

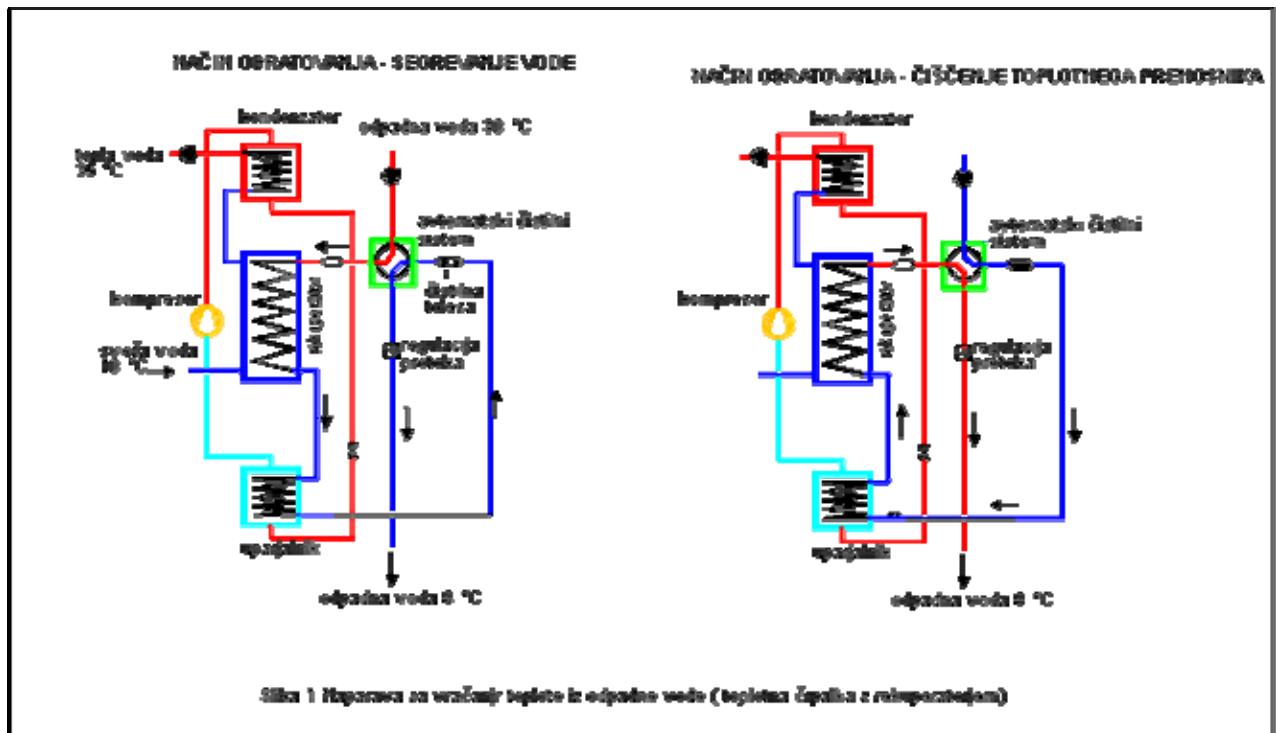
## VGRADNJA TOPLOTNE ČRPALKA ZA KORIŠČENJE TOPLOTE ODPADNE VODE

Toplotno črpalko z rekuperatorjem za vračanje toplote iz odpadne vode lahko uporabimo v primeru, kjer se mora odpadna voda nadomestiti s svežo toplo sanitarno vodo. Takšni primeri so na primer v kopališčih (bazenska voda, voda za tuše), pralnicah in večjih industrijskih obratih, kjer je potrebno pripravite večje količine tople sanitarne vode za tuširanje. S kombinacijo rekuperatorja in toplotne črpalke je potrebno samo 10 do 15 % energije, ki bi bila potrebna za segrevanje vode na klasičen način. Sestavek opisuje naprave za vračanje toplote iz odpadne toplote ter osnovne tehnične podatke.

### 1. Opis naprave za vračanja toplote odpadne vode

Na sliki 1 je prikazana osnovna shema naprave za vračanje toplote iz odpadne vode. Naprava je sestavljena iz toplotne črpalke, rekuperatorja in avtomatskega čistilnega sistema za čiščenje toplotnih prenosnikov. Toploto odvezamo onesnaženi odpadni vodi, ki ima temperaturo približno 30 C in z njo segrevamo svežo sanitarno vodo. Na grobem pred filtru se izločajo trdni delci (lasje ipd). Naprava pa je opremljena še z avtomatskim čistilnim sistemom za čiščenje oblog na cevni toplotnih prenosnikih. Če čistilni sistem ni vgrajen, obstaja nevarnost, da se v topli vodi raztopljena mila, masti in ostale stvari v procesu hlajenja, kljub enakomernemu pretoku skozi cevovod odpadne vode, odložijo na stene toplotnega prenosnika. Zaradi organskih spojin v vodi prihaja tudi do tvorbe mulja, ki se prav tako nalaga na stene toplotnega prenosnika. Obloge na toplotnih prenosnikih in cevovodih poslabšajo prenos toplote in lahko privedejo do neprehodnosti cevovodov. Avtomatski čistilni sistem potiska v enakomernih časovnih intervalih čistilne elemente v nasprotni smeri toka umazane vode skozi cevovod odpadne vode. Čistilni elementi odstranjujejo obloge iz sten cevi in preprečujejo nastajanje oblog.

Razen čiščenje predfiltra, posebno vzdrževanje čistilne naprave ni potrebno (čistilni elementi imajo dolgo življenjsko dobo). Z avtomatsko regulacijo pretoka zagotovimo konstantno količino odpadne vode (tudi v primeru, če imamo različne nivoje vode v zbiralniku odpadne vode (slika 2 a, 2 b in 3).



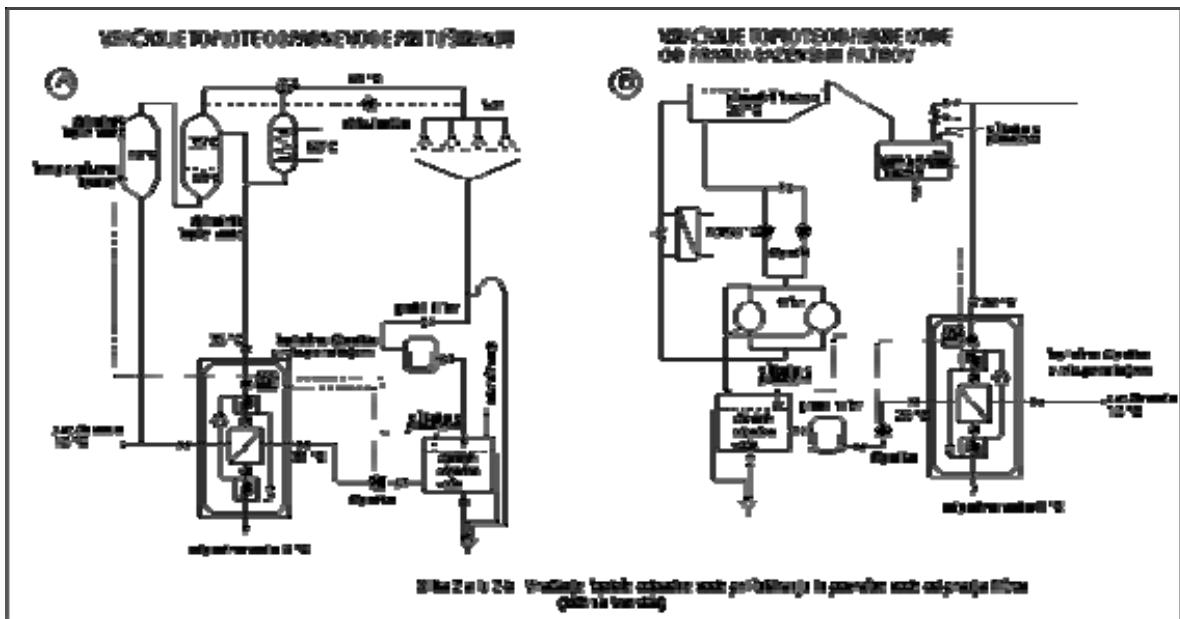
## 2. Primeri uporabe

Naprave za vračanje toplote iz odpadne vode lahko uporabimo za vračanje toplote iz odpadne vode pri tuširanju (onesnažena voda) ali za vračanje toplote iz povratne vode od pranja bazenskih filtrov (blatna voda). Izvedba sistema je lahko ločena ali skupna (slika 2a, 2 b in 3).

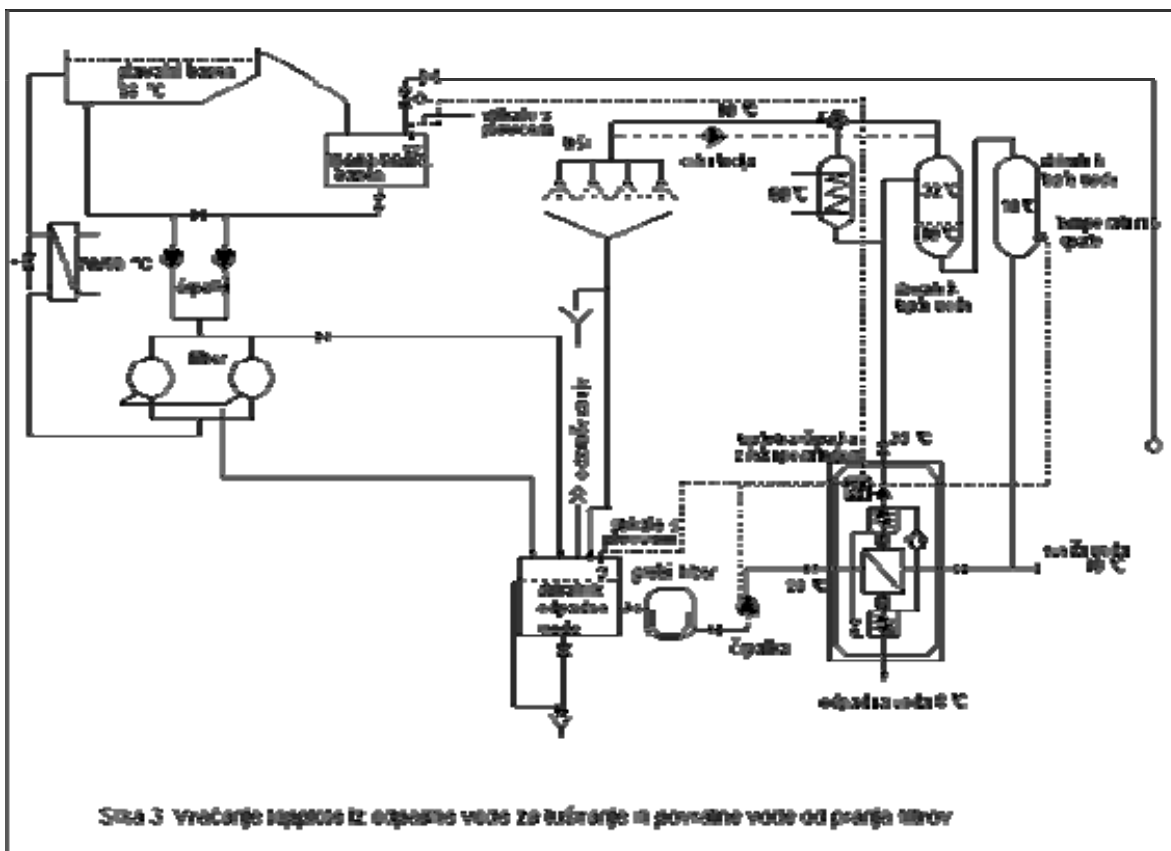
Glede na to, da je količina odpadne vode pri tuširanju lahko precej različna in tudi časovno zamaknjena, se mora zbirati v rezervoarju - zbiralniku odpadne vode. Iz tega rezervoarja odpadno vodo črpamo s črpalko in vodimo v napravo za vračanje toplote (toplotna črpalka + rekuperator), kjer se ji odvzame toplota in se ohlajena odvaja v kanalizacijo (slika 2 a). Istočasno se enaka količina sveže vode v napravi za vračanje toplote ogreva in z obtočno črpalko vodi v zbiralnik tople vode.

Manjši zbiralnik tople vode omogoča, da z mešanjem tople in hladne vode pred uporabo na tuših dosežemo želeno temperaturo in hkrati pokrivamo konice. V sistem je vgrajena avtomatska čistilna naprava za čiščenje toplotnih prenosnikov in povezovalnega cevovoda.

Odpadna blatna voda od pranja filtrov se prav tako zbira v zbiralniku vode (slika 2 b) in vodi v napravo za vračanje toplote. Ko odpadni vodi odvzamemo toploto, jo odvajamo v kanalizacijo. Istočasno se enaka količina sveže vode v napravi za vračanje toplote ogreva in z obtočno črpalko vodi v kompenzacijski bazen. Iz tega bazena se vzame tudi voda za povratno izpiranje. Za zaščito črpalke odpadne vode pred umazanijo je vgrajen predfilter.



Na sliki 3 je prikazan skupen sistem za vračanje toplote iz odpadne vode pri tuširanju in povratne vode od pranja filtrov. Odpadna voda od tušev in povratna voda se zbirata v zbiralnik odpadne vode.



V primeru, ko so zbiralniki tople sanitarne vode polni, odpadna voda pa je še vedno na razpolago, se segreta sveža voda vodi v kompenzacijski bazen priprave bazenske vode.

### 3. Opis opreme in tehnični podatki

Ogrodje naprave je izdelano iz jeklenih pocinkanih in izoliranih profilov. Naprava ima vgrajene dušilce vibracij, postavljene na pomična podnožja. Rekuperator - dvocevni prenosnik je izdelan iz segmentov, ki se odpirajo za morebitne potrebe čiščenja. Hladivo v toplotni črpalki je R 407 c. Toplotna črpalka je montirana na dušilec vibracij. Cevovodi na strani odpadne vode so iz PVC - a, cevovodi sveže voda pa so iz Cu ali PVC.

Krmilno regulacijska oprema je vgrajena v sami napravi, vključno z opremo za regulacijo toplotne črpalke v odvisnosti od temperature vode in opremo za kontrolo pretekov in kontrolo hladilnega kroga. Material za toplotne prenosnike je Cu pri normalni odpadni vodi, in Cu - Ni 10 Fe pri agresivni bazenski odpadni vodi.

Grelne moč znašajo od 25 do 160 kW. Delovna moč kompresorja znaša od 1,8 do 12 kW. Kombinirano grelno število znaša od 10 do 11 (vključno porabljena moč črpalke sanitarne vode in črpalka odpadne vode). Maksimalna pretočna količina vode na primarni in sekundarni strani znaša od 0,8 do 5, 4 m<sup>3</sup>/h. Padci tlaka na strani sveže vode znašajo 5 kPa in na strani odpadne vode od 80 do 100 kPa. Maksimalna priključna moč znaša od 4 do 29 kW. Dimenzije priključkov odpadne vode so 33 mm in sveže vode 22/32 mm. Možna je modulna gradnja 1 do 3 modulov.

Bojan Grobovšek, univ.dipl.inž.str.