



## *Zanimljivi projekti i rješenja za obradu i pročišćavanje vode* **VODA, VODA POSVUDA...**

Istraživanja pokazuju kako gotovo 1/2 svjetskog stanovništva živi u uvjetima nestašice vode, a istodobno se predviđa da će potražnja za vodom u narednih 30 godina porasti za više od 55%. No, svjetsko stanovništvo nije jedni potrošač vode jer se sve veće količine vode, iako ne nužno u kvaliteti za piće, također koriste u različitim industrijama za proizvodnju raznih proizvoda, u procesnim i energetske postrojenjima i u poljoprivredi za navodnjavanje. To je i razlog zašto procesi obrade, pripreme i pročišćavanja voda postaju sve važniji.

**D**a bi se sirova voda iz podzemlja ili površinskih voda (rijeka, potoka, jezera pa i mora) ili pak kišnica mogla koristiti kao voda za piće za ljudsku potrošnju ili kao tehnološka voda u proizvodnji različitih proizvoda u mnogim industrijama ili kao napojna voda u raznim procesnim i energetske postrojenjima ili pak kao voda za navodnjavanje poljoprivrednih površina, ona najprije mora biti obrađena, pripremljena ili pročišćena na odgovarajući način. Tim se postupcima iz sirove vode uklanjaju razne tvari i organizmi koje bi mogle ometati njezino daljnje korištenje ili koje bi pak

mogle uzrokovati štetne posljedice za ljude i instalacije ili joj se pak dodaju razne tvari koje poboljšavaju i olakšavaju njezinu kasniju primjenu.

Danas postoji niz postupaka, uređaja, opreme i tehničkih rješenja koji to omogućavaju, a svakoga se dana razvijaju i pojavljuju neki novi, bez obzira na to je li njihov konačni proizvod voda za piće, tehnološka voda za industriju ili napojna voda energetske postrojenja ili se pak radi o pročišćavanju onečišćene vode kako bi se ona ponovno mogla ispustiti u okoliš bez ikakvih negativnih posljedica.

## PRIPREMA VODE ZA RASHLADNE SUSTAVE U VODEĆIM HRVATSKIM TVRTKAMA U PREHRABENOJ INDUSTRIJI

U nekoliko rashladnih sustava prehrambene industrije u Hrvatskoj kao medij u evaporativnim rashladnim sustavima Evapco i BAC koristi se rashladna voda koja se tretira tehnologijom Nalco 3D Trasar. Rashladni učin pojedinih korisnika iznosi 4 - 12 MW, a ukupni volumen vode 10 - 200 m<sup>3</sup>. Za nadopunu sustava koristi se sirova ili omekšana voda ili smjesa sirove i omekšane vode koja mora biti odgovarajuće kvalitete. S ciljem sprječavanja povećane korozije i taloženja

(uz adekvatnu pripremu vode) za nadopunu rashladnog sustava koristi se inhibitor Nalco 3D Trasar, uz odgovarajuću mikrobiološku kontrolu rasta ukupnih mikroorganizama u rashladnoj vodi, pri čemu se koristi biocid Nalco Stabrex. Uz to, koristi se i kontinuirana 24-satna kontrola kvalitete rashladne vode pomoću uređaja 3D Trasar u recirkulaciji evaporativnog rashladnog sustava. Povremeno se provode i servisni obilasci provjere kvalitete rashladne vode ili inspekcijski pregledi rashladnih sustava. Inspekcijski pregledi se sastoje od vizualnih pregleda rashladnih tornjeva ili kondenzatora.

Od početka rada i primjene adekvatnih kemijsko-mikrobioloških tretmana pomoću tehnologije 3D Trasar na više rashladnih sustava u prehrambenoj industriji (u tvrtkama kao što su Kvasac, Kraš, Gavrilović, PIK Vrbovec i Zagrebačka pivovara) koriste se uređaji 3D Trasar. Do danas u više je navrata proveden servisni inspekcijski pregled, uz vizualni pregled svih evaporativnih kondenzatora i rashladnih tornjeva. Nakon provedenih servisnih posjeta i vizualnih pregleda izrađeni su servisni izvještaji, u kojima se iznosi trenutno stanje kvalitete samog rashladnog sustava. Servisni izvještaji se rade u cilju održavanja korozije i taloženja na metalnim stijenkama unutar preporučene vrijedosti.

Osim održavanja zadovoljavajućeg stanja u samom rashladnom sustavu sprječavanjem povećane korozije i taloženja, potrebno je provoditi i praćenje potrošnje vode i električne energije. Cilj je konstatno smanjivanje potrošnje vode, kemikalija i električne energije po kW rashladnog učina, kako bi se povećala energetska učinkovitost rashladnog sustava. Ušteda se izražava u eurima na godišnjoj razini, na osnovi smanjenja potrošnje energenata. Da bi se ostvario željeni cilj smanjenja potrošnje energenata i time povećala energetska učinkovitost rashladnih sustava, potrebno je uvesti visoke standarde kvalitete proizvoda. Svi proizvodi Nalco koji se koriste kao inhibitori i biocidi, a i uređaji su visoke kvalitete i tehnološki napredni. Njihovom se primjenom osigurava postizanje zadanih visokih ciljeva sigurnosti u radu i energetske učinkovitosti rashladnih postrojenja.

Na kraju, vrijedi zaključiti da su svi korisnici ulaganjem u tehnologiju Nalco 3D Trasar ostvarili siguran i energetski učinkovit rad svih svojih rashladnih sustava. Također su osigurali vrlo brz povrat investicije na osnovi ostvarenih velikih ušteda na energentima, vodi i električnoj energiji.



*Za siguran i pouzdan rad rashladnih sustava potrebna je odgovarajuća obrada vode*



## PROIZVODNJA TOPLINSKE I RASHLADNE ENERGIJE BEZ KVALITETNE KEMIJSKE PRIPREME VODE JEDNOSTAVNO NIJE MOGUĆA

Rekonstrukcija građevine za kemijsku pripremu vode u sklopu kompleksa TE-TO Zagrebu za Sektor za termoelektrane HEP Proizvodnje kao naručitelja jedan je od važnijih projekata tvrtke Strix u području energetike. Potrebe TE-TO Zagreb za demineraliziranom vodom na godišnjoj razini iznose 935 000 m<sup>3</sup>, a postrojenje za kemijsku pripremu vode sastoji se od sekcije demineralizacije ionskom izmjenom i sekcije obrade kondenzata.

Sekcija demineralizacije sirove vode sastoji se od tri linije pojedinačnog kapaciteta 120 m<sup>3</sup>/h s najvećim kapacitetom uz istodoban rad dviju linija od 240 m<sup>3</sup>/h, pri čemu se jedna linija uvijek regenerira ili je u pripravnosti. Sekciju za obradu kondenzata pak čini jedna linija kapaciteta 85 m<sup>3</sup>/h. Kondenzat pri tome prolazi kroz patronski filtar, izmjenjivač topline, kationski i anionski ionski izmjenjivač na liniji za obradu kondenzata

i kroz miješani izmjenjivač na liniji obrade sirove vode.

Tvrtka Strix je za taj projekt isporučila i ugradila polimerne cjevovode (od polietilena i polipropilena) i na njih ugradila ručne i pneumatski upravljane zaporne elemente (membranske i leptiraste ventile) i cjelokupnu mjernu opremu. Cjevovodi od PE-a pri tome su spajani metodom elektrofuzijskog zavarivanja, dok su cjevovodi od PP-a spajani metodom polifuzijskog zavarivanja. Tvrtka isporučuje i ugrađuje isključivo opremu najviše razine kvalitete i ima redovito održavanu vrhunsku opremu za zavarivanje, a stručno montersko osoblje ima certifikate za zavarivače prema HRN EN 13 067 : 2012. Sve to jamči kvalitetu izvedenih radova, što je na spomenutom projektu osobito došlo do izražaja. Naime, postrojenje još od 2013. godine neprekidno i pouzdano radi.

*TE-TO Zagreb je ključan dio hrvatskog elektroenergetskog i zagrebačkog toplinarskog sustava i zato zahtijeva kvalitetnu pripremu vode*



izvorik www.hep.hr

## KVALITETA VODE - KLJUČAN ČIMBENIK U PROIZVODNJI HRANE

Kvaliteta vode koja se koristi u prehrambenoj industriji jedan je od ključnih čimbenika koji vodi do vrhunskog proizvoda. Nakon rekonstrukcije kotlovnice i ugradnje novog kotla na suncokretovu ljusku u Tvornici ulja Čepin pojavila se potreba za novim postrojenjem za kemijsku pripremu vode. Staro postrojenje bilo je dotrajalo, nije imalo dovoljan kapacitet i nije moglo postići traženu kvalitetu vode. Tvrtka Feller stoga je obavila je cjeloviti inženjering, odnosno sve radove vezane za pripremu vode: od projektiranja, preko izrade i montaže, do namještanja i puštanja postrojenja u pogon.

Bunarska voda dolazi na otvorenu aeraciju, gdje se oksidiraju željezo, amonijak i mangan. Potom ona prolazi kroz dva stupnja pješčanih filtara, gdje se uklanjaju željezo i mangan i odvija nitrifikacija amonijaka. Zatim se voda obrađuje reverznoosmotskim uređajem i ionskim omekšivačima radi postizanja propisane kvalitete za visokotlačne parne kotlove. U nastavku se voda frekven-  
cijski upravljanim crpkama, zajedno s kondenzatom, koristi za proizvodnju pare koja se dalje koristi u procesu proizvodnje.

*Aerator...*



*... pješčani filtri...*



*... uređaj za reverznu osmozu...*



*... i ionski omekšivači u postrojenju za pripremu kotlovske vode u Tvornici ulja Čepin*



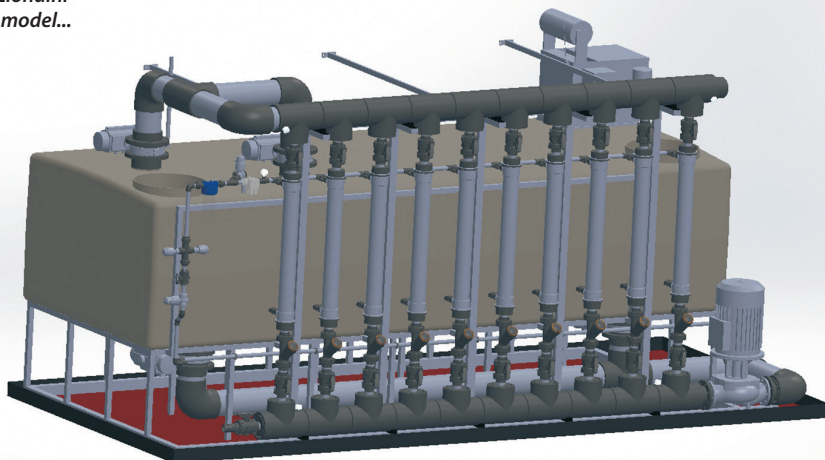
## ULTRAFILTRACIJSKA TEHNIKA DOVODI DO ZNAČAJNIH UŠTEDA

Uspješna tvrtka u proizvodnji dijelova za autoindustriju u procesu proizvodnje imala je zahtjev za određenom kvalitetom vode. Tijekom dugogodišnje suradnje s tvrtkom Feller na obradi vode, slovenska tvrtka LTH Castings je uspjela postići traženu kvalitetu uređaja za filtraciju vode kao što su filtri s aktivnim ugljenom, omekšivači, reverzne osmoze i sl.

Ruka zakona je neumoljiva, stoga je LTH Castings radi poštivanja odredbi europskih propisa o otpadnim vodama zatražio rješenje

za filtraciju uljne emulzije za svoje postrojenje u Ljubljani. U skladu s time, Feller je projektirao, proizveo i ugradio sustav za filtraciju uljnih emulzija pomoću ultrafiltracijske tehnike. Ultrafiltracijskim uređajem ostvarene su značajne uštede pri zbrinjavanju uljnih emulzija koje se ne smiju ispuštati u kanalizaciju. Uz to, primjenom te tehnike se čak 95% uljne emulzije može filtrirati i ispustiti u kanalizaciju, dok se preostalih 5% krutog ostatka mora propisno zbrinuti.

*Trodimenzijsni računalni model...*



*... i ugrađeno ultrafiltracijsko postrojenje u tvornici LTH Castings u Ljubljani*

## KVALITETNA RJEŠENJA ZA FILTRACIJU VODE U SUSTAVIMA GRIJANJA, HLAĐENJA, VENTILACIJE I KLIMATIZACIJE

Sustavi grijanja, hlađenja, ventilacije i klimatizacije neprestano su izloženi utjecaju onečišćenja koja se prenose zrakom i suspendiranim onečišćenjima iz vode za hlađenje, što sve s vremenom smanjuje njihovu učinkovitost. Redovita filtracija i pročišćavanje vode koja se u tim sustavima koristi kao medij štiti njihove dijelove i površine za izmjenu topline i olakšava nadzor nad procesima korozije i stvaranja vodnog kamena. Uz to, uklanjaju se potreba za kemijskom obradom vode i troškovi za nabavu kemikalija i za energiju, a troškovi održavanja se snižavaju. Istodobno se rizik od nekontroliranog rasta i razmnožavanja bakterija legionele svodi na najmanju mjeru.

Za zaštitu takve opreme, talijanska tvrtka SATI, koju u Hrvatskoj predstavlja tvrtka Domes iz Karlovca, razvila je jedinstvene i učinkovite prijenosne i fleksibilne filtarske module. Uz to, prikladni su i za čišćenje bazenske i vode za rashladne tornjeve, a uz prigradnju vrećastih filtara mogu se koristiti i za uporabu otpadnih voda.

Moduli se pojavljuju u nekoliko osnovnih tipova. Filtarski modul CTFS-VX je izrađen od nehrđajućeg čelika prema AISI 304 i objedinjuje predfilter, crpku i ciklonski separator s

automatskim ispusnim ventilom. Upravljanje crpkom i ispusnim ventilom obavlja se preko upravljačkog ormarića.

Kompleksniji filtarski modul je CTFS-VXAF. Također je izrađen od nehrđajućeg čelika i u njemu su objedinjeni predfilter, crpka, ciklonski separator i samočišćeći filter. Također sadržava elektroormarić za upravljanje crpkom, ispusnim ventilom i ciklusom samoispiranja.

Filtarski modul CTFS-AF sastoji se od predfiltera, crpke i samočišćećeg filtra, a kao i kod prethodnih tipova, čišćenjem filtra i radom crpke upravlja se elektroupravljačkim ormarićem.

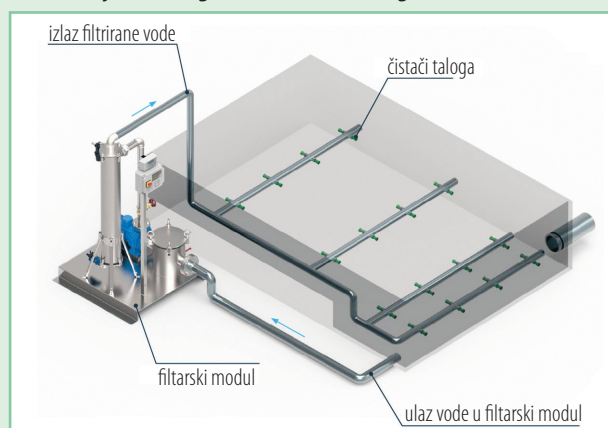
Filtarski modul SATI CTFS filtrirajući vodu rashladnog tornja smanjuje potrošnju kemikalija i energije, isključuje potrebu za čišćenjem u spremniku i poboljšava učinkovitost rashladnog sustava. Na taj se način smanjuje potrošnja vode i čuva okoliš.

I na kraju, treba istaknuti još jedan zanimljiv primjer primjene spomenutih modula. U kombinaciji spomenutih modula s čistačem taloga sprječava se taloženje onečišćenja po dnu spremnika ili bazena, a učinkovitost filtracije se značajno povećava.

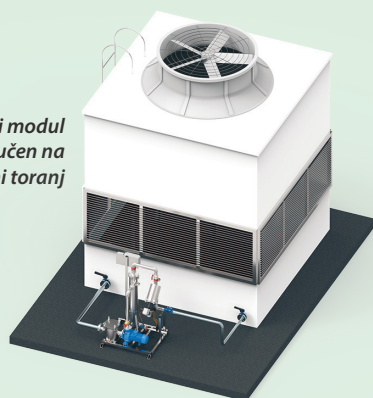
**Filtarski moduli CTFS-VX, CTFS-VXAF i CTFS-AF**



**Kombinacija filtarskog modula i čistača taloga s dna bazena**



**Filtarski modul priključen na rashladni toranj**



## FILTRI ZA VODU ZA NAJZAHTJEVNIJE UVJETE RADA

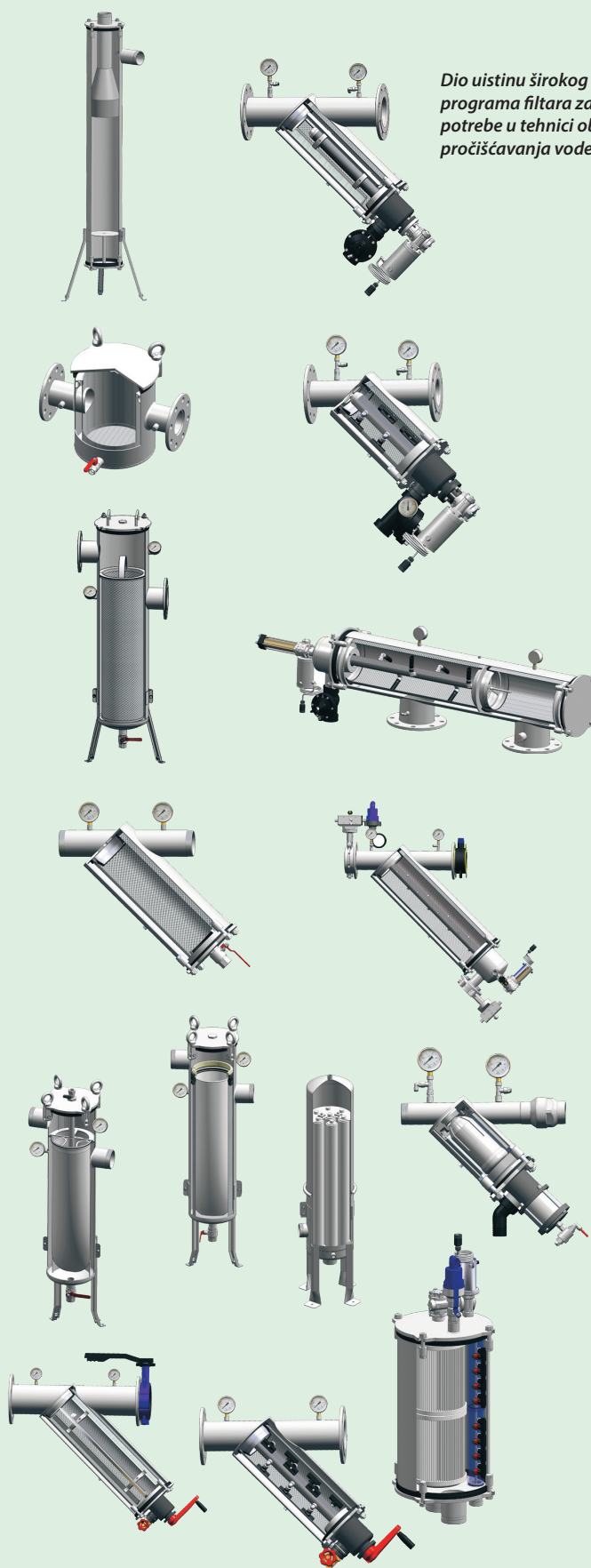
Zahvaljujući razvijenim i dostupnim postupcima brze izrade modela, računalnim programima za simulaciju tečenja i postupaka filtracije, mogućnosti odabira i kombinacije materijala poput tehničkih polimera i nehrđajućeg čelika tvrtka SATI je razvila široki program filtara koji se odlikuju visokom pouzdanošću i dugotrajnom uporabom i u najzahtjevnijim radnim uvjetima.

Taj program, osim tradicionalnih jednostrukih filtara s ručnim čišćenjem, obuhvaća i one s poluautomatskim i posve automatskim čišćenjem za velike protoke. Filtarski element, kao vitalni dio svakog filteraskog sustava, može biti izrađen od žičanog ili poliesterskog pletiva. Elementi mogu biti izvedeni u obliku svijetla, plisiranih kartuša, vreća, košara i membrana, a pokrivaju područje filtracije u rasponu 2000 - 1  $\mu\text{m}$ , a inačice za mikrofiltraciju i nanofiltraciju dosežu razred čistoće < 0,01  $\mu\text{m}$ .

Pri njihovoj proizvodnji glavnu ulogu ima filozofija permanentnog istraživanja i razvoja, plodonosna suradnja sa sveučilišnim institucijama i laboratorijima opremljenima najsuvremenijim mjernim instrumentima. Proizvodnja je pri tome usklađena s normama za sustave upravljanja kvalitetom i zaštite okoliša.

Ti su filtri do sada ugrađeni u mnogobrojnim kompleksnim industrijskim postrojenjima, u projektima obrade i pripreme pitke vode i navodnjavanja, a njihova inovativna konstrukcijska rješenja zadovoljavaju zahtjevima i u rudarstvu, obradi morskih i otpadnih voda. Potvrda njihove kvalitete su brojne reference širom svijeta kao što su:

- dvostupanjska filtracija vode za pranje jabuka s kapacitetom 50 m<sup>3</sup>/h za prehrambenu industriju u Italiji
- predfiltracija bunarske vode u industriji proizvodnje napitaka s kapacitetom 50 m<sup>3</sup>/h u Italiji
- filtracija otpadne vode za potrebe navodnjavanja s kapacitetom 800 m<sup>3</sup>/h u Italiji
- ultrafiltracija otpadne vode s kapacitetom 30 m<sup>3</sup>/h u Italiji
- filtracija rashladne vode s kapacitetom 500 m<sup>3</sup>/h za talijanske željeznice (FS)
- filtracija vode na liniji za temperiranje s kapacitetom 900 m<sup>3</sup>/h u čeličani u Egiptu
- filtracija slane vode za hlađenje s kapacitetom 1000 m<sup>3</sup>/h u petrokemijskoj industriji u Venezueli
- filtracija bunarske vode s kapacitetom 3000 m<sup>3</sup>/h za potrebe rafinerije u Turkmenistanu
- filtracija i desalinizacija morske vode s kapacitetom 3600 m<sup>3</sup>/h u Italiji
- filtracija riječne i jezerske vode za potrebe dobivanja pitke s kapacitetom 100 m<sup>3</sup>/h u Italiji.



*Dio uistinu širokog programa filtara za sve potrebe u tehnici obrade i pročišćavanja vode*