

## Tvrdoća vode

Često u svakodnevnom životu govorimo o vodama različitih kvaliteta i veoma često smo suočeni sa određenim problemima koje izaziva "tvrda" voda. Ukupnu tvrdoću vode (UT) čine sve u njoj rastvorene soli kalcijuma (Ca) i magnezijuma (Mg). Ukupna tvrdoća vode se sastoji od dve vrste tvrdoće i to karbonatne (KT) i nekarbonatne (NT), tako da je  $UT = KT + NT$ . Karbonatnu tvrdoću čine bikarbonati kalcijuma i magnezijuma  $Ca(HCO_3)_2$  i  $Mg(HCO_3)_2$ , a nekarbonatnu sve ostale njihove soli kao što su hloridi, nitrati, sulfati i sl.

Opšte je poznato da "tvrde" vode uzrokuju pojavu kamenca, a za to je "odgovorna" upravo karbonatna tvrdoća. Kalcijum i magnezijum bikarbonat su nestabilne soli koje se, posebno na povišenim temperaturama, raspadaju. Nastali karbonati,  $CaCO_3$  i  $MgCO_3$ , se talože na instalacijama i stvaraju veoma čvrste naslage zvane kamenac.



Duplex automatski omekšivač sa 255/764 upravljačkim ventilom

## Kamenac

Kamenac je nepoželjan u svim vrstama instalacija pošto smanjuje poprečni presek cevi, povećava hidrauličke otpore, a kod termoenergetskih postrojenja povećava otpore pri svim vrstama razmene toplote. Poznato je da veće naslage kamenca mogu izazvati i eksplozije parnih kotlova. Tvrdoća vode je takođe nepoželjna u svim postupcima pranja. Nakon pranja u "tvrdoj" vodi ostaju fleke od istaloženog kamenca koje se uklanjaju veoma teško, tekstil opran u "tvrdoj" vodi postaje krut zbog taloženja kamenca na finim vlaknima tekstila, a pranje u "tvrdoj" vodi troši više sredstva za pranje zbog reakcije deterdženata sa solima tvrdoće i stvaranja nerastvornih sapuna.



Duplex automatski omekšivač sa Autotrol 255/764 upravljačkim ventilom

## Omekšavanje vode

Iz svih nabrojanih razloga se voda veoma često "omekšava". Omekšavanje je postupak zamene jona kalcijuma (Ca) i magnezijuma (Mg) iz soli tvrdoće vode jonima natrijuma (Na), a obavlja se u uređajima koji se nazivaju omekšivači. Omekšivači su uređaji ispunjeni specijalnim jonoizmenjivačkim masama koje vrše ovu zamenu jona. Joni kalcijuma i magnezijuma iz vode se vezuju na jonoizmenjivačku masu, a sa mase se otpušta ekvivalentna količina jona natrijuma. Naravno da ova zamena ne može trajati u nedogled i da je ograničena količinom natrijumovih jona u jonoizmenjivačkoj masi omekšivača. Dakle, omekšavanjem se kalcijumove i magnezijumove soli pretvaraju u ekvivalentnu količinu natrijumovih soli.

Nastale natrijumove soli su izuzetno dobro rastvorljive u vodi i ne stvaraju kamenac. Natrijum bikarbonat koji nastaje iz karbonatne tvrdoće je svima dobro poznata soda bikarbona. Važno je uočiti da posle omekšavanja ekvivalentna količina soli ostaje ista kao i pre njega, ali su te soli nakon omekšavanja u formi natrijuma i ne stvaraju kamenac.



Duplex automatski omekšivač sa Clack WS3 upravljačkim ventilima



Duplex automatski omekšivač sa Performa 764 upravljačkim ventilom

## Prednosti omekšane vode

Prednosti omekšane vode su pre svega u tome što nema pojave kamenca, staklena ambalaža oprana mekom vodom bude kristalno čista, tekstil opran mekom vodom bude mnogo mekši jer nema kristalizacije kamenca na njegovim finim vlaknima, a pored svega značajno se smanjuje potrošnja sredstava za pranje.

Iz svih navedenih razloga i prednosti omekšane vode, omekšivači se koriste u domaćinstvima, za pripremu napojne kotlovske vode za kotlove nižih radnih pritisaka, u hotelima, motelima, praonicama automobila, praonicama veša, pri pranju staklene ambalaže pri postupcima flaširanja raznih proizvoda, restoranima i kuhinjama ugostiteljskih objekata kao i na svim mestima gde tvrdoća vode može izazivati određene probleme.

Automatske omekšivače proizvodimo u simpla i duplex varijantama. Svi omekšivači opremljeni su automatskim upravljačkim ventilima Autotrol sa mikroprocesorskim kontrolerom serije Logix ili Clack sa mikroprocesorskim kontrolerom serije CI.

Logix 762 je mikroprocesorski kontroler simpla varijanti omekšivačkih upravljačkih ventila, a Logix 764 je varijanta za duplex automatske omekšivače. Kontroleri služe da obezbede potpuno automatski rad i regeneraciju omekšivača. Logix je protočno programirajući kontroler koji preko ugrađenog merača protoka u upravljačkom ventilu prati količinu omekšane vode i obavlja potpuno automatsko upravljanje omekšivačem.

Na displeju kontrolera se u svakom momentu može videti trenutni protok vode kroz omekšivač, preostali radni kapacitet do regeneracije, kao i trenutna faza regeneracije, ukoliko je ona u toku.

Uz svaki simpla omekšivač ide jedna posuda za tabletiranu so (solanka), a kod duplex omekšivača idu dve posude za tabletiranu so.

Za priključivanje i rad omekšivača neophodni su priključak napojne (tvrde vode), priključak za odvod omekšane vode sa omekšivača, kanalizacioni priključak za odvod vode prilikom regeneracije, monofazna utičnica za električno napajanje kontrolera omekšivača.

Količina vode koju omekšivač može omekšati između dve regeneracije izračunava se tako što se podatak o njegovom kapacitetu, dat u tabeli i izražen u  $m^3 \times 1 \text{ }^\circ n$ , podeli sa ukupnom tvrdoćom vode (UT) izraženom u nemačkim stepenima ( $^\circ n$ ). Rezultat je količina vode koja se može omekšati između dve regeneracije izražena u  $m^3$ .

## Tehničke karakteristike simpla i duplex automatskih omekšivača

	tip omekšivača	tip tanka	max. radni protok (l/h)	radni kapacitet ( $m^3 \times 1 \text{ }^\circ n$ )	dimenzije tanka (mm)	zapremina tanka (l)	zapremina mase (l)	broj solanki (kom)	zapremina solanke (l)	dimenzije solanke (mm)	potrošnja soli (kg)	
serija 255	simpla	OV 0735/255-762	7x35	800	50	184 x 901	20,4	15	1	85	380 x 380 x 790	2,5
		OV 0835/255-762	8x35	1000	70	208 x 902	25,7	20	1	85	380 x 380 x 790	3
		OV 0935/255-762	9x35	1200	90	233 x 903	31,3	25	1	85	380 x 380 x 790	4
		OV 1035/255-762	10x35	1500	100	257 x 903	38,9	30	1	85	380 x 380 x 790	4,5
		OV 1044/255-762	10x44	1800	120	257 x 1122	48,0	35	1	85	380 x 380 x 790	5,5
		OV 1054/255-762	10x52	2000	175	257 x 1385	61,0	50	1	85	380 x 380 x 790	7,5
		OV 1248/255-762	12x48	2600	210	304 x 1232	76,0	60	1	140	565/460 x 843	9
		OV 1354/255-762	13x54	3500	280	334 x 1371	103,0	80	1	140	565/460 x 843	12
serija Performa (278)	duplex	OV 0735/255-764	2 x (7x35)	800	50	184 x 901	20,4	15	2	85	380 x 380 x 790	2,5
		OV 0835/255-764	2 x (8x35)	1000	70	208 x 902	25,7	20	2	85	380 x 380 x 790	3
		OV 0935/255-764	2 x (9x35)	1200	90	233 x 903	31,3	25	2	85	380 x 380 x 790	4
		OV 1035/255-764	2 x (10x35)	1500	100	257 x 903	38,9	30	2	85	380 x 380 x 790	4,5
		OV 1044/255-764	2 x (10x44)	1800	120	257 x 1122	48,0	35	2	85	380 x 380 x 790	5,5
		OV 1054/255-764	2 x (10x52)	2000	175	257 x 1385	61,0	50	2	85	380 x 380 x 790	7,5
		OV 1248/255-764	2 x (12x48)	2600	210	304 x 1232	76,0	60	2	140	565/460 x 843	9
		OV 1354/255-764	2 x (13x54)	3500	280	334 x 1371	103,0	80	2	140	565/460 x 843	12
serija Magnum (298)	simpla	OV 1465/278-762	14x65	4000	350	369 x 1645	140	100	1	190	565/460 x 1123	15
		OV 1665/278-762	16x65	5500	440	406 x 1632	170	125	1	190	565/460 x 1123	20
		OV 1865/278-762	18x65	5500	615	496 x 1726	250	175	1	340	723/594 x 1200	30
		OV 2160/278-762	21x60	5500	800	552 x 1625	310	225	1	340	723/594 x 1200	35
	duplex	OV 1465/278-764	2 x (14x65)	4000	350	369 x 1645	140	100	2	190	565/460 x 1123	15
		OV 1665/278-764	2 x (16x65)	5500	440	406 x 1632	170	125	2	190	565/460 x 1123	20
		OV 1865/278-764	2 x (18x65)	5500	615	496 x 1726	250	175	2	340	723/594 x 1200	30
		OV 2160/278-764	2 x (21x60)	5500	800	552 x 1625	310	225	2	340	723/594 x 1200	35
serija Magnum (298)	simpla	OV 1865/298-762	18x65	7000	615	469 x 1726	250	175	1	190	565/460 x 1120	35
		OV 2160/298-762	21x60	10000	790	552 x 1625	310	225	1	340	723/594 x 1200	45
		OV 2469/298-762	24x69	13000	1140	610 x 1870	450	325	1	460	833/709 x 1196	65
		OV 3072/298-762	30x72	18000	1750	770 x 1896	710	500	1	670	973/847 x 1196	100
	duplex	OV 1865/298-764	2 x (18x65)	7000	615	469 x 1726	250	175	2	190	565/460 x 1120	35
		OV 2160/298-764	2 x (21x60)	10000	790	552 x 1625	310	225	2	340	723/594 x 1200	45
		OV 2469/298-764	2 x (24x69)	13000	1140	610 x 1870	450	325	2	460	833/709 x 1196	65
		OV 3072/298-764	2 x (30x72)	18000	1750	770 x 1896	710	500	2	670	973/847 x 1196	100
		OV 3672/298-764	2 x (36x72)	18000	2540	938 x 2001	1020	750	2	920	1123/997 x 1206	150

U tabeli su date tehničke karakteristike tipskih omekšivača kapaciteta do 18000 l/h. Prema zahtevu i potrebama klijenta proizvodimo i omekšivače znatno većeg kapaciteta.

