

## Risparmio energetico e trattamento dell'acqua eco-friendly in torri di raffreddamento evaporative

DCW ha eseguito un progetto sostenuto dal governo danese attraverso "Markedsmodningsfonden" su diverse torri di raffreddamento durante 2 anni e mezzo, dall'autunno 2014 alla primavera del 2017. Una delle torri di raffreddamento in questo progetto è stata dotata per prima nel 2009 del sistema di disinfezione DCW ed da allora è trattata da DCW con il Neuthox®.

Lo scopo del progetto era di ottimizzare l'unità DCW per la disinfezione della torre di raffreddamento, per documentare le prestazioni, inclusa la capacità di tenere i batteri a livelli bassi o pari a zero con il continuo dosaggio di Neuthox® e, infine, indagare e documentare l'impatto dell'uso di Neuthox® in combinazione con altre sostanze chimiche quali additivi anti incrostazione ed anticorrosione .

Project	
Project No.	2014-5893
Project titel	Energy-saving and environmentally friendly water treatment on evaporative cooling towers
Project holder	Danish Clean Water A/S Hardy Jepsen

### Sommario e conclusioni

Per oltre 2 anni e mezzo abbiamo condotto un progetto su 5 torri di raffreddamento ed abbiamo trovato che DCW e Neuthox® sono una soluzione molto allettante per il controllo della qualità dell'acqua nelle torri di raffreddamento. Alcuni dei risultati più importanti sono:

- Dimensioni del generatore – una torre di raffreddamento pulita userà 11 litri di Neuthox® per m<sup>3</sup> di acqua evaporata.
- Una torre di raffreddamento sporca consumerà 4-5 volte la quantità di Neuthox® consumata in una torre pulita.
- Quando si installa l'unità DCW in una vecchia torre di raffreddamento è consigliata l'installazione di un filtro autopulente sulla linea di scarico.
- Quando si utilizza Neuthox® in combinazione con soluzioni anti-corrosione e additivi, fate attenzione a non utilizzare prodotti chimici con alti COD. Il prodotto Nalco 3DT265, che è stato testato qui, è risultato disastroso. Altri prodotti che funzionano perfettamente con Neuthox® sono facili da trovare.
- Il carico batterico nell'acqua è ad un livello accettabile che soddisfano lo standard europeo per l'acqua potabile.
- La Legionella Non è Rilevabile
- Nessun batterio sviluppa resistenza al Neuthox®.

### **Test 1a. Neuthox® in combinazione con additivi anti-incrostazione ed anti-corrosione**

In questo test abbiamo confrontato la condizione di funzionamento con Neuthox® in 4 situazioni. Il test è stato eseguito su una torre di raffreddamento pulita e ben mantenuta per evitare l'impatto derivante da sporcizia, incrostazione ecc. Le 4 situazioni dei test sono state:

1. Neuthox® come biocida ed unica soluzione nelle torri di raffreddamento.
2. Neuthox® come biocida in combinazione con una soluzione tecnica da parte della società Guldager dove un inibitore dell'alluminio viene dissolto catodicamente come aluminato. Fornisce acqua senza calcio in quanto viene alimentata attraverso un addolcitore.
  - a. <http://catocool.com/corrosion-protection/>
3. Neuthox® in combinazione con KS63 che è una sostanza chimica fornita dall'azienda tedesca Ochsmann. Fornisce acqua senza calcio in quanto viene alimentata attraverso un addolcitore .
  - a. <https://www.ochsmann-chemie.de/en/>
4. Neuthox® in combinazione con 3DT265 che è una sostanza chimica fornita dall'azienda Ecolab/Nalco. Fornisce acqua senza calcio in quanto viene alimentata attraverso un addolcitore.
  - a. <http://www.nalco.com/>

Le 3 soluzioni chimiche sono state raccomandate dagli specialisti chimico/corrosione delle 3 aziende che ci hanno informato che avrebbero funzionato perfettamente in combinazione con il nostro Neuthox®. Il dosaggio chimico è stato effettuato seguendo le raccomandazioni delle 3 aziende.

Per tutti i prodotti chimici avremmo eseguito almeno 3 mesi di test, ma per il 3DT265, abbiamo fatto prove per solo 1,5 mesi a causa della difficoltà di acquistare il prodotto da Nalco. Come vedremo più avanti dai risultati c'è un buon motivo per cui non ci hanno venduto questo prodotto chimico.

Per confronto e per la futura selezione del formato del generatore, abbiamo scelto di utilizzare il Neuthox® per m3 di acqua evaporata come strumento per confrontare le 3 soluzioni nei confronti del funzionamento con solo Neuthox® nell'acqua.

In tutti i test abbiamo controllato il livello di cloruro nell'acqua della torre di raffreddamento per assicurarci di non avere rischio di corrosione.

#### **Test 1a.1. Neuthox® aggiunto come biocida senza altri prodotti chimici e protettivi della corrosione.**

Abbiamo iniziato il dosaggio di Neuthox® nell'autunno 2014 ed abbiamo continuato così fino a gennaio 2015. Nello schema 1 (sotto) vediamo che abbiamo un picco breve all'inizio e poi il livello del consumo va circa a 10-11 litri Neuthox® per m3 di acqua evaporata.

Il picco che abbiamo subito all'inizio è dovuto al consumo elevato di Neuthox® perchè Neuthox® reagisce allo sporco vecchio ed al biofilm nella torre di raffreddamento. Una volta che Neuthox® ha avuto il tempo di rompere il vecchio biofilm il consumo si è stabilizzato su 10-11 litri Neuthox® per m3 acqua evaporata.

Da questo test possiamo per calcolare la dimensione del generatore DCW per offrire la giusta soluzione ai clienti.

#### **Progettazione:**

- Per avere un margine di sicurezza e per poter produrre abbastanza Neuthox® per far fronte al picco iniziale, le ore di funzionamento del generatore devono essere calcolate in 16 ore/giorno nel calcolo delle dimensioni.

- La quantità di Neuthox® è di 11 litri per m<sup>3</sup> di acqua evaporata (ved. diagramma 1 sotto).
- Esempio:
  - Evaporazione = 50 m<sup>3</sup>/giorno
  - Neuthox® per giorno = 50\*11 = 550 litri
  - Produzione oraria Neuthox® = 550/16 = 34,5 litri /ora
  - A disposizione abbiamo generatori da 30 e 50 litri ora
  - **Generatore scelto: T10-50 che ha capacità produttiva di 50 litri/ora**

### Test 1a.2. Neuthox® aggiunto come biocida in combinazione con Cato Cool.

Questo test è stato fatto da gennaio a maggio nel 2015. Come si vede nel Diagramma 1 non c'è alcun impatto nell'utilizzo di Neuthox®. Vediamo un piccolo aumento di utilizzo di Neuthox® in primavera causato da una maggiore temperatura e da un carico organico più elevato nell'aria che va alla torre di raffreddamento.

#### Conclusioni del test 1a.2:

Questa soluzione è 100% senza sostanze chimiche pericolose. La durezza dell'acqua è risolta con un addolcitore a scambio ionico, la protezione alla corrosione è risolta con un processo catalitico aggiungendo aluminato all'acqua come protezione ed il Neuthox® prodotto in loco è il biocida mantenendo la torre di raffreddamento pulita al 100%.

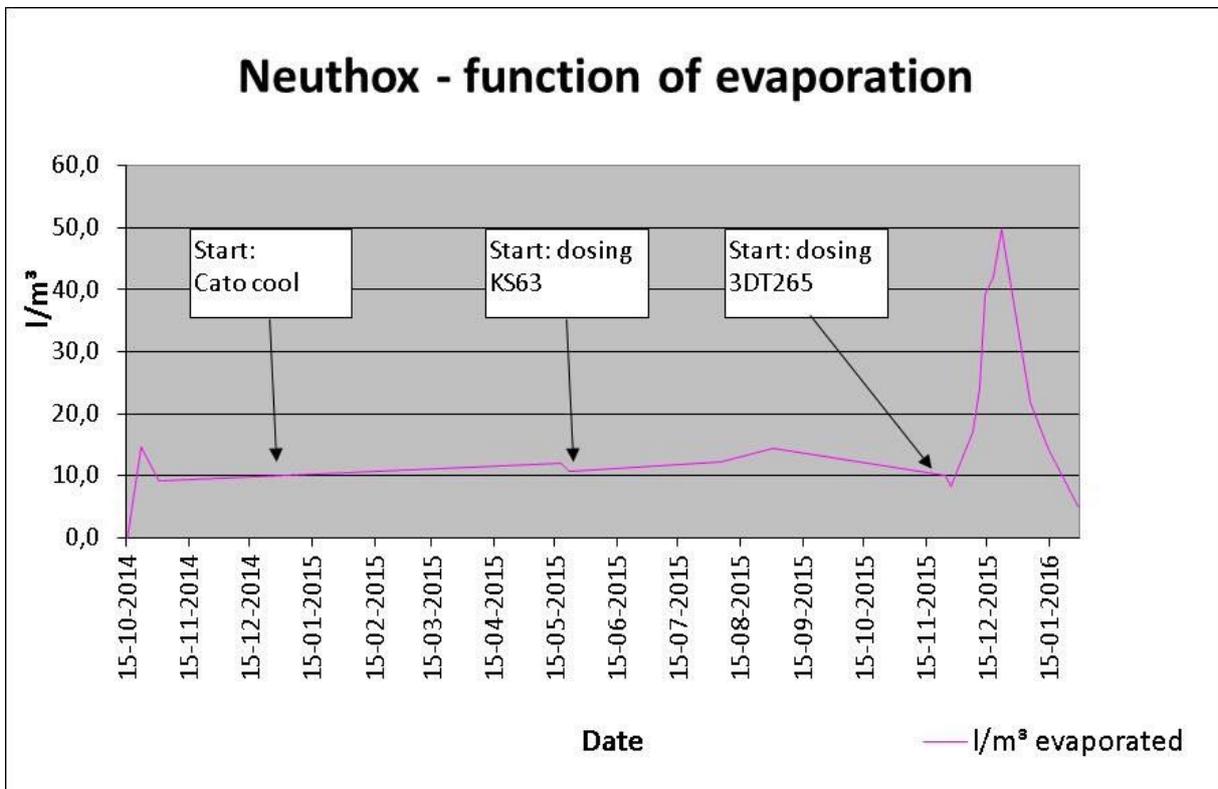


Diagram 1.

### **Test 1a.3. Neuthox® aggiunto come biocida in combinazione con Ochsmann KS61.**

Come abbiamo visto nel test 1.2 non esiste alcuna reazione tra questa sostanza chimica ed il Neuthox®. Il consumo di Neuthox® è più o meno uguale a quello senza sostanze chimiche - il piccolo incremento di consumo è probabilmente dovuto alla parte del test in estate.

#### **Conclusioni del test 1a.3:**

Quando il cliente ha bisogno di una protezione dalla corrosione in combinazione con il Neuthox® e non vuole investire nella tecnologia testata al punto 1.2, possiamo raccomandare questa sostanza chimica come soluzione ottimale in combinazione con il Neuthox®. Per l'installazione effettiva contattare Ochsmann per informazioni sulla protezione dalla corrosione a seconda del materiale presente nel sistema.

### **Test 1a.4. Neuthox® aggiunto come biocidi in combinazione con Nalco 3DT265.**

Questa combinazione si è rivelata un disastro; questa sostanza reagiva fortemente con Neuthox® ed ha causato un aumento di minimo 4 volte di consumo di Neuthox®. Abbiamo utilizzato 40-50 litri Neuthox® per m3 di acqua evaporata.

In linea di principio non ci ha sorpreso perchè nella scheda dati leggete la COD (Chemical Oxidation Demand) è pari a 439.000 ppm. Ci si può chiedere perché Nalco, una società piena di specialisti chimici, raccomandi questa sostanza chimica in combinazione con il Neuthox®, la cui sostanza attiva conosciuta è il cloro in forma di ipoclorito e acido ipocloroso. L'unica risposta che possiamo trovare è che lo facciamo con l'intento di dare l'impressione che la nostra soluzione appaia "brutta" agli occhi del cliente.

#### **Conclusioni del test 1a.4:**

Questa combinazione NON è la soluzione giusta per una torre di raffreddamento che usa Neuthox® come biocida e DEVE ESSERE EVITATA.

#### **Conclusioni generali per test 1a.**

In questo test abbiamo trovato lo strumento per selezionare la dimensione giusta del generatore per una torre di raffreddamento ed abbiamo visto che dobbiamo prestare attenzione quando si seleziona un inibitore della corrosione (se i clienti desiderano una soluzione chimica). SI DEVONO evitare inibitori con valori di COD elevati.

#### **Test 1b.**

In questa prova abbiamo testato Neuthox® in combinazione con inibitore KS63 dal test 1a.3 su una torre di raffreddamento non ben mantenuta. La torre è stata per anni riempita di acqua di rubinetto e l'incrostazione in questi anni è stata controllata da un prodotto chimico anti incrostazione.

Nel test 1a.1 abbiamo capito che il dosaggio di Neuthox deve essere di 11 litri/m3 di acqua evaporata. In questa torre di raffreddamento questa quantità era insufficiente. Abbiamo dovuto dosare valori 4-5 volte più alti per mantenere costantemente la giusta concentrazione di acido ipocloroso. Allo stesso tempo avevamo molta vecchia incrostazione delle superfici che finivano nel pozzetto. Questo è probabilmente causato dalla rottura del vecchio biofilm dovuto al dosaggio di Neuthox®. Il biofilm, insieme alle incrostazioni, ha costruito uno "spessore", e questo strato consuma Neuthox® fino a che non sarà interamente rotto e rimosso dalla torre.

### **Conclusioni per test 1b.**

In questo test abbiamo visto, che una vecchia torre di raffreddamento mantenuta in cattivo stato ha bisogno di una particolare attenzione quando sarà installata l'unità DCW:

- Se Neuthox® deve distruggere il vecchio biofilm ci vorrà tempo e, a volte, diversi mesi prima che tutto il biofilm venga distrutto e rimosso dalla torre di raffreddamento
- In questo processo è necessaria una pulizia molto regolare della torre, in quanto la vecchia incrostazione scende nel pozzetto ed in alcuni casi blocca continuamente il sistema di scarico dell'acqua
- Per garantire una corretta sostituzione dell'acqua è necessario stabilire un sistema filtrante nella linea di scarico per evitare l'intasamento della valvola di scarico. È meglio installare un filtro autopulente.
- Il generatore deve essere sovradimensionato fino a 4-5 volte rispetto a quanto necessario per avere una torre pulita. Potete calcolare un funzionamento di 20 ore al giorno quando dimensionate il generatore.

### **Test 2. Documentazione sull'effetto biocida a lungo termine del trattamento con Neuthox® nelle torri di raffreddamento**

La parte microbiologica del progetto è stata eseguita su 5 torri di raffreddamento in 2 grandi aziende industriali danesi; una di queste torri di raffreddamento ha installato una unità DCW dal 2009. Questo ci ha dato l'opportunità di indagare e valutare se la tecnologia DCW ed il Neuthox® hanno il rischio di creare batteri resistenti.

**Test 1. Azienda 1** ha avuto un'unità DCW in funzione dall'inizio del 2009 nella torre raffreddamento E1. Questo documento chiarisce senza dubbi che la tecnologia DCW è sicura e mantiene la torre libera circa al 100% da batteri e legionella in particolare. NON si sviluppano batteri resistenti con la tecnologia DCW. Vedere la tabella 1 qui sotto.

**Test 2. Azienda 2** il progetto comprende 3 torri di raffreddamento; in una è stata installata una unità DCW per la disinfezione e le altre due sono state trattate con la chimica tradizionale. Il risultato conferma quanto constatato nell'Azienda 1, che l'acqua trattata con tecnologia DCW soddisfa più o meno i requisiti standard UE per l'acqua potabile. La differenza di qualità dell'acqua rispetto all'acqua trattata con la chimica tradizionale è significativa e prova che Neuthox® è senza dubbio la soluzione ottimale per il trattamento dell'acqua in torri di raffreddamento.

### **Conclusioni per test 2.**

Leggete la tabella 1 (pagina successiva) ed avrete le conclusioni. Neuthox® in una torre di raffreddamento mantiene l'acqua a qualità di acqua potabile.

**Tabella 1.**

<b>Industria 1</b>						
<b>Cooling Tower L2</b>			<b>Cooling Tower E2</b>			
CFU 22°	CFU 37°	Legionella	CFU 22°	CFU 37°	Legionella	
per mL	per mL	per L	per mL	per mL	per L	
<b>Gennaio 2009</b>			2300	2400		
<b>Febbraio 2009</b>			<b>Unità DCW installate</b>			
<b>Ottobre 2009</b>			< 1	< 1		
<b>Ottobre 2010</b>			< 1	< 1		
<b>Settembre 2011</b>			< 1	3		
<b>Gennaio 2015</b>	<b>MMF project 2014-5893 started</b>					
<b>Gennaio 2015</b>	<b>Unità DCW installate</b>					
<b>Marzo 2015</b>	118	171	ND			
<b>6 Giugno 2017</b>	< 1	< 1	ND	< 1	23	ND
<b>20 Giugno 2017</b>	< 1	< 1	ND	12	56	ND

<b>Industria 2</b>									
<b>Cooling Tower KT1</b>			<b>Cooling Tower KT3</b>			<b>Cooling Tower KT3</b>			
CFU 22°	CFU 37°	Legionella	CFU 22°	CFU 37°	Legionella	CFU 22°	CFU 37°	Legionella	
per mL	per mL	per L	per mL	per mL	per L	per mL	per mL	per L	
<b>Gennaio 2015</b>	<b>MMF project 2014-5893 started</b>								
<b>Marzo 2017</b>	Chimici Tradizionali		<b>Unità DCW installate</b>			Chimici Tradizionali			
<b>6 Giugno 2017</b>	> 3000	> 300	IMP	31	13	ND	> 3000	> 300	IMP
<b>20 Giugno 2017</b>	> 3000	> 300	IMP	23	19	ND	> 3000	> 300	IMP

**ND** Non rilevato

**IMP: impossibile** La legionella non è stata misurata poiché il campione era pieno di altri batteri