



Bulletin 113-Cro Metric

UPUTE ZA RAD I ODRŽAVANJE

**EVAPCO rashladnih tornjeva podtlačnog sustava (sa aksijalnim ventilatorima)
i pretlačnog sustava (sa centrifugalnim ventilatorima)**



AT



UAT



LSTA



LRT



**Za EVAPCO Originalne Dijelove i Servis,
Kontaktirajte Lokalnog Zastupnika.**

www.evapco.eu

EVAPCO Proizvodnja odvija se diljem svijeta

EVAPCO, Inc. (World Headquarters) P.O. Box 1300, Westminster, Maryland 21158 USA

Phone (410) 756-2600 - Fax (410) 756-6450

EVAPCO Europe

Industriezone,
Tongeren-Oost 4010
3700 Tongeren, Belgium
Phone: (32) 12 395029
Fax: (32) 12 238527
E-mail: evapco.europe@evapco.be

EVAPCO Europe S.r.l.

Via Ciro Menotti 10
I-20017 Passirana di Rho
Milan, Italy
Phone: (39) 02 9399041
Fax: (39) 93500840
Email: evapcoeuropa@evapco.it

EVAPCO Europe GmbH

Bovert 22
D-40670 Meerbusch, Germany
Phone: (49) 2159-6956-0
Fax: (49) 2149-6956-11
Email: info@evapco.de

Zastupnik za Hrvatsku:

Zdenka Projekting d.o.o.
Paromlinska 70, 10000 Zagreb
Phone/Fax: +385 1 6310386
E-mail: zdenka.projekting@zg.t-com.hr

Uvod	3
Mjere Sigurnosti	3
Redoslijed Radova	4
Prvo i Sezonsko Pokretanje Jedinice	4
Redovito Održavanje	6
Sezonsko Isključivanje	7
Sustav Ventilatora	7
Ležajevi Motora Ventilatora	7
Ležajevi Osovine Ventilatora	7
Preporučena Maziva za Ležajeve	8
Podešavanje Pogonskog Remena	8
"Centriranje" Remenica	9
Regulacija Učina Ventilatora	10
Uključivanje i Isključivanje Motora Ventilatora	10
Dvobrzinski Elektromotori	10
Pogon sa Frekventnom Regulacijom - VFD	10
Sustav Optoka Vode – Rutinsko Održavanje	11
Filtarske Mreže Bazena Hlađene Vode	11
Bazen Hlađene Vode	12
Radna Razina Vode u Bazenu	12
Ventil za Nadopunu Vode	13
Sustav Brizgaljki (Distribucije) Vode	13
Orijentacija Eliminatora Kapljica	15
Priprema i Kemija Vode u Optoku	16
Odsoljavanje (Bleed Off)	16
Biološko Zagađenje	16
Zagađenje Zraka	16
Parametri Kemije Vode	17
Pasivizacija Pocinčanog Čelika	18
Bijela Hrđa	18
Meka Voda	18
Nehrđajući Čelik	19
Održavanje Izgleda Nehrđajućeg Čelika	19
Čišćenje Nehrđajućeg Čelika	19
Rad u Zimskim Uvjetima	20
Rezervni dijelovi	23
Crteži za identifikaciju	24
Jedinice AT/UAT širine 2,4m	24
Jedinice AT/UAT širine 3,0 i 3,6m	25
Jedinice AT širine 1,2m	26
LRT sve Jedinice	27
LSTA Jedinice širine 1,2 i 1,6m	28
LSTA Jedinice širine 2,4 i 3,0m	29
Jedinice AT/UAT Supertihe (SLSF) širine 2,4m	30
Jedinice AT/UAT Supertihe (SLSF) širine 3,0 i 3,6m	31

Uvod

Čestitamo Vam na kupnji evaporativne rashladne jedinice EVAPCO. Oprema EVAPCO je napravljena od najkvalitetnijih materijala i dizajnirana tako da može besprijekorno raditi dugi niz godina ako se ispravno održava.

Oprema za evaporativno hlađenje je često locirana dalje od ostalih postrojenja, pa se iz tog razloga i često zaboravlja na redovito održavanje. Iznimno je važno izraditi program redovitog održavanja i istoga se pridržavati. Ove upute bi trebale poslužiti kao smjernice za izradu programa. Redovito čišćenje i servisiranje jedinice će omogućiti dugogodišnje i visoko učinkovito funkcioniranje.

U ovim se uputama navode preporučene radnje za održavanje pri pokretanju, radu i gašenju jedinice kao i učestalosti tih radnji. Imajte na umu da su preporučena razdoblja održavanja minimalna. Servis je potrebno provesti i češće ako tako nalažu uvjeti rada.

Upoznajte se sa svojom opremom za evaporativno hlađenje. Proučite crteže na stranicama **24-31** kako bi dobili informacije o smještaju dijelova u vašoj opremi.

Ako su Vam potrebne dodatne informacije o radu i održavanju ove opreme, kontaktirajte svog najbližeg predstavnika EVAPCO opreme. Više informacija na www.evapco.eu.

Mjere Sigurnosti

Kvalificirano osoblje treba pri rukovanju, održavanju i popravcima koristiti prikladne i ispravne alate kako bi se smanjio rizik od ozljede osoblja i/ili uništavanja opreme. Dolje navedena upozorenja treba koristiti isključivo kao smjernice.

UPOZORENJE: Ova oprema nikada ne smije raditi bez zaštitne mreže ventilatora i zatvorenih i osiguranih kontrolnih otvora.

UPOZORENJE: Servisna sklopka treba biti smještena u vidokrugu svake jedinice za svaki motor ventilatora u sklopu ove opreme. Prije servisa i pregleda jedinice provjerite jesu li svi izvori energije isključeni i u položaju "OFF".

UPOZORENJE: Ne koristite gornju plohu jedinice kao radnu površinu. Na tom području nisu potrebni nikakvi servisni zahvati.

UPOZORENJE: Sustav recirkulacije vode može sadržavati kemikalije i biološke zagađivače kao što je Legionella Pneumophila, koja može biti opasna pri udisanju ili gutanju. Pri izravnom izlaganju odbačenom zraku ili magli za vrijeme čišćenja dijelova sustava vode, potrebno je koristiti zaštitnu opremu za dišne putove koja je odobrena po propisima o zaštiti na radu.

UPOZORENJE: Pri održavanju djelatnik mora koristiti zaštitnu opremu (rukavice, kacige, maske i.t.d.) po propisima.

UPOZORENJE: U slučaju nekog izvanrednog, ne-rutinskog posla na vrhu jedinice koristite ljestve, zaštitne i ostale sigurnosne mjere kako bi minimalizirali rizik pada, a u skladu s propisima o zaštiti na radu.

UPOZORENJE: Za sastavljanje ili rastavljanje jedinice ili njezinih dijelova, držite se uputa za montažu ili uputa sa žutih naljepnica na pojedinim dijelovima jedinice.

Prvo i Sezonsko Pokretanje Jedinice – Redoslijed Radova

Općenito

1. Provjerite da li cjelokupna instalacija odgovara instalacijskim uputama iz EVAPCO biltena 112/113 (rukovanje i održavanje) te Uputa za smještaj jedinica, bilten 311.
2. Kod ventilatora s više brzina provjerite da li je razmak između mijenjanja brzina minimalno 30 sekundi kada mijenjate brzine iz više u nižu. Također provjerite jesu li postavljene blokade kako bi se spriječilo istovremeno uključivanje više i niže brzine.
3. Provjerite rade li sve sigurnosne sklopke ispravno.
4. Kod motora sa frekventnom regulacijom potrebno je odrediti minimalnu brzinu. Minimalne brzine provjerite kod proizvođača.
5. Provjeriti da li je senzor temperature za upravljanje ventilatora i/ili obilaznim (by-pass) ventilom ugrađen na pravom mjestu, t.j. na izlazu hladene vode, iza točke miješanja kod rješenja sa obilaznim ventilom.
6. Provjerite da se plan za pripremu vode provodi uz pasivizaciju kod jedinica od pocinčanog lima. Više informacija nalazi se u poglavlju "Priprema vode".

PRIJE POČETKA ODRŽAVANJA PROVJERITE DA JE ISKLJUČEN EL. NAPON I DA JE JEDINICA ENERGETSKI BLOKIRANA I OZNAČENA ODGOVARAJUĆOM ETIKETOM

Prvo i Sezonsko Pokretanje Jedinice

1. Očistite i uklonite sve smeće poput lišća i prljavštine sa rešetki za usisavanje zraka.
2. Isperite bazen sa filtarskom mrežom na mjestu kako bi uklonili bilo kakve taloge i prljavštinu.
3. Uklonite filtarsku mrežu s filtera za vodu, očistite i ponovo namjestite.
4. Provjerite ventil za mehanički plovak da vidite radi li ispravno.
5. Provjerite mlaznice u sustavu distribucije vode i počistite ih ako je potrebno. Provjerite jesu li mlaznice dobro usmjerene. *(Ovo nije potrebno činiti kod prvog korištenja. Mlaznice su očišćene i postavljene u tvornici.)*
6. Provjerite jesu li eliminatori kapljica na mjestu.
7. Podesite napetost pogonskog remenja.
8. Podmažite ležajeve ventilatora prije sezonskog pokretanja. *(Ovo nije potrebno činiti kod prvog korištenja. Ležajevi su podmazani u tvornici prije isporuke.)*
9. Pokrenite ventilatore ručno kako bi provjerili da se slobodno okreću bez prepreka.
10. Dobro pogledajte lopatice ventilatora. Udaljenost lopatica mora biti oko 12 mm od kraja lopatice do kućišta ventilatora. Lopatice ventilatora moraju biti dobro pričvršćeni za glavčinu ventilatora.
11. Ako išta od ustajale vode ostane u sistemu, uključujući i „slijepa crijeva“ gdje voda zaostaje, jedinicu je potrebo dezinficirati prije pokretanja ventilatora. Konzultirajte upute ASHRAE 12-2000 i CTI upute WTP-148 za više informacija.
12. Napunite bazen hladnom vodom do razine preljeva.

Nakon Pokretanja Jedinice Provjerite Sljedeće

1. Prilagodite ventil mehaničkog plovka po potrebi.
2. Bazen bi trebao biti napunjen do propisane razine. Za više informacija vidi odjeljak "Sustav optoka vode – radna razina".
3. Provjerite da se ventilator okreće u ispravnom smjeru.
4. Izmjerite voltažu i struju na sve tri faze. Struja ne smije prelaziti propisanu vrijednost navedenu na pločici na motoru.
5. Prilagodite ventil za odsoljavanje (bleed-off) na odgovarajući protok.



REDOVITO ODRŽAVANJE – Redoslijed Radova



POSTUPAK	SIJ	VELJ	OŽU	TRA	SVI	LIP	SRP	KOL	RUJ	LIS	STU	PRO
1. Čišćenje filtarske mreže – mjesečno ili po potrebi												
2. Čišćenje i ispiranje bazena – svaka 3 mjeseca ili po potrebi												
3. Provjera ventila za odsoljavanje (bleed-off) – jednom mjesečno												
4. Kontrola razine vode u bazenu (po potrebi podešavanje ventila s plovkom)– jednom mjesečno												
5. Kontrola rada brizgaljki za rasprskavanje vode, provjera raspršivanja vode po ispuni (saću) – mjesečno												
6. Pregled eliminatora kapljica – svaka 3 mjeseca												
7. Pregled lopatica ventilatora na eventualne pukotine, neuravnoteženosti i vibracije – svaka 3 mjeseca												
8. Podmazivanje ležaja osovine ventilatora* – svakih 1000 sati rada ili svaka 3 mjeseca												
9. Podmazivanje ležaja motora-vidi upute proizvođača. Obično kod nebrtvljenih ležaja svake 2-3 godine												
10. Provjera i podešavanje napetosti pogonskih remena – jednom mjesečno												
11. Baza motora – pregled i podmazivanje – jednom godišnje ili po potrebi												
12. Pregled zaštitnih rešetki ventilatora i usisnih rešetki-čišćenje od smeća – jednom mjesečno												
13. Pregled i čišćenje površine panela jedinice– jednom godišnje - kod pocinčanog lima: saniranje oštećenja i premaz tekućim cinkom - kod nehrđajućeg lima: čišćenje i poliranje odgovarajućim sredstvom												
14. Kontrola kakvoće optočne vode na moguća biološka zagađenja. Kontaktirati kvalificiranu tvrtku za pripremu vode radi provođenja odgovarajućeg programa obrade vode** – u redovitim razmacima												

DODATNA OPREMA:

1. Spojke/Osovine – pregled fleksibilnih i pričvrtnih elemenata na pritegnutost i/ili deformaciju i oštećenja – jednom mjesečno												
2. Kontrola Grijača – provjera regulacije, po potrebi čišćenje sonde – svaka 3 mjeseca												

* Vidi priručnike za puštanje u rad i redovito održavanje i podmazivanje

** Evaporativne rashladne jedinice moraju se redovito i temeljito čistiti radi sprječavanja pojave raznih bakterija, uključivo **Legionella Pneumophilla**



REDOVITO ODRŽAVANJE – Redoslijed Radova



POSTUPAK	SIJ	VELJ	OŽU	TRA	SVI	LIP	SRP	KOL	RUJ	LIS	STU	PRO
3. Grijači – kontrola pritegnutosti kablskih sponki, i vlage u priključnoj kutiji – mjesec dana po puštanju u rad, a poslije svake pola godine												
4. Grijači – pregled grijaćih elemenata na taloženje kamenca – svaka 3 mjeseca												
5. Elektronička regulacija razine vode- provjera pritegnutosti el. Priključaka u priključnoj kutiji, kao i eventualne prisutnosti vlage – svakih 6 mjeseci												
6. Elektronička regulacija razine vode – po potrebi čišćenje sonde od kamenca – svaka 3 mjeseca												
7. Elektronička regulacija razine vode – čišćenje kućišta sonde – jednom godišnje												
8. Elektromagnetni ventil (za dopunjavanje vode)- po potrebi čišćenje od smeća												
9. Vibracijska sklopka (mehanička)- kontrola pritegnutosti poklopca, pritegnutosti el. kablskih sponki, kontrola prisutnosti vlage – mjesec dana po puštanju u rad, poslije jednom mjesečno												
10. Vibracijska sklopka- podešavanje osjetljivosti – pri prvom puštanju u rad, poslije jednom godišnje												
11. Uređaj za ispiranje bazena – čišćenje od smeća i pregled – svakih 6 mjeseci												
12. Pokazivač razine vode – pregled i čišćenje – jednom godišnje												
KADA JEDINICA NIJE U FUNKCIJI:												
1. Jedan mjesec ili dulje – ručno okrenuti osovinu motora (cca 10 puta) – svaka dva tjedna												
2. Jedan mjesec ili dulje – kontrola izolacije namotaja motora (Megger test) – svakih 6 mjeseci												

Sezonsko Isključivanje – Redoslijed Radova

Prije isključivanja sustava na duže vrijeme potrebno je prvo izvršiti sljedeće radnje:

1. Evaporativnu rashladnu jedinicu je potrebno osušiti.
2. Potrebno je isprati i očistiti bazen s hladnom vodom sa filtarskom mrežom na mjestu.
3. Filtarske mreže očistiti i ponovno postaviti na mjesto.
4. Odvod hlađene vode iz bazena treba ostaviti otvoren.
5. Podmazati ležajeve ventilatora i vijke za regulaciju na bazi motora.
6. Zatvoriti ventil za nadopunu vode. Također je potrebno isprazniti cijevi za nadopunu vode, ukoliko nisu grijane i toplinski izolirane.
7. Pregledati stanje panela jedinice. Očistiti po uputama.
8. Ležajevi ventilatora i motora moraju se pokrenuti barem jednom mjesečno. Prije toga provjerite da li je jedinica isključena, energetska blokirana i označena etiketom. Zatim uhvatite lopatice ventilatora i okrenite nekoliko puta.

Sustav Ventilatora

Ventilatori kako centrifugalni, tako i aksijalni, su robusne konstrukcije, što ne znači da se ne moraju redovito pregledavati i podmazivati u određenim vremenskim intervalima. Predlaže se sljedeći raspored servisiranja.

Ležajevi Motora Ventilatora

U EVAPCO evaporativnim rashladnim jedinicama su ugrađeni T.E.A.O. ili T.E.F.C. motori. Te vrste motora su napravljene u skladu sa standardima za rashladne tornjeve. U njih su ugrađeni trajno podmazani ležajevi kao i ostali dijelovi ventilatora s posebnom zaštitom od vlage. Nakon što su jedinice duži period isključene, potrebno je testerom izolacije provjeriti izolaciju prije paljenja motora.
T.E.A.O. – potpuno zatvoreni elektromotor bez vlastitog ventilatora za hlađenje
T.E.F.C. – potpuno zatvoreni elektromotor sa vlastitim ventilatorom za hlađenje

Kuglični Ležajevi Osovine Ventilatora

Podmažite ležajeve ventilatora nakon svakih 1,000 sati ili svaka tri mjeseca rada kod jedinica sa aksijalnim ventilatorima. Kod jedinica sa centrifugalnim ventilatorima podmazivanje treba izvršiti nakon svakih 2000 sati rada ili svakih šest mjeseci. Koristite bilo koje od sintetičkih, voodootpornih inhibiranih maziva koja su prikladna za rad na temperaturama od -40 do 120 C. (Za hladnije uvjete kontaktirajte proizvođača).

Mobil-SHC-32
Total – Ceran WR2

Chevron – Multifak Premium 3
ili slično

Ubrizgajte mazivo na ležajeve lagano, jer bi inače mogli oštetiti brtve. Za to preporučamo korištenje ručnog pištolja za mazivo. Prije korištenja novih maziva, sve preostalo staro mazivo potrebno je očistiti s ležaja.

Većina EVAPCO jedinica isporučuje se sa cjevčicama za dovod maziva da bi podmazivanje ležajeva ventilatora bilo lakše.

Jedinica - tip	Lokacija fitinga linije za podmazivanje
Sa aksijalnim ventilatorima – širine 2,4 m	Pokraj kontrolnog otvora motora
Sa aksijalnim ventilatorima – širine 3,0 m	Pokraj kontrolnog otvora motora
Sa aksijalnim ventilatorima – širine 3,6 m	Sa unutarnje strane kontrolnog otvora motora
Sa aksijalnim ventilatorima – širine 6,0 m	Sa unutarnje strane kontrolnog otvora motora
Sa aksijalnim ventilatorima – širine 7,2 m	Sa unutarnje strane kontrolnog otvora motora
LSTA sa centrifugalnim ventilatorima	Sa prednje strane jedinice
LRT - sa centrifugalnim ventilatorima	Sa prednje strane jedinice

*Tablica 1 – smještaj fitinga za podmazivanje kod pogona s klinastim remenom
Kod jedinica sa centrifugalnim ventilatorima nije potrebno ukloniti zaštitne mreže da bi
doprli do produženih fitinga cjevčica za podmazivanje.*

Klizni Ležajevi Osovine Ventilatora (samo za jedinice LSTA širine 1,2 m)

Prije početka rada jedinice, podmažite ležajeve osovine ventilatora. Provjerite spremnik nekoliko puta u toku prvog tjedna kako bi bili sigurni da ima dovoljno ulja. Nakon prvog tjedna podmazujte ležajeve svakih 1000 sati ili svaka tri mjeseca (do čega prije dođe). Zbog visokih temperatura ili loših uvjeta će se podmazivanje morati vršiti i češće. Spremnik ulja se sastoji od pustom ispunjenih šupljina u kućištu ležaja. Nije potrebno da bude i ulja u lijevku.

Koristite neko od industrijskih, nedetergentnih mineralnih ulja, ali nikako kompozitna, detergentna ulja ili ona s oznakom 'heavy-duty'. U slučaju da jedinica konstantno radi na temperaturama ispod -1°C potrebno je koristiti druge vrste ulja.

U Tablici 2 su navedena preporučena ulja za svaki temperaturni rang. Većina automobilskih ulja su na bazi detergenta i nisu pogodba za korištenje. Detergentna ulja će iz kliznog ležaja ukloniti grafit i tako dovesti do kvara.

Temp. Okoline	Texaco	Drydene	Exxon
-1°C do 38°C	Regal R&O 220	Paradene 220	Terrestic 220
-32°C do -1°C	Capella WF 32	Refrig. Oil 3G	-----

Tablica 2 – Preporučena maziva za klizne ležajeve

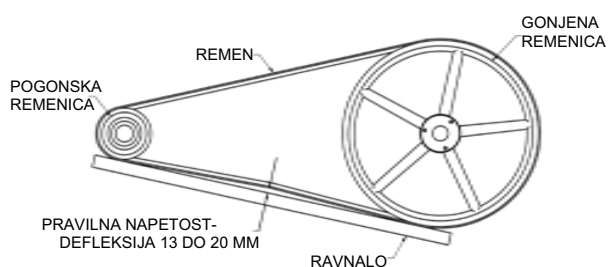
Do kapanja ulja može doći zbog prevelike količine maziva ili zbog korištenja prerijetkog ulja. Ako se kapanje i dalje nastavi pri korištenju preporučenog ulja, počnite koristiti gušće ulje.

Svi ležajevi na EVAPCO opremi su tvornički namješteni i samopodesivi. Prejako pritezanje vijka kućišta ležaja može prouzročiti oštećenje samog ležaja.

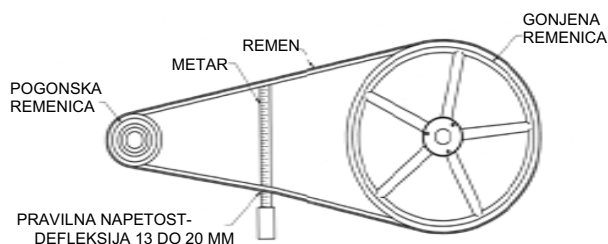
Podešavanje Pogonskog Remena

Napetost pogonskog remenja treba provjeriti pri pokretanju i nakon prvih 24 sata rada kako bi se ispravila eventualna labavost. Napetost remenja se određuje tako da se rukom pritisne (srednje jako) sredina remena. Pravilno napeti remen će se podati oko 13mm kod jedinica sa centrifugalnim ventilatorima i oko 20mm kod jedinica sa aksijalnim ventilatorima.

Slika 1 i Slika 2 prikazuju 2 načina mjerenja progiba. Napetost remena je potrebno provjeravati svaki mjesec. Remen koji je propisno napet neće "cviliti" pri pokretanju motora.

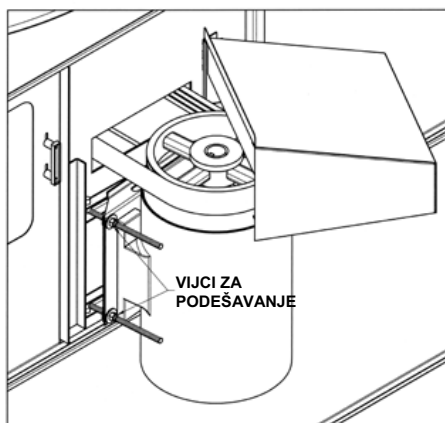


Slika 1 - Prvi način

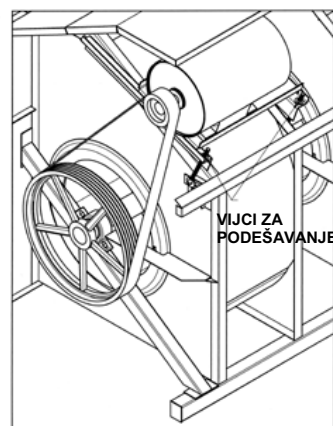


Slika 2 - Drugi način

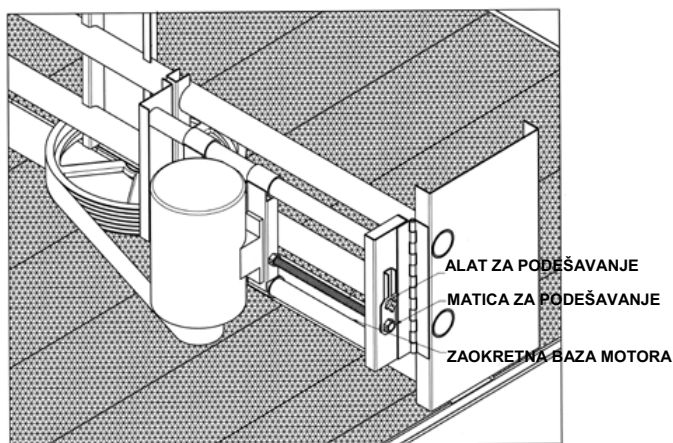
Kod jedinica sa aksijalnim ventilatorima i motorima sa vanjske strane (širine 2,4 m), na Slici 3, i kod LSTA jedinica sa centrifugalnim ventilatorima, Slika 4, oba svornjaka J na bazi motora moraju imati vidljiv jednaki broj navoja kako bi se propisno podesile remenice i remen.



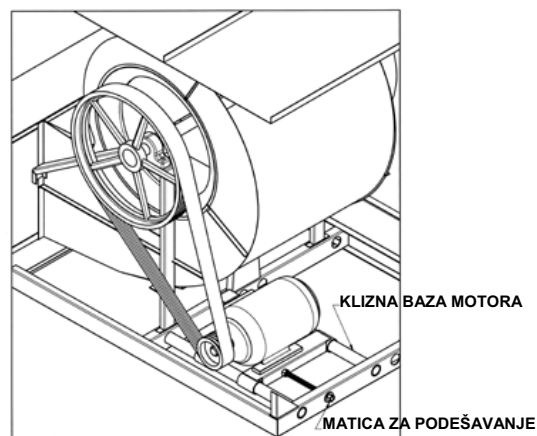
Slika 3 – Motor Izvan Jedinice



Slika 4 – LSTA, Motor Izvan Jedinice



Slika 5 – Motor Unutar Jedinice



Slika 6 – LRT, Podešavanje Motora

Kod jedinica sa aksijalnim ventilatorima sa unutarnjim motorom (širine 3m, 3,6m, 6m, 7,2m), Slika 5, i kod LRT jedinice, Slika 6, postoji alat za podešavanje. Alat se nalazi na matici za podešavanje. Nategnite remen okretanjem matice u smjeru suprotno od kazaljke na satu. Kada postignete propisanu napetost, zategnite maticu.

Jedinice sa direktnim pogonom ventilatora ne zahtijevaju nikakvo podešavanje.

Sustav Ventilatora – Regulacija Učina

Postoji nekoliko metoda regulacije učina evaporativnih rashladnih uređaja. Metode su: uključivanje i isključivanje motora ventilatora, motori s dvije brzine i pogoni sa frekventnom regulacijom (VFD).

Uključivanje i Isključivanje Motora Ventilatora

Za ovaj način potreban je jednostupanjski termostatski uređaj za odvod hladene vode koji po potrebi uključuje i isključuje motor ventilatora.

Ovaj način regulacije nije prikladan za slučajeve kada rashladno opterećenje jedinice jako oscilira. U tom se slučaju radi na dva načina: 100% kapaciteta kada ventilator radi i oko 10% kapaciteta kada ne radi. Imajte na umu da prečesto startanje motora može dovesti do pregrijavanja. **Regulacija mora biti namještena tako da je moguće maksimalno 6 puta uključiti i isključiti motor u roku od sat vremena.**

Dvobrzinski Elektromotori

Elektromotori s dvije brzine omogućuju bolju regulaciju kapaciteta. U nižoj brzini jedinica ima cca 60% nominalnog kapaciteta.

Za sustav regulacije s dvije brzine potreban je dakako dvobrzinski elektromotor, dvostupanjski termostatski uređaj i elektropokretač motora s dvije brzine. Uobičajeni elektromotor s dvije brzine je sa namotajima u Dahlanderovom spoju. Također je moguće koristiti i elektromotore sa dvostrukim namotajima

Pri korištenju elektromotora s dvije brzine važno je naglasiti da, elektropokretač mora imati zatezni relej za odgodu vremena kod smanjivanja brzine. Odgoda bi trebala trajati minimalno 30 sekundi od prebacivanja sa više u nižu brzinu.

Redoslijed Operacija kod Jedinice s Dva Ventilatora, i Dvobrzinskim Elektromotorom pri Maksimalnom Opterećenju

1. Oba motora u punoj brzini – maksimalni protok vode kroz obje ćelije
2. Jedan motor u višoj brzini, drugi motor u nižoj brzini – maksimalni protok vode kroz obje ćelije
3. Oba motora u nižoj brzini - maksimalni protok vode kroz obje ćelije
4. Jedan motor u nižoj brzini, drugi ugašen - maksimalni protok vode kroz obje ćelije
5. Oba motora ugašena - maksimalni protok vode kroz obje ćelije
6. Oba motora ugašena – puni protok vode kroz jednu ćeliju

Pogon sa Frekventnom Regulacijom - VFD

Ovakav pogon omogućuju najprecizniju regulaciju kapaciteta. VFD je uređaj koji mijenja određenu voltažu i frekvenciju izmjenične struje u druge vrijednosti i tako omogućuje rad elektromotora sa različitim brzinama.

VFD tehnologija također utječe na dugotrajnost mehaničkih dijelova jedinice radi rjeđeg i „mekšeg“ startanja. VFD tehnologija je vrlo prikladna za rad evaporativnih rashladnih uređaja u zimskim uvjetima jer se u širokom dijapazonu može mijenjati protok zraka, čime se smanjuje opasnost od zaleđivanja. Elektromotori za VFD regulaciju moraju imati ugrađen PTC termistor kao zaštitni element (prema IEC). EVAPCO ih isporučuje kao dodatnu opremu elektromotora. Standardni elektromotori bez PTC termistora nisu predviđeni za VFD regulaciju.

Vrsta motora, proizvođač VFD-a , dužina el. kablova motora (između motora i VFD-a), vodovodne cijevi i uzemljenje mogu uvelike utjecati na rad i dugotrajnost motora. Dužine voda motora su različite ovisno o isporučitelju. Bez obzira na dobavljača, bilo bi dobro da je dužina spojnih kablova između motora i upravljačkog ormara što manja.

Tijek Rada Jedinica s Više Ventilatora s VFD-om pri Maksimalnom Opterećenju

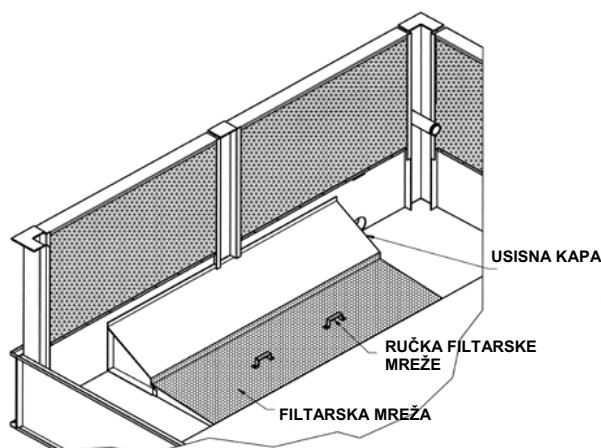
1. VFDi bi trebali sinkronizirano ubrzavati i usporavati.
2. VFDi moraju automatski isključivati kada temp. hladene vode padne ispod minimalne, kako bi se spriječilo pothlađivanje vode i rad ventilatora sa brojem okretaja blizu nule..
3. Rad sa manje od 25% broja okretaja motora ne donosi nikakvu uštedu. Provjerite kod proizvođača VFD-a da li se može raditi sa manje od 25% brzine motora.

Više informacija o radu VFDa možete pronaći u EVAPCO biltenu br. 39.

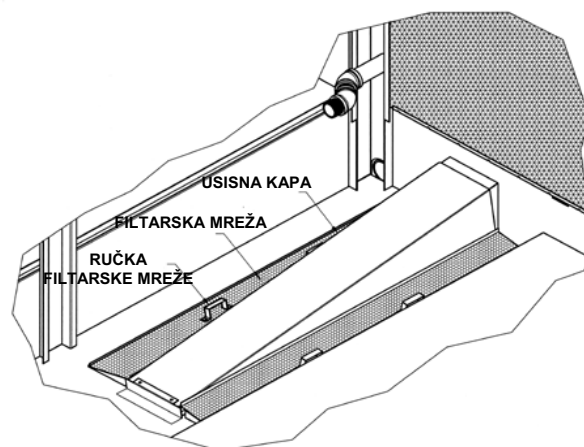
Sustav Optoka Vode – Rutinsko Održavanje

Filtarske Mreže Bazena Hladene Vode

Najmanje jednom mjesečno je potrebno skinuti i očistiti filtarsku mrežu. Ista je primarna zaštita od ulaska prljavštine u sustav. Pobrinite se da je mreža dobro postavljena na mjesto iznad usisa pumpe uz protukavitacijsku kapu.



Slika 7 – Izvedba sa Jednom Filtarskom Mrežom



Slika 8 – Izvedba sa Dvije Filtarske Mreže

Bazen Hlađene Vode

Bazen treba isprati svaka tri mjeseca i provjeravati najmanje jednom mjesečno kako bi se uklonila eventualna prljavština ili talog koji se skuplja u bazenima. Talози mogu biti korozivni i mogu uzrokovati propadanje bazena. Važno je da se filtarske mreže ne uklanjaju s njihovog mjesta za vrijeme ispiranja bazena kako talog ne bi ulazio u sustav. Nakon čišćenja, a prije punjenja bazena svježom vodom, treba očistiti i filtarske mreže.

Razina Vode u Bazanima Hlađene Vode

Razinu vode je potrebno provjeravati jednom mjesečno. U Tablici 3, navedene su razine za svaku jedinicu.

Model				Radna razina vode
AT	14-64	do	14-912	180 mm
AT	18-49	do	38-942	230 mm
AT	19-56	do	19-98	230 mm
AT	110-112	do	310-954	230 mm
AT	112-012	do	312-960	230 mm
AT	114-0124	do	314-1272	280 mm
AT	26-517	do	28-917	230 mm
AT	212-59	do	212-99	230 mm
AT	215-29	do	215-99	230 mm
AT	216-49	do	216-914	230 mm
AT	220-112	do	220-918	230 mm
AT	224-018	do	224-920	230 mm
AT	228-0124	do	428-1248	280 mm
AT	420-124	do	424-936	280 mm
LSTA	4-61	do	4-126	230 mm
LSTA	5-121	do	5-187	230 mm
LSTA	8P-121	do	8P-365	230 mm
LSTA	10-121	do	10-366	330 mm
LRT	3-61	do	8-128	200 mm

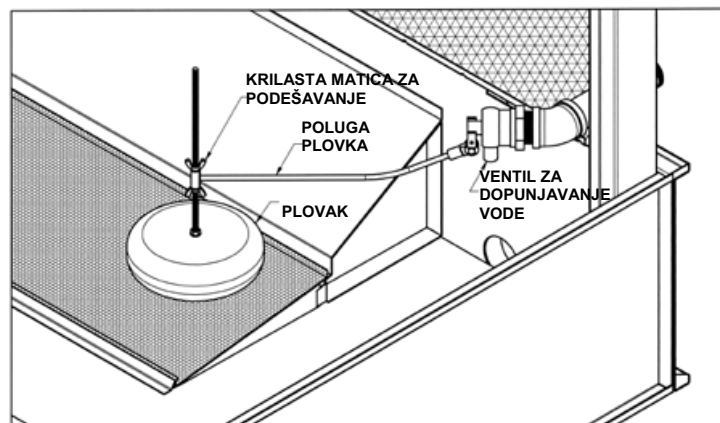
Tablica 3 – Propisana Radna Razina Vode

Kod početnog pokretanja ili nakon pražnjenja, jedinicu treba napuniti vodom do razine preljeva. Razina preljeva je viša od uobičajenog nivoa vode i može primiti onoliko vode koliko obično stane u bazen i dio vode iz vanjskih cijevi.

Razina vode bi uvijek trebala biti iznad filtarske mreže. Provjerite to tako da pokrenete pumpu dok motor ventilatora ne radi i promatrajte razinu vode kroz kontrolni otvor ili rešetku za usis zraka.

Ventil za Nadopunu Vode

Mehanički plovak je standardna oprema kod evaporativnih rashladnih jedinica (osim ako se jedinica ne naruči s paketom elektronskog regulatora razine vode ili je jedinica sa priključkom na dislocirani separetni bazen). Ventil za nadopunu vode je lako dostupan iz vana kroz kontrolni otvor ili usisnu rešetku zraka. Ventil za nadopunu vode je brončan, spojen s plovkom i aktivira ga veliki plastični plovak punjen pjenom. Plovak se nalazi na šipki s navojima pričvršćen krilnim maticama. Razina vode u bazenu se određuje namještanjem krilnih matica. Slika 9 prikazuje detalje.



Slika 9 – Mehanički Ventil za Dopunjavanje Vode

Ventil za nadopunu vode treba proveravati jednom mesečno i po potrebi ga podesiti. Jednom godišnje je potrebno proveriti da li ventil propušta i ako je nužno, treba zamijeniti sjedište ventila. Tlak vode treba biti u rasponu od 140 do 340 kPa.

Sustav Distribucije Vode - Brizgaljke

Svi EVAPCO rashladni tornjevi imaju sapnice sa širokim otvorima. Distribucijski sustav treba proveravati jednom mesečno, a sustav za raspršivanje s uključenom pumpom i isključenim ventilatorom (energetski blokiran i s odgovarajućom etiketom) treba proveravati konstantno.

Kod jedinica sa centrifugalnim ventilatorima (modeli LRT i LSTA) odstranite jedan ili dva eliminatora s vrha jedinice i promatrajte rad distribucijskog sustava.

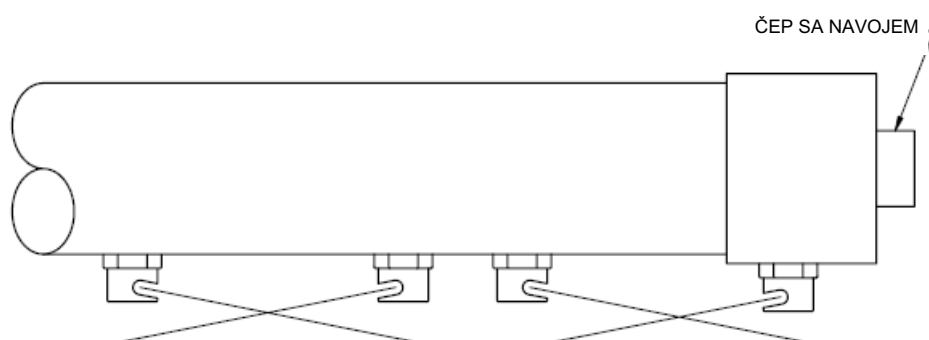
Kod jedinica sa aksijalnim ventilatorima (modeli AT i UAT) u blizini vrata na nekoliko sekcija eliminatora nalaze se ručke. Ako želite kontrolirati distribucijski sustav vode, jednostavno skinite jednu ili dvije sekcije eliminatora. Sapnice se u pravilu ne mogu začepiti i rijetko će ih trebati čistiti i održavati.

Ako brizgaljke ne rade dobro to znači da filtarske mreže nisu ispravne i da se u cijevima skupilo prljavštine i stranih tijela. Ako treba sapnice se mogu očistiti malim šiljastim predmetom i to dok je pumpa uključena, a ventilatori isključeni.

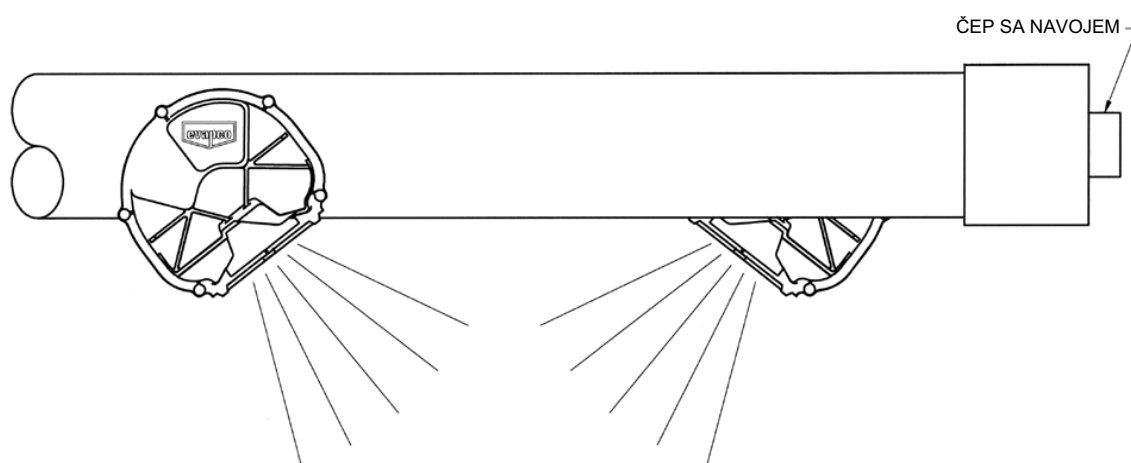
U slučaju iznimne zaprljanosti odvijte poklopac svakog ogranka i isperite prljavštinu iz razdjelne cijevi. Moguće je skinuti glavnu dovodnu cijev, kao i ogranke kako bi se očistile, ali to treba činiti samo u slučaju nužde.

Nakon čišćenja distributivnog sustava provjerite da li su filtarske mreže u dobrom stanju i na mjestu kako ne bi došlo do kavitacije ili usisa zraka.

Kada čistite distributivni sustav, uvijek prvo provjerite da su brizgaljke pravilno usmjerene, kao na Slici 10 za modele LRT i LSTA i na Slici 11 za modele AT i UAT. Vrh loga EVAPCO na brizgaljki je paralelan s vrhom cijevi za distribuciju vode.



Slika 10 – Distribucija Vode



Slika 11 – Distribucija Vode

Eliminatori Kapljica

Jedinice sa Aksijalnim Ventilatorima (AT i UAT)

Smjer eliminatora kod ovih jedinica nije određen. Imajte na umu da eliminatori moraju pristajati jedni uz druge.

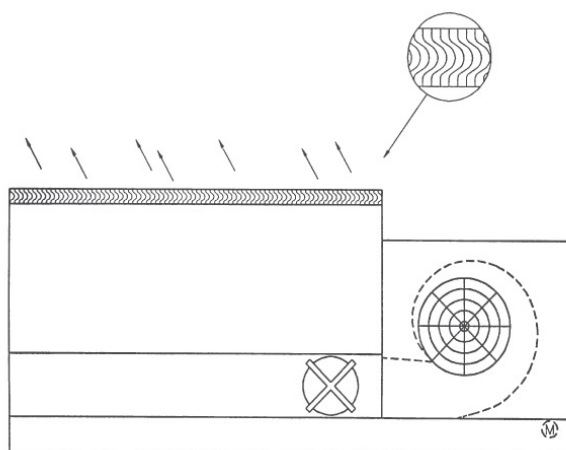
Jedinice sa Centrifugalnim Ventilatorima (LRT i LSTA)

Na Slici 12 do 15 vidi se prikaz pravilnog smjera eliminatora kod ovih jedinica. Pri servisiranju potrebno je pravilno namjestiti sekcije eliminatora na mjesto. U slučaju krivog smjera eliminatora može doći do recirkulacije zraka.

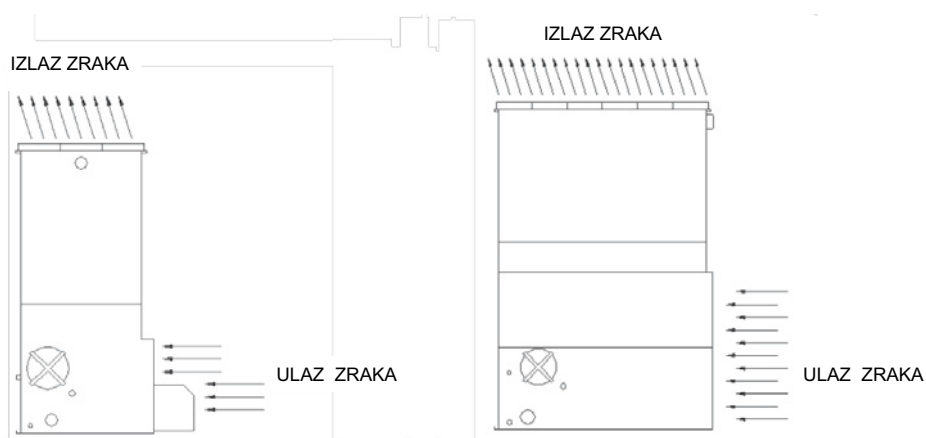
Eliminatori su napravljeni od PVCa , ne mogu izdržati težinu čovjeka i ne služe kao radna površina niti kao odlagalište alata i opreme. Ako se po njima hoda ili se rade neki poslovi može doći do oštećenja opreme ili nezgoda.



Slika 12 – Eliminatori Kapljica



Slika 13 – Orijentacija Eliminatora na LRT Jedinicama



Slika 14 – Orijentacija Eliminatora na LSTA Jedinicama Širine 1,4 i 1,6 m

Slika 15 – Orijentacija Eliminatora na LSTA Jedinicama Širine 2,4 i 3,0 m

Priprema i Kemija Vode u Sustavima Optoka Vode

Pravilna priprema vode je nužan dio održavanja svih evaporativnih rashladnih jedinica. Dobro osmišljen program pripreme vode, ako se ispravno provodi, povećat će efikasnost i dugotrajnost opreme.

Specijalizirana tvrtka koja se bavi pripremom vode bi trebala donijeti protokol pripreme vode za svaki specifični slučaj, a koji bi trebao uključivati sljedeće varijable: oprema (uključujući svu metalurgiju u rashladnim sustavima), lokaciju, kvalitetu nadopunjavanja vode i korištenje.

Princip rada evaporativnih rashladnih uređaja je isparavanje i odbacivanje u atmosferu jednog (malog) dijela vode u optoku. Uslijed isparavanja u optočnoj vodi ostaju minerali i ostale nečistoće koje optočna voda sadrži, pa ukoliko se kemija vode ne kontrolira, odnosno ne drži u propisanim granicama, dolazi do raznih štetnih pojava, korozije, taloženja kamenca, nakupljanja biološkog zagađivanja. Korozija se pojavljuje u obliku crvene hrđe na nepocinčanim čeličnim dijelovima, a u obliku bijele hrđe na pocinčanim površinama. Razumljivo, korozija u najvećoj mjeri utječe na životni vijek uređaja.

Taloženje kamenca i prljavštine smanjuju učin i efikasnost uređaja, a uz to mogu predstavljati pogodnu podlogu za bakteriološko zagađenje sustava (Legionelle Pneumophila kao zdravstveno najopasniji zagađivač).

Odsoljavanje (Bleed Off)

Radi sprječavanja „ugušćivanja“ vode u optočnom sustavu, iz naprijed navedenih razloga, jedan „mali“ dio vode se mora odbaciti radi održavanja kemije vode u zadanim granicama (odsoljavanje, odnosno Bleed Off) i taj odbačeni dio nadomješta se pripremljenom svježom vodom.

Kod evaporativnih kondenzatora i rashladnih tornjeva zatvorenog kruga, tvornički je ugrađena cijev za odbacivanje vode sa ventilom za podešavanje protoka. Preporuča se da taj ventil kod ovih jedinica bude potpuno otvoren za garanciju dostatne količine odbačene vode.

Kod otvorenih rashladnih tornjeva treba na licu mjesta ugraditi takvu cijev sa ventilom, i to u glavnu cijev za dovod hladene vode u toranj, na tlačnoj strani između pumpe i tornja, i spojiti na preljev tornja na način da se može kontrolirati i mjeriti protok. Ova „Bleed off“ cijev mora biti dimenzionirana da propušta maksimalnu protočnu količinu vode jednaku onoj isparenoj, odnosno cca 1,6 l/h po kW rashladnog učina.

Biološko Zagađenje

Potrebno je redovito provjeravati biološku kvalitetu vode u optoku. Ukoliko se ustanovi bilo kakvo biološko zagađenje, treba provesti agresivniji program (kemijske) obrade vode, kao i mehaničko čišćenje. U tu svrhu treba angažirati neku kvalificiranu tvrtku koja se bavi pripremom vode i dosljedno provoditi definirani program, povezan sa temeljitim čišćenjem unutrašnjosti jedinice. Uz to, nužno je i uredno održavanje eliminatora kapljica, kako bi se na minimum svelo odnošenje kapljica vode u okolnu atmosferu.

Nakon svakog duljeg prekida rada uređaja (Zimski prekid ili slično), a dakako i pri prvom puštanju u rad, potrebno je provesti kompletni program pripreme i obrade vode, kao i temeljito čišćenje kompletne jedinice i ocjevljenja od svih eventualnih otpadaka, lišća i smeća.

Zagađenje Zraka

U slučaju ako je neka evaporativna rashladna jedinica instalirana u ambijentu gdje je atmosfera kontaminirana n.pr. dimovima i/ili isparavanjima kemijske ili neke druge industrije, zrak koji se usisava u jedinicu može vrlo lako kontaminirati vodu u optoku, što kao posljedicu može uzrokovati koroziju i/ili biološko zagađenje sustava. Stoga je vrlo važan odabir mjesta smještaja jedinice što dalje od mogućih izvora zagađenja ispušnim plinovima kemijske industrije, tvorničkih dimnjaka i slično.

Međutim, isto tako je važno, da se ove jedinice ne smještaju u blizinu mjesta za uzimanje svježeg zraka ventilacijskih, odn. Klima uređaja poslovnih ili stambenih objekata. U svakom slučaju, kontrola zagađenja zraka je nužna, i uvjetuje učestalost primjene programa održavanja sustava i pripreme vode, što je prije svega zadatak kvalificirane tvrtke za obradu vode.

Parametri Kemije Vode

Za optimalnu funkciju u dugi životni vijek svake evaporativne rashladne jedinice od vitalne je važnosti odabir i redovita primjena programa pripreme vode, u suradnji sa nekom renomiranom tvrtkom iz toga područja, a koja dobro poznaje lokalnu vodoopskrbnu mrežu.

U svakom slučaju, primijenjena metoda pripreme vode mora biti kompatibilna sa materijalima od kojih je jedinica za evaporativno hlađenje napravljena. Najčešće je to pocinčani čelik, kao opcije na raspolaganju su i nehrđajući čelici (AIS 304 i AISI 316).

Kako bi se korozija i štetno taloženje kamenca držalo pod kontrolom, kvalitetu optočne vode treba držati u određenim granicama, po mogućnosti u onima prikazanim u tablici 4.

TABLICA 4 – Preporučena Kemija Vode

Svojstvo	Z-725 Pocinčani čelik	AISI 304 Nehrd. čelik	AISI 316 Nehrd. čelik
pH*	7.0 – 8.8	6.0 – 9.5	6.0 – 9.5
pH za vrijeme pasivizacije	7.0 – 8.0	X	X
Ukupno Suspendirane krute čestice (ppm)**	<25	<25	<25
El. vodljivost (Mikro-Siemens/cm) ***	<2,400	<4,000	<5,000
Alkaličnost kao CaCO ₃ (ppm)	75 - 400	<600	<600
Tvrdoća kao CaCO ₃ (ppm)	50 - 500	<600	<600
Kloridi kao Cl ⁻ (ppm)*****	<300	<500	<2,000
Kolonija Bakterija (cfu/ml)****	<10,000	<10,000	<10,000
Silikati kao SiO ₂ (ppm)	< 150	< 150	< 150

* Pocinčani lim zahtjeva rutinsku pasivizaciju ako pH vrijednost iznosi 8,3 ili više

** Bazirano na standardnoj EVAPAC ispuni

*** Bazirano na čistim metalnim površinama. Nakupljanje nečistoća, taloga ili mulja povećava mogućnost korozije.

**** Provjeriti sa lokalnim propisima ukoliko su stroži

***** Bazirano na maksimalnoj temperaturi 49°C

Kod odabira programa za pripremu, odn. obradu vode, sve odabrane kemikalije moraju biti kompatibilne sa materijalima od kojih je jedinica izvedena. Kemikalije se nipošto ne smiju ubacivati direktno u bazen jedinice.

Ne preporuča se upotreba kiselina zbog opasnosti od mogućih posljedica koje se mogu pojaviti. Međutim, ako se uslijed specifičnog programa mora raditi sa kiselinom, treba ju razrijediti i upuštati u optočni sustav posredstvom automatske regulacije, i to na mjestu koje osigurava brzo i potpuno miješanje sa vodom u optoku. Pri tome je od najveće važnosti odabir mjesta ugradnje pH sonde, kako bi se garantirao vjerodostojan prijenos podataka. Sustav automatske pH regulacije mora se redovito kalibrirati kako bi se osiguralo točno mjerenje, a time i ispravan rad sustava kemije vode. To je naročito važno prije svega radi sprječavanja pojave korozije na pocinčanom limu.

Nadalje, ne preporuča se upotreba neinhibiranih kiselina, ukoliko se iste primjenjuju za čišćenje.

Pasivizacija Pocinčanog Lima

„Bijela Hrđa“ je prerano propadanje zaštitnog sloja cinka na pocinčanom čeliku, a javlja se kao rezultat pogrešnog načina pripreme vode za evaporativne rashladne jedinice, prije svega pri prvom puštanju u rad (vidi i sljedeće poglavlje). Tretman pri prvom puštanju u rad presudan je za vijek trajanja jedinice. EVAPCO preporuča da program za obradu vode, pri inicijalnom puštanju jedinice u rad, obuhvaća i fazu pasivizacije u kemiji vode, uz vizualnu kontrolu stanja pocinčanih površina tijekom 6 do 12 tjedana rada. U tom vremenu treba pH vrijednost optočne vode držati između 7,0 i 8,0. Budući da visoka temperatura vode negativno utječe na proces pasivizacije, za to vrijeme, ako je ikako moguće, jedinica mora raditi bez toplinskog opterećenja što dulje.

Sljedeća kemija vode u optoku pogoduje pojavi „Bijele Hrđe“:

1. vrijednosti pH iznad 8.3
2. tvrdoća kalcija (kao CaCO_3) manja od 50 ppm
3. anioni sulfata, klorida i nitrata iznad 250 ppm
4. alkaličnost iznad 300ppm bez obzira na pH vrijednost

Ako po završenoj pasivizaciji površina lima pokazuje znakove mutno sive boje, možda treba promijeniti metodu pripreme vode. Svaka promjena programa mora biti polagana, postepena, uz praćenje promjena koje se događaju na pasiviziranoj pocinčanoj površini.

- Rad sa vodom pH vrijednosti ispod 6,0, već u kratkom vremenu može rezultirati gubitkom zaštitnog sloja cinka
- Isto tako, rad sa vodom pH vrijednosti iznad 9,0 će destabilizirati pasiviziranu površinu i prouzročiti pojavu bijele hrđe.
- Pojavi li se bilo koji od gore navedenih slučajeva, biti će potrebno provesti repasivizaciju.

Bijela Hrđa

Bijela hrđa definira se kao stvaranje štetnih čelija cinkovog karbonata na površini pocinčanog lima, a manifestira se u obliku bijelog praškastog materijala. U stvari, to je nusprodukt korozije cinka. Ove su čelije porozne i omogućuju kontinuiranu koroziju **ne-pasiviziranog** pocinčanog čelika. Ova je pojava naročito izražena na mokrim površinama unutrašnjosti evaporativnih rashladnih jedinica.

Međutim, valja znati, da sve eventualne bijele naslage koje se mogu naći na površini pocinčanog lima na moraju biti bijela hrđa. Treba ustanoviti da li se uistinu radi o talogu na bazi cinka, jer je moguće da se radi o talogu na bazi kalcija ili nekog drugog organskog materijala.

Više informacija može se naći u EVAPCO biltenu 36 koji se bavi bijelom hrđom.

Meka Voda

Premekana voda ne preporuča se za evaporativne rashladne jedinice od pocinčanog lima. Meka voda je korozivna za pocinčani lim.

Mnogo bolji materijal za rad sa mekom vodom je nehrđajući čelik AISI 304 i AISI 316. Standardni uređaji za omekšavanje vode koriste otopinu soli za regeneraciju. Po završenoj regeneraciji, otopina soli se ispire. Ukoliko uređaj za pripremu vode nije potpuno u redu, može se dogoditi da jedan dio slane vode (NaCl) prođe u obrađenu (pripremljenu) vodu. Nehrđajući čelik AISI 304 nije osobito otporan na povećani sadržaj klorida u vodi, dok je AISI 316 u tom pogledu daleko otporniji.

Nehrđajući Čelik

U svakom slučaju, nehrđajući čelik je daleko najprikladniji materijal za izradu evaporativnih rashladnih jedinica.

U Evapco-u se koristi nehrđajući čelik AISI 304 i AISI 316 s nepoliranim završnim slojem br.2B. AISI 304 je bazični krom-nikal austenitni čelik i prikladan je za korištenje u velikom broju slučajeva. Dostupan je svugdje u svijetu i lako ga je oblikovati po vlastitim potrebama. AISI 316 je otporniji na koroziju u prisutnosti klorida zbog dodatka molibdena i povećane razine nikla. Zbog toga se više koristi u teškoj metalurgiji, pomorskoj industriji i u ostalim slučajevima gdje sastav vode to zahtjeva.

Nehrđajući čelik je otporan na koroziju radi toga, jer se u procesu proizvodnje na njegovoj površini stvara film kromovog oksida. Da bi se ova otpornost na koroziju stalno održavala potrebno je redovito čistiti njegovu površinu kako bi se osigurao dovoljan dotok kisika, kao bi se u kombinaciji s kromom održavao zaštitni sloj 'kromovog oksida'.

Održavanje Izgleda Nehrđajućeg Čelika

Uvriježeno je mišljenje da je nehrđajući čelik otporan na mrlje i hrđu i da ga uopće nije potrebno održavati. Međutim, kao i pocinčani čelik, i nehrđajući čelik najbolje funkcionira ako ga se održava. To je potrebno posebno u slučajevima kada se nalazi u atmosferi s kloridnim solima, sulfidima i drugim hrđajućim metalima. Tada će nehrđajući čelik korodirati, mijenjati boju i hrđati. Nakon postavljanja jedinice na mjesto rada, potrebno je održavati nehrđajuću površinu tako da je održavate čistom. Površinu je potrebno isprati najmanje jednom godišnje kako bi se uklonili svi ostaci prljavštine i onemogućilo djelovanje korozivnih elemenata iz atmosfere.

Čišćenje Nehrđajućeg Čelika

Rutinsko Održavanje – Blago Čišćenje

Obično godišnje čišćenje(samo metalnih površina) uz pomoć kućanskih sredstava za čišćenje, deterdženata ili amonijaka (u morskoj ili industrijskoj klimi i više puta godišnje) će pomoći da se površina ne uništava.

Manja Prljavština na Površini – Umjereno Agresivno Čišćenje

Preporuča se korištenje spužve ili četke i neabrazivnog sredstva. Nakon čišćenja isperite toplom vodom iz šmrka ili aparata za čišćenje pod tlakom. Osušite krpama i premažite kvalitetnim voskom.

Agresivnije Čišćenje – Otklanjanje Otisaka Prstiju i Masnoće

Ponovite procese 1 i 2, a zatim oprezno upotrijebite otopinu hidro-karbona (acetona ili alkohola). Ne koristite otopinu u skućenim prostorima ili dok netko u blizini puši. Zaštitite ruke i kožu za vrijeme korištenja otopine. Druga opcija su sredstva za čišćenje stakla. Nakon čišćenja površinu posušite krpama i premažite kvalitetnim voskom.

Agresivno čišćenje – Otklanjanje Mrlja i Lagane Hrđe

Ako sumnjate na mogućnost hrđanja ili nastanka mrlja, odmah ih uklonite sredstvom za održavanje kroma, mesinga ili srebra. Također preporučamo upotrebu blagih krema i lakova. Kada završite s čišćenjem premažite s kvalitetnim voskom.

Najagresivnije Čišćenje – Otklanjanje Teško Uklonjivih Ostataka Hrđe, Kontaminacije željeza, Promjena boje vara i Zavarivačkih perli kiselinom

Provedite korake 1,2,3 i 4. Ako ne uspijete ukloniti mrlje ili hrđu, isperite površinu vrućom vodom. Koristite zasićenu otopinu oksalne ili fosforne kiseline (10 do 15 postotnu otopinu). Nanesite je mekom krpom i ostavite da stoji nekoliko minuta. Ne trljajte. Ta bi kiselina trebala razložiti željezne čestice. Zatim isperite amonijakom i vodom. Nanovo isperite vrućom vodom i

premažite kvalitetnim voskom. Budite oprezni pri radu s kiselinama! Obavezno koristite sintetičke gumene rukavice, zaštitne naočale i zaštitnu odjeću.

NE KORISTITE OVU METODU AKO SE U JEDINICI NALAZE DJELOVI OD POCINČANOG LIMA

Ove upute su minimum kojeg se trebate pridržavati pri održavanju i čišćenju jedinica od nehrđajućeg čelika. Kada čistite nehrđajući čelik, NIKADA ne koristite jaka abrazivna sredstva ili željeznu vunu, mineralne kiseline i NIKADA ne ostavljajte nehrđajuću površinu u dodiru sa željezom i ugljičnim čelikom.

Za više informacija konzultirajte Evapcov bilten 40.

Rad u Zimskim Uvjetima

EVAPCO protustrujna evaporativna rashladna oprema prikladna je za rad u zimskim uvjetima. Protustrujni rashladni toranj dizajniran je tako da zadržava toplinu i tako sprečava vanjske utjecaje, poput vjetra, da dovedu do smrzavanja jedinice.

Pri korištenju evaporativne rashladne jedinice u zimskim uvjetima, treba na umu imati sljedeće: koncepciju jedinice, cijevni razvod, dodatna oprema i kapacitet regulacije jedinice.

Koncepcija Jedinice

Potrebno je omogućiti pravilan i nesmetan protok zraka pri usisu i izbacivanju zraka iz jedinice. Nužno je minimizirati mogućnost recirkulacije jer može doći do zaleđivanja usisnih rešetki zraka i zaštitnih mreža ventilatora. Nastanak leda na tim mjestima može štetno utjecati na dotok zraka i time dovesti do neispravnosti pri radu jedinice. Vjetar također može dovesti do zaleđivanja na usisnim rešetkama i zaštitnim mrežama ventilatora i smanjiti dotok zraka u jedinicu.

Za dodatne informacije o koncipiranju jedinice konzultirajte Evapcov bilten 311.

Cijevni Razvod

Vanjske cijevi (cijevi za nadopunjavanje vode, ekvilajzeri, usponske cijevi) koje nisu ispražnjene treba posebno grijati i izolirati da bi se izbjeglo smrzavanje. Sve cijevi trebaju imati ventile za pražnjenje kako bi se spriječio nastanak „slijepih crijeva“ koja mogu u određenim uvjetima omogućiti razvoj Legionele. Fitinzi, ventil za nadopunjavanje vode, regulacijski ventil, pumpe i automatika za regulaciju razine vode također treba grijati i izolirati. Ako se desi da samo jedna od navedenih komponenti nije grijana i izolirana postoji mogućnost defekta ove komponente, što može uzrokovati zastoje u radu kompletne jedinice.

Jedna od varijanti za rad u zimskim uvjetima, a je i obilazni (by-pass) vod. Generalno, zimski rashladni tereti su znatno manji od onih ljetnih. U takvim uvjetima preporuča se izvedba obilaznog (by-pass) voda (dio vode obilazi distribucijski sistem čime se regulira učin) kod tornjeva zatvorenog kruga i evaporativnih kondenzatora. Kod otvorenih rashladnih tornjeva se ova metoda nije preporučljiva jer smanjena količina vode uzrokuje nejednoličnu distribuciju vode po ispuni (saću) što može dovesti do formiranja leda.

Napomena: By-pass treba povremeno ispirati, kako ne bi došlo do zagađenja radi ustajale vode. Ovo nije potrebno ako se by-pass uvodi direktno u bazen jedinice.

Dodatna Oprema

Na raspolaganju je relativno jeftina i jednostavna dodatna oprema koja sprječava zaleđivanje u zimskim uvjetima. To su u prvom redu grijači (najčešće električni) ugrađeni u bazen, opremljeni termostatom i zaštitom od preniske razine vode. Nadalje, vrlo djelotvorna je metoda sa separatnim bazenom, smještenim u prostor gdje nema opasnosti od zaleđivanja. Na raspolaganju je i električna, elektrodna regulacija razine vode u bazenu kao i vibraciona sklopka. Svi ovi dodatni elementi osiguravaju pouzdani rad jedinice u zimskim uvjetima.

Grijači Bazena

Na zahtjev se isporučuju ugrađeni u bazen i aktiviraju se kad temperatura vode u bazenu (pri isključenju jedinici) padne ispod 5°C, i dimenzionirani su da ovu temperaturu vode održavaju pri vanjskoj temperaturi -18°C (-29°C, -40°C).

Separatni Bazen za Ohlađenu Vodu

Odlična metoda za sprečavanje zaleđivanja je smještaj bazena za hlađenu vodu u neki grijani prostor, separatno od samog tornja, tako da voda sama istječe iz povećanog odvodnog priključka u dnu bazena, pa kad optočna crpka stane, bazen je prazan.

Električna Regulacija Razine Vode

Opcija električne, elektrodne regulacije razine vode u bazenu zamjena je za standardni ventil s plovkom, koji se u određenim uvjetima također može zaleđiti. Ova je regulacija vrlo precizna i ne zahtijeva nikakvo naknadno podešavanje. Međutim, valja imati na umu, da je kućište regulatora sa elektrodama kao i magnetni ventil potrebno snabdjeti pratećim grijaćim električnim kabelima i toplinski izolirati.

Vibracijske Sklopke

U hladnim zimskim uvjetima moguće je taloženje leda ili snijega na lopaticama aksijalnih ventilatora na rashladnim tornjevima, odnosno evaporativnim kondenzatorima. Opcija vibracijske sklopke u takvim slučajevima, odmah pri pokretanju ventilatora, detektira moguće neuravnoteženje kola ventilatora i isključuje elektromotor, sprječavajući eventualna oštećenja i kvarove ventilatora.

Načini Regulacije Učina u Zimskom Režimu

Regulacija učina u zimskim uvjetima rada nije sasvim jednaka kod jedinica sa aksijalnim ventilatorima i onih sa centrifugalnim.

Dok su vanjske temperature iznad 0°C nema razlike. Međutim, pri vanjskim temperaturama ispod 0°C potrebno je poduzeti određene mjere za sprečavanje zaleđivanja.

Prije svega, mora se predvidjeti precizna regulacija temperature hlađene vode. Pri tome EVAPCO preporuča da temperature hlađene vode nikako ne padne ispod 6°C. Dakako, što je ova temperatura viša, to je manja opasnost od zaleđivanja.

Regulacija Učina kod Jedinica sa Aksijalnim Ventilatorima

Najjednostavniji način je uključivanje i isključivanje ventilatora putem termostata u cijevi za odvod hlađene vode. Ovaj način međutim rezultira velikim razlikama temperature hlađene vode kao i čestim uključivanjem i isključivanjem ventilatora, što između ostalog štetno djeluje na „zdravlje“ elektromotora. **Na svaki način, učestalost uključivanja i isključivanja motora ne bi smjela biti veća od 6 puta u satu. Osim toga, pri predugačkim fazama isključivanja motora, mogućnost zaleđivanja se povećava.**

Bolja metoda regulacije je sa dvobrzinskim motorima, čime se postiže preciznije stupnjevanje izlazne temperature vode, a osim toga se ostvaruje i ušteda na električnoj energiji.

Svakako najbolji način regulacije je pomoću frekventnog regulatora (VFD), kojom se postiže vrlo točna regulacija temperature hladene vode. Ovom se metodom promjenom broja okretaja ventilatora protok zraka prilagođava potrebama hlađenja. Međutim, u zimskom režimu valja biti oprezan jer ako broj okretaja ventilatora padne ispod 50%, pri niskim temperaturama vode, može doći do zaleđivanja, pa je preporučljivo broj okretaja ventilatora ograničiti na minimalno 50% i time spriječiti eventualno zaleđivanje.

Regulacija Učina kod Jedinica sa Centrifugalnim Ventilatorima

Regulacija učina kod jedinica sa centrifugalnim ventilatorima uglavnom je slična onoj kod jedinica sa aksijalnim, kako je to naprijed opisano.

Kod jednobrzinskih motora je to uključivanje i isključivanje ventilatora. Kod dvobrzinskih motora se postiže nešto preciznija regulacija prebacivanjem brzine sa određenom uštedom na električnoj energiji. Primjenjuje se i rješenje sa tzv. „pony“ * motorima. Svakako najbolji način je primjena frekventnih regulatora (VFD).

Pri najjednostavnijem načinu regulacije uključivanjem i isključivanjem motora, što rezultira duljim periodima rada sa isključenim ventilatorima, a pri čemu postoji mogućnost da voda koja pada djelomično dospije i do ventilatora, pri vrlo niskim vanjskim temperaturama može rezultirati taloženjem leda na komponentama ventilatora i/ili pogona. Posljedice toga mogu, pri ponovnom pokretanju ventilatora, prouzročiti oštećenja ventilatora i pogona. **Stoga se, pri duljim prekidima rada ventilatora, pri niskim vanjskim temperaturama, isti MORAJU povremeno pokrenuti. Prečesto uključivanje i isključivanje nije „zdravo“ za elektromotor, i preporuča se najviše 6 puta u satu**

Bolji način regulacije su dvobrzinski ili „pony“ motori. Time se postiže ravnomjernija temperature hladene vode, a i kraći periodi isključivanja motora. Ovaj je način prikladan za situacije kada su znatne varijacije rashladnog opterećenja i relativno blage zimske temperature.

Dakako, najpovoljnija je frekventna regulacija broja okretaja ventilatora (VFD regulacija). Jer ista omogućuje vrlo fleksibilnu prilagodbu učina jedinice potrebi hlađenja. Teoretski broj okretaja ventilatora može se neograničeno varirati. Kod reduciranog rashladnog opterećenja i pri nižim vanjskim temperaturama, može se raditi sa minimalnim brojem okretaja. Time se osigurava „pozitivni“ protok zraka kroz jedinicu i sprječava eventualna kondenzacija vode na komponentama ventilatora i pogonskog sustava, a time i zaleđivanja. VDF regulaciju bi trebalo primijeniti u svim slučajevima velike fluktuacije rashladnog opterećenja pri niskim zimskim temperaturama.

* „Pony“ motor je dodatni motor snage cca 1/3 osnovnog motora, spojen na pogonsku osovinu kao i onaj osnovni, a uključuje se pri eventualnom kvaru osnovnog ili kada je smanjeno rashladno opterećenje jedinice. Na taj se način postiže cca 60% nominalnog učina.

Postupak u Slučaju Zaleđivanja

Pri radu evaporativnih rashladnih jedinica pri ekstremno niskim vanjskim temperaturama, pojava zaleđivanja je neizbježna. Smjernice koje slijede imaju svrhu na najmanju moguću mjeru svesti rizike zaleđivanja pri ekstremno niskim zimskim uvjetima.

Jedinice sa Aksijalnim Ventilatorima

Ukoliko evaporativna rashladna jedinica radi u zimskim uvjetima, sa niskim vanjskim temperaturama, nužno je primijeniti neku metodu za kontrolu zaleđivanja. Najjednostavnija je isključivanje ventilatora. U tom slučaju, topla voda rashladnog tereta prolazom kroz jedinicu otapa eventualno nastali led na ispuni, usisnim rešetkama i bazenu.

U slučaju ekstremno niskih vanjskih temperatura, potrebno je primijeniti „ciklus defrostacije“, u kojemu se ventilatori vrte u suprotnom smjeru **pri nižoj brzini**, a voda normalno cirkulira kroz

jedinicu. Na taj se način otapa sav eventualno nastali led u jedinici ili na usisnim rešetkama. Napominjemo, da prije aktiviranja ove faze defrostacije, ventilatore treba isključiti, kako bi se podigla temperatura vode. **Za ovaj način defrostacije, motori ventilatora moraju biti dvobrzinski sa mogućnošću promjene smjera vrtnje, odnosno frekventni regulatori (VDF) sa mogućnošću promjene smjera vrtnje.** Svi elektromotori koje EVAPCO isporučuje sa svojim evaporativnim rashladnim jedinicama priređeni su za oba smjera vrtnje.

Ciklus defrostacije mora biti inkorporiran u shemu el. napajanja i regulacije jedinice, i mora biti omogućeno automatsko ili manualno podešavanje ciklusa defrostacije (učestalost i trajanje).

Česta „inspekcija situacije“ pomoći će točnije odrediti trajanje i učestalost ciklusa defrostacije.

Jedinice sa Centrifugalnim Ventilatorima

Kod ovih se jedinica NE preporuča primjena gore opisanog načina defrostacije, jer ista uzrokuje relativno dugačke periode isključivanja ventilatora, a što može prouzročiti pojavu leda na samim ventilatorima i/ili njihovom pogonskom sustavu. Stoga ciklus defrostacije, kako je to opisano za jedinice sa aksijalnim ventilatorima, nije prikladan za jedinice sa centrifugalnim ventilatorima. Za ove jedinice, najprikladnija metoda sprječavanja zaleđivanja je primjena dvobrzinskih elektromotora, ili još bolje, frekventne regulacije (VFD). Pretlak unutar jedinice sprječava zaleđivanje ventilatora i njihovih pogonskih sustava

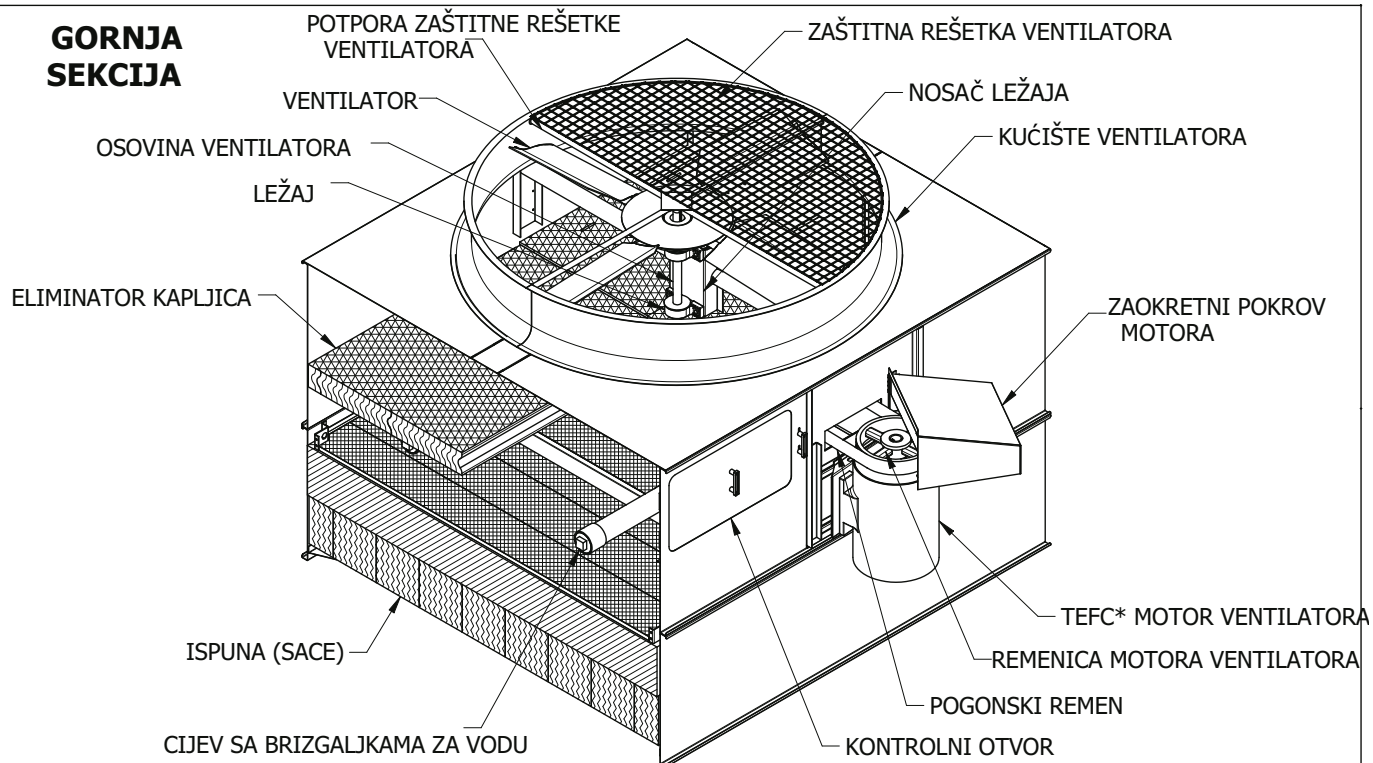
Podrobnije informacije o radu evaporativnih rashladnih jedinica u zimskim uvjetima naći ćete u EVAPCO biltenu 23.

Rezervni dijelovi

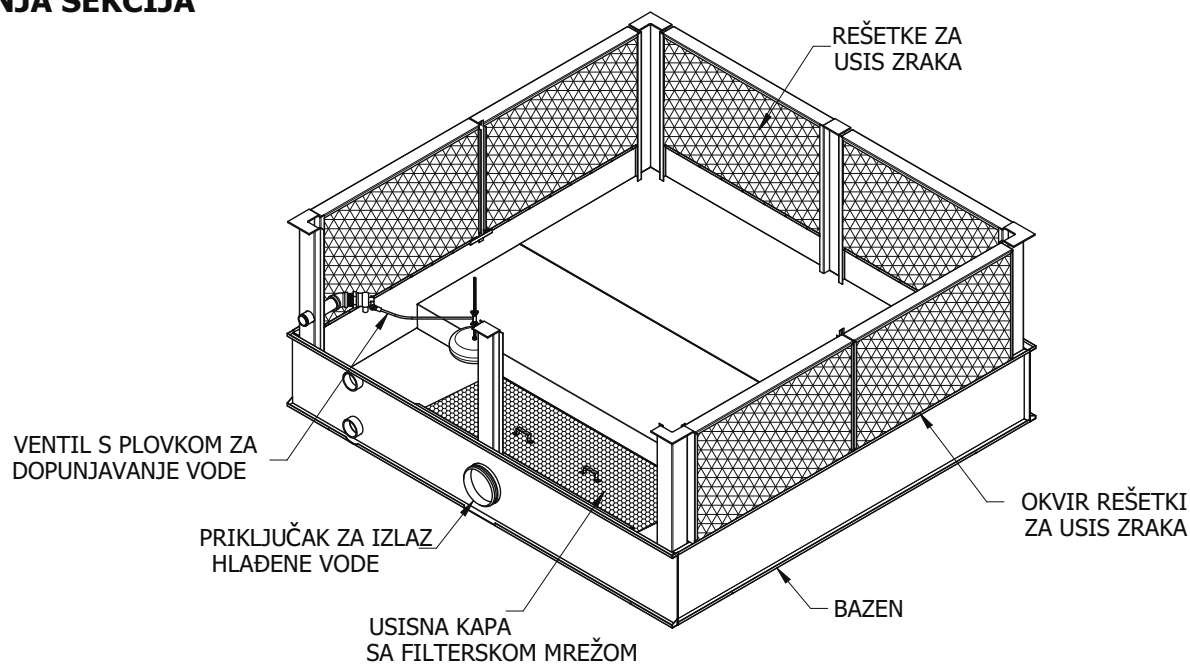
EVAPCO vas može opskrbiti zamjenskih dijelovima u svakom trenutku.

Za narudžbu zamjenskih dijelova posjetite stranicu **www.evapco.eu** i kontaktirajte lokalnog zastupnika.

GORNJA SEKCIJA

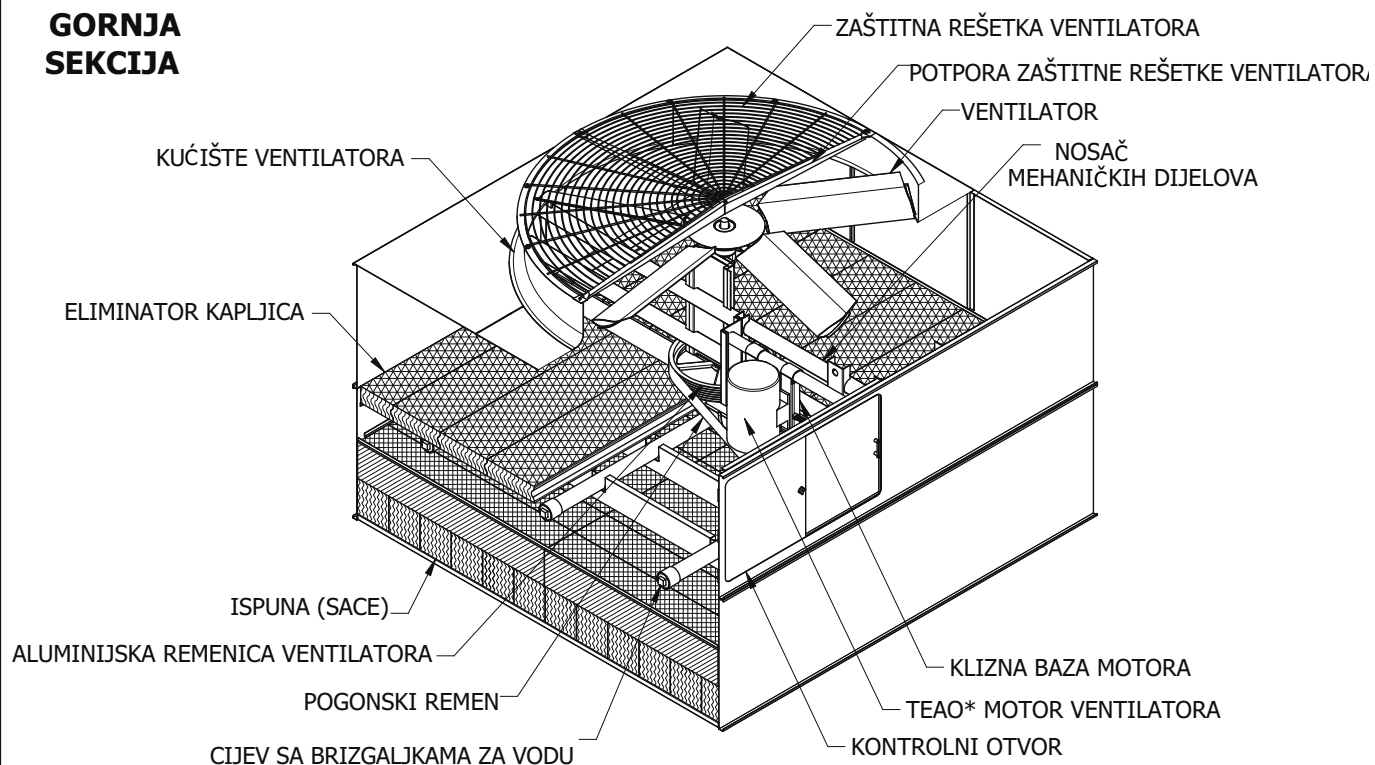


DONJA SEKCIJA

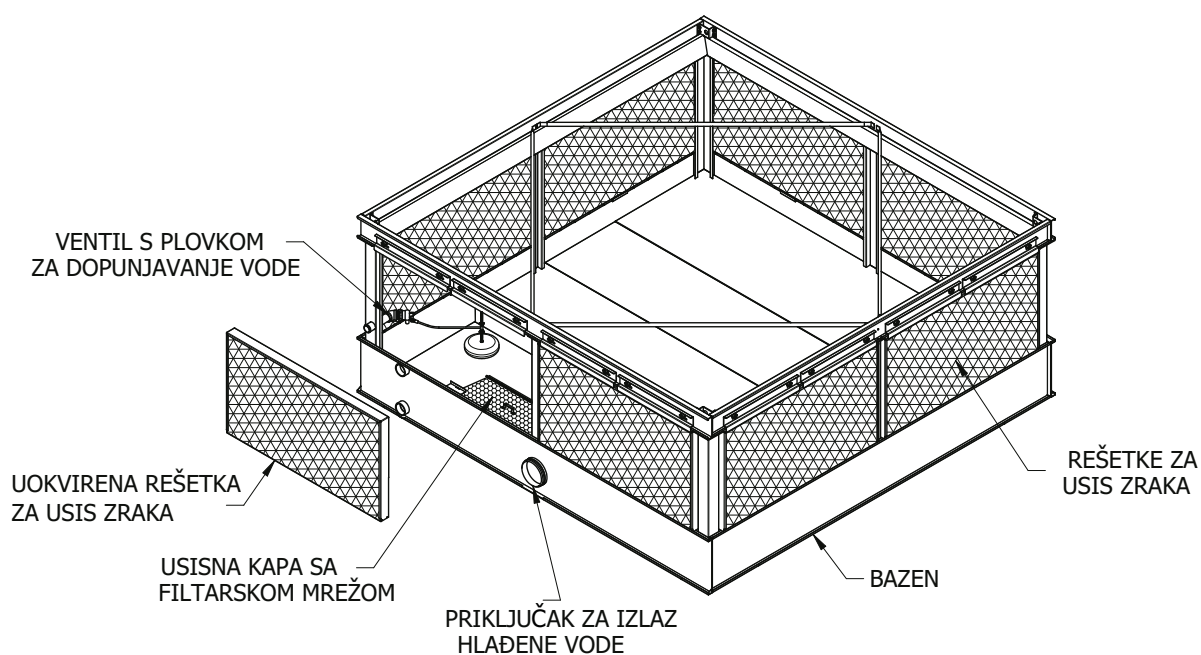


* TEFC - potpuno zatvoreni motor sa vlastitim ventilatorom za hlađenje

GORNJA SEKCIJA

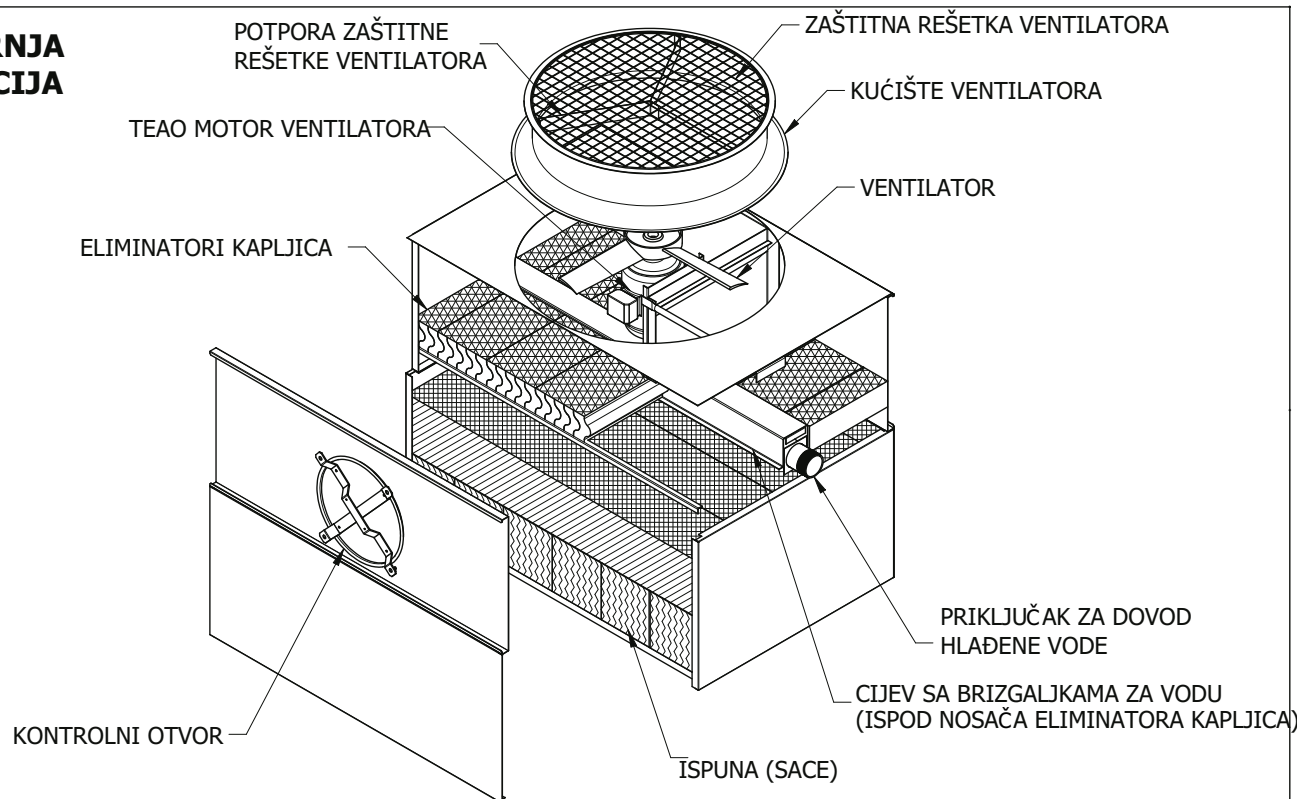


DONJA SEKCIJA

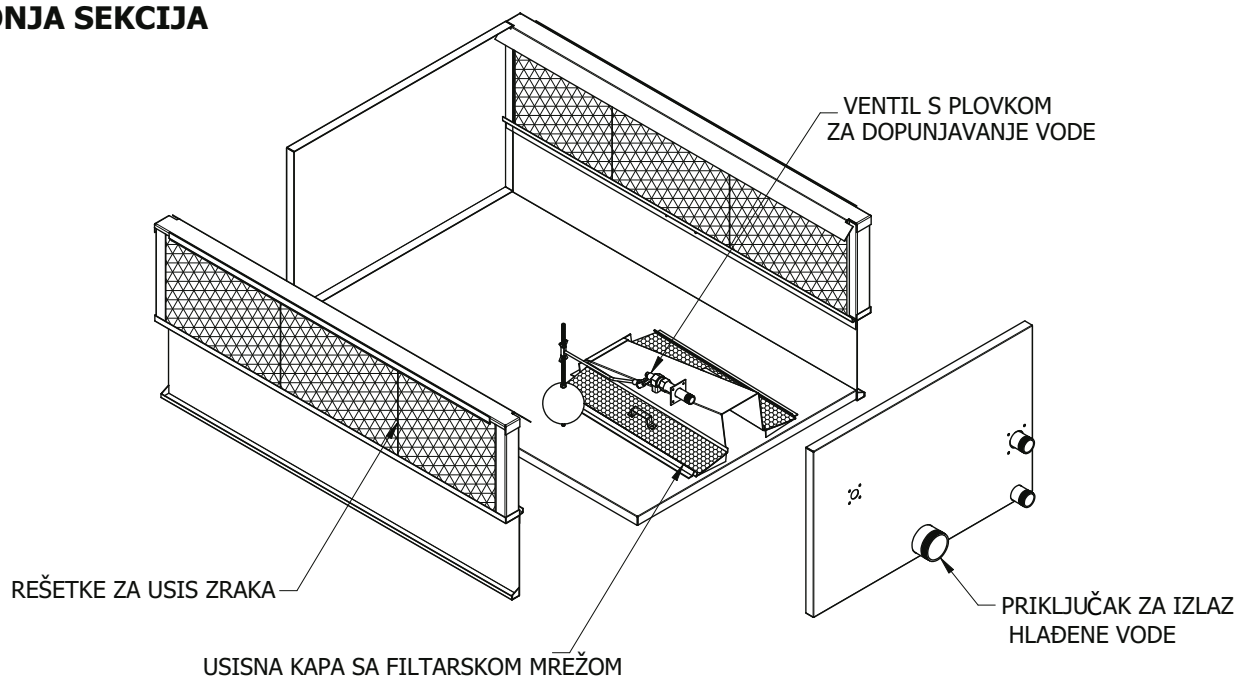


* TEO - potpuno zatvoreni motor bez ventilatora za hlađenje

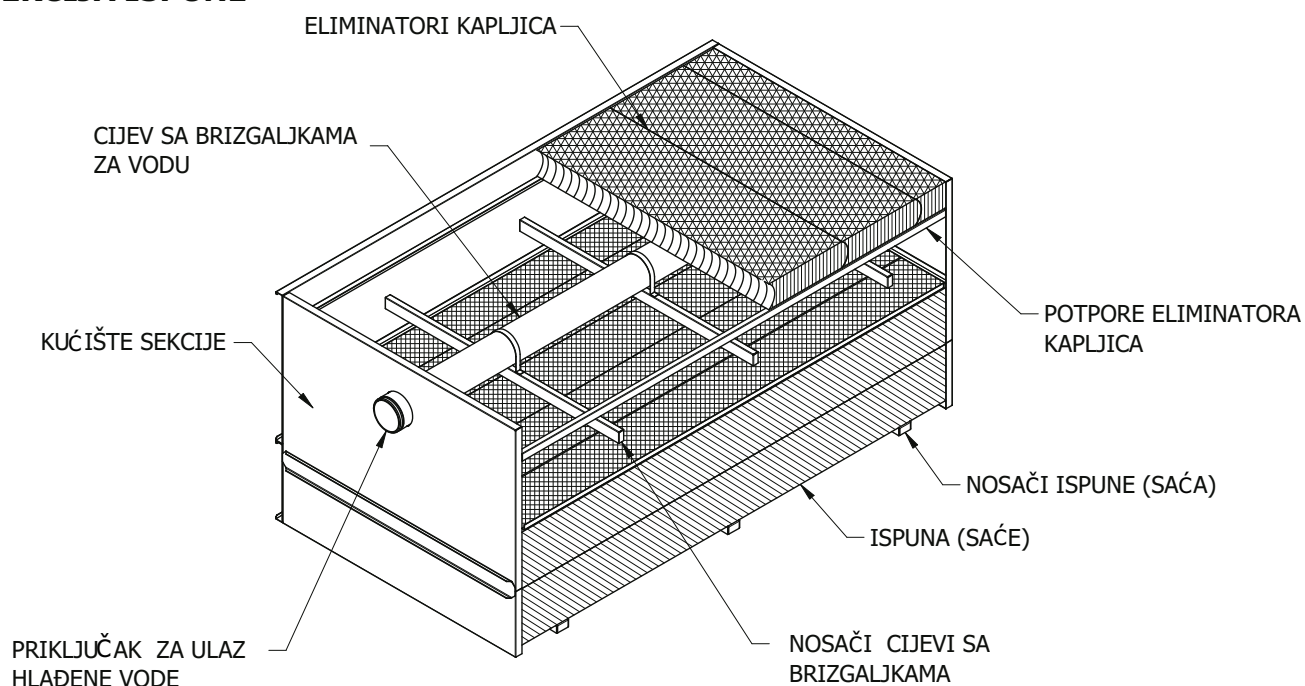
GORNJA SEKCIJA



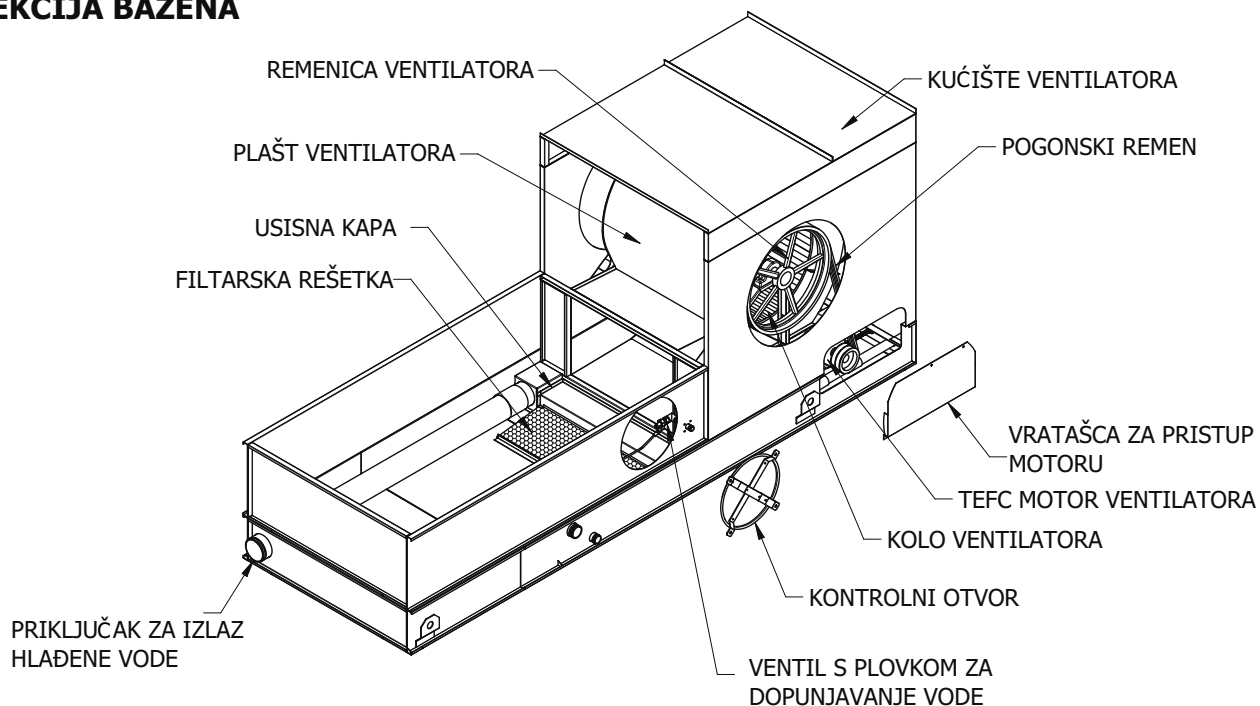
DONJA SEKCIJA



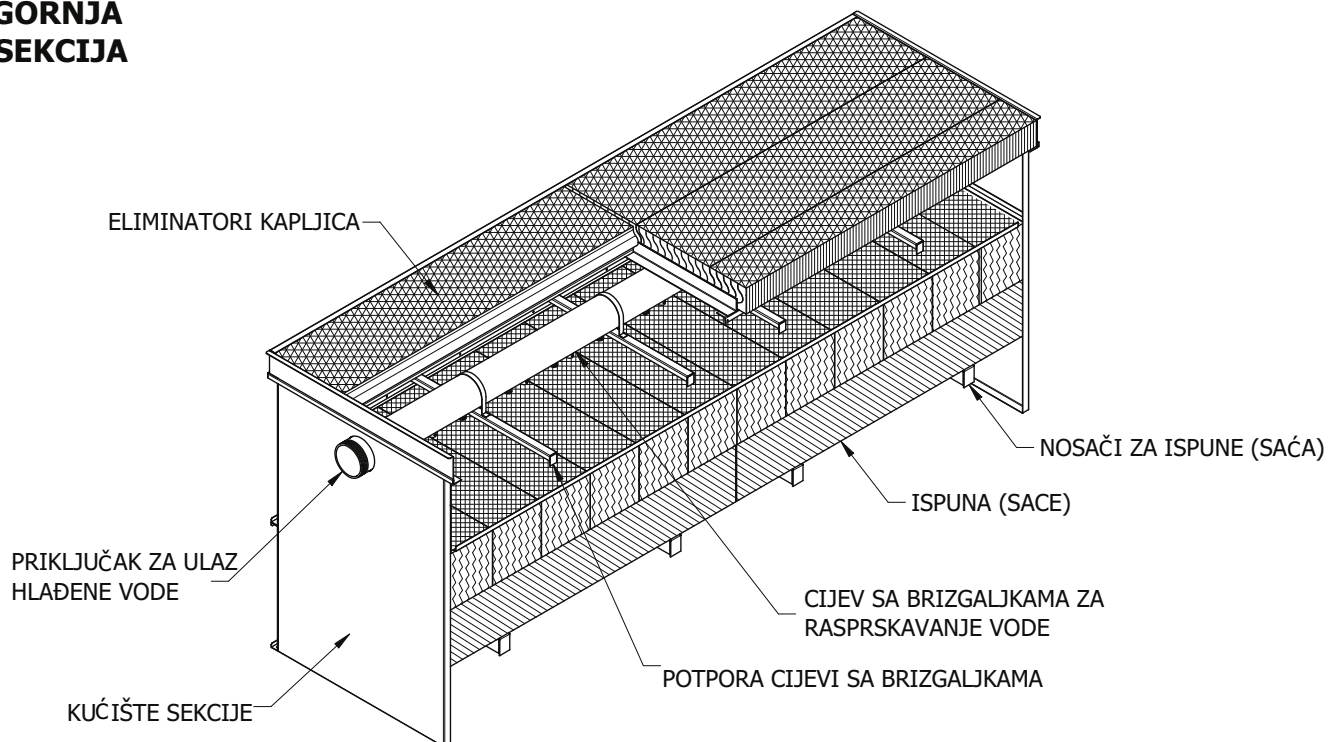
SEKCIJA ISPUNE



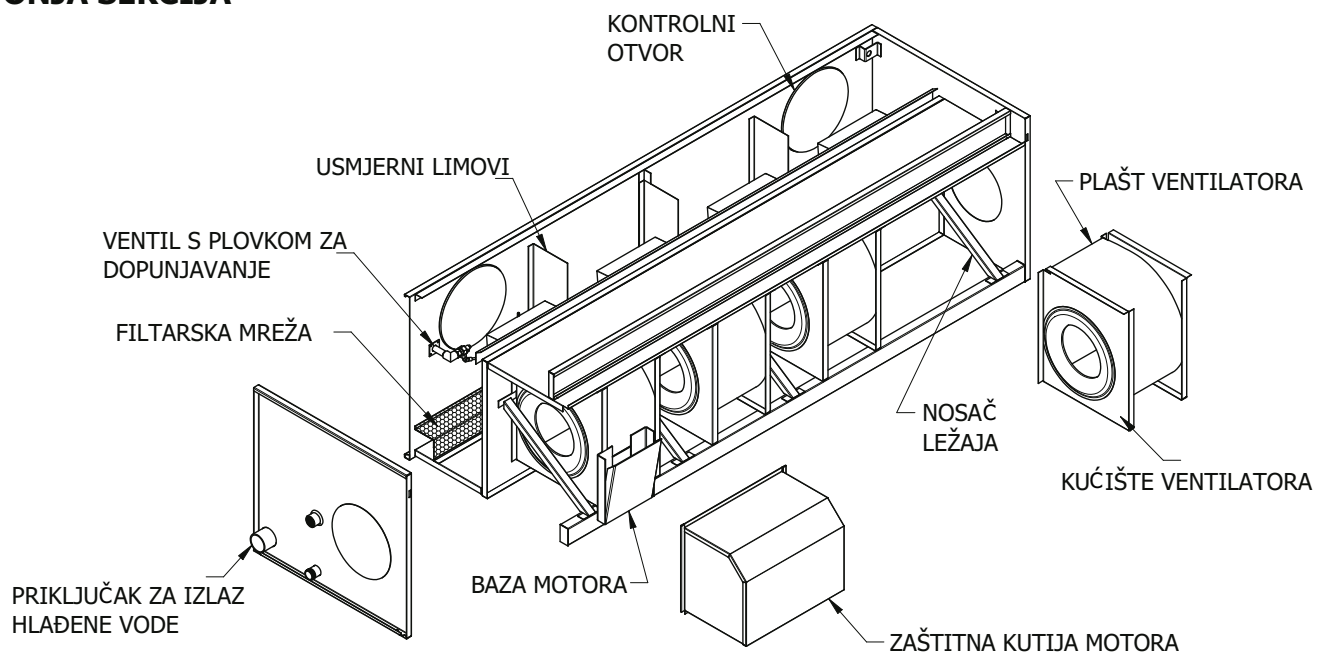
SEKCIJA BAZENA



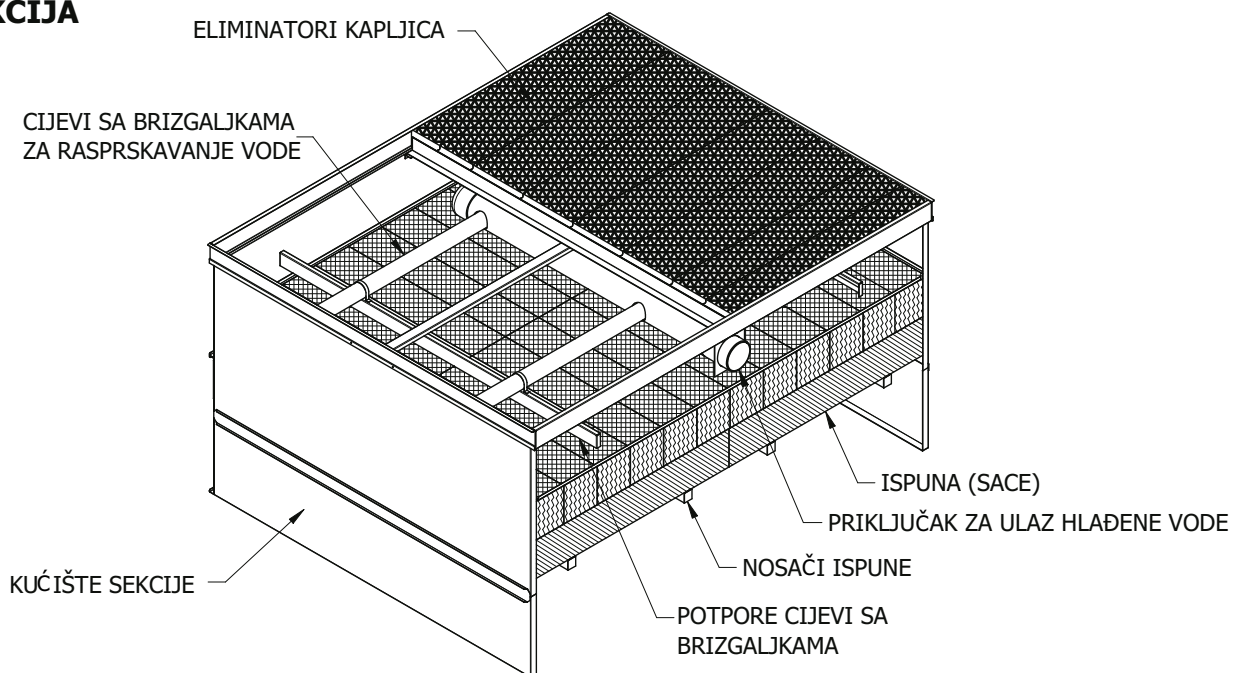
GORNJA SEKCIJA



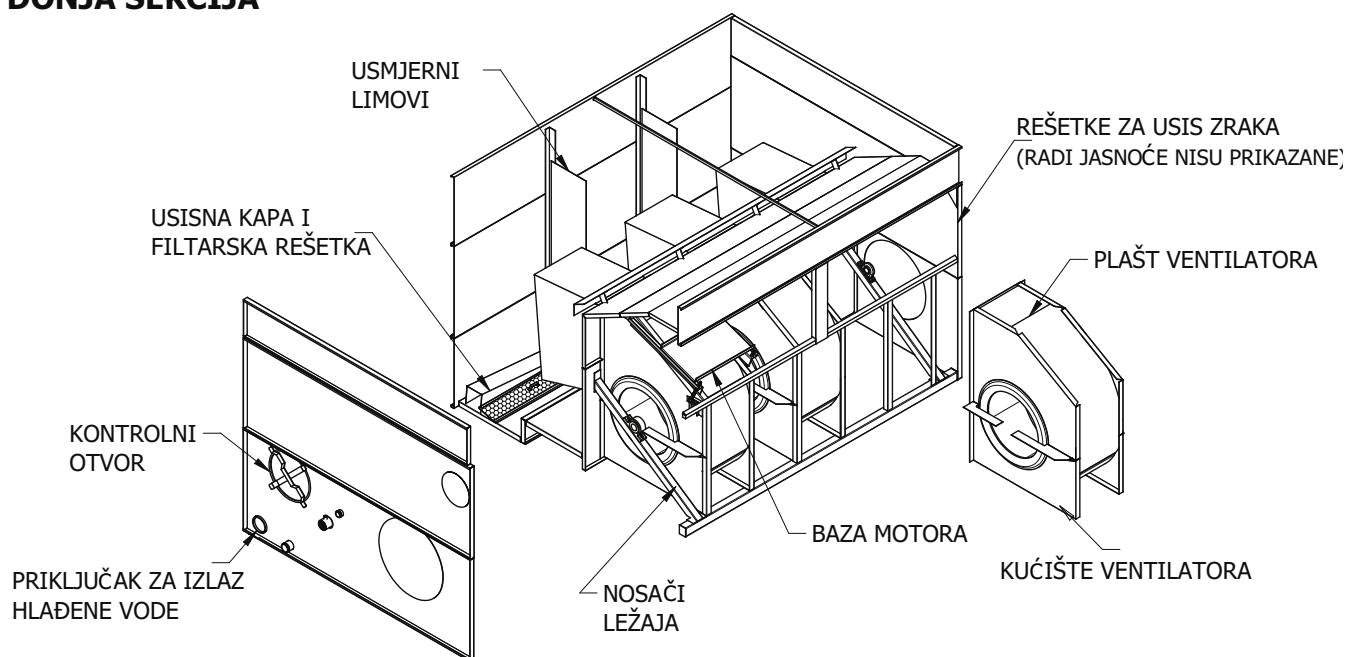
DONJA SEKCIJA



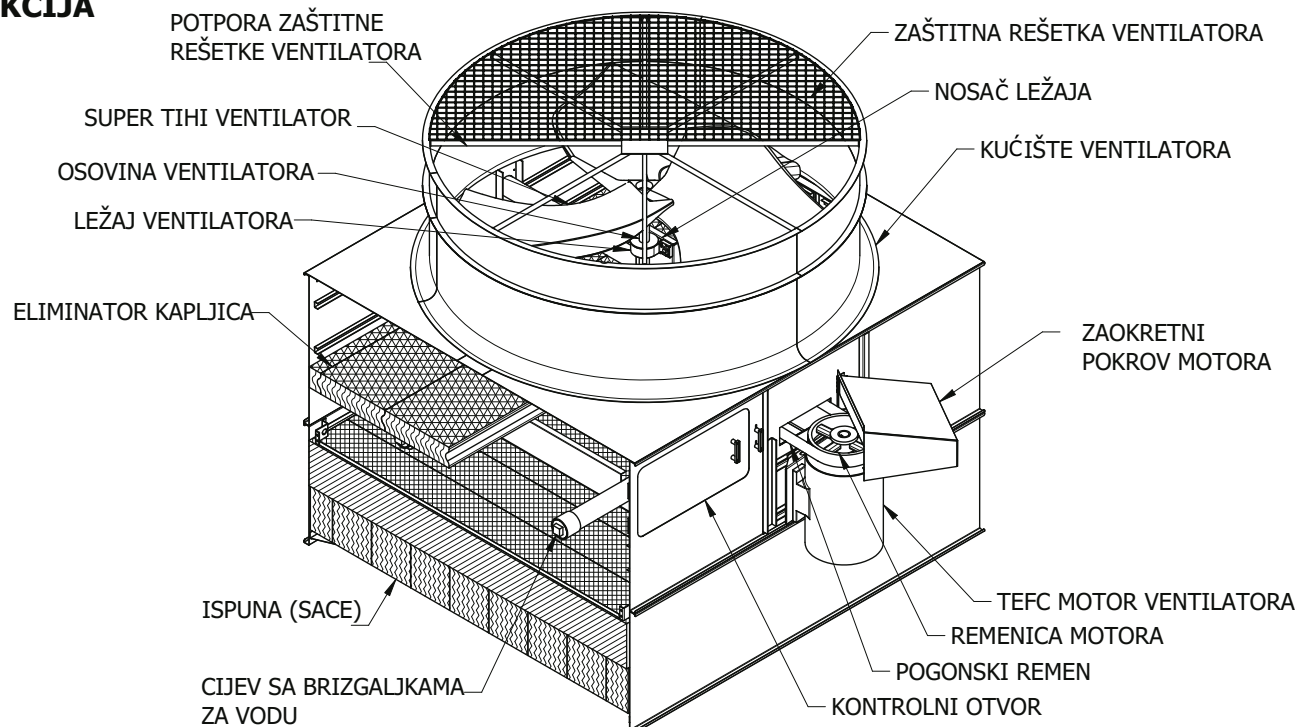
GORNJA SEKCIJA



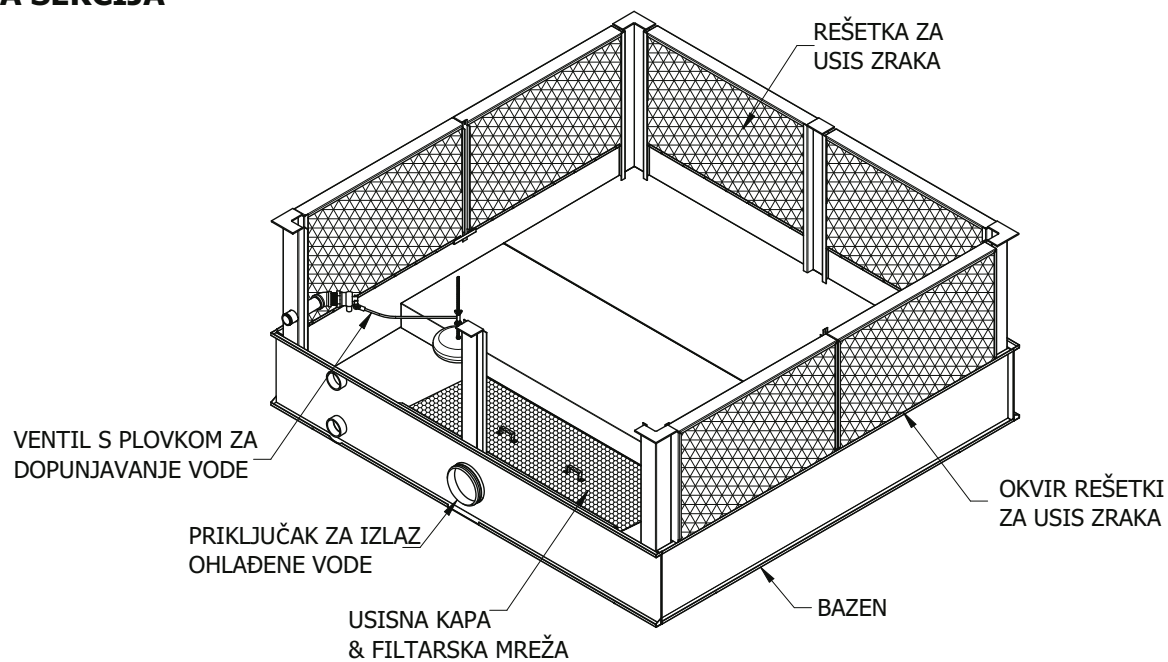
DONJA SEKCIJA



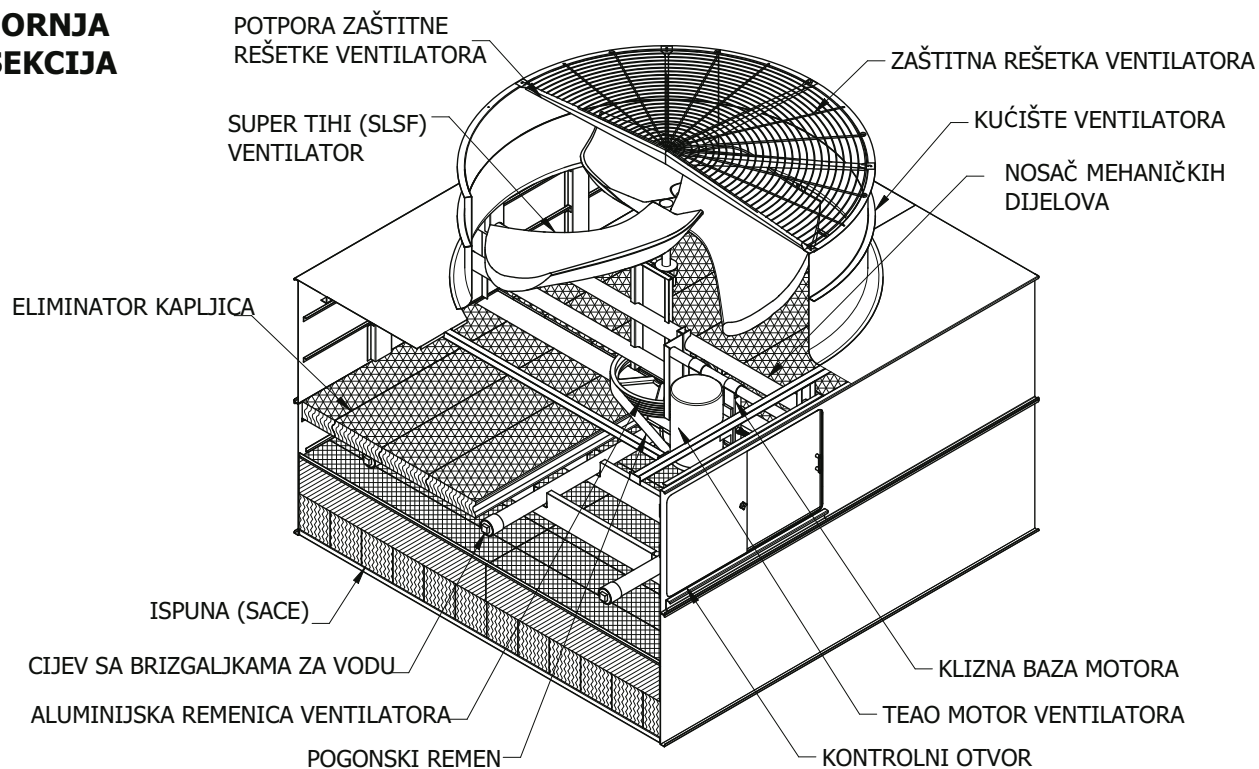
GORNJA SEKCIJA



DONJA SEKCIJA



GORNJA SEKCIJA



DONJA SEKCIJA

