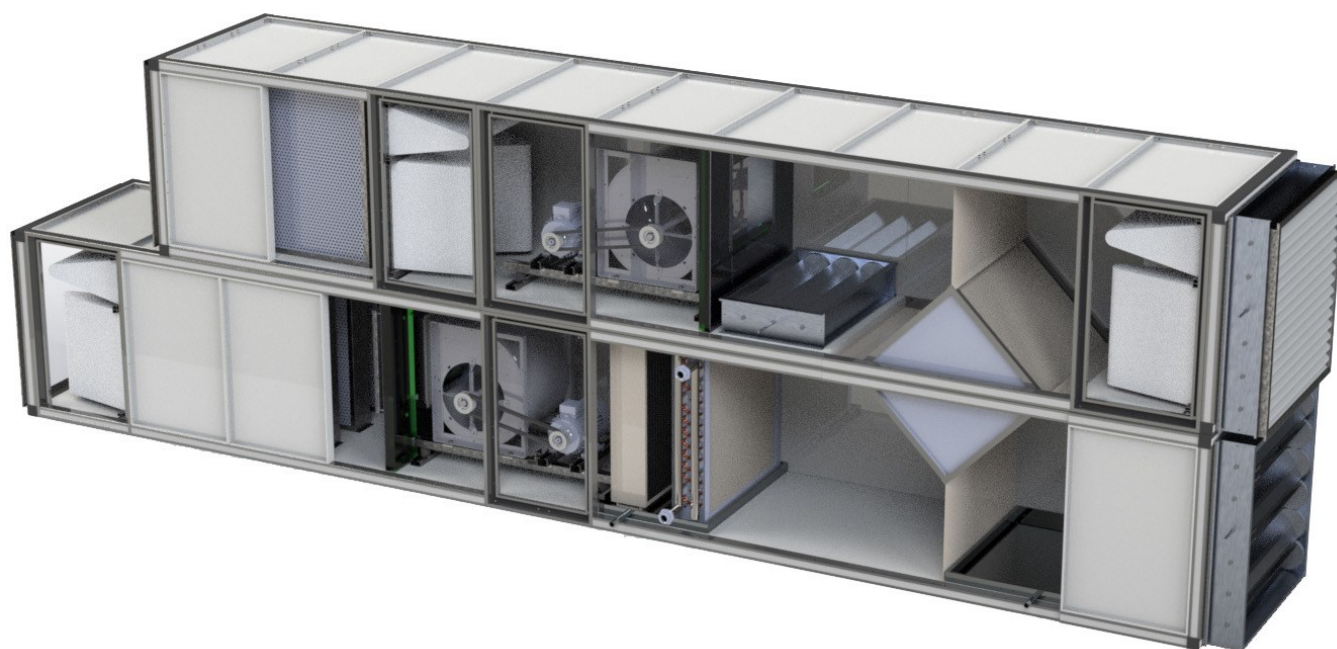




SRB

Uputstvo za montažu, puštanje u rad i održavanje

KLIMA KOMORA RACIONALIZACIJA ENERGIJE OD 800 DO 80.000 M³/H

Sadržaj

1 Upozorenja, pažnja i napomene.....	3
2 Označavanje klima komora	4
3 Osnovne informacije o klima komorama	8
Sl. 2 Osnovne komponente klima komore 4 Pred instalacija	8
4.1 Prijem i rukovanje	9
4.1.1 Kontrolna prijemna lista.....	11
4.1.2 Preporuka načina skladištenja na gradilištu.....	12
4.2 Pripremni radovi za montažu klima komore	12
4.2.1 Servisno posluživanje	14
4.2.2 Predmontažna ček lista	15
5 Montaža sekcija klima komora.....	16
5.1 Montaža spoljašnjih klima komora.....	18
6 Povezivanje klima komore na instalacije.....	19
6.1 Povezivanje klima komore na kanalski razvod	19
6.2 Povezivanje klima komore na cevni razvod	20
6.3 Odvod kondenzata	22
6.4 Elektro instalacije.....	23
6.4.1 Strujno povezivanje.....	24
6.4.2 Izjednačenje potencijala, uzemljenje.....	25
7 Pre puštanja u rad ček lista	27
8 Održavanje klima komore	29
8.1 Električni grejač.....	31
8.2 Izmenjivači toplote	32
8.3 Periodično održavanje	33

Detaljno upoznavanje sa sadržajem ovog uputstva, montaže, puštanje u rad klima komore u skladu sa datim uputstvima i poštovanje svih bezbednosnih propisa, obezbediće osnovu za efikasan, bezbedan i ispravan rad uređaja.

1 Upozorenja, pažnja i napomene



BEZBEDNOSNA UPOZORENJA

- Instalacija, puštanje u rad i servisiranje klima komora i njihove opreme može biti opasno i zahteva specifično znanje i obuku.
- Nestručno instalirana, podešena ili izmenjena oprema od strane nekvalifikovane osobe može dovesti do smrti ili ozbiljnih povreda.
- Kada se rukuje sa klima komorama, pridržavajte se svih mera predostrožnosti navedenim u literaturi.
- Samo kvalifikovano osoblje treba da instalira i servisira opremu.

PAŽNJA: Upozorenja i obaveštenja koja se pojavljuju u celom dokumentu, pažljivo pročitajte.



UPOZORENJE ! Označava potencijalno opasnu situaciju koja, ako se ne izbegne, može dovesti do smrti ili ozbiljnih povreda.



PAŽNJA ! Ukazuje na potencijalno opasnu situaciju koja bi, ako se ne izbegne, mogla dovesti do lakših ili umerenih povreda.



NAPOMENA ! Označava situaciju koja može dovesti samo do oštećenja opreme ili imovine.



Lična zaštitna oprema (LZO) je obavezna!

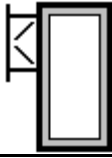
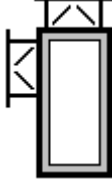
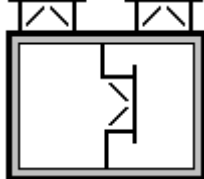
- Pre montaže/servisiranja klima komore, tehničari moraju imati svu preporučenu zaštitnu opremu za rad koji se obavlja.

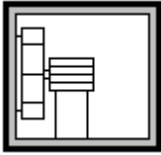
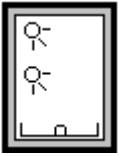
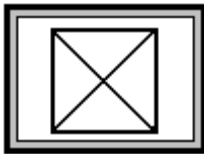
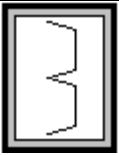
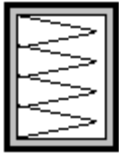
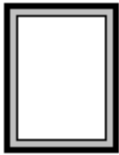
Nepoštovanje preporuka može dovesti do smrti ili ozbiljnih povreda.

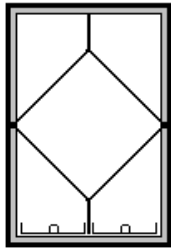
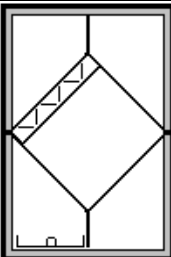
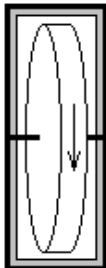
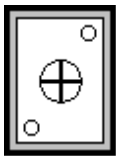
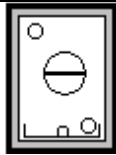
2 Označavanje klima komora

Klima komore se označavaju veličinom i sastavom. Veličina se usvaja na osnovu količine vazduha i preporuka za izbor iz tabele za količine vazduha. Sastav se definiše prema potrebi obrade vazduha, pri čemu se koriste skraćenice za označavanje pojedinih sekcija klima komora. Skraćenice, koje označavaju nazive sekcija klima komora, unose se posle veličine klima komore onim redosledom kojim vazduh prilikom obrade prolazi kroz klima komoru. Prva sekcija predstavljena skraćenicom je ona preko koje vazduh ulazi u klima komoru, a poslednja u redosledu je ona preko koje vazduh izlazi iz nje. Između skraćenica u slovnj oznaci klima komore stavlja se znak (+).

Tabela 1 Grafički simboli sekcija

Simbol	Grafički prikaz	Funkcija
UP		Ulazni priključak
IP		Izlazni priključak
DR		Regulacioni demper
US		Ulazna sekcija
IS		Izlazna sekcija
M1		Ulazna i izlazna sekcija sa demperom
M2		Mešačka sekcija
M3		Mešačka sekcija

VU		Sekcija centrifugalnog potisnog ventilatora
VO		Sekcija centrifugalnog odsisnog ventilatora
VU		Sekcija plenumskog potisnog ventilatora
VO		Sekcija plenumskog odsisnog ventilatora
OP		Sekcija ovlaživača
DI		Sekcija difuzora
PU		Sekcija potisnog prigušivača
PO		Sekcija odsisnog prigušivača
FB		Sekcija grubog filtera
FC		Sekcija finog filtera
P3		Prazna sekcija L=310mm
P6		Prazna sekcija L=620mm
P9		Prazna sekcija L=930mm

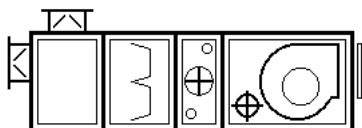
RP		Sekcija pločastog rekuperatora toplote bez bajpasnog dempera
RP		Sekcija pločastog rekuperatora toplote sa bajpasnim demperom
RO		Sekcija rotacionog regeneratorsa toplote
EG		Sekcija elektrogrejača
GB		Sekcija grejača
RG		Sekcija rekuperatora grejača
HV		Sekcija hladnjaka
RH		Sekcija rekuperatora hladnjaka

Primeri označavanja :



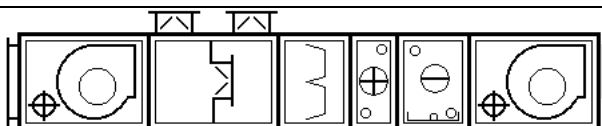
Veličina 12, sastav:

DR+VO



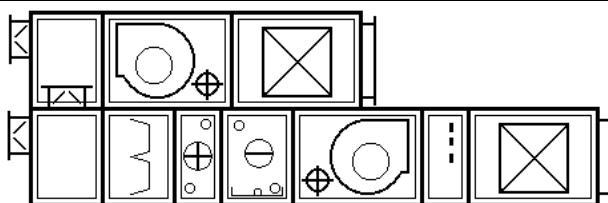
Veličina 16, sastav:

M2+FB+GB+VU



Veličina 9, sastav:

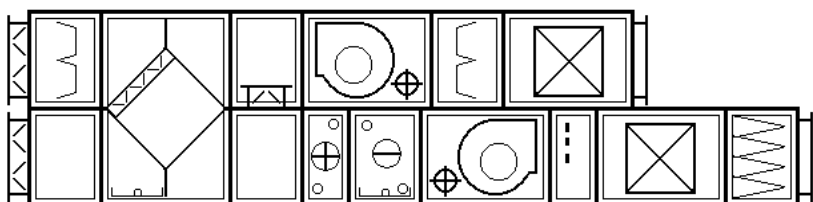
UP+VO+M3+FB+GB+HV+VU



Veličina 6, sastav:

UP+PO+VO+M1+

M2+FB+GB+HV+VU+DI+PU+FC+IP



Veličina 4, sastav:

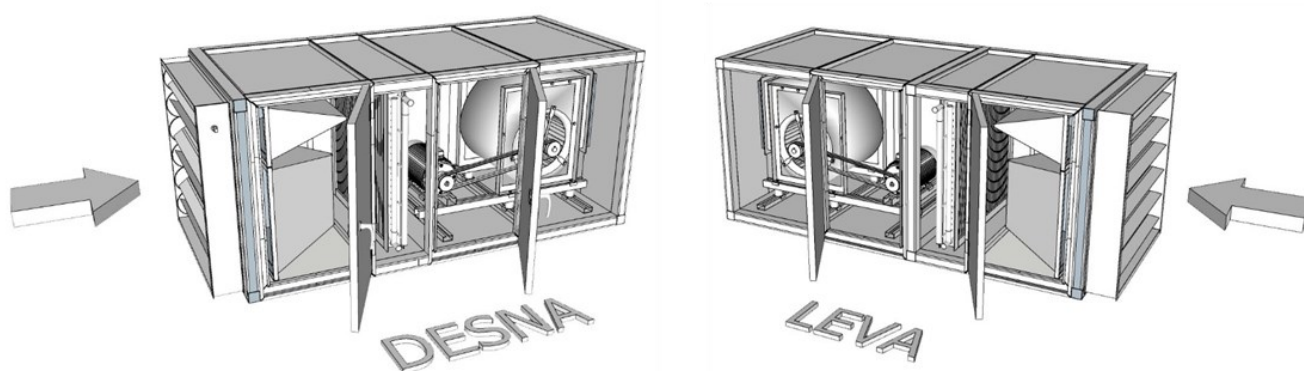
UP+PO+FB+VO+M1+RP+IS+DR+

DR+FB+RP+M1+GB+HV+VU+DI+PU+FC+IP

3 Osnovne informacije o klima komorama

Strana posluživanja se definiše u odnosu na smer strujanja vazduha kroz potisni deo klima komore. Stranom posluživanja je određeno odakle će se vršiti servisiranje klima komore (čišćenje i zamena filtera, zamena kaiševa, odvođenje kondenzata), inspekcija kao i povezivanje izmenjivača toplote na cevnu mrežu.

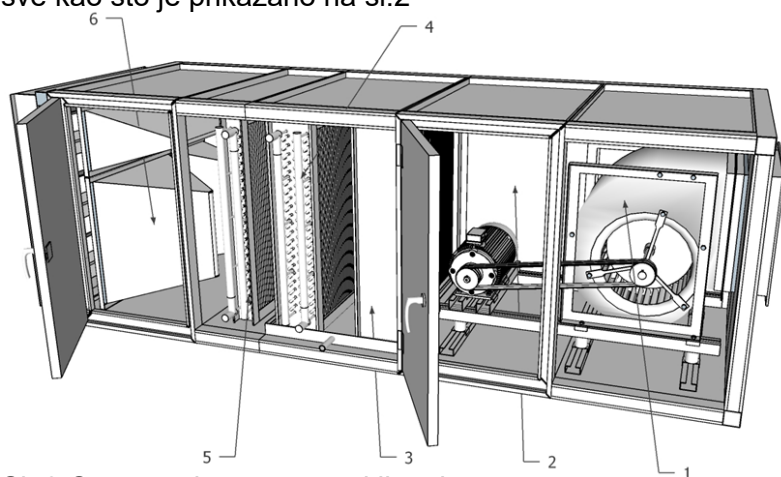
Na sl.1 prikazan je primer određivanja strane posluživanja u odnosu na smer strujanja vazduha.



Sl. 1 Određivanje strane posluživanja klima komore

NAPOMENA ! Crtež u tehničkoj dokumentaciji je uvek dat kao pogled sa strane posluživanja

Osnovne komponente klima komore se sastoje od izmenjivača toplote, ventilatora, filtera sve kao što je prikazano na sl.2



1. Centrifugalni ventilator
2. Kućište
3. Eliminator kapi
4. Hladnjak
5. Grejač
6. Filteri

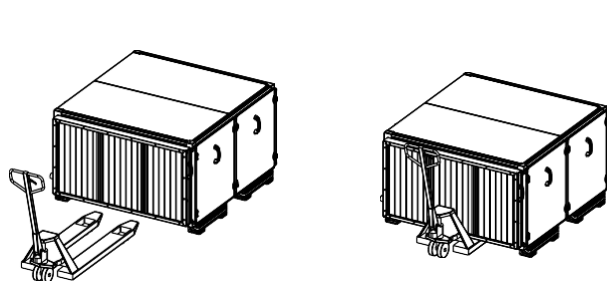
Sl. 2 Osnovne komponente klima komore

4 Pred instalacija

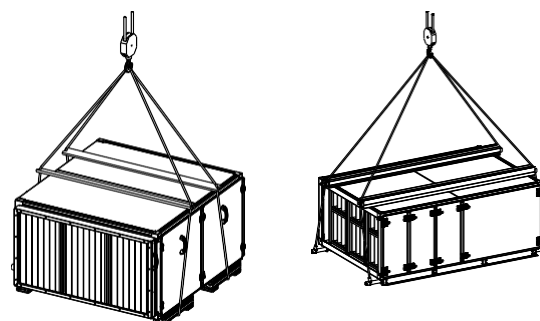
4.1 Prijem i rukovanje

Klima komore su upakovane za lako rukovanje i skladištenje na gradilištu. Prilikom isporuke na gradilištu, pregledajte da li postoje oštećenja koja su nastala prilikom transporta. Kontrolni listić postoji na svakoj isporučenoj klima komori. Sekcije klima komora moraju se transportovati u svom radnom položaju i ne smeju se skladištiti jedna na drugoj.

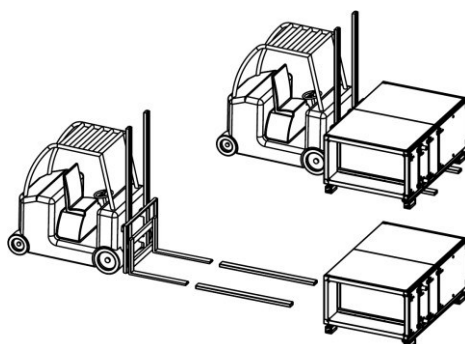
Prilikom transportovanja auto-dizalicom potrebno je postaviti upornike između gurti kako ne bi došlo do oštećenja sekcije klima komore. Racionalizacija energije preporučuje da sekcije ostanu zapakovane radi zaštite i lakšeg rukovanja do njihove instalacije. Sekcije klima komora treba istovariti i transportovati do mesta ugradnje koristeći ručnu dizalicu (sl.4) , viljuškar (sl.6) ili auto-dizalicu (sl.5).



Sl.4 Transport paletarom



Sl.5 Transport auto dizalicom



Sl. 6 Transport viljuškarom

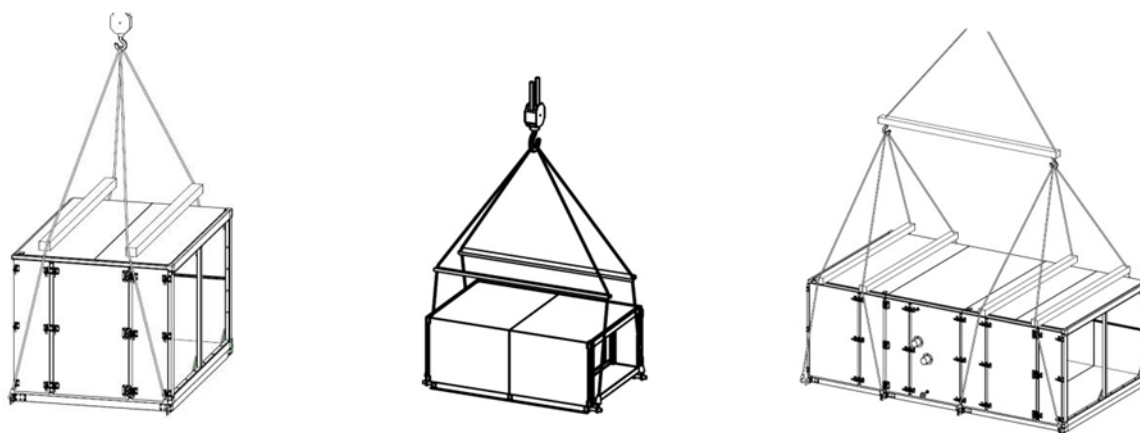
Pre nego što pripremite jedinicu za podizanje, procenite približni maseni centar gravitacije radi sigurnijeg podizanja. Zbog postavljanja unutrašnjih komponenti, težina jedinice može biti neravnomerno raspoređena, sa većom težinom u oblasti izmenjivača toplote. Približne težine jedinice su date u tehničkim podacima klima komore.

Pre podizanja sekcije na položaj, koristite odgovarajuću metodu pričvršćivanja kao što su trake, remene ili šipke za širenje radi zaštite i bezbednosti. Uvek testirajte-podignite jedinicu da biste utvrdili tačan balans i stabilnost jedinice pre nego što je podignete na mesto instalacije.

Pre podizanja sekcija klima komore

1. Postavite odgovarajuću gurtu ispod sekcije i koristite šipke za razupinjanje, kako bi ste izbegli oštećenje sekcije.
2. Koristite viljuškar sa oprezom kako bi ste izbegli oštećenja sekcije klima komore. Dužina viljuške mora biti najmanje 220 cm.
3. Maseni centar gravitacije je za svaku sekciju drugačiji i nalazi se na različitim lokacijama u zavisnosti od sekcije.

Na (sl.7) su prikazani pravilni primeri podizanja jedne ili više spojenih sekcija.



Sl. 7 Pravilno podizanje jedne ili više sekcija klima komore

! PAŽNJA! Kada se podiže više sekcija spojene zajedno moraju da imaju jedinstven noseći C profil.

! PAŽNJA! Podizanje kao i materijal za podizanje nije obezbeđeno od strane „Racionalizacije energije“.

4.1.1 Kontrolna prijemna lista

Popunite sledeću kontrolnu listu odmah nakon prijema opreme da biste otkrili moguća oštećenja pri transportu:

- Ako vam se čini da je jedinica oštećena, pregledajte je neposredno pre prihvatanja isporuke. Ručno zarotirajte obrtno kolo ventilatora da biste se uverili da se slobodno okreće. Napravite posebne napomene o eventualnoj nastaloj šteti u transportu. Ne odbijajte isporuku.
- Ne nastavljajte raspakivanje sekcija ukoliko vam se učini da su oštećene. Ako je moguće, fotografišite oštećeni materijal.
- Pregledajte isporučene sekcije da li imaju sakrivena oštećenja što je pre moguće nakon isporuke. Sva skrivena oštećenja nastala u transportu prijavite prevoznici kući koja je izvršila transport.
- Ne pomerajte oštećene delove sa mesta prijema. Odgovornost primaoca je da pruži adekvatne dokaze da prikrivena šteta nije nastala nakon isporuke.
- Obavestite „Racionalizaciju energije“ o nastaloj šteti i dogovorite popravku. Prevoznik obvezno da pregleda oštećenja pre bilo kakve popravke na sekcijama.
- Uporedite električne podatke na proizvođačkoj pločici sa informacijama o porudžbini i otpremi, da biste proverili da li je primljena ispravna klima komora.



SI.7.1 Primer spremnih sekcija za isporuku

4.1.2 Preporuka načina skladištenja na gradilištu

Isporučene sekcije klima komore su namenjeni za skladištenje u zatvorenom prostoru. Ako skladištenje u zatvorenom prostoru nije moguće, preporučujemo sledeće načine skladištenja na otvorenom prostoru:

- Postaviti sekcije na suvu površinu i obezbediti adekvatnu cirkulaciju vazduha ispod sekcije. Pored toga obezbediti da nijedan deo sekcije ne dođe u kontakt sa stajaćom vodom u bilo kom trenutku.
- Pokrijte sekcije samo platnenom ceradom. Ne koristite prozirne, crne ili plastične cerade.
- Sekcije klima komora treba da se čuvaju u sledećim ambijentalnim uslovima:
Relativna vlažnost u prostoriji:
 $RH < 80 \%$ pri DB temperaturi $= 20^{\circ}\text{C}$
Ambijentalna temperatura:
 $-12^{\circ}\text{C} < \text{DB temperatura} < +45^{\circ}\text{C}$
- Uređaji treba da budu van domašaja kaustične sode, gasa ili pare ili bilo koje druge hemijske supstance koje mogu imati pro – korozivni uticaj na sekcije i njene komponente.

! PAŽNJA ! Svaka šteta prouzorkovana nepravilnim transportom, istovarom ili skladištenjem nije pokrivena garancijom. “Racionalizacije energije” neće razmatrati bilo kakve reklamacije koje se odnose na gore pomenute probleme

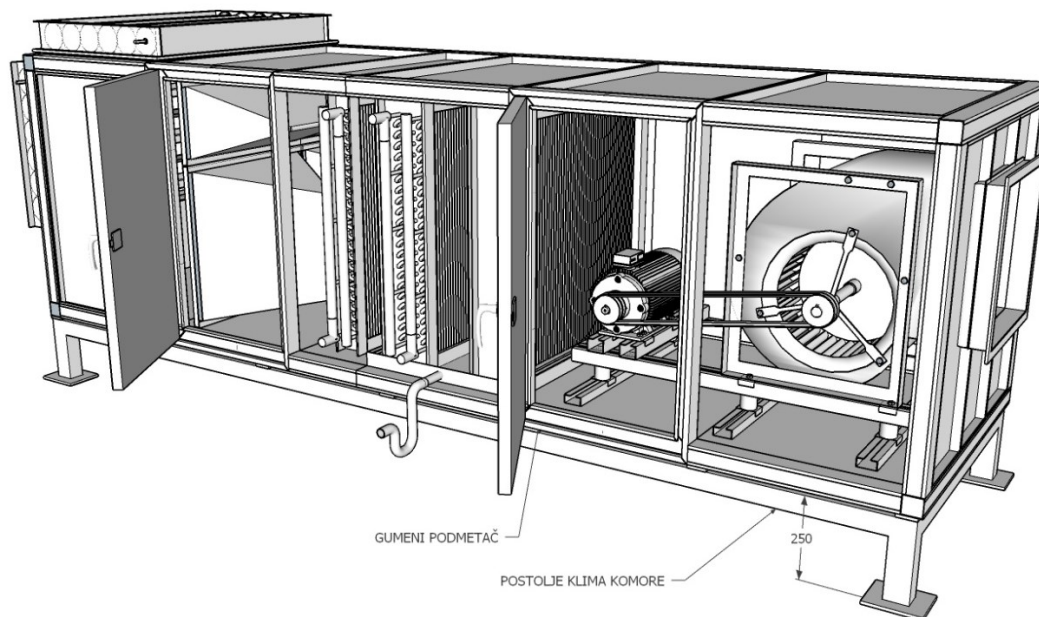
4.2 Pripremni radovi za montažu klima komore

Klima komore se montiraju na za to, unapred pripremljeno, betonsko ili čelično postolje. Poželjno je da se klima komora odvoji od takvog postolja gumenim podmetačima da bi se sprečio eventualni prenos vibracija sa klima komore na postolje, a time i na građevinsku konstrukciju objekta. Preporučujemo čelično rešetkasto postolje kao pogodnije za oslanjanje klima komora jer omogućuje prirodno provetranje i sušenje klima komore pri

eventualnim izlivanjima vode u slučajevima havarije na instalaciji ili pucanjima izmenjivača toplote. Visina postolja treba da iznosi 250 mm kako bi kondenzovana vlaga iz vazduha u sekciji hladnjaka preko priključka na kadi i sifona, mogla nesmetano da otiče preko kondenzne mreže u kanalizaciju. Visina vodenog stuba u sifonu, koji montira izvođač radova na instalaciji mora da bude veća od podpritiska u klima komori. Kako su najčešće

pod pritisci u klima komori do 100 mmVS, to znači da visina vodenog stuba treba da bude najmanje 100, a najviše 120 mm za ovaj slučaj.

Na (sl.8) je prikazan primer pravilne montaže klima komore.



Sl.8 Pravilna montaža klima komore

Ista visina postolja odgovara i za slučaj kada klima komora nema sekciju hladnjaka, ali se isporučuje u sekcijama koje se povezuju u celinu na mestu ugradnje.

U tom slučaju se veze između sekcija u podu klima komore mogu lako izvesti obzirom na to da je olakšan pristup rupama za vezu u podu. Visina postolja za slučaj kada klima komora nema sekciju hladnjaka može da bude i manja od prethodno preporučene veličine.

! PAŽNJA ! Klima komore isporučene u sekcijama treba da poveže kvalifikovano osoblje, a u svemu prema ovom Uputstvu.

! PAŽNJA ! Prilikom spajanja sekcija posebnu pažnju treba obratiti postavljanju zaptivnih traka na stranice kućišta sekcija koje se spajaju. Spajanje sekcija bez upotrebe zaptivača će dovesti to nepravilno dihtovanja i prodora vode u kućišta.

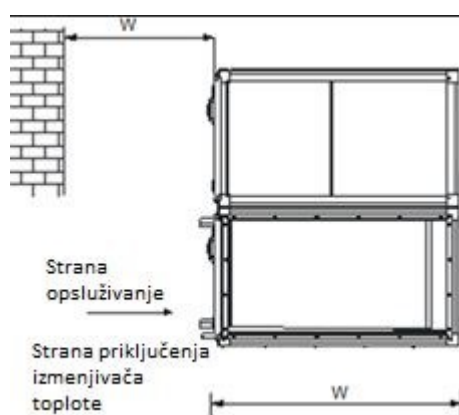
4.2.1 Servisno posluživanje

Klima komora treba da bude namontirana tako da svi instalacioni priključci (cevovodi, ventilacioni kanali, elektrokablovi i sl.) ne smetaju opsluživanju klima komore.

Da bi se uspešno obavljao rad i održavanje, potrebno je zadržati minimalni preporučeni razmak (sl.9) između prednje strane i postojećih prepreka (zidovi, stubovi, cevovodi itd).

Izmenjivači toplote se povezuju na strani posluživanja klima komore (sl.9).

! PAŽNJA ! Zabranjeno je postavljanje bilo kakvih elemenata na klima komoru, kao i korišćenje klima komore kao nosača ventilacionih kanala i drugih građevinskih komponenti.



Sl.9 Potrebno rastojanje za posluživanje klima komore

4.2.2 Predmontažna ček lista

Proverite sledeće korake pre nego što započnete montažu klima komore.

- Proverite veličinu jedinice i oznake sa tehničkom dokumentacijom.
- Proveriti stranu posluživanja da li je odgovarajuća i da li ima dovoljno prostora predviđenog prema ovom Uputstvu.
- Proverite da je pod ili temelj za nošenje klima komore ravan, čvrst i dovoljan da podrži težinu klima komore i pratećih komponenti.
- Ako je potrebno poravnajte pod pre postavljanja klima komore.
- Omogućite minimalni preporučeni razmak za tekuće održavanje.
- Proveriti eventualna oštećenja elastičnih veza i dempera.
- Proveriti obrtno kolo ventilatora da li se lagano okreće.
- Omogućite prostor iznad klima komore da bude ne manji od 1.5 x prečnik ventilatora.
- Pre početka montaže sekcija, proverite poziciju klima komore i redosled sekcija.
- Proverite da li su sa sekcija klima komore ukolnjeni svi elementi koji su služili za transport, istovar i pozicioniranje uređaja, kao što su ukrućenja na demperima, fleksibilnim vezama i sl.
- Proveriti oštećenja na diht trakama koja su fabrički zalepljenje na spojevima sekcija, a koje služe za dihtovanje između sekcija.
- Korišćenjem libele, potrebno je proveriti vertikalnost i horizontalnost ramova sekcija u svim pravcima.



PAŽNJA ! Montaža sekcija klima komora mora se izvesti samo od strane posebno obučених tehničkih lica u svemu prema u ovom Uputstvu i prema važećim tehničkim propisima.

5 Montaža sekcija klima komora

Svaka sekcija klima komore sastoji se od pojedinačnih delova koje treba precizno povezati tokom procesa montaže. Ovi delovi su izrađeni tako da se tačno uklapaju, čime se olakšava postupak sastavljanja.

Tokom postavljanja sekcija, posebna pažnja posvećuje se pravilnom poravnanju i povezivanju elemenata kako bi se obezbedila integritet klima komore.

Povezivanje sekcija se obično vrši zavrtanjskom vezom ili odgovarajućim spojnicama na mestima gde nije moguće spajanje zavrtanjskom vezom.

Osiguravanje čvrstog povezivanja ima ključnu ulogu u sprečavanju curenja vazduha ili gubitka efikasnosti sistema, što je od suštinskog značaja za optimalno funkcionisanje klima komore.

Prilikom sastavljanja sekcija, radnici trebaju pažljivo pratiti uputstva proizvođača kako bi se izbegle greške koje mogu uticati na performanse sistema.

Ponekad, pored fizičkog povezivanja delova, montaža uključuje i instalaciju dodatne opreme, poput zaštitnog krova ili izolacionih materijala (kod spoljašnjih izvedbi), kako bi se poboljšala energetska efikasnost klima komore.

Pravilno povezane sekcije stvaraju jedinstvenu strukturu koja je spremna za integraciju sa sistemima rashlađivanja i ventilacije kako bi se postigla željena funkcionalnost klima komore.

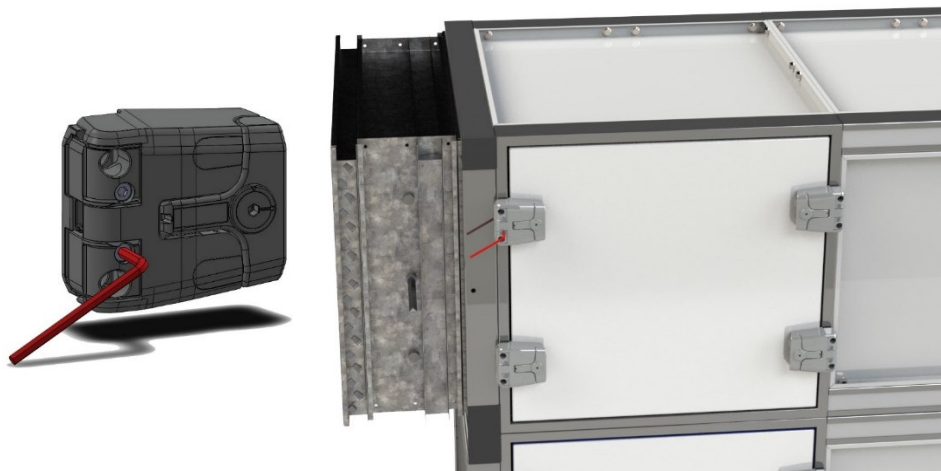
Na sl.10 je prikazano standardno povezivanje sekcija klima komore zavrtanjskom vezom.



Sl.10 Povezivanje sekcija pomoću zavrtanjske veze

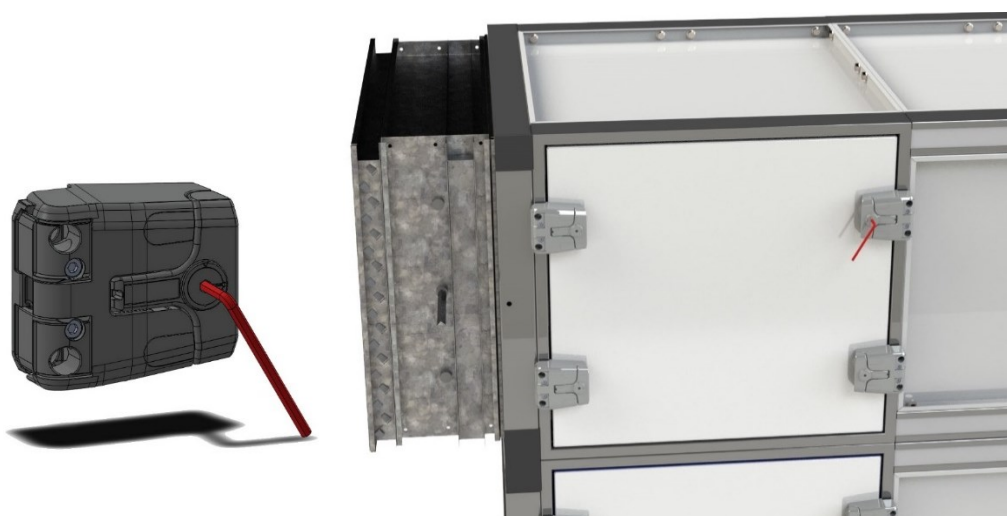
NAPOMENA ! Sav potreban materijal za povezivanje sekcija se nalazi u kutiji u ventilatorskoj sekciji

Po završetku spajanja sekcija obavezno izvršiti probu otvaranja i zatvaranja svih ugrađenih vrata. U slučaju da se neka vrata ne zatvaraju/otvaraju ispravno izvršiti podešavanje na šarkama prikazano na slici 11.



Sl.11 Podešavanje po svim osama vrata pomoću imbus ključa veličine 4

Sva reviziona vrata na klima komorama posle montaža mogu da se lagano demontiraju korišćenjem imbus ključa veličine 4 tako da strelica bude u vertikalnom položaju naznačenom na sl.12. Pored toga sva vrata mogu da se podese da budu leva ili desna

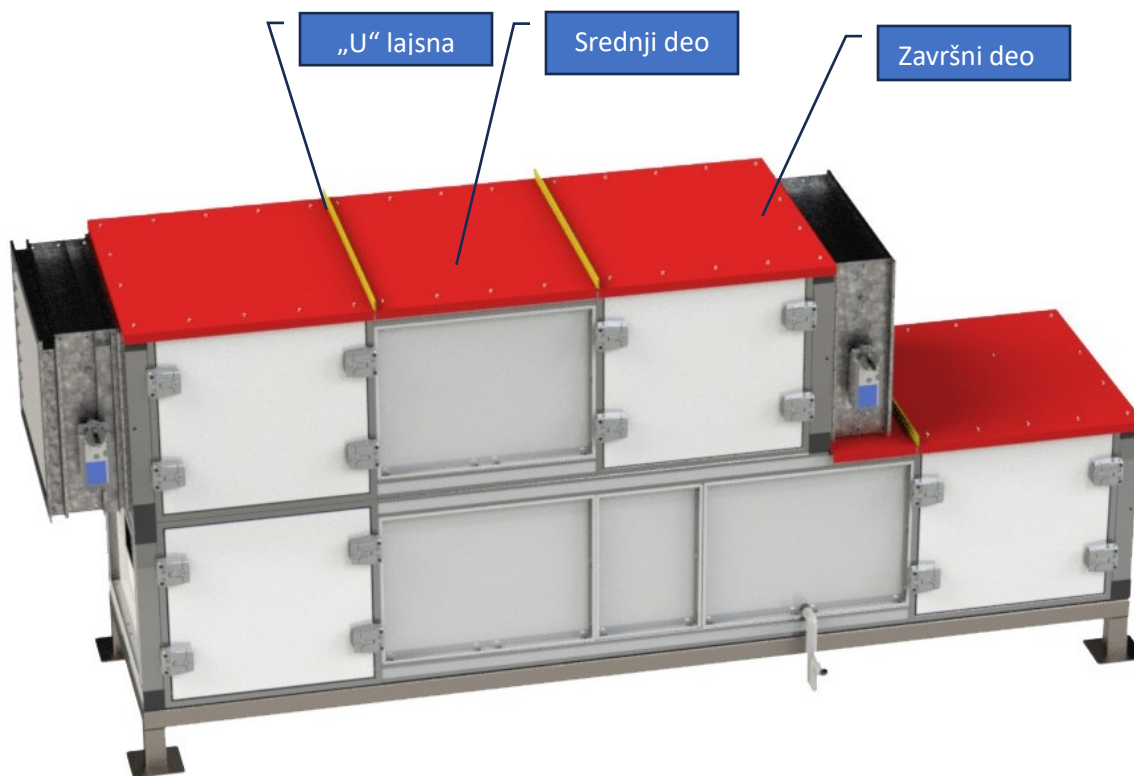


Sl.12 Zaključavanje/otključavanje vrata pomoću imbus ključa veličine 4

5.1 Montaža spoljašnjih klima komora.

Da bi se poboljšala energetska efikasnost sve spoljašnje klima komore se dodatno izoluju poliuretanskim sendvič panelima. Pored toga gornja površina je zaštićena i montažno demontažnim krovom koji se kod malih veličina klima komore isporučuje fabrički, dok se za veće veličine isporučuje zajedno sa pratećim materijalom za montažu na samom gradilištu.

Svaki krov ima dva završna dela i srednje krovove u zavisnosti od dužine klima komore. Svi krovovi su duži od širine klima komore za 25 mm sa obe strane. Krovovi se međusobno povezuju sa „U“ lajsnom koja se isporučuje zajedno sa svim potrebnim materijalom. „U“ lajsna je duža za 20mm od dužine krova, kako bi se ostvarilo što bolje dihtovanje. Na sl. 13 je prikazana klima komora za spoljnu montažu sa svim elementima za spajanje.



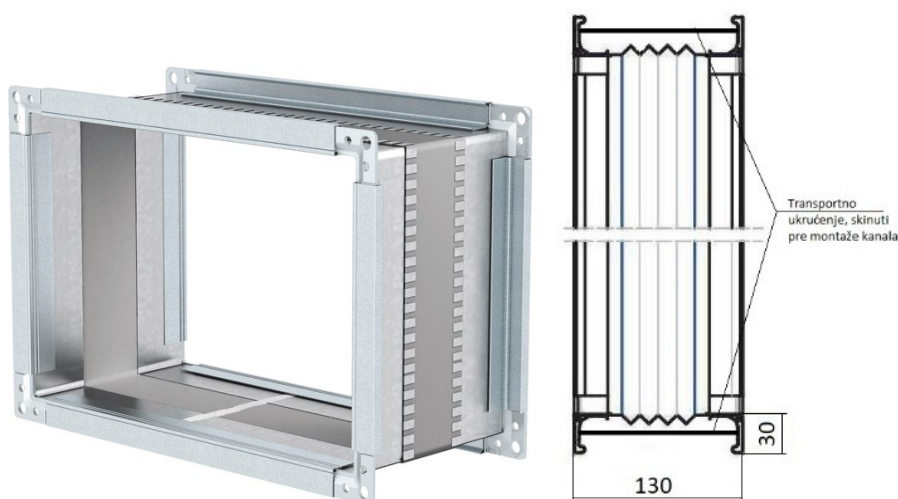
Sl.13 Princip montaže krova za spoljnu klima komoru

6 Povezivanje klima komore na instalacije

6.1 Povezivanje klima komore na kanalski razvod

Povezivanje klima komore sa vazdušne strane kako na usisnom, tako i na potisnom priključku sa kanalskim razvodom treba da bude izvedeno elastičnom vezom ; najbolje je od jedrenog-plastificiranog (vazduhonepropusnog) platna. Time se sprečava eventualni prenos vibracija u radu sa klima komore na kanalski razvod vazduha.

✓ NAPOMENA ! Proizvođač isporučuje elastične veze sa transportnim ukrućenjima, da ne bi došlo do oštećenja elastične veze. **Pre montaže kanala potrebna je demontaža ukrućenja!**



Sl.14 Elastična veza klima komore i kanalskog razvoda

Na sl.14 je prikazana elastična veza sa naznačenim transportnim ukrućenjima koji treba da se demontiraju pre montaže kanalskog razvoda.

Proizvođač je obezbedio unutrašnjom elastičnom vezom između ventilatora i kućišta klima komore da se ne prenose vibracije na potisnu priрубnicu ventilatora. Iz istih razloga se pogonska grupa (ventilator-elektromotor) nalazi elastično oslonjena na gumenim

amortizerima koji su vezani preko profila za pod klima komore.

Potrebno je voditi računa prilikom montaže kanalskog razvoda na paralelnost priрубnica sa elastičnom vezom, kako ne bi došlo do propuštanja vazduha.

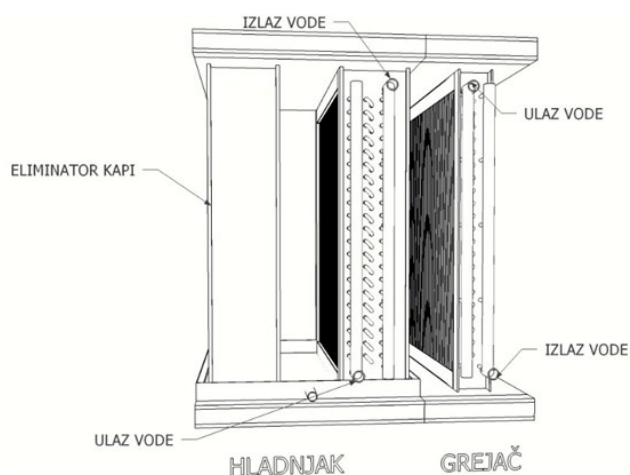
- Elastična veza ne sme biti maksimalno napregnuta, kako bi se izbeglo oštećenje elastične veze prilikom eksploatacije.
- Veza između elastične veze i

kanalskog razvoda mora biti ostvarena pomoću prirubnice elastične veze.

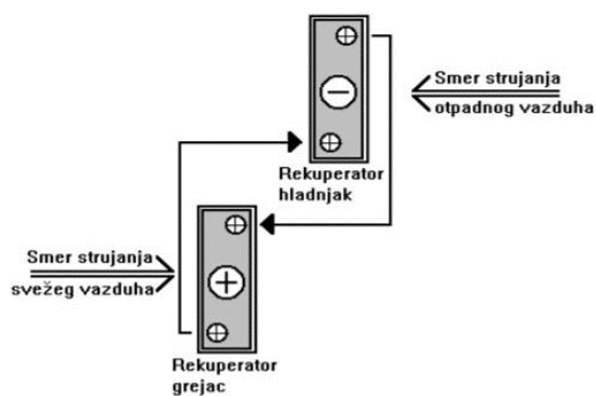
6.2 Povezivanje klima komore na cevni razvod

Povezivanje klima komore sa vodene strane treba da se izvede razdvojom vezom (holenderima, ili prirubnicama sa navojem). Cevni navoj je već izveden na priključcima izmenjivača toplote. Ova veza se isključivo preporučuje jer omogućava kasniju laku demontažu i demontažu izmenjivača iz klima komora radi eventualnih intervencija na njima. Zavareni spoj cevne mreže i izmenjivača toplote klima komore ovo ne omogućava, pa se stoga i ne preporučuje. Izbor izmenjivača toplote je izvršen za kombinovano (suprotnosmerno - unakrsno) strujanje fluida, pa zato oni moraju da se povežu sa vodenom instalacijom na taj način. To znači sledeće: -

Vazduh, koji se zagreva u klima komori, prvo nailazi na toplu-rashlađenu vodu, a po izlasku iz grejača na toplu-nerashlađenu vodu. Po konvenciji je ulaz tople vode u grejač gornji priključak, a izlaz tople vode iz grejača je donji priključak. - Vazduh, koji se hladi u klima komori, prvo nailazi na hladnu-zagrejanu vodu, a po izlasku iz hladnjaka na hladnu-nezagrejanu vodu. Po konvenciji je ulaz hladne vode u hladnjak donji priključak, a izlaz hladne vode iz hladnjaka je gornji priključak. Na Sl.15 i Sl.16 je prikazano ispravno povezivanje izmenjivača toplote klima komore sa vodenom stranom instalacije



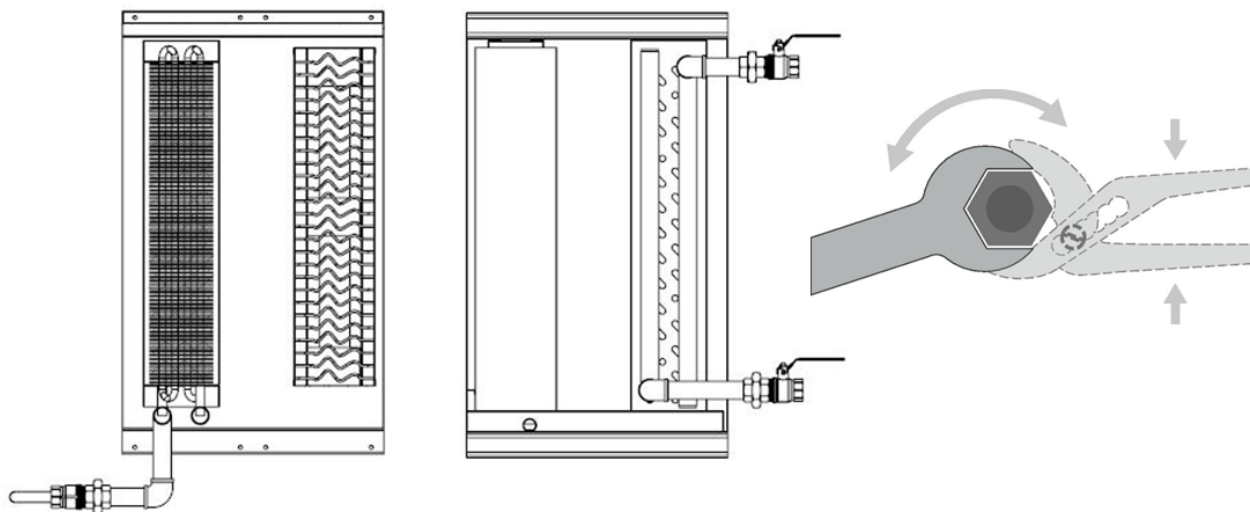
Sl.15 Veza izmenjivača toplote sa instalacijom



Sl.16 Šema povezivanja vodene strane rekuperatora toplote voda - vazduh

Povežite izmenjivače toplote i eliminator kapljica sa kolenima i odvojivim priključcima, jer u suprotnom nećete moći da ih izvučete napolje iz sekcije radi servisiranja.

Na sl.17 je prikazan primer pravilnog povezivanja izmenjivača toplote na cevni razvod. Na sekcijama je nalepnicom naznačeno, na priključnoj strani, koji je priključak za ulaz tj. izlaz vode.



Sl. 17 Pravilno povezivanje na cevni razvod

⚠ PAŽNJA ! Opasnost od materijalne štete usled neispravnih cevni priključaka! Vodite računa o pravilnom povezivanju cevi izmenjivača toplote jer se u suprotnom cevi mogu uvrnuti ili podvrgnuti štetnim uticajima. Ovo može na kraju oštetiti izmenjivač toplote bez mogućnosti popravke.

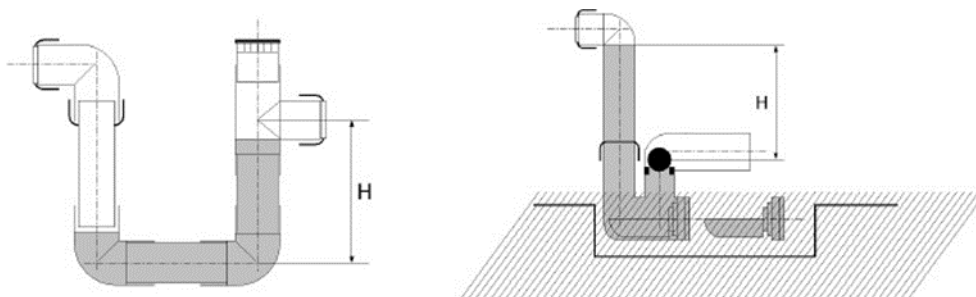
- Povežite cevi tako da izmenjivač toplote ne bude pod uticajem vibracija i da se ne opterećuje.
- Ako je na vodovodnoj cevi prevelika težina (od drugih), poduprite vodovodnu cev.
- Nemojte koristiti tačku priključka izmenjivača toplote kao pričvrsnu tačku za druge delove.
- Kada zategnete navojne spojeve, obavezno koristite odgovarajući alat (npr. Odgovarajući ključ i klešta sl.17) da biste sprečili silu zatezanja jer u suprotnom možete nenamerno oštetiti delove.
- Ako je klima komora instalirana na otvorenom, koristite odgovarajuće cevi i zaštitite ih od mraza.
- Uverite se da se vazduh ne zaglavi u cevima.

6.3 Odvod kondenzata

! PAŽNJA ! Odgovornost izvođača radova je da obezbedi adekvatni cevni razvod za odvod kondenzata iz klima komore, kako bi se sprečila potencijalna oštećenja na opremi ili objektu prozrokovani nepravilnim odvozom kondenzata.

Sifoni se postavljaju na sve sekcije klima komore u kojima se odvijaju procesi hlađenja, ovlaživanja i rekuperacije. Visina postolja kao što je prikazano na sl.18 treba da iznosi 250 mm kako bi kondenzovana vlaga iz vazduha u sekciji hladnjaka preko priključka od 1 cola na kadici i sifona, mogla nesmetano da otiče preko kondenzne mreže u kanalizaciju.

Visina vodenog stuba u sifonu, koji montira izvođač radova na instalaciji mora da bude veća od podpritiska u klima komori. Kako su najčešće podpritisci u klima komori do 100 mmVS, to znači da visina vodenog stuba treba da bude najmanje 100, a najviše 120 mm za ovaj slučaj. Za sifone se najčešće koriste PVC cevi i gumeni dihtunzi.



Sl. 18 Tipovi sifona za odvod kondenzata

! PAŽNJA ! Nikada ne spajati vode iz zona nadpritiska sa odvodima vode iz zone podpritiska.

6.4 Elektro instalacije

UPOZORENJE ! *Potrebno je odgovarajuće ožičenje i uzemljenje*

Kompletno ožičenje na terenu MORA da izvede kvalifikovano osoblje. Nepravilno postavljeno i uzemljeno ožičenje na terenu predstavlja opasnost od POŽARA i STRUJE. Da biste izbegli ove opasnosti, MORATE da poštujete zahteve za instalaciju ožičenja i uzemljenje koji su propisani prema pravilima struke. Nepoštovanje ovoga može dovesti do smrti ili ozbiljnih povreda.

 **UPOZORENJE !** Pre početka povezivanja na glavno energetska napajanje proveriti usaglašenost napona i mrežnog napajanja sa podacima prikazanim na natpisnoj ploči koja se nalazi na EM. Dozvoljena fluktuacija napona napajanja i njegove frekvencije u odnosu na vrednosti prikazane na pločici EM iznosi $\pm 5\%$. Ako postoji neslaganje uređaj ne može da se poveže.

 **UPOZORENJE !** Mora biti omogućeno isključenje napojnog kabla motora pomoću glavnog prekidača u elektro motoru i servisnog prekidača.

 **UPOZORENJE !** Pre servisiranja isključite svu struju, uključujući i daljinsko isključivanje. Pratite odgovarajuće procedure za zaključavanje kako biste osigurali da se napajanje ne bi slučajno uključilo. Ako ne isključite napajanje pre servisiranja, može doći do smrti ili povreda teške povrede.

 **UPOZORENJE !** Ispravna faza je kritična! Ako redosled faza dolaznog linijskog napona nije ispravan, može doći do oštećenja motora.

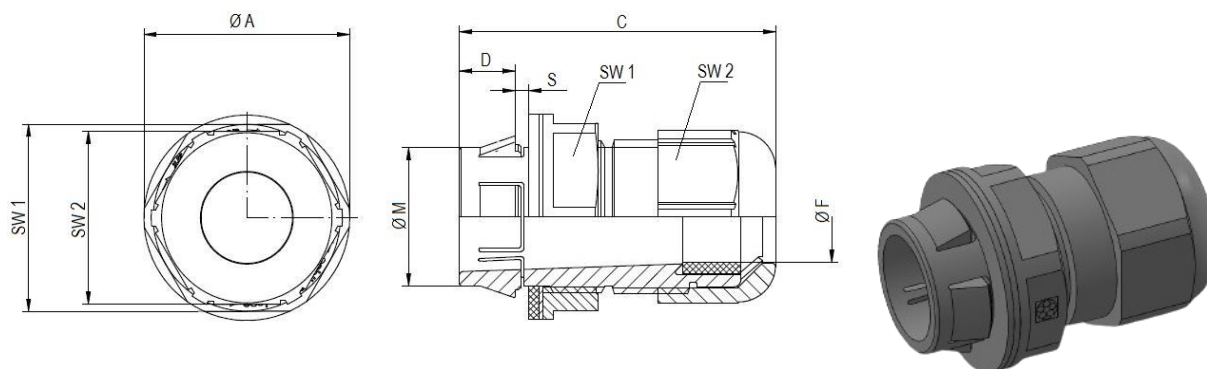
 **UPOZORENJE !** Povezivanje elektroinstalacija na klima komoroma može da vrši samo kvalifikovani električari u skladu sa propisima, zahtevima i zakonskom regulativom.

6.4.1 Strujno povezivanje

Odgovornost instalatera je da obezbedi odgovarajuće preseke strujnih kablova za napajanje i odgovarajuće uzemljenje. Povežite kablove za napajanje na predviđena priključna mesta kao što su frekventni regulator, priključna kutija elektro grejača, servisni prekidač ili sl.

Pogledajte natpisnu pločicu elektromotora za električne informacije, kao što su napon, jačina struje maksimalnog opterećenja.

Prilikom bušenja panela na klima komorama za prolaz kablova, potrebno je postaviti uvodnice koje ne smeju da propuštaju vazduh i vodu. Na sl. 19 dat je izgled uvodnica sa preporučenim dimenzijama otvora za prolaz kablova kroz panele klima komora.



Vel.	ØM(mm) Potreban otvor	SW1/SW2 (mm)	ØA (mm)	C (mm)	D (mm)	ØF (mm)	S(mm) Debljina zida
Ø12	Ø 12,3	18/15	20	40	8	4,5-7	1-4
Ø16	Ø 16,3	22/19	24,2	42	8	5-9	1-4
Ø20	Ø 20,3	27/25	29,7	45	8	7-13	1-4
Ø25	Ø 25,3	32/30	35,2	48	8	9-17	1-4
Ø32	Ø 32,3	40/36	44,0	56	8	11-20	1-4

Sl.19 Uvodnica za kablove sa preporučenim dimenzijama otvora

Ventilatorske sekcije se isporučuju sa povezanim elektro instalacijama sa servisnim prekidačem koji se nalazi na svakoj ventilatorskoj sekciji. Primere servisnih prekidača u IP 65 zaštiti su prikazani na sl.20 i u njima se nalaze šeme povezivanja servisnih prekidača.



PNBS 16, PNBS 25



PNGBS 25, PNGBS 32,
PNGBS 40



PNGBS 25..LK, PNGBS 32..LK,
PNGBS 40..LK

SI.20 Šema povezivanja servisnih prekidača

Na sekciji sa elektro grejačem, koji je fabrički montiran u klima komoru, priključci za napajanje i uzemljenje se nalaze u priključnoj kutiji na samoj sekciji elektro grejača.

Na sekciji sa rotacionim regeneratom koji je frekventno upravljani, priključci za napajanje i uzemljenje se nalaze u priključnoj kutiji unutar sekcije rotacionog regeneratora.

Ukoliko se klima komora isporučuje sa elektrokomandnim ormanom priključci za napajanje i uzemljenje se nalaze unutar elektrokomandnog ormana.

Specifične šeme ožičenja jedinica

nalaze se na unutrašnjoj strani vrata elektrokomandnog ormana.

Kablovi u unutrašnjosti klima komore moraju biti pričvršćeni obujmnicama i dovoljno udaljeni od pokretnih delova zbog sigurnijeg rada uređaja i lakšeg servisiranja.

Potrebno je obezbediti dovoljnu zategnutost kablova da bi se omogućio prilaz svim delovima koji trebaju da se periodično servisiraju ili zamenjuju.

Delovi pod naponom i unutrašnji pokretni delovi zaštićeni su od taloženja fine prašine i od prskanja vode iz svih pravaca, bez naročitog pritiska (zaštita IP 54).

6.4.2 Izjednačenje potencijala, uzemljenje

Sva električna oprema u klima komori treba biti propisno uzemljena kako bi se sprečile opasnosti od električnog udara i očuvao integritet opreme.

Potrebno je osigurati da sama klima

komora bude dobro uzemljena kako bi se sprečilo nakupljanje statičkog elektriciteta i smanjila opasnost od varničenja. Povežite sve delove klima komore sa zajedničkim uzemljenjem kako biste postigli izjednačenje potencijala. To

uključuje ventilacione kanale, metalne konstrukcije, i druge delove koji bi mogli imati različite potencijale.

Uzemljite senzore temperature, vlažnosti i druge merne uređaje kako bi se očuvala preciznost merenja i izbegle moguće smetnje u radu sistema.

Redovno proveravajte efikasnost uzemljenja kroz merenje otpora uzemljenja. Održavanje niskog otpora uzemljenja ključno je za bezbednost sistema. Osoblje koje radi sa klima komorom treba biti obučeno o važnosti uzemljenja i izjednačenja potencijala, kao i o pravilnom postupanju u slučaju problema.

7 Pre puštanja u rad ček lista

Po završetku montaže klima komore popunite ovu kontrolnu listu da biste proverili da li su sve preporučene procedure montaže završene pre pokretanja jedinice. Ovo ne zamenjuje detaljna uputstva u odgovarajućim odeljcima ovog Uputstva. Pre nego što popunite ovu kontrolnu listu Isključite struju. Uvek pažljivo pročitajte ceo odeljak da biste se upoznali sa potrebnim procedurama.

- ✓ Pregledajte klima komoru i komponente da li postoje oštećenja koja su nastala prilikom transporta. Ukoliko ih ima, zahtev za štetu odmah podnesite prevozniku koji je izvršio uslugu transporta.
- ✓ Proverite da li su filteri na predviđenom mestu u filterskim sekcijama.
- ✓ Proverite podatke jedinice sa natpisne pločice tako da odgovaraju zahtevima radnog naloga.
- ✓ Uverite se da je lokacija jedinice adekvatna za dimenzije jedinice, kanale, cevovode i električne veze.
- ✓ Proverite da ima dovoljno prostora oko klima komore za servisno održavanje. Minimalan prostor za servisno održavanje odgovara širini klima komore.
- ✓ Uverite se da se ventilator slobodno okreće u pravom smeru.
- ✓ Ako koristite povratne kanale za jedinicu, pričvrstite ih pomoću fleksibilnog priključka za kanal.
- ✓ Koristite fleksibilni priključak kanala na odsisnim kanalima.
- ✓ Uverite se da su kanali kompletni i sigurni da biste sprečili curenje.
- ✓ Proverite da li je kanalski razvod urađen u skladu sa važećim lokalnim propisima.
- ✓ Proverite da li je cev za odvod kondenzata kompletna na odvodnoj kadici klima komore.
- ✓ Uverite se da kadica za skupljanje kondenzata i vod za kondenzat nisu začepljeni. Uklonite sve strane materije koje su možda pale u kadicu za odvod tokom instalacije.
- ✓ Proverite da cevovod ne curi. Uverite se da su odvodni vodovi otvoreni dok vršite test curenja.
- ✓ Tretirajte vodu da biste sprečili pojavu algi, sluzi i korozije.
- ✓ Proverite zaptivenost svih električnih priključaka.

- ✓ Proverite napon motora i ampere na svim fazama sa nazivnim oznakama na pločici sa podacima da biste bili sigurni da jedinica radi

ispravno.

- ✓ Uverite se da su svi zavrtnji, matice i zavrtnji zategnuti

8 Održavanje klima komore

Za pravilan rad klima komore potrebno je pridržavati se sledećih procedura.

Strelice na ramovima filtera označavaju smer kretanja vazduha i uvek instalirajte filtere sa strelicama usmerenim ka ventilatoru.

Ležajevi ventilatora su trajno zaptiveni i podmazani i ne zahtevaju dodatno podmazivanje, osim ako to nije već drugačije naznačeno.

Povremeno proveravajte elektromotore ventilatora na prekomerne vibracije ili temperaturu.

Ventilator i motor u jedinici su dizajnirani za posebne zahteve i radne karakteristike. Brzina rotacije ventilatora je prilagođena tako da su struja vazduha i naprezanja ventilatora bili odgovarajući za dati sistem ventilacije. Manji mlaz prinudnog vazduha dovodi do smetnji u pravilnom radu i dovodi do gubitka ravnoteže čitavog ventilacionog sistema. Može biti uzrokovano:

- taloženjem prašine na lopaticama rotora ventilatora,

Nepravilan smer obrtanja ventilatora. Ako se centrifugalni ventilator okreće u pogrešnom smeru, strujanje vazduha se odvija sa značajno smanjenim protokom.

U slučaju aktivnosti održavanja ventilatora proverite da li:

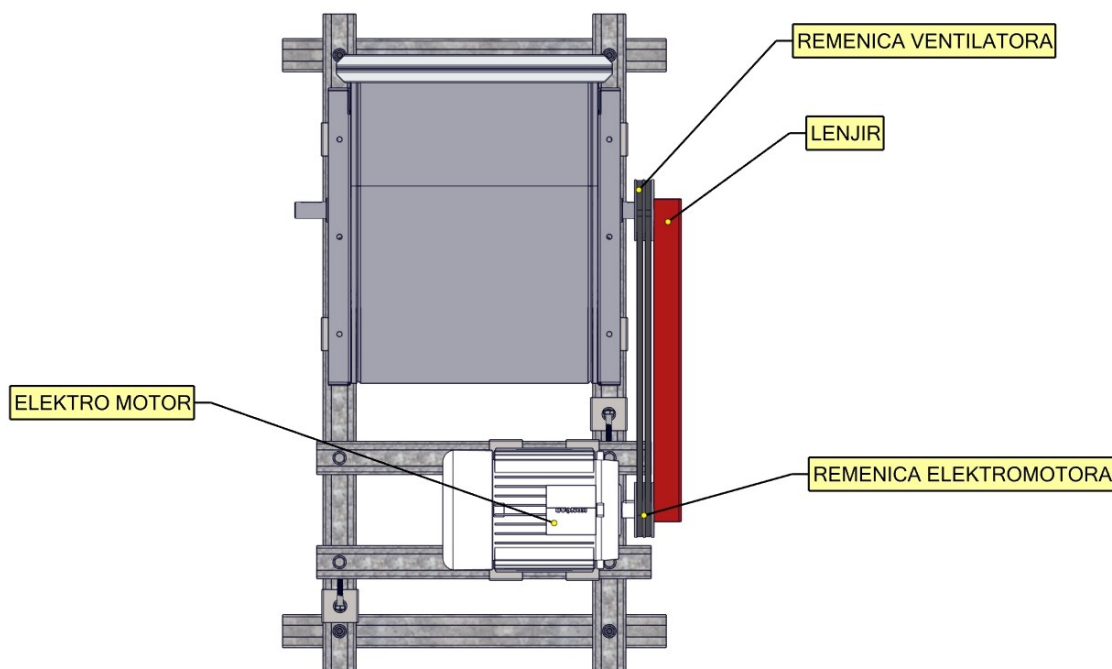
- rotor se slobodno rotira,
- rotor je dobro izbalansiran,
- rotor je čvrsto postavljen na osovinu,
- nije promenio lokaciju naspram usisnog grla,
- vibroizolatori su čvrsto ugrađeni i nisu oštećeni,
- fleksibilna veza (ako postoji) nije oštećena,

Svi šrafovi koji pričvršćuju konstrukcijske elemente ventilatorske jedinice su zategnuti

Remenice i remenje. Remenice su od sivog liva, urađene su kao dvodelne (čaura +venac). Usko profilno klinasto remenje povećane nosivosti oznaka SPZ, SPA, SPB i SPC se koriste za prenos snage sa vratila elektromotora na vratilo ventilatora. Da bi ventilator i elektromotor pravilno radili, kao i da bi se postigao maksimalan vek trajanja remenja, moraju se istovremeno ostvariti sledeći uslovi.

- paralelnost osa vratila ventilatora i elektromotora
- čeonu površinu remenica ventilatora i elektromotora moraju biti u istoj vertikalnoj ravni

- zategnutost remenja treba da bude takva, da normalnim pritiskom palca ruke na remen, ugib remena ne bude veći od 10 mm.

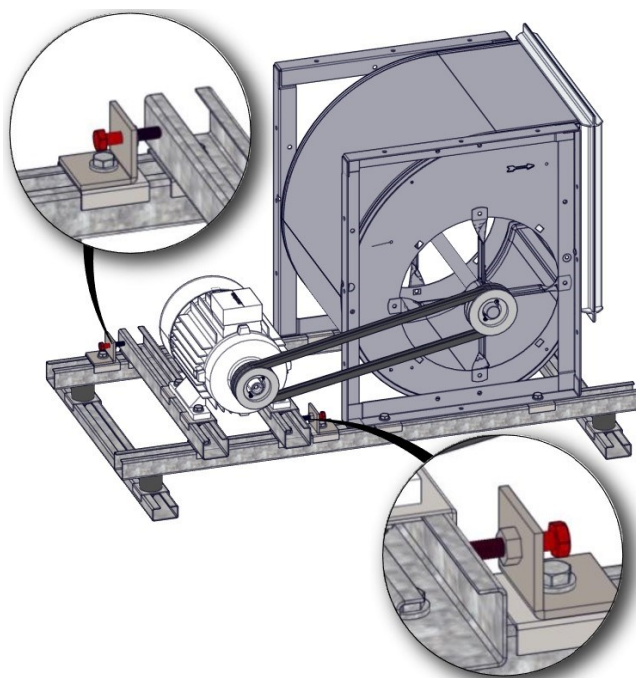


Sl. 21 Pravilno podešene remenice

Novo ugrađeno remenje se posle nekoliko dana rada klima komore istegne na dužinu koju zadržava do kraja veka remena. Stoga je, posle tog perioda, potrebno izvršiti dotezanje remena preko dva vijka na nosaču ventilatora.

Dotezanje remena se obavlja sledećim redosledom :

- otpuste se vijci koji vezuju nosač elektromotora sa nosačem ventilatora
- vijkom za dotezanje, koji je na prednjem nosaču ventilatora, prema slici br.22 se pomeri kompletan nosač elektromotora toliko da ugib remena bude prema preporuci, istovremeno kontrolišući paralelnost osa ventilatora i elektromotora.
- Pošto se ovo izvede, ponovo se zategnu vijci koji vezuju nosač elektromotora sa nosačem ventilatora.



Sl. 22 Dotezanje remena

✓ NAPOMENA ! Ventilatori nisu dizajnirani za agresivne gasove, pare ili vazduh sa jakim prašinom. Rad ventilatora u neprikladnom okruženju može dovesti do oštećenja ležajeva, korozije, neuravnoteženog rotora ili vibracija.

⚠ UPOZORENJE ! Pre servisiranja isključite svu električnu energiju, uključujući i daljinsko isključivanje. Pratite odgovarajuće procedure za zaključavanje kako biste osigurali da se napajanje ne bi slučajno uključilo. Ako ne isključite napajanje pre servisiranja, može doći do smrti ili ozbiljnih povreda.

8.1 Električni grejač

Telo električnog grejača sastoji se od golih grejnih namotaja. Tokom rada klima komore, kada grejač ne radi, prašina se može taložiti na grejne spirale. Kada se grejač ponovo uključi, može da se pojavi miris zapaljene prašine ili čak može da se pojavi preliminarna opasnost od požara.

Proveravajte redovno (svake godine), a posebno pre početka grejnog perioda, sve električne priključke, stanje grejnih elemenata i nivo njihove zaprljanosti. Zaprljanje treba ukloniti usisivačem sa mekom usisnom mlaznicom ili komprimovanim vazduhom.

Takođe proverite rad zaštite od pregrevanja u slučaju nedostatka protoka vazduha.

8.2 Izmenjivači toplote

Da biste održali maksimalne performanse vaših izmenjivača toplote, važno je redovno čistiti i održavati ih. Preporučuje se čišćenje izmenjivača barem jednom godišnje kako bi se sprečilo nakupljanje prljavštine u lopaticama izmenjivača. Pre čišćenja, uklonite velike ostatke sa izmenjivača i ispravite lopatice ukoliko su oštećene. Pored toga uklonite filtere pre čišćenja i temeljno isperite izmenjivač nakon čišćenja.

Postoje različite metode za čišćenje izmenjivača, kao što su korišćenje usisivača sa mekom usisnom mlaznicom, duvanje komprimovanim vazduhom u suprotnom smeru od normalnog smera strujanja vazduha, pranje toplom vodom ili parom sa blagim deterdžentom, ili upotreba komercijalno dostupnih hemijskih sredstava za čišćenje izmenjivača.

Kada je potrebno čistiti dva izmenjivača koji su blizu jedan drugog, prvi u smeru vazduha treba očistiti usisivačem, a drugi duvanjem komprimovanim vazduhom u suprotnom smeru od normalnog smera strujanja vazduha.

Redovno čišćenje izmenjivača je ključno jer prljavština na površini izmenjivača može smanjiti njegovu

efikasnost u prenosu toplote, povećati otpor protoka vazduha i dovesti do povećanih troškova energije. Takođe, prljavština koja se nakuplja na izmenjivaču može izazvati neprijatne mirise i ozbiljne probleme sa kvalitetom vazduha. Iz tog razloga je važno redovno kontrolisati izmenjivače najmanje svakih šest meseci ili češće, u zavisnosti od uslova rada i iskustva.

Kada čistite izmenjivače toplom vodom i parom, nosite odgovarajuću ličnu zaštitnu opremu i koristite meku četku da uklonite ostatke sa obe strane izmenjivača. Zatim koristite mašinu za čišćenje parom, počevši od vrha izmenjivača prema dole. Nakon čišćenja, ostavite jedinicu da se dobro osuši pre ponovnog pokretanja sistema.

! UPOZORENJE ! Hemikalije koje se koriste za čišćenje izmenjivača mogu biti opasne. Sa njima treba rukovati s pažnjom. Preporučuje se nošenje zaštitnih naočara ili vizira, hemijski otpornih rukavica, čizama, kecelja ili odgovarajuće odeće prema potrebi. Za ličnu bezbednost, obavezno proučite list bezbednosnih podataka o materijalu proizvođača deterdženta i strogo se pridržavajte svih preporučenih praksi sigurnog rukovanja. Nepoštovanje sigurnosnih uputstava može imati ozbiljne posledice po zdravlje i sigurnost.

✓ NAPOMENA ! Ukoliko se tokom zimskog perioda ne koriste izmenjivači toplote, neophodno je izvršiti njihovu pripremu za zimu, tako što će se isprazniti kompletna voda iz izmenjivača toplote upotrebom komprimovanog vazduha koji bi trebao da isprazni vodu. Ukoliko se ovo ne izvrši postoji mogućnost od smrzavanja i pucanja izmenjivača toplote.

8.3 Periodično održavanje

Mesečni pregledi:

- ✓ Filteri (očistiti i po potrebi zameniti filtere)
- ✓ Kaiševi (ispitati zategnutost kaiševa i po potrebi zameniti kaiševe)
- ✓ Sifon za odvod kondenzata (očistiti sifon, sipati vodu obavezno pre puštanja hlađenja, otpušiti sifon)
- ✓ Vizuelni pregled izmenjivača toplote

Tromesečni pregledi:

- ✓ Pregledati saosnost remenica (podesiti saosnost remenica)
- ✓ Provera elektromotora (podmazati ležajeve motora)
- ✓ Provera ventilatora (podmazati ležajeve ventilatora u propisanim intervalima prema uputstvu proizvođača)
- ✓ Proveriti ramove filtera na nepropusnost i dihtovanje
- ✓ Pregledati padove pritiska na filterima i ukoliko prevazilaze krajnje padove pritiska, izvršiti zamenu (grubi filteri 150 Pa, fini filteri 300 Pa)
- ✓ Apsolutni i filteri sa aktivnim ugljem se servisiraju po uputstvima koja se dobiju od proizvođača
- ✓ Eliminator kapljica, proveriti eventualna oštećenja i zaprljanost
- ✓ Provera rada radnog i zaštitnog termostata

Šestomesečni pregledi:

- ✓ Ležajevi elektromotora (po potrebi zameniti oštećene ležajeve motora)
- ✓ Ležajevi ventilatora (po potrebi zameniti oštećene ležajeve ventilatora)
- ✓ Lopatice radnog kola ventilatora
- ✓ Dempri (servisirati dempere)
- ✓ Provera sekcija na zaprljanost i koroziju
- ✓ Provera sekcija na dihtovanja i provera elastičnih veza
- ✓ Proveriti skladištenje filtera koji stoje na zalihama i proveriti njihov rok trajanja

Godišnji pregledi:

- ✓ Vibracije (zameniti elastične veze / amortizere)
- ✓ Izmenjivač toplote (oprati izmenjivača spolja i iznutra)
- ✓ Kućište (očistiti i oprati kućište iznutra)
- ✓ Proveriti elektro instalacije