontrola přídavné a oběhové vody je zajišťována denně během běžného pracovního týdne laboratoří ŠKO-ENERGO. Výsledky analýz jsou uvedeny v chemtisku.

Laboratoř na základě výsledků řídí odluh v chladicím okruhu.

## 1.7 Balance vody

Pravidelné sledování spotřeby chemikálií a vody je důležité pro průběžné hodnocení ekonomie provozu chladicího okruhu.

### Monitorování výsledků

Hodnocení výsledků chemické úpravy chladicí vody je zajištěno:

- pravidelným sledováním fyzikálně - chemických parametrů vody
- pravidelným měřením mikrobiologické aktivity
- průběžným počítáním balance vody a chemikálií a hodnocením trendů měřící jednotky Trasar
- vizuálním hodnocením stavu zařízení při odstávkách



## 2 Vnitřní chladicí okruh – PG

### 2.1 Základní údaje

Vnitřní chladicí okruh je doplňován demivodou, která je dodávána z demistanice Z10.

Tento okruh zásobuje blok 80 i blok 90 odděleně, pokud je nutné, mohou být oba bloky propojeny. Okruh pracuje jako uzavřený systém. Na okruh bloku 80 je napojena klimatizace nové teplárny.

Dvakrát v týdnu je kontrolována kvalita vody v okruhu.

#### Dosahované parametry v okruhu

pH	max. 10,0
KNK4,5	max. 5,5 mmol/l
vodivost	300 - 800µS/cm

Doplňování vody do okruhu se řídí podle kvality vody v okruhu, za měsíc je doplněno cca 1- 5 m<sup>3</sup> vody, do bloku 80 je doplněno vody více kvůli ztrátám vody v rozvodu klimatizace.

Odpadní vody z chladicího okruhu jsou svedeny do jímky odpadních vod, dále na čerpací stanici Z5 a pak na dočištění vod na Z29.

#### Vnitřní chladicí okruh zásobuje tato zařízení

- generátor turbíny
- olejový chladič turbíny
- ucpávková pára
- napájecí čerpadla – ložiska + VOITH
- kompresorová stanice (dopravní + řídicí vzduch)
- šnekový dopravník
- chladiče ve vzorkovací místnosti
- nouzové napájecí čerpadlo
- recirkulační čerpadla K40,50,60
- kouřový ventilátor K80,90 - VOITH

Před každým spotřebičem je zabudován uzavírací ventil.

#### V okruhu jsou tato zařízení:

- regulační spojka kouř. ventilu - ocel
- šnek - firma Kölleermann) - ocel
- kompresor řídicího vzduchu
- kompresor dopravního vzduchu
- generátor
- olejový chladič – mosaz
- napájecí čerpadla, chladič - ocel, GGG- litina, mosaz
- vzorkovací místnost - nerez ocel
- deskový výměník - nerez ocel
- VZT jednotka RMC12/18, - měď
- čerpadlo - šedá litina GG25 , bronz, nerez ocel
- potrubí - 11 353.1

- armatury
- šedá litina GG25, bronz 423119, nerez ocel
- litina GGG - 40, teflon, poniklovaná litina, pryž, E.P.D.M.

## 2.2 Chemická úprava chladicí vody, dávkování chemikálií

Pro zajištění účinné ochrany kovových povrchů proti korozi a tvorbě úsad je do chladících okruhů dávkován inhibitor koroze Nalco Track 107 Plus a mikrobiocid Nalco 77352 (dříve Nalco 73532) nebo mikrobiocid Nalco 73 500). Mikrobiocidy jsou střídány.

Podle výsledků laboratoře a pokynů technologa jsou do okruhu dávkovány uvedené chemikálie pomocí dávkovacích čerpadel.

Dávkuje se do sání čerpadel chladicího mezikruhu ve strojovně na-3,5 m.

Chemikálie jsou skladovány ve skladu chemikálií Z10, odkud je údržba převeze v kanystrech o objemu 25 litrů.

Odběry vzorků provádí laboratoř cca 2 - 3x týdně nebo podle pokynů technologa.

Obsluha pracuje s chemikáliemi za použití osobních ochranných pomůcek, pokud dojde k potřísnění obsluhy chemikálií, řídí se obsluha podle bezpečnostních pokynů, které jsou vyvěšeny u dávkování chemikálií.

Dávkování chemikálií, odkal a chemické ošetřování chladicí vody kontroluje ing. Koldová.

Pokud dojde k nějakým výkyvům na okruhu, laboratoř upozorní technologa a na jeho pokyn učiní zásah do okruhu (např. odluh, aj).

## 2.3 Informace o chemikáliích

Bezpečnostní karta a pravidla pro bezpečné nakládání s chemickými látkami jsou umístěny na pracovišti, kde je tato látka používána.

### **mikrobiocid Nalco 77 352 ( dříve 73 532)**

Složení: deriváty chloromethylizothiazolinu ve vodném roztoku

pH = 3 - 5    bezbarvá - žlutá kapalina štiplavého    zápachu

- velmi účinný biocid s širokým rozsahem v boji proti mikrobiologickému růstu v průmyslových chladících systémech, vysoká aktivita proti bakteriím tvořícím sliz a anaerobním bakteriím

Mikrobiocid pro uzavřený chladicí systém.

### **mikrobiocid Nalco 73 500**

Složení: glutaraldehyd, voda

pH = 4    bezbarvá – světle žlutá kapalina štiplavého    zápachu

- velmi účinný biocid s širokým rozsahem v boji proti mikrobiologickému růstu v průmyslových chladících systémech, vysoká aktivita proti bakteriím tvořícím sliz a anaerobním bakteriím

Mikrobiocid pro uzavřený chladicí systém.

### **inhibitor koroze Nalco Track 107 Plus**

Složení: hydroxid sodný a tetraboritan sodný ve vodném roztoku

Tekutina čirá, žluté barvy, slabého zápachu.

Inhibitor koroze zamezuje korozi a tvorbě úsad v uzavřených systémech.

dávka: podle výsledků z laboratoře, cca 1x měsíčně

## 3 Napájecí, kotelní voda, pára

### 3.1 Základní údaje

Napájecí voda pro kotle je směs kondenzátu a upravené přídavné vody v nejrůznějším poměru. Jako přídavná voda je používána demivoda z demistanice Z10.

Napájecí voda je chemicky ošetřena dávkováním čpavkové vody. Přípravu roztoku čpavkové vody provádí vždy obsluha demistanice Z10.

### 3.2 Zásobovací stanice čpavku

#### 3.2.1 Popis

Do kotelní vody je dávkován čpavek. Za tímto účelem je instalována zásobní a dávkovací stanice na nové teplárně na 0,0 m.

Ze soudku o objemu 50 l (originál od výrobce) je prostřednictvím čerpadel 08QCD10 AP011 resp. 08QCD10 AP012 do měřicí nádoby přečerpáno 10 litrů čpavku a následně vypuštěno do zásobní nádrže. Tam je pak přivedeno potřebné množství demivody do objemu 500 litrů.

Zásobní nádrž je vybavena měřením úrovně 08QCD10 CL051.

K zamezení výparu chemikálií je na zásobní nádrži instalován filtr s aktivním uhlím 08QCD10 AF001.

Přeprava roztoku je zajištěna prostřednictvím dávkovacích čerpadel 08QCD11 AP010 resp. 08QCD12 AP010. Dávkování je vyvedeno přímo do napájecích nádrží K80 a K90.

#### 3.2.2 Zásobování

Přísun: a) Čpavek v plastových sudech o objemu 50 litrů  
b) demi - voda

Dimenze: Zásobní nádrž na roztok demivody s čpavkem :  $V = 500 \text{ l}$   
Měřicí nádoba na dávkování čpavku :  $V = 10 \text{ l}$

Monitorovací zařízení: Měření úrovně dávkovací nádrží 08QCD10 CL051

Přeprava: Čerpadly 08QCD11 AP010 resp. 08QCD12 AP010 do rozvodu demivody ke kotlům K80 a K90 nebo přímo do napájecích nádrží K80 a K90

#### 3.2.3 Příprava roztoku NH<sub>3</sub>

Deset litrů roztoku čpavku je přečerpáno čerpadlem 08QCD10AP011 do odměrného válce o objemu 10 litrů, pak je přepuštěn do odměrné nádrže o objemu 500 litrů. Obsluha z demistanice toto provede několikrát (podle množství požadovaného čpavku).

Při tom je třeba postupovat takto:

- Otevřít uzavírací ventil 08QCD10 AA001 resp. 08QCD10 AA003 v sacím rozvodu čerpadla.

- Uzavírací ventil 08QCD10 AA006 na měřicí nádobě je uzavřen.

- Otevřít uzavírací ventil 08QCD10 AA005 v rozvodu plnění na měřicí nádobě.

- Přes tlačítko ZAPNUTO zapnout čerpadlo 08QCD10 AP011 resp. 08QCD10 AP012 a do měřicí nádoby čerpat 10 l čpavku. Pak čerpadlo přes tlačítko VYPNUTO vypnout.
- Otevřít uzavírací ventil 08GHC45 AA005 v potrubním rozvodu demivody a napustit cca 100 l demivody do zásobní nádrže. Poté ventil zavřít.
- Otevřít uzavírací ventil 08QCD10 AA006 v rozvodu plnění měřicí nádoby a vypustit čpavek do zásobní nádrže.
- Otevřít uzavírací ventil 08GHC45 AA005 a naplnit zásobní nádrž DEMI-vodou (celkem 500 l DEMI-voda). Pak uzavírací ventil opět zavřít.

### 3.2.4 Uvedení dávkování čpavku do provozu

- Otevřít uzavírací ventil 08QCD11 AA01 resp. 08QCD12 AA01 v sacím rozvodu čerpadla.
- Otevřít uzavírací ventil 08QCD11 AA03 resp. 08QCD12 AA003 v tlakovém rozvodu čerpadla.
- Nastavení délky zdvihu u čerpadel 08QCD11 AP010 resp. 08QCD12 AP010 ručním kolečkem (Pozor: 1 otáčka = 50% délky zdvihu).

### 3.2.5 Dávkování čpavku

Dávkování čpavku je automatické. Čpavek je nyní dávkován přímo do napájecích nádrží.

Dávkuje se každý den obvykle (podle požadavku laboratoře) v těchto hodinách:

3,00 - 4,00 hod.  
9,00 - 10,00 hod.  
15,00 - 16,00 hod.  
21,00 - 22,00 hod.

Na požádání laboratoře (faxem zasláný „požadavek chemické služby na provoz teplárny“) obsluha E1A zapne (v případě vysokého pH) nebo vypne čerpadla dávkování čpavku.

Obsluha E1A si zkontroluje na grafu v počítači, zda dávkování čpavku běží podle nastavených hodin (zapnutí, vypnutí) a 2 x za směnu zkontroluje místo dávkování, zda nedošlo k poruše čerpadla, úkapům, úniku chemikálie aj.

Během víkendu je provoz E1A nižší, proto je i spotřeba demivody menší. Díky tomu dochází k předávkování čpavku do napájecí vody. Aby se tomu předešlo, obsluha teplárny si na grafu v počítači zkontroluje vodivost napájecí vody a pokud před nadávkováním je v rozmezí 7 – 14  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , vypne ručně čerpadlo ve strojovně na 0,00 m a vynechá jedno dávkování. Obsluha nesmí zapomenout zapnout čerpadlo zase do automatu, aby došlo v následném cyklu k automatickému dávkování.

**Maximální** hodnota vodivosti před katexem je 12  $\mu\text{S}/\text{cm}$  – KKS –K70-70 QUA10CQ001,K80-80QUA20CQ001a K90- 90QUA20CQ001 (nad touto hodnotou nelze zapínat dávkovací čerpadlo) a

**minimální** hodnota vodivosti je 7  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (pod touto hodnotou musí být okamžitě zapnuto dávkovací čerpadlo).

Podle doporučení p. Koudelky je potřeba dávkovací čerpadla střídat cca 1x měsíčně.

Pokud nedávkuje čerpadlo, obsluha teplárny zkontroluje, zda je chyba v čerpadle nebo na dávkovacích hodinách. Při problémech s hodinami obsluha zavolá obsluhu MaR.

Pokud je čerpadlo nutné opravit, zavolá obsluha teplárny provozní údržbu.

**Při poruše dávkovacího čerpadla je nutné ihned dát do provozu náhradní a zajistit opravu porouchaného čerpadla.**

**Maximální odstávka dávkovacího čerpadla nesmí být delší jak 10 hodin!!!**

Zapojení čerpadel 08QCD11AP010 a 08QCD12AP010 je řízeno z rozvodové skříně v rohu teplárny na 0,00 m.

Pro ruční provoz čerpadel 08QCD11AP010 a 08QCD12AP010 je přepínač přepnut vlevo na 1. Pomocí tlačítek VYP a ZAP se ovládá dávkování. Při zmáčknutí ZAP je tlačítko prosvětleno.

Pro automatický provoz čerpadel 08QCD11AP010 a 08QCD12AP010 je přepínač přepnut vpravo na 2. Současně je tím navoleno čerpadlo, které bude dávkovat čpavek.

Při automatickém spuštění navoleného čerpadla je prosvětleno tlačítko ZAP. Po skončení dávkování tlačítko zhasne.

Vypínače na čerpadlech 08QCD11AP010 , 08QCD12AP010 jsou trvale zapnuta. V době dávkování jsou prosvětlena.

## 3.3 Dávkovací stanice Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

### 3.3.1 Popis

Dávkování fosforečnanu se zatím nepoužívá a je v rezervě, kdyby bylo nutné kvůli kvalitě vody ho použít.

Do kotelní vody třech bloků 70,80 a 90 bude dávkován fosforečnan sodný. Do horké vody je pro odplynování dílčího proudu též dávkován fosforečnan sodný. K tomu je instalována po skupině dvojitých čerpadel. Bloky 70, 80 a 90 jsou zásobeny z nádrže 00QCC10 BB010.

Fosforečnan je dodán v práškovité formě v pytlích, manuálně vpraven do rozpouštěcí nádrže a tam smíchán s demivodou.

Za pomoci míchadla je chemikálie úplně rozpuštěna.

Rozpouštěcí nádrž je vybavena měřením úrovně a ochranou proti běhu na sucho.

Doprava roztoku do příslušných bloků respektive k odplynování dílčího proudu je provedena za pomoci dávkovacích čerpadel.

Dávkovací množství do odplynování dílčího proudu je regulována v závislosti na hodnotě pH horké vody. Membránová dávkovací čerpadla jsou k tomu vybavena měničem frekvencí pro změnu zdvihací frekvence.

Dávkovací čerpadla jsou obsluhována manuálně přes tlačítka **ZAPNUTO** resp. **VYPNUTO**. Pro zajištění kontinuálního dávkování a pro vyhlazení pulzací v potrubním rozvodu je každá skupina čerpadel (pístových dávkovacích čerpadel) vybavena pulzačním tlumičem.

Aby dávkovací čerpadla byla chráněna před přetížením, je každá čerpadlová skupina na tlakové straně vybavena po jednom přepouštěcím ventilu; tento otevře při dosažení nastaveného maximálního tlaku a odvede tekutinu zpět do dávkovací nádrže.

### 3.3.2 Zásobování a likvidace

Přívod : a) fosforečnan sodný práškovitý  
b) demivoda

Dimenze: Rozpouštěcí a dávkovací stanice; objem = 500 l

Monitorovací zařízení:

- a) měření hladiny dávkovací nádrže 00QCC10 CL051
- b) ochrana proti běhu na sucho dávkovacího čerpadla

Promíchání: Míchadlo 00QCC10 AM010

Činidla: fosforečnan sodný

Odvedení: čerpadly....  
70QCC11 AP010 resp. 70QCC12 AP010 do bloku 70,  
80QCC11 AP010 resp. 80QCC12 AP010 do bloku 80,  
90QCC11 AP010 resp. 90QCC12 AP010 do bloku 90.

### 3.3.3 Rozpuštění roztoku Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> v nádrži 00QCC10 BB010

Podle dispozic ŠKO-ENERGO je roztok Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> připravován z 12 kg Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> a 500 l DEMI vody. Přitom platí následující postup:

Při rozpuštění roztoku musí být k zamezení tvorby hroud napřed zapnuto míchadlo, a pak se pomalu přidává prášek Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>.

- Hlavní uzavírací ventil 80GCC45 AA001 v rozvodu demi vody otevřít, respektive je otevřen.
- Uzavírací ventil 80GCC45 AA005 v rozvodu DEMI vody otevřít a naplnit do nádrže 500 l demi vody. Pak uzavírací ventil opět zavřít.
- Zapnout přes tlačítko **ZAPNUTO** míchadlo 00QCC10 AM010.
- Když je voda v nádrži v pohybu, pomalu a opatrně přidat prášek fosfátu.
- Roztok minimálně 15 minut promíchat. Provést vizuální kontrolu!

### 3.3.4 Najíždění dávkování fosfátu

- Otevřít uzavírací ventily v sacím rozvodu čerpadla.
- Otevřít uzavírací ventily v tlakovém rozvodu čerpadla.
- Nastavení délky zdvihu na čerpadlech 70,80,90QCC11 AP010 resp. 70,80,90QCC12 AP010 ručním kolečkem (pozor: 1 otáčka = 50% délky zdvihu).
- Zapnout čerpadlo při potřebě tlačítkem **ZAPNUTO**.

## 3.4 Laboratorní stanovení, odběr vzorku

Každý den ( 2x denně) odebírá laborantka vzorek napájecí ,kotelní vody a páry a kontroluje příslušné parametry kvality vody, které má laborantka předepsané v programu Energis.

Určuje dávku čpavku do napájecí vody a pokud je kvalita kotelní vody špatná, určuje odkalení kotle.

Všechny laboratorní výsledky sledování vod jsou uvedeny v počítači v programu Energis.

Kvalitu vod a příslušné meze jednotlivých analýz sleduje technolog – EI/31 a laborantky.

### 3.4.1 Napájecí voda

celková zásaditost- m - obsah hydrogenuhličitanů

zjevná zásaditost - p - obsah uhličitánů

obsah železa - větší množství v kotelní vodě způsobuje pění a železitý kal, do okruhu se dostává ze surové vody nebo z vratných kondenzátů

vodivost - nejdůležitější ukazatel kvality napájecí vod ukazuje obsah solí ve vodě

tvrdost vody, pH

množství amoniaku, kyslíku, křemíku

### 3.4.2 Kotelní voda

obsah železa - větší množství v kotelní vodě způsobuje pění a železitý kal

vodivost -ukazuje obsah solí ve vodě

tvrdost vody , pH

množství křemíku - může dojít k jeho přecházení do páry a usazování na lopatkách turbíny

### 3.4.3 Čistota páry

obsah železa

vodivost -ukazuje obsah solí ve vodě

tvrdost vody, pH

množství křemíku

Sledování zahuštění kotelní vody je podmínkou pro výrobu technicky čisté páry.

nečistá pára: obsahuje soli, vytváří nánosy solí v přehříváku kotle, v turbíně, zanáší se průtokoměry, redukční ventily, selhávají regulace

nánosy solí v přehříváku: způsobují přehřátí trubek a jejich praskání

nánosy v turbíně: ztěžují její regulaci, snižují výkon a po určitém čase je nutno turbínu odstavit a nánosy vymývat

## 4 Hlavní a provozní kondenzát

### 4.1 Základní údaje

#### Odběr vzorku

Vzorky hlavního kondenzátu jsou sledovány 2x denně. Laborantka odebírá vzorek ve vzorkovací místnosti. Jsou sledovány tyto parametry:  
pH, vodivost, tvrdost, křemičitany, železo.

Kvalitu vod a příslušné meze jednotlivých analýz sleduje laboratoř.

Všechny laboratorní výsledky sledování vod jsou uvedeny v počítači v programu Energis.

Vzorky provozního kondenzátu jsou odebírány tehdy, pokud je provozní kondenzát znečištěn vysokým obsahem železa a nelze ho kvůli znečištění odebírat na demistanici Z10. Odběry jednotlivých vzorků slouží k přesnému určení místa znečištění. Vzorky provozního kondenzátu na teplárně mohou být odebírány na 4 místech.

Vzorek musí být odebrán do 9,00 hod., aby laboratoř stačila tento vzorek zpracovat.

### 4.2 Sběr provozního kondenzátu

#### 4.2.1 Základy

Úkolem systému provozního kondenzátu je sbírat připadající kondenzáty z vysokotlaké a nízkotlaké páry z odvodu kondenzátu do expandéru, kde se kondenzát chladí průmyslovou vodou. Ze sběrných nádrží provozního kondenzátu 80/90LCM20PP001 je kondenzát dopravován k úpravě vody na Z10.

#### 4.2.2 Způsob provozu

Jelikož obě sběrné nádrže provozního kondenzátu jsou blokově přiřazeny, je provozní připravenost předpokladem pro provoz bloku. V poruchovém případě může být kondenzát přes spojovací rozvod odveden k druhé blokově přiřazené sběrné nádrži.

**Denně** je odebírán vzorek přitékajícího kondenzátu na demistanici Z10. Na demistanici Z10 byl umístěn odželezňovač od firmy E+R. Hodnoty železa provozního kondenzátu za filtrem se pohybují v rozmezí 20 – 100 µg/l.

Obsluha E1A musí dodržovat teplotu kondenzátu do 60 °C, jinak dojde k uzavření odželezňovače na demistanici a kondenzát nemůže být z E1A odebírán.



## 5 Chemické ošetřování horkovodu

### 5.1 Dávkování chemikálií

Dávkování chemikálií do horkovodu je umístěno na nové teplárně na místě, kde se nachází dávkování čpavku do kotlů (0,00m).

Do horkovodu je dávkován hydroxid sodný nebo fosforečnan sodný (v pytlích á 25 kg), potom je potrubí propláchnuto demivodou, aby nedocházelo k zanášení potrubí chemikáliemi.

K odstavení nebo zapnutí dávkování chemikálií dává pokyn technolog provozu ing. Koldová nebo laboratoř podle výsledků denních analýz.

Dávkovací čerpadla zapíná a vypíná obsluha demistanice Z10.

Dávka hydroxidu sodného: 25 kg rozpustit pomocí míchadla v nádrži

Dávka fosforečnanu sodného: 25 kg rozpustit pomocí míchadla v nádrži

Dávka chemikálií je upravována podle výsledků v laboratoři.

Obsluha demistanice Z10 připravuje roztok hydroxidu sodného nebo fosforečnanu sodného.

### 5.2 Zásobovací stanice - hydroxid sodný, fosforečnan sodný

Příprava roztoků NaOH a fosforečnanu sodného je identická, v mpp je uváděna jen pro NaOH.

#### 5.2.1 Popis

Do horkovodu je dávkován 5 % hydroxid sodný. K tomu je instalována skupina dvojitého čerpadel. Hydroxid je připravován v zásobní nádrži 00QCC20 BB010.

Hydroxid sodný je manuálně vpraven do přípravné nádrže a zamíchán demivodou.

Za pomoci míchadla je chemikálie úplně rozpouštěna.

Přípravná nádrž je vybavena měřením hladiny.

Dávkovací čerpadla jsou ovládána manuálně přes tlačítka **ZAPNUTO** resp. **VYPNUTO**.

Aby dávkovací čerpadla byla chráněna před přetížením je skupina čerpadel na straně tlaku vybavena přepouštěcím ventilem; tento otevře při dosažení nastaveného maximálního tlaku a odvede tekutinu zpět do dávkovací nádrže.

#### 5.2.2 Zásobování a likvidace

Přívod: a) hydroxid sodný v pevné formě  
b) demivoda

Dimenzování: přípravná a dávkovací stanice; objem = 500 l

Monitorovací zařízení: měření hladiny dávkovací nádrže 00QCC20 CL051

Promíchání: míchadlo 00QCC20 AM010

Činidlo:	hydroxid sodný
Odvedení:	čerpady.... 00QCC31 AP010 resp. 00QCC32 AP010

### 5.2.3 Příprava hydroxidu sodného v nádrži 00QCC10 BB010

Hydroxid sodný je připravován v nádrži o objemu 500 litrů. Přitom musí být zachován následující postup:

**Při přípravě roztoku se musí zapnout míchadlo a pak se pomalu postupně přidá do demivody v nádrži hydroxid sodný.**

- Otevřít resp. je otevřen hlavní uzavírací ventil v rozvodu demivody.
- Otevřít uzavírací ventil v rozvodu demivody a naplnit nádrž 500 l demivodou. Pak uzavírací ventil opět zavřít.
- Pak zapnout přes tlačítko **ZAPNUTO** míchadlo 00QCC20 AM010.
- Když je voda v nádrži v pohybu, pomalu a opatrně přidávat postupně hydroxid sodný (25 kg). Promíchat roztok minimálně 15 minut. Provést vizuální kontrolu!

### 5.2.4 Najíždění dávkování hydroxidu sodného

- Otevřít uzavírací ventily v sacím rozvodu čerpadla.
- Otevřít uzavírací ventily v tlakovém rozvodu čerpadla.
- Nastavení délky zdvihu na čerpadlech 00QCC31 AP010 resp. 00QCC32 AP010 ručním kolečkem (pozor: 1 otáčka = 50% délky zdvihu). Zapnout čerpadlo při potřebě tlačítkem **ZAPNUTO**.

## 6 Úprava odpadních vod

### 6.1 Odvodnění odpadní vody

#### 6.1.1 Základy

Systém odpadní vody není přiřazen blokově a skládá se v podstatě z odvodňovacích a najížděcích expandérů 00GMA15BB001, ze sběrné nádrže odpadní vody 00GMA40BB001 a čerpadel odpadní vody 00GMA40AP011/12.

Provozní připravenost tohoto systému je předpokladem pro provoz teplárny. Je proto stále v provozu. Krátkodobá přerušení lze připustit při odpovídajících ochranných a provozních opatřeních, např. žádné expanzní a ohřívací postupy. Množství do kanálu odpadní vody je měřeno (00GMA40CF001- m<sup>3</sup>/h).

#### 6.1.2 Ochrana před vysokými teplotami odpadní vody

##### 6.1.2.1 Regulace

**Regulace teploty vstřikovací voda expandér**

- regulační veličinou je teplota vody v expandéru ( 00GMA15CT001), předepsaná hodnota cca 60 - 80 °C
- nastavovací veličinou je regulační ventil 00PAR20AA003

## Regulace teploty příměšovací odpadní vody

- regulační veličinou je teplota odpadní vody 00GMA40CT001, předepsaná hodnota cca 37 °C
- nastavovacím členem je regulační ventil 00PAR30AA002.

### 6.1.2.2 Ovládání

Odtokové ovládání čerpadel odpadní vody 00GMA40AP011/012 (2x 100%)

Čerpadlo, kterým má být odpadní voda odčerpána, je předvoleno z velína.

Každé čerpadlo je vybaveno ručně/ automaticky přepínáním. Stoupá-li při automatickém provozu úroveň ve sběrné nádrži nad 40 % (00GNA40CL052), je předvolené čerpadlo zapnuto a odpadní voda je snížena až na úroveň 30% (00GMA40CL051). Pokud by úroveň přes běžící čerpadlo dále stoupala, je při 60% (00GMA40CL053) připojeno rezervní čerpadlo.

## 6.2 Odvodnění bloků 70, 80, 90

Každému zdroji páry je přiřazen expandér. Tam jsou sbírány veškeré k bloku a k výrobci páry patřící vody z odsolení, z nouzového vypuštění bubnu, z odvodnění a přehřívacích rozvodů. Podle volby mohou být přiřazeny odvodnění z vysokotlakého parního systému, které nelze přiřadit k bloku. Expanzní pára je vedena přes střechní. Do expandéru může být nastříkána studená průmyslová voda, např. při odčerpání do jímky odpadní vody nebo do provozního kondenzátu. Do nádrže provozního kondenzátu jsou odvedeny všechna odvodnění z nízkotlakého parního systému.

Všechny vody, které již nemohou být vedeny zpět do procesu, jsou sbírány v centrální jímce odpadní vody nebo se vrací na Z10 jako provozní kondenzát. Podle úvodních podmínek nesmí teplota a hodnota pH překročit stanovené limity.

Pokud je hodnota pH v pořádku, odpadní vody z jímky jsou vypouštěny do dešťové kanalizace a dále na Z5 a laguny Z29. Kvalitu vody v JOV sleduje laboratoř.

Překročí-li hodnota pH stanovené limity ( pH = 6,0 – 9,0) je provedeno přepínání k úpravě odpadní vody v budově Z10. Při překročení pH laboratoř upozorní vedoucího směny teplárny a ten zajistí přepnutí výtoku odpadních vod na neutralizaci v demistanici Z10. Pokud je pH v mezích, jde odpadní voda do JOV a dále na laguny.

Vedoucí směny teplárny upozorní obsluhu demistanice na tento stav, aby na demistanici měli čas na přijetí odpadní vody (zajistí prázdné neutralizační jímky).

Vždy se musí domluvit vedoucí směny teplárny s obsluhou demistanice o vypouštění vod z JOV na demistanici Z10. Nikdy se nesmí vypouštět odpadní voda z teplárny na Z10, aniž by o tom věděla obsluha demistanice Z10!!!

## 6.3 Neutralizace

Při běžném provozu teplárny se odpadní voda z JOV vypouští přímo do dešťové kanalizace.

S vypouštěním odpadní vody na demistanici se počítá jen ve výjimečných případech, tzn. jen při zhoršené kvalitě odpadní vody.

Odpadní voda z E1A (jen ve výjimečných případech tzn. jen při zhoršené kvalitě odpadní vody) je odvedena do odpadních jímek č.1,2 ( 150 + 150 m3) na demistanici Z10 v nově vybudované neutralizační stanici. Obě odpadní jímky jsou propojeny přepadem.

Do neutralizace jsou sbírány odpadní vody z teplárny a z regenerací katexů, anexů a mixbedů.

Odpadní voda může být čerpána do okruhu, aby docházelo k lepšímu promíchávání odpadních vod. Měření pH v okruhovém rozvodu ukazuje hodnotu pH odpadní vody.

Dosahuje-li hladina určité výšky, je šarže o 60 m<sup>3</sup> přečerpána do neutralizační nádrže.

Zde dojde k automatickému přidávání HCl nebo NaOH, aby došlo k neutralizaci odpadní vody. Na dně neutralizační nádrže působí zabudované míchací trysky turbulenci v nádrži, která urychlí promíchání odpadní vody s neutralizačními chemikáliemi.

Dosahuje-li hodnota pH předepsanou hodnotu pH ( 6,5 – 7,5) obsluha dostane pokyn, že je možno vypouštět vodu z neutralizace. Obsluha zapne vypouštění a odpadní voda je přes koncovou kontrolu pH odvedena na přečerpací stanici Z5 a dále do dočištění dešťové vody Z29.

## 7 Související dokumentace

OS 324 – Nakládání s chemickými látkami

MP 324\_01 - Pravidla pro nakládání s žíravou látkou

OS 315 - Laboratoř