



# Efektívna prevádzka systému odsolovania morskej vody

Čínska národná ropná spoločnosť (CNPC) je v Číne najväčší dodávateľ surovej ropy a zemného plynu a zároveň jeden zo svetových lídrov v oblasti energetiky. CNPC vykonáva množstvo činností a poskytuje technickú podporu v takých oblastiach ako geofyzikálny prieskum, hĺbenie a testovanie vrtoch, ťažba, práce vo vrtoch, stavba povrchových prevádzok na ropných poliach, výstavba potrubných vedení, zastrešuje komplexné petrochemické projekty, vyrába a dodáva vybavenie súvisiace s ťažbou ropy.

## Destilácia morskej vody

Využitie morskej vody v priemysle si vyžaduje odstránenie soli v precízne organizovaných destilačných sekvenciách. CNPC čelí tejto výzve každý deň pri odsolovaní 500 ton čerstvej vody používanej na chladienie kotlov. Využíva sa pri tom odsolovací proces nazývaný Multi efekt destilácia (MED), počas ktorého prechádza morská voda cez naprogramovanú sériu tlakom riadených odparovačov.

Tieto MED odparovače sú usporiadané horizontálne, vertikálne alebo na sebe, v závislosti od výhrevných zariadení. Voda v prvom odparovači sa privedie do varu a vzniknutá para sa privedie do druhej nádrže, kde sa po styku s chladičom mení opäť na vodu.

Hoci sa v tomto kroku isté množstvo soli odstráni, celý proces musí byť iteratívny, pokiaľ sa nedocieli požadovaná úroveň čistoty. Krása procesu MED spočíva v tom, že umožňuje niekoľkonásobnú destiláciu s využitím iba toho tepla, ktoré sa dodalo prvej jednotke. Je to možné vďaka uplatneniu dvoch fyzikálnych princípov. Prvým je, že para uvoľňuje teplo pri kondenzácii späť na vodu, ktoré sa využíva na privedenie vody do varu v druhej nádrži, kde sa voda premení na paru a tá kondenzuje v tretej nádrži, pričom uvoľnené teplo privedie vodu do varu vodu v nej. Každopádne, samotná kondenzácia neposkytuje dostatok tepla na privedenie vody do varu. Potrebuje vypomôcť druhým fyzikálnym princípom - redukciou okolitého tlaku, ktorý zníži bod varu. Systematickým znižovaním tlaku v každom naslednom odparovači je morská voda privedená do varu, kondenzovaná, opäť vo vare a kondenzovaná toľko razy, pokiaľ nedosiahne požadovanú úroveň čistoty.

Udržiavanie správneho tlaku v každom odparovači, regulácia prietoku morskej vody a pary v systéme, stanovenie dosiahnutia požadovanej úrovne čistoty vody a minimalizácia korozívneho efektu procesu na destilačných zariadeniach - toto všetko si vyžaduje spoľahlivé a výkonné prevádzkové prístroje. CNPC si vybrala spoločnosť Foxboro ako hlavného dodávateľa tlakomerov, prietokomerov a analytických prístrojov používaných pri meraní kľúčových veličín v procese destilácie morskej vody.

## Prevádzkové prístroje Foxboro

CNPC v súčasnosti využíva vo svojom MED odsolovacom procese vyše 38 prístrojov na meranie tlaku, prietoku a analýzu. Meranie tlaku majú na starosti na každom odparovači diferenčné a relatívne tlakomery, čím pomáhajú vyrovnávať a regulovať tlak pary a vody. Každý tlakový vysielateľ je vybavený špičkovým balíkom s modulárnou inteligentnou elektronikou, ktorá značne zjednodušuje inštaláciu, prevádzku, servis a znižuje požiadavky na náhradné diely.

Meranie prietoku je v réžii desiatich magneticko-indukčných prietokomerov, ktoré monitorujú prechod morskej vody systémom a tiež dvoch prietokomerov na princípe vírivých prúdov na meranie plynov a dusíka. Magneticko-indukčné prietokomery od Foxbora preukázali veľkú odolnosť voči konštantnému pôsobeniu agresívnej morskej vody a osvedčili sa ako spoľahlivé riešenie pre presné meranie v tomto type aplikácie. Meranie plynov a dusíka si vyžaduje vysokú presnosť. Prietokomery na báze vírivých prúdov od Foxbora sa vyznačujú vysokou presnosťou  $\pm 1,0\%$  pre plyny a paru a  $\pm 0,5\%$  pre kvapaliny.

Na zabezpečenie požadovanej kvality odsolenej vody sa CNPC spolieha na dva DolpHin pH senzory, ktoré monitorujú kyslosť morskej vody v priebehu odsolovacieho procesu a dva kontaktné senzory vodivosti monitorujúce množstvo zvyškovej soli obsiahnutej vo vode. Navrhnu-

té pre náročné procesné aplikácie, DolpHin senzory disponujú unikátnym pH sklenným prvkom, ktorý poskytuje vynikajúcu stabilitu merania, presnosť a dlhšiu životnosť. Vďaka tomu sa znížila frekvencia výmien sond a predĺžila doba, po ktorej je potrebná údržba.

Senzory vodivosti poskytujú čínskemu CNPC ekonomické a spoľahlivé riešenie pre monitorovanie obsahu soli v spracovávanej vode. Zmena koncentrácie iónov soli vo vode má za následok zmenu detegovateľnej vodivosti. Senzory vodivosti Foxboro v sebe spájajú pokrokovú technológiu merania s trvanlivým elektródovým materiálom, vďaka čomu dokážu presne merať zmeny v koncentrácii iónov soli a umožňujú CNPC monitorovať a udržiavať požadovaný obsah soli počas destilačného procesu.



## Úspešná destilácia tisícov ton morskej vody

Po završení prvej fázy projektu sa CNPC podarilo úspešne predestilovať tisíce ton morskej vody. CNPC odhadla, že MED proces viedol k značným finančným úsporám a zároveň napadne prispel k vysokej spoľahlivosti prevádzky kotlov. Zástupca čínskeho podniku vyjadril veľkú spokojnosť s docielenou finančnou úsporou a redukciov prestojov dosiahnutými prostredníctvom procesu MED a nasadenými prevádzkovými meracími a analytickými prístrojmi.

## Ciele

Medzi základné ciele patrilo udržiavanie požadovaného tlaku v každom odparovači, riadenie prietoku morskej vody a pary v systéme, rozpoznanie presného okamihu dosiahnutia želaného úrovne čistoty vody a minimalizácia korózie na destilačných zariadeniach.

## Úloha

Hlavnou úlohou bola úprava morskej vody pre použitie v priemysle jej odsolovaním v precízne organizovaných destilačných sekvenciách, ktoré si vyžadovalo zakomponovanie presnej meracej techniky.

## Produkty a riešenia

Ústrednými prvkami v procese odsolovania morskej vody boli meracie a analytické prístroje od spoločnosti Foxboro.

## Výsledky

Projekt odsolovania sa úspešne završil. Nasadená technológia od svojho sprevádzkovania bez problémov odsolila tony morskej vody. Tiež sa znížili náklady na destilačnú technológiu a destiláciu samotnú a skrátil sa čas potrebný na údržbu.

<http://iom.invensys.com>

-bb-