

## Instalații de tratare a apei

Toate sursele de apă prezintă duritate într-o proporție mai mare sau mai mică. Duritatea este dată de sărurile de Ca și Mg a căror solubilitate scade cu temperatura. Dacă în apa rece aceste săruri sunt solubile și nu creează probleme, în apa fierbinte din cazan ele cristalizează cu formare de piatră în special pe suprafețele calde. Apa brută trebuie dedurizată altfel depunerile vor crește rapid și vor scoate cazanul din operare. Depuneri se formează și în urma sedimentării particulelor în suspensie pătrunse în cazan și a oxizilor de fier. Ca urmare pretratarea apei de alimentare presupune realizarea a cel puțin două faze : filtrare și dedurizare.

## Osmoza inversă

Prin demineralizarea apei se furnizează cazanului o apă de cea mai ridicată calitate. Prin simplitatea ei metoda demineralizării prin osmoză inversă a câștigat tot mai mult teren.

Avantaje :

- se reduce gradul de purjare
- se reduce consumul de chimicale
- se evită formarea de condens acid.



## Hydro-X în prevenirea depunerilor în cazane

În scopul prevenirii depunerilor de piatră apa de alimentare a cazanelor trebuie condiționată chimic întrucât la trecerea prin stația de dedurizare apa nu este dedurizată în procent de 100%. Există ioni de Ca și Mg care "scapă" de acțiunea rășinii schimbătoare de ioni. Apa va prezenta așa numita duritate reziduală. Aceasta nu trebuie neglijată, următorul exemplu fiind elocvent. La un cazan de 10 t/h, în decurs de un an și în condițiile unei ape de alimentare cu o duritate reziduală de doar 0,1 mval/l se va introduce în cazan cantitatea de 480 kg carbonat și sulfat de Ca și Mg. Este o cantitate importantă care va crea cu siguranță neplăceri. Trebuie de asemenea contracarate chimic și depunerile datorate oxizilor de fier reintroduși în cazan de condensul acid. În plus, condensul poate aduce și duritate dacă schimbătoarele de căldură prezintă scăpări.

Acestea sunt argumentele care impun drept necesară condiționarea chimică. Prezenta publicație descrie acțiunea antiscalantă a compușilor organici și anorganici din produsele Hydro-X destinate tratării apei de cazan. Întrucât mulți din compușii organici

intervin și în acțiunea anticorozivă, recomandăm a parcurge și publicațiile A02 și A03 destinate prevenirii coroziunii cazanelor, respectiv a conductelor de condens. Produsele Hydro-X sunt un complex de substanțe active ce se completează reciproc în acțiunea lor antiscalantă și anti-

corozivă. O succintă enumerare a produselor comerciale este făcută în ultima pagină. Pentru mai multe detalii vă rugăm a ne contacta. De asemenea, din considerente de spațiu nu am prezentat totalitatea reacțiilor chimice, dar le putem pune la dispoziția dumneavoastră, sub format electronic.



Încrustări grave cu piatră

## Avantajele compușilor organici

Compușii organici nu aduc aport la sărurile dizolvate TDS și în consecință, dozarea acestora nu impune mărirea gradului de purjare cu pierderile energetice aferente.

Fosfatul trisodic participă la conținutul de săruri dizolvate afectând negativ gradul de purjare, dar în tratamentul Hydro-X fosfatul fiind prezent în mai mică măsură decât în tratamentul convențional, gradul de purjare este puțin afectat.

Deși sunt prezenți în cantități minime, compușii organici sunt fin divizați și dispersați oferind proprietățile active ale coloranților. Se creează suprafețe imense de acțiune fizică non-stoichiometrică care menține eficiența compușilor organici chiar și la "șocuri" ale durezzații apei. Nu se impune un control riguros cu modificări frecvente în dozare, aceasta prin constanța ei oferind simplitate în operare.

## Calitatea aburului

Toți compușii organici din produsele Hydro-X sunt naturali și în consecință biodegradabili fără impact asupra mediului înconjurător. În plus nefiind volatili utilizarea lor este permisă acolo unde aburul intră în contact direct cu produsele alimentare. Tratamentul este completat cu **derivați glicolici** care reduc tensiunile superficiale pe suprafața de fierbere și implicit spumarea în cazan. Rezultatul este un abur pur 100%.



## Depunerile datorate cristalizării

Carbonații și sulfatii de Ca și Mg devin insolubili la temperatura din cazan și formează piatră pe țevi

Tratamentul chimic are scopul de a face ca precipitatele insolubile ce se formează în cazan să devină hidratate, neaderente la suprafețele cazanului și ușor de eliminat prin purjare. Tratamentul **Hydro-X** cu polimeri organici : **lignină, tanin, alginat de sodiu și amidon**, în combinație cu **fosfat trisodic** asigură acest deziderat.

## Polimerii organici - acțiunea de dispersie

Polimerii naturali sunt utilizați de mult timp ca dispersanți în tratarea apelor industriale. Scopul dispersanților este de a minimiza tendința particulelor de a se acumula și adera la suprafețele cazanului prin fluidizarea solidelor în scopul îndepărtării lor facile prin purjare. Acțiunea dispersanților se descrie astfel: atunci când particulele insolubile încep să se formeze și sunt încă foarte mici, ele sunt încapsulate într-o manta organică, care le împiedică să crească sau să se combine între ele, evitând astfel formarea de depuneri aderențe sau care au tendința de sedimentare rapidă. Dispersanții aderă de cristalele în creștere. Prezența moleculei mari de polimer pe cristalul în formare afectează creșterea cristalină. Rezultatul constă în deformarea cristalizării și repulsia particulelor coloidale formate în apa din cazan.

Eficacitatea polimerilor este dată de masa lor moleculară mare. Un tratament bun cu polimeri va transforma șlamul slab hidratat, granular și adeziv într-un șlam ușor, pufos, puternic hidratat ce nu aderă la suprafețele cazanului. **Alginatul de sodiu** este cunoscut pentru afinitatea sa pentru ionii bivalenți de  $Ca^{++}$  și "încapsularea" acestora prin gealație într-o structură hidratată.

Acest tratament cu polimeri este completat cu **fosfat trisodic** dar într-o cantitate mult redusă față de tratamentul convențional. Un exces sub 5 ppm fosfat în apa din cazan fiind suficient.

O acțiune particulară o are **lignina**. Molecula de lignină, pătrunde prin porii din piatră și la atingerea țevii fierbinți expandează desprinzând piatra. Se îndepărtează piatra chiar în timpul operării cazanului acolo unde există gradient de temperatură.

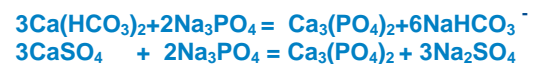
## Precipitarea cu fosfat a sărurilor de calciu

Temperatura ridicată din cazan are un dublu efect : descompune bicarbonatul de Ca în carbonat  $CaCO_3$  care cristalizează sub formă de piatră și totodată face ca sulfatul de Ca ( $CaSO_4$ ) să devină insolubil acesta cristalizând deasemenea sub formă de piatră.

## Precipitarea sărurilor de magneziu

Duritatea de Mg are un comportament diferit de a calciului. Tratarea cu fosfat trisodic duce la formarea de precipitat aderent care formează depuneri pe țevi. Fosfatul de magneziu este în consecință, nedorit. Din acest motiv un exces ridicat de fosfat are efect negativ.

Tratamentul cu **fosfat trisodic**  $Na_3PO_4$  schimbă tipul sărurilor de Ca :



Fosfatul de calciu  $Ca_3(PO_4)_2$  format este insolubil dar precipită sub forma unui șlam fiind neaderent la suprafețe.

Este preferabil ca Mg să precipite sub formă de silicat, iar dacă siliciul este insuficient, sub formă de hidroxid de magneziu  $Mg(OH)_2$ . Ambele sunt precipitate neaderente și pot fi eliminate prin purjare.

## Depunerile datorate particulelor în suspensie și a compușilor fierului

Depunerile în cazane nu sunt cauzate numai de cristalizarea sărurilor de Ca și Mg. Ele pot fi provocate și de alte impurități din apă cu efect negativ similar depunerilor cristalizate.

### Particulele în suspensie - necesitatea filtrării apei brute

Dacă apa de alimentare nu este bine filtrată atunci în cazan vor pătrunde particule în suspensie. Evident, în cazan, concentrația acestora crește proporțional cu factorul de concentrare. Se formează șlam adițional celui rezultat prin precipitarea durtății. Aceste particule se așează pe partea superioară a țevilor cazanului în special în perioadele de staționare. La repornirea arzătorului depunerile pot fi "coapte" și aderă pe țevi formând depuneri dense. Contracarea acestui fenomen se realizează printr-o bună filtrare a apei brute.



Depuneri pe partea superioară a țevilor cauzate de particule în suspensie și compușii fierului ce dau culoarea roșie

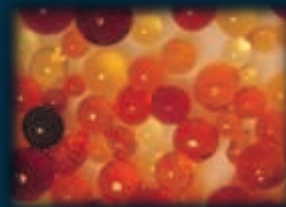
### Compușii fierului

Alături de celelalte impurități din apă, compușii fierului creează depuneri în cazan similare pietrei. Sursele compușilor de fier sunt : apa brută, dacă are conținut ridicat de Fe ( >0,2 ppm ), coroziunea însuși a cazanului sau condensul acid care returnează în cazan ionii de fier rezultați prin coroziunea conductelor și a echipamentelor de schimb termic. Indiferent de sursă, ionii de fier generează compuși care precipită

ca depuneri insolubile:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{FePO}_4$ . Din acest motiv trebuie aplicat un tratament cu polimeri precum : **alginatul de sodiu**, **amidonul și taninul**, ce sunt evaluați experimental ca dispersanți ai compușilor fierului. Acțiunea de dispersie rezultă din adsorbția polimerului pe suprafața particulelor compușilor fierului schimbând sarcina electrică a acestora și minimizând aglomerarea.

### Filtrarea și deferizarea mecanică a apei brute

Filtrarea mecanică prin filtre cu pietriș asigură o apă de calitate lipsită de impurități. Alături de reducerea șlamului în cazan, se previne și acumularea de șlam în rășina schimbătoare de ioni a stației de dedurizare. În plus, ionii de Fe



din apa brută blochează rășina. Prin injectarea de aer comprimat în amonte de filtru se realizează oxidarea ionilor de fier care precipită și sunt reținuți de mediul filtrant specializat în acest scop. Filtrarea mecanică are astfel dublu efect: elimină particulele în suspensie și realizează deferizarea.

## Importanța alcalinității dată de NaOH în reacțiile de precipitare

### NaOH favorizează acțiunea fosfatului

Tratarea cu fosfat a durtății de Ca formează fosfatul de calciu, precipitat neaderent la suprafețe cu observația că... :

- dacă alcalinitatea nu este suficient de ridicată, fosfatul de calciu precipită într-o formă aderentă la suprafețe fapt ce poate compromite tratamentul.

- la alcalinitate ridicată fosfatul de calciu se transformă în hidroxilapatită, precipitat superior fosfatului de calciu fiind foarte ușor de îndepărtat.



### NaOH rezolvă problema durtății de Mg

Tratarea cu fosfat în mediu slab alcalin duce la formarea de fosfat de magneziu, precipitat nedorit întrucât formează depuneri aderente.

Soda caustică NaOH reacționează cu toate sărurile date de magneziu ( $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$  /  $\text{MgSO}_4$  /  $\text{MgCO}_3$  /  $\text{MgCl}_2$ ) cu formare de

hidroxid de magneziu  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ , precipitat neaderent ușor de îndepărtat.

**Alcalinitatea ridicată este un factor important în corectitudinea tratamentului cu fosfat trisodic.**

### Fierul provenit din condens

Principala sursă de impurificare cu fier o reprezintă condensul acid care reintroduce în circuit ionii de fier rezultați în urma coroziunii instalațiilor de abur / condens. Prevenirea coroziunii date de  $\text{CO}_2$  în circuitele de condens precum și mecanismul de returnare a ionilor de fier sunt descrise în publicația A03, destinată acestor fenomene.



## Hydro-X un complex de substanțe active

Fiecare component își are funcțiile sale dar își completează acțiunea și cu celelalte componente.

Detalii despre compușii organici ce previn coroziunea sunt prezentate în publicațiile A02 și A03.

FUNCTIA												
	Precipită duritatea	Dispersant oxizii Fe	Curăță piatra existentă	Deformator cristalizare	Leagă oxigenul	Pasivizează suprafețele	Previne fragilitatea	Neutralizează CO <sub>2</sub>	Dispersant	Antispumant	Participă la TDS	Volatili
COMPONENT												
Tanin		●		●	●	●	●		●		NU	NU
Lignină			●	●			●		●		NU	NU
DEHA					●			●			NU	DA
Alginat de sodiu	●	●		●					●		NU	NU
Amidon		●							●		NU	NU
Glicoli										●	NU	NU
Fosfat trisodic	●					●	●				DA	NU
Sodă NaOH	●					●		●			DA	NU

## Tratarea Apei - Publicația Nr: A01



### HYDRO-X

Este produsul nostru clasic conținând toți compușii organici și anorganici, nevolatili ce caracterizează procedeul Hydro-X. Prin utilizare, se generează abur pur 100%. Drept pentru care este certificat pentru industria alimentară.



### HYDRO-TAN10

Produsele din această gamă sunt disponibile cu un conținut variat de tanin. Conțin DEHA care este un inhibitor de oxigen ce realizează și pasivizarea suprafețelor. DEHA este un compus volatil cu efect de alcalinizare a condensului.



### HYDRO-X E10 SUPER

Este un derivat al Hydro-X. Are aceeași compoziție dar cu un conținut mai ridicat de tanin și un aport mai redus de NaOH. Se utilizează acolo unde concentrația de oxigen rezidual este ridicată. Nu conține compuși volatili.



### HYDRO-CLEAN

Această gamă conține antisca- lanți și biocide. Este destinată protecției membranelor din instalațiile de osmoză inversă față de înfundarea cu depuneri cristaline sau acumulării de biomasă.



# HydroX

S.C. HYDRO-X S.R.L.

Brașov

Str. Dealul Spirii Nr 7E - 500118

Tel : 0268 513050

Fax : 0268 513157

e-mail : office@hydro-x.ro

www.hydro-x.ro

© S.C. HYDRO-X S.R.L. Toate drepturile de autor rezervate

S.C. HYDRO-X S.R.L. nu a efectuat o completă evaluare a condițiilor dumneavoastră actuale de operare sau propuse a fi aplicate în viitor. Nu trebuie să vă bazați numai pe informațiile și / sau recomandările menționate în acest material, ci mai degrabă ar trebui să efectuați propria dumneavoastră evaluare și analiza a modului de operare actual sau nou propus. S.C. HYDRO-X S.R.L. declină orice responsabilitate pentru evenimentele care pot apărea datorită eșecului de a pune în aplicare recomandările stabilite aici. Deasemenea S.C. HYDRO-X S.R.L. declină orice responsabilitate pentru orice eveniment care rezultă din decizia dvs. de a modifica sau neglija oricare din recomandările enunțate în acest material. S.C. HYDRO-X S.R.L. nu răspunde și nu garantează că punerea în aplicare a oricăreia din recomandările enunțate în prezentul document este în conformitate cu legislația din România.