

# UPUTSTVO ZA MONTAŽU, PUŠTANJE U RAD I ODRŽAVANJE KLIMA KOMORA

SRB



**SOKO**  
INŽINJERING

## SERTIFIKATI

	<p><b>CE</b> Znak deklaracija o usaglašenosti klima komora sa evropskim direktivama: Direktiva Bezbednost Mašina „Machinery Directive 98/37/EC“ Direktiva Bezbednost Električne opreme „Low Voltage Directive 2006/95/EC“</p>
	<p><b>GOST R</b> sertifikati o usaglašenosti klima komora sa standardima i tehničkim propisima Rusije: Sertifikat o usaglašenost sa <b>Sigurnosnim propisima</b> Sertifikat o usaglašenost <b>Higijenik izvedbe</b> Sertifikat o usaglašenost <b>Ex izvedbe</b></p>
	<p><b>EAC</b> deklaracija carinske unije Rusije za klima komore</p>
	<p>Dokaz usaglašenosti klima komora sa zahtevima standarda <b>DIN 1946-4</b> Klimatizacija u objektima zdravstvene zaštite „VAC systems in buildings and rooms used in the health care sector“</p>

www.sokoing.rs  
Druga industrijska 1/1/1, 22314 Krnješevci, Srbija  
Proizvodnja  
**022/215-07-19**  
[proizvodnja@sokoing.rs](mailto:proizvodnja@sokoing.rs)  
Servis  
**022/215-07-41**  
[servis@sokoing.rs](mailto:servis@sokoing.rs)

## SADRŽAJ

1. OPŠTE INFORMACIJE.....	2
2. STANDARDI I PROPISI.....	2
3. BEZBEDONOSNA UPUTSTVA.....	3
3.1.Zakonska regulativa za korisnika.....	4
3.2.Bezbednosni simboli.....	5
4. KONSTRUKCIJA, OBELEŽAVANJE I STRANE OPSLUŽIVANJA.....	5
4.1.Konstrukcija.....	5
4.2.Obeležavanje klima komora pre isporuke.....	6
4.3.Strane opsluživanja.....	7
5. ISPORUKA, TRANSPORT, SKLADIŠTENJE.....	8
5.1.Isporuka.....	9
5.2.Transport.....	9
5.3.Skladištenje.....	10
6. POSTAVLJANJE KLIMA KOMORA NA MESTO.....	11
7. SKLAPANJE SEKCIJA.....	18
8. POVEZIVANJE KLIMA KOMORA.....	21
8.1.Povezivanje klima komore na kanalski razvod vazduha.....	21
8.2.Razmenjivači toplice – ugradnja u klima komoru.....	21
8.3.Sifon – postavljanje.....	23
8.4.Povezivanje razmenjivača – zaštita od zamrzavanja.....	24
9. ELEKTROINSTALACIJE.....	25
9.1.Povezivanje elektromotora.....	26
9.1.1. Postavljanje i povezivanje frekventnih regulatora.....	29
9.1.2. Povezivanje EC motora.....	33
9.2.Povezivanje električnih grejača.....	36
9.3.Povezivanje rotacionih rekuperatora.....	37
9.4.Izjednačenje potencijala, uzemljenja.....	38
9.5.Povezivanje ovlaživača.....	38
10.PUŠTANJE U RAD.....	39
10.1. Pripreme za puštanje u rad.....	39
10.2. Puštanje u rad.....	42
11.ODRŽAVANJE.....	44
11.1. Tabela za vrstu inspekcijskih pregleda i potrebnih aktivnosti za održavanje klima komora prema VDI6022.....	46
11.2. Atex klima komore.....	49
11.3. Isključivanje klima komore na duži period.....	50
11.4. Kontrolna merenja radnih parametara.....	50
12. OZNAČAVANJE KLIMA KOMORA.....	51
12.1. Pregled simbola.....	51
12.2. Sistem označavanja klima komora.....	52
12.3. Primer nalepnica sa tehničkim karakteristikama funkcijskih jedinica.....	53

## **1. OPŠTE INFORMACIJE**

- Uputstva za montažu, rad i održavanje se dostavljaju uz isporučene klima komore, čuvaju se na bezbednom mestu i moraju biti dostupna u svako vreme osobi zaduženoj za održavanje.
- Ova uputstva treba da pročitaju i prouče sva lica koja su zadužena za ugradnju, instalaciju, puštanje u rad i održavanje klima komora proizvod SOKO INŽINJERINGA, pre početka rada.
- Samo kvalifikovano i obučeno osoblje sme da radi instalaciju, puštanje u rad i održavanje. Ako neki delovi klima komore ili ugrađeni sklopovi nisu obuhvaćeni ovim uputstvom, za iste se dostavljaju pojedinačna uputstva.
- Klima komora isporučena od SOKO INŽINJERINGA namenjena je isključivo za centralnu pripremu vazduha u sistemima klimatizacije i ventilacije. Obezbeđuje zahtevanu čistoću, temperaturu i vlažnost vazduha kroz osnovne funkcije; filtracije, ventilacije, grejanja, hlađenja, vlaženja, odvlaživanja, rekuperacije i regeneracije. Izričito se zabranjuje bilo koja druga vrsta upotrebe.
- Ovo uputstvo je primenljivo na sledeće serije SOKO klima komora:
  - Standardne modularne klima komore serije „K“
  - Standardne modularne klima komore serije „S“
  - Higijenik klima komore „Hg“
  - Bazenske klima komore „B“
  - „ATEX“ klima komore
  - Klima komore sa integrisanim sistemima za hlađenje
  - Kompaktne rekuperatorske klima komore „KR“

## **2. STANDARDI I PROPISI** (direktive) koji važe za serije SOKO klima komora na koje se odnosi ovo uputstvo:

- Direktive o mašinama “ **Machineri Directive 98/37/EC**”
- **EN ISO 12100** – bezbednost mašina, smernice za dizajn
- **EN ISO 13857** – sigurnost mašina, sigurnosne distance
- Direktive o niskonaponskoj opremi **2006/95/EC “Low Voltage Directive”, EN 60204-1:1997**
- **EN 1886** – Ventilacija zgrada – centralne jedinice za klimatizaciju
- **EN 13053** - Ventilacija zgrada – centralne jedinice za klimatizaciju
- **EN 60335-1** – Sigurnost električnih uređaja
- **EN 50347** – Standard za trofazne elektromotore
- **ISO 1940** – Mehaničke vibracije, balansiranje
- **ISO 16890** – Standard za filtere
- **EN 1751** – Standard za metode ispitivanja klapni i dempera
- **DIN 1946-4** – Ventilacija i klimatizacija u prostorima zdravstvene zaštite
- **VDI 6022** – Higijenski zahtevi za ventilaciju i sisteme za klimatizaciju, posebni zahtevi za sisteme koji se koriste u prostorima gde borave ljudi (kvalitet vazduha)
- **VDI 2089** – Propisi za bazenske prostore
- **ATEX 95** – Direktive za opremu i sisteme namenjene za upotrebu u potencijalno eksplozivnim atmosferama
- **DIN VDE 0701-0702** –Standardi za instalacije, periodični pregled električnih uređaja – Opšti zahtevi za električnu sigurnost.

### **3. BEZBEDONOSNA UPUTSTVA**

- Klima komore SOKO su usklađene sa svim standardima za bezbednost i podležu stalnoj kontroli. U slučaju neadekvatnog rukovanja ili upotrebe za neku drugu namenu, u odnosu na predviđenu, postoji rizik od ozbiljne ili fatalne povrede osobe, kao i rizik od oštećenja jedinice ili druge imovine.
- Proizvođač nije odgovoran za oštećenja koja proizilaze iz upotrebe koja ne odgovara nameni.
- Standardne verzije klima komora mogu se koristiti za temperaturne opsege od -30°C do +40°C.
- Kod rukovanja, montaže, kabliranja, puštanja u rad, popravke ili servisiranja jedinica neophodno je poštovati važeća sigurnosna pravila i standarde.
- Celokupan rad u vezi sa sklapanjem, instalacijom i puštanjem u rad jedinica mora se obaviti od strane posebno obučenih, licenciranih tehničkih lica, u skladu sa važećim propisima.
- Samo stručnim i kvalifikovanim električarima je dozvoljeno raditi na elektro instalacijama klima komore. Svi elektro radovi moraju biti u skladu sa zahtevima VDE i propisima lokalnog energetskog preduzeća.
- Pre svih radova na klima komori, proveriti da li je napajanje isključeno i zaštićeno od neovlaštenog uključivanja (glavni prekidač mora biti u položaju OFF), kako bi se izbegla opasnost od strujnog udara.
- Zabranjuju se bilo kakve promene ili modifikacije pojedinih komponenti koje mogu uticati na njihovu sigurnost i ispravnost.
- Koristiti samo originalne rezervne delove da bi se zamenile oštećene ili neispravne komponente.
- Klima komore su namenjene za transport i obradu vazduha bez čvrstih, ljepljivih, agresivnih, korozivnih i zapaljivih supstanci i drugih opasnih materija koje ugrožavaju zdravlje i bezbednost ljudi.
- Klima komora čini deo sistema za klimatizaciju i može se pustiti u rad samo posle instalacije celokupnog sistema, koji mora biti izведен po projektu.
- Nikada ne koristiti jedinicu ukoliko nije u punom radnom stanju.
- Klima komore mogu raditi samo sa potpuno zatvorenim revizionim vratima i panelima.
- Uređaj mora uvek raditi u opsegu radnih parametara predviđenih tehničkom dokumentacijom koju je dostavio SOKO INŽINJERING, a i koji su predviđeni projektom.
- U slučaju požara, klima komora se mora automatski isključiti iz rada, sistemom protivpožarne zaštite.
- Pored uputstava za održavanje i instalaciju, nalepnice na opremi u samoj klima komori daju bitne informacije, i usklađenost sa istim je obavezna.
- Kupac po prijemu dolazne robe treba proveriti sve jedinice i komponente, da bi se evidentirala eventualna šteta ako se desila u transportu. Mora da napravi zapisnik u vezi sa tim, koji treba da potpiše prevoznik i odmah obavesti SOKO INŽINJERING o novonastalim okolnostima.
- Rad na klima komorama zahteva ličnu zaštitnu opremu.
- Ako dođe do problema u radu kupac mora da dokaže da je sve odradio po uputstvima i tek tada bi mu garancija važila.

### 3.1.Zakonska regulativa za korisnika

Korisnik klima komore ima obavezu i odgovornost da osigura usklađenost sa svim zakonskim regulativama iz ove oblasti, koje se odnose na montažu, puštanje u rad, rukovanje, održavanje i zaštitu okoline. Uključuju se sledeći standardi:

- **VDI 3803** – Zahtevi za izvođenje centralnih HVAC sistema i zahtevi za prostore u koje se isti smeštaju (obezbeđenje dovoljno prostora za bezbedan rad i održavanje)
- **DIN VDE 0701-0702** – Standardi za instalacije, periodični pregled električnih uređaja – Opšti zahtevi za električnu sigurnost
- **VDI 6022** – Higijenski zahtevi za ventilaciju i sisteme za klimatizaciju, posebni zahtevi za sisteme koji se koriste u prostorima gde borave ljudi (kvalitet vazduha)
- **DIN EN 378** – Sistemi hlađenja i toplotne pumpe- Zahtevi za bezbednost okruženja. Obaveza vlasnika sistema je da vodi **dnevnik sistema** koji mora da sadrži sledeće stavke:
  - Detalji celokupnog održavanja i popravki,
  - Tip i količina punjenja rashladnog sredstva,
  - Količina ispuštenog rashladnog sredstva,
  - Poreklo repariranog rashladnog dela,
  - Modifikacije jedinice, zamene komponenata,
  - Rezultati svih provera, testiranja i svih značajnih dešavanja (npr. vreme mirovanja).
- **EU Regulativa 2037/2000** odnosi se na materije koje uništavaju **ozonski omotač**- Obaveza vlasnika klima komore je da obezbedi redovne preglede i održavanje od strane specijalizovanog tehničkog lica, kao i minimum jednom godišnje test curenja.
- **Lokalni plan higijene** – Ukoliko se klima komore koriste u medicinskim ustanovama, moraju se poštovati propisi o intervalima čišćenja koji su navedeni u lokalnom planu za higijenu, kao i o dozvoljenim sredstvima za čišćenje i dezinfekciju.
- **Nacionalni propisi za zaštitu voda** – Usklađenost sa propisima za odlaganje , a vezano za čistu vodu.
- **Upravljanje otpadom** – Odlaganje zaprljanih filtera prema odgovarajućim regulativama za upravljanje otpadom
- **Pravilnici za primenu lične zaštitne opreme** – Usklađenost sa ovim pravilnicima
- **Pravilnik o industrijskoj bezbednosti i zdravlju ljudi** – Usklađenost sa ovim pravilnikom

### 3.2. Bezbednosni simboli

Bezbednosni simboli u ovom dokumentu su razvrstani prema vrsti opasnosti i oštećenja koja mogu da se dogode. Zaštita osoblja i materijalnih dobara, pravilna upotreba uređaja kao i doprinos tehničkoj sigurnosti rada, obavezuje na strogo poštovanje sledećih upozorenja i sigurnosnih oznaka.



**UPOZORENJE:** Ovaj simbol označava sigurnosne aktivnosti koje se moraju apsolutno poštovati da bi se izbegle lične povrede koje mogu biti i fatalne.



**PAŽNJA:** Ovaj simbol označava sigurnosne aktivnosti koje se moraju apsolutno poštovati kako bi se izbegla materijalna šteta.



**NAPOMENA:** Dodatne informacije, specifične smernice za lakše razumevanje i rukovanje.



**OPASNOST OD STRUJNOG UDARA:** Ovaj simbol označava sigurnosne aktivnosti koje se moraju apsolutno poštovati, a odnose se na električne komponente, da bi se izbegli rizici po zdravlje ili smrtonosne povrede.

## 4. **KONSTRUKCIJA, OBELEŽAVANJE I STRANE OPSLUŽIVANJA**

### 4.1. Konstrukcija

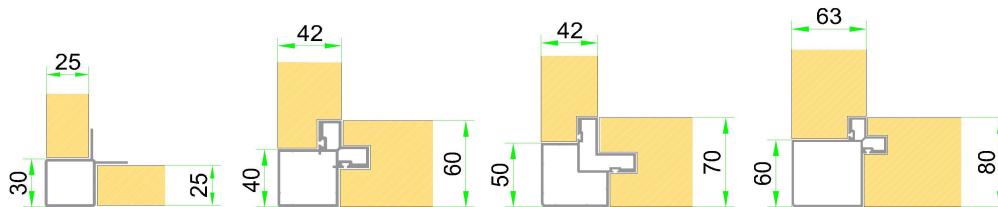
Klima komora se sastoji od jedne ili više sekcija koje se na objektu međusobno povezuju u jednu celinu. Svaka sekcija, osim spratnih, je pričvršćena na postolje koje je urađeno od pocinkovanih savijenih profila dovoljne krutosti sa ili bez podesivih nogica. Zbog smanjenja prenosa vibracija na konstrukciju, ako se ne postavljaju podesive nogice (koje u svom sastavu imaju gumu), ispod postolja se postavljaju gumeni rebrasti amortizeri.



Kućište klima komore urađeno je od ekstrudiranih aluminijumskih profilima i rogljevima, sa oplatama (sendvič paneli sa ispunom od izolacionog materijala). Izolacioni materijali mogu biti: poliuretan gustine  $44\text{kg/m}^3$  ili kamena mineralna vuna gustine  $90\text{kg/m}^3$  sa poprečno orjentisanim vlaknima između limova.

Debljine oplata, zavise od veličine Al profila.

Na donjim skicama vide se debljine vertikalnih i horizontalnih oplata za različite veličine Al-profila



Rezultati provere po standardu EN 1886 su pokazatelj izvanredne čvrstoće kućišta, odlične zaptivenosti, odlične termičke i zvučne izolacije i maksimalnog nastrujavanja preko filtera. Kućište sa svojim glatkim površinama garantuje brzo i jednostavno čišćenje jedinica.

Komponente klima komore su maksimalno prilagođene nameni iste, sa visoko efikasnim ventilatorima i minimalnim vibracijama.

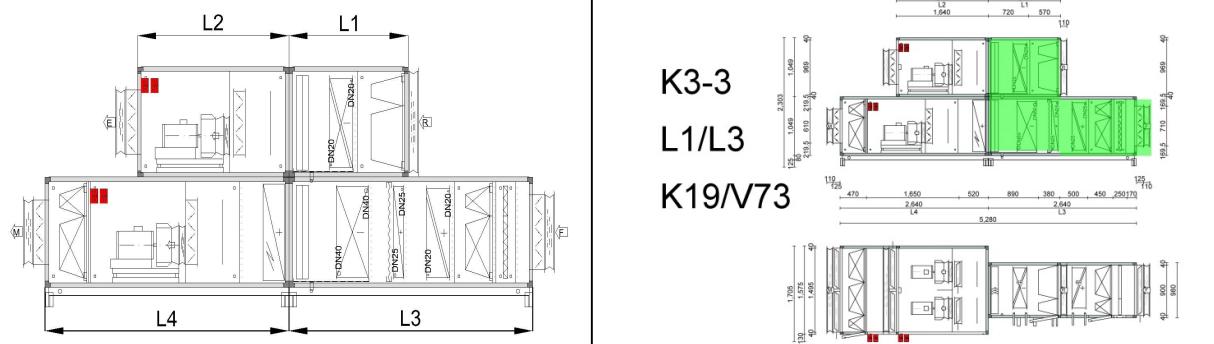
Usisne i potisne jedinice klima komore opremljene su elastičnim vezama za priključak na kanalsku mrežu.

Klima komore za spoljašnju ugradnju opremljene su zaštitnim krovom, a priključci za usis svežeg vazduha i izbacivanje otpadnog zaštićeni su haubama sa zaštitnom mrežom.

## 4.2. Obeležavanje klima komora pre isporuke

Svaka sekcija klima komore opremljena je nalepnicom sa crtežom kompletne klima komore, na kojoj je ta pripadajuća sekcija posebno obeležena, pa se tako vidi položaj iste u sklopu. Ove nalepnice su postavljene na najlon foliju u koju je upakovana završena sekcija.

Primer nalepnice za upakovane sekcije



Na crtežu kompletne klima komore navedena je oznaka tipa i veličine klima komore, kao i oznaka sistema iz projekta (npr. K19/V73) za objekat na koji se klima komora isporučuje.

Sekcije pojedinačno u okviru jednog sklopa obeležene su slovnom oznakom L+broj, onako kako su na crtežu naznačene dužine tih istih sekacija (vidi se na skici).

Svaki sistem pri isporuci dobija kompletну oznaku sa serijskim brojem.

Za svaku funkcionalnu jedinicu klima komore (ventilatori, filteri, hladnjaci, grejači, rekuperatori, prigušivači, ovlaživači, demperi...) lepi se jedna nalepnica-simbol i druga nalepnica sa tehničkim karakteristikama.

Svaka oznaka na uređaju i komponentama mora biti čitljiva i neoštećena.

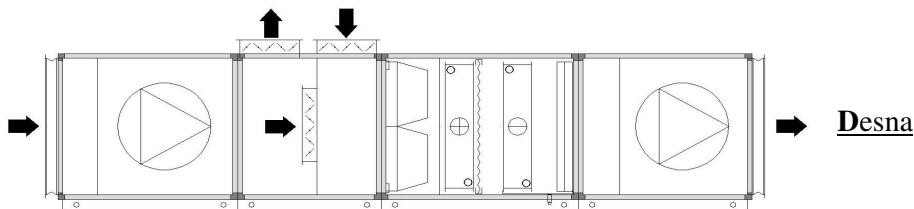


NAPOMENA: Pregled simbola-nalepnica za funkcijeske jedinice dat je na kraju uputstva.

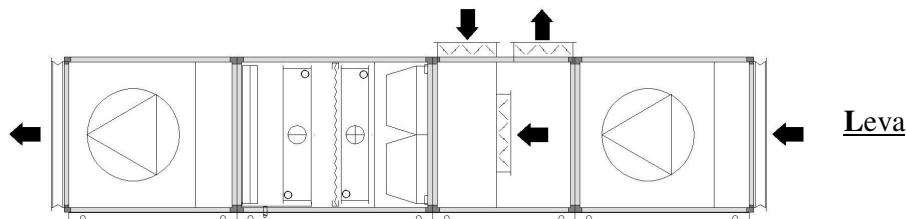
#### 4.3. STRANE OPSLUŽIVANJA

Klima komore se proizvode sa desnom ili sa levom stranom opsluživanja koja se određuje smerom strujanja vazduha kroz uređaj i položajem servisnih vrata, cevnih priključaka i odvoda kondenzata.

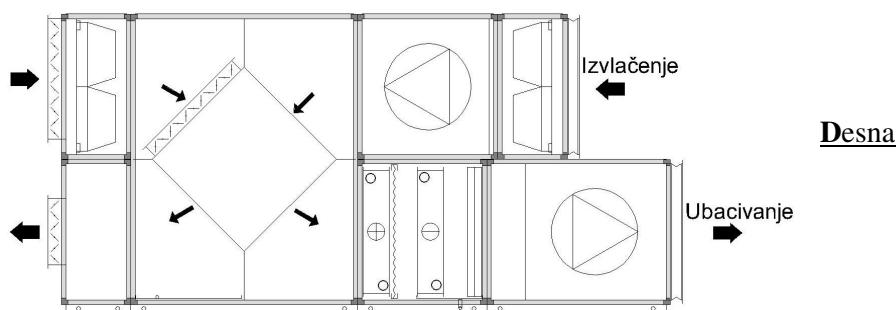
- ✓ **DESNA** strana opsluživanja je kada smo ispred uređaja okrenuti licem ka servisnim vratima (na toj strani su i prodori cevi sa izmenjivača i priključne cevi za odvod kondenzata), a smer strujanja vazduha kroz uređaj je **sa leva na desno**.



- ✓ **LEVA** strana opsluživanja je kada za iste uslove imamo strujanje vazduha kroz uređaj **sa desna na levo**.



- ✓ Kod spratnih i paralelnih klima komora strana opsluživanja je određena prema smeru strujanja vazduha na ubacivanju.



NAPOMENA: Crtež klima komore je uvek urađen kao pogled na stranu opsluživanja.

## **5. ISPORUKA, TRANSPORT, SKLADIŠENJE**

### **5.1.Isporuka**

Klima komora se isporučuje, zavisno od veličine, ili u kompletном sastavljenom obliku ili u sekcijama. U izuzetnim slučajevima, na poseban zahtev, mogu se isporučiti u rastavljenom obliku. (U takvim slučajevima mi insistiramo da montažu sekcija na licu mesta urade naši obučeni radnici).

Svaka sekcija je upakovana u zaštitnu foliju (obeležena kako smo ranije pojasnili) i postavljena na drvene gredice visine 100mm (50x100) na krajevima postolja, a ako su veće dužine postavlja se i na sredinu.

Na sekcijama u okviru postolja nalaze se dva para rupa (a na dugim i teškim sekcijama i po četiri para) Ø 50mm, da se može provući **čelična cev 1½"** za eventualnu potrebu podizanja klima komora dizalicom.

Postolje sa izlaznom cevi za sifon i rupama Ø50mm



Na svakoj sekciji klima komore polepljene su trake za dihtovanje na okvirima kućišta, na mestima međusobnog oslanjanja sekcija.

Često se pri isporuci spratnih klima komora donja sekcija i gornja sekcija povežu u jednu celinu (tačno onako kako treba da se montiraju po crtežu sklopa), upakuju i tako transportuju.

Primer transporta sa povezanim sekcijama



Postavljene gredice za transport



Uz svaku klimu komoru isporučuje se kutija sa elementima za montažu.

Pravilo je da se ta kutija smesti u potisnu ventilatorsku sekciju. Standardno u kutiji su: vijci za međusobno vezivanje sekcija, šteljuće stope ili gumeni rebrasti amortizeri, elementi sifona (ako su predmet isporuke)....





## NAPOMENE:

- Uz klima komoru se isporučuje crtež klima komore sa tehničkim karakteristikama, uputstvo za montažu rukovanje i održavanje, otpremnica i garantni list.
- Prevoz klima komora može vršiti samo obućeno, kvalifikovano i pouzdano osoblje.
- Isporuka mora biti proverena prilikom prijema na kompletност i oštećenja. Eventualno nedostajanje delova, dokumentacije ili oštećenja jedinica pri transportu, primalac mora zapisnički konstatovati, potpisati od strane prevoznika i dostaviti SOKO INŽINJERINGU.

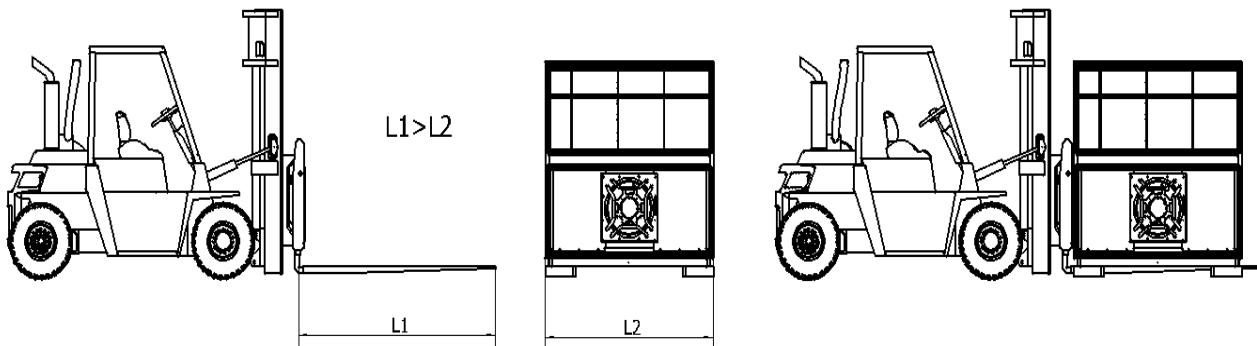
## 5.2. Transport

**Podizanje, Utovar i Istovar** sekcija može se obavljati **viljuškarem ili dizalicom**.



### UPOZORENJA:

- **Pri podizanju uređaja osigurati prostor ispod uređaja i u neposrednoj blizini od prisustva ljudi.**
- Vozači viljuškara ili dizalice moraju biti sposobni za upravljanje istim i posedovati odgovarajuće dozvole.
- Za rad sa dizalicom moraju se poštovati svi sigurnosni propisi u skladu sa UVV BGV DG i BGR 500-poglavlje 2.8.
- Mora se koristiti oprema za podizanje tereta dovoljne nosivosti.
- Pre upotrebe moraju se proveriti sajle, užad, lanci, cevi, obujmice ...
- Uređaji se smeju transportovati samo u položaju ugradnje, dobro pričvršćeni, kako bi se izbeglo nagnjanje i pomeranje u transportu.
- Uređaji se ne smeju slagati jedan na drugi radi podizanja ili skladištenja.



### PAŽNJA:

- Prilikom podizanja, uređaj treba podignuti preko njegovog okvira postolja, što podrazumeva da se isti u potpunosti oslonio na viljuške i da se težiste nalazi između dve viljuške.
- U slučaju da su viljuške kratke i ne mogu da prihvate kompletan okvir postolja, da se ne bi oštetila sekcija, potrebno je koristiti produžetke odgovarajuće dužine.
- Sekcije uređaja bez postolja (spratne sekcije) postavljaju se na palete, radi lakšeg prihvatanja viljuškarem, a i zaštite od oštećenja.
- Kada se izvlače viljuške potrebno je raditi to oprezno, bez naglih trzaja, kako se ne bi oštetili profili postolja.
- Nije dozvoljeno penjanje ili hodanje po sekcijama. Ako je to u nekim situacijama neophodno koristiti daske za raspoređivanje težine.

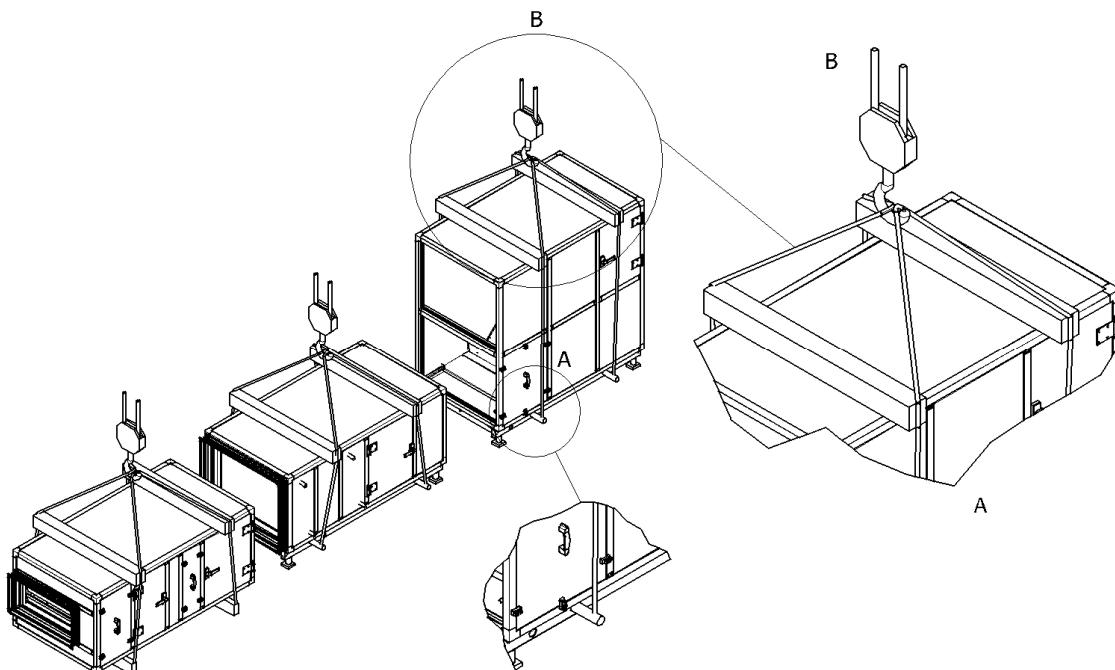
- ✓ **Transport dizalicom** treba izvesti čeličnim užadima preko transportne cevi.

Kao transportna cev koristi se čelična cev prečnika **1½"** koja se provuče kroz otvore na postolju koji su za tu namenu. Transportna cev treba da prelazi na obe strane sekcijs minimum po 200mm. Na krajeve cevi se postave cevne stezaljke za koje se pričvrste čelična užad. Sekcije se na krovu moraju osigurati odstojnicima (podupiračima) da užad ne bi oštetila samu sekciju. Užad moraju biti jednake dužine.



#### UPOZORENJE:

- Obratiti pažnju na brzinu podizanja (proučiti bezbednosna uputstva za transportnu opremu).
- Ispuštanje tovara, veliki rizik od povrede ili oštećenja imovine.



### 5.3.Skladištenje

Preporučuje se skladištenje jedinica u zatvorenom prostoru, a instalacija i puštanje u rad po mogućnosti što pre. Jedino uređaji za spoljašnju ugradnju mogu se skladištiti na otvorenom prostoru, uz obavezno pokrivanje nepropusnim krovom, uz obezbeđenje prirodne ventilacije ispod krova.



#### PAŽNJA:

- Upakovane jedinice se ne smeju slagati jedna na drugu.
- Isporučene klima komore treba skladištiti u prostorijama koje zadovoljavaju sledeće uslove: vlažnost vazduha ne veća od 80% za temperaturu 20°C; temperatura okoline da bude u rasponu od -20°C do +40°C.
- Voda, prašina, agresivni gasovi, razne hemikalije ne smeju nikako doći u dodir sa sekcijama klima komora.
- U slučaju dužeg skladištenja potrebno je ukloniti foliju, u koju su upakovane jedinice, radi sprečavanja kondenzacije. Na svakih mesec dana potrebno je, zbog ležajeva, pokrenuti rotirajuće delove (ventilatori, motori, rotacioni rekuperatori...) i ukloniti remen kaiševe.
- **Sva oštećenja koja su nastala u transportu, pri istovaru ili neodgovarajućim skladištenjem ne pokriva garancija proizvodača.**

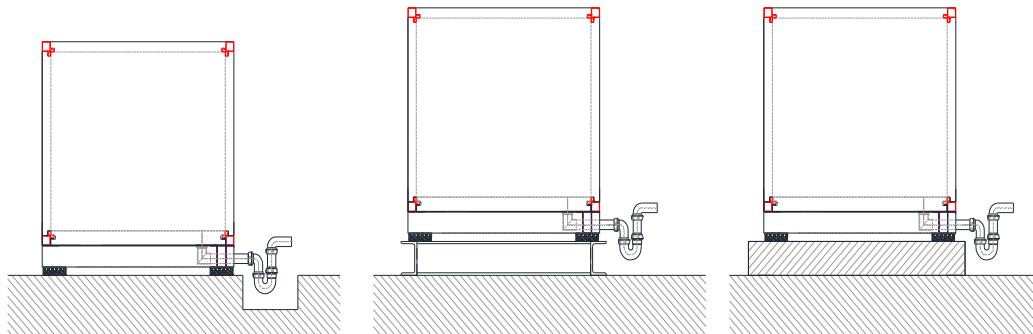
## **6. POSTAVLJANJE KLIMA KOMORA NA MESTO**

Klima komoru treba izmontirati na potpuno ravnu **iznivelišanu** betonsku podlogu, ili na namenski pripremljenu **iznivelišanu** čeličnu konstrukciju. Oslanjanje sekcija mora biti celom širinom svog postolja, zajedno sa gumenim amortizerima ili štelujućim stopama.



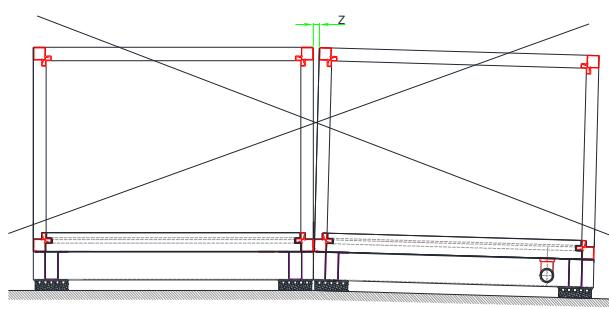
### **PAŽNJA:**

- Mesto postavljanja mora biti staticki prilagođeno opterećenju od kompletne klima komore, mora imati odgovarajući odvod vode. Frekvencija rezonance noseće konstrukcije mora biti različita od frekvencije rotirajućih delova (ventilatori, motori, kompresori).
- Preporučuje se vodonepropusna podloga za klima komore sa ovlaživanjem ili hlađenjem, ako se montiraju iznad osjetljivih prostora.
- Visina temelja, zajedno sa postoljem uređaja, mora garantovati pravilnu ugradnju sifona, a može se rešiti i ukopavanjem u podlozi.
- Na sledećim crtežima su data tri primera moguće ugradnje uređaja za pravilnu izvedbu sifona: ukopavanje u podlozi, podizanje na čeličnu konstrukciju ili temeljnu ploču.

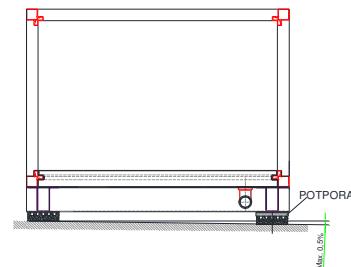


- Sve nepravilnosti u izradi podloge ili čelične konstrukcije direktno utiču na kvalitet montaže klima komore, odnosno dovode do neparalelnosti ramova sekcija koje se međusobno spajaju.
- Neravna podloga može izazvati nepravilnosti u radu i zaglavljivanje vrata.
- Sve neravnine moraju biti ispravljene adekvatnom potporom ili podešavanjem nogica (ako su komore sa podesivim nogicama).
- Maksimalni dozvoljeni nagib podloge je 0,5%.

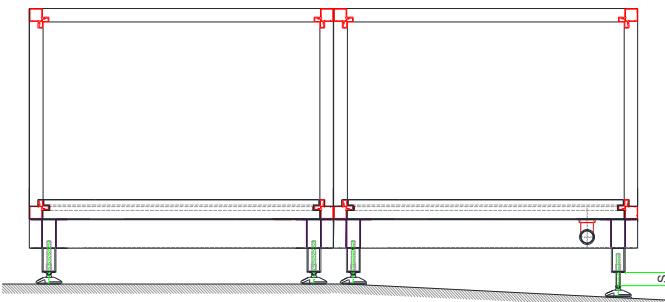
Neparalelnost ramova sekcija zbog neravne podloge



Poravnavanje podbacivanjem podupirača



## Poravnavanje kod komora sa podesivim nogicama



### ✓ Redosled aktivnosti pri postavljanju klima komora na mesto



#### PAŽNJA:

**Crtež klima komore je osnov od koga se polazi i sa kojim se završava montaža iste.**

- Obeležiti prostor na koji se montira klima komora
- Upakovane sekcije se dopremaju viljuškarem, jedna po jedna, po redosledu kako je to predviđeno crtežom.
- Skida se najlon folija u koju su upakovane sekcije, izvade se zavrtnjevi kojima su pričvršćene drvene gredice za transport.
- Sekcije se ponovo lagano podignu viljuškarem, pa se izvuku gredice sa svojim profilima za vezu sa postoljem.
- Ako su sekcije sa podesivim nogicama, na njima je pričvršćena vodoootporna špera 80 x 80 x 20, pomoću koje se vrši klizanje sekcija zbog finog podešavanja položaja.



#### PAŽNJA:

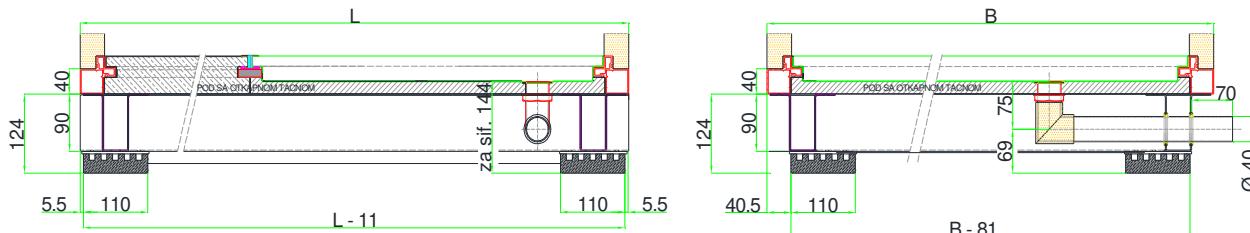
- Pomeranje sekcija na odgovarajuću poziciju, uvek se radi **isključivo preko okvira postolja**, a nikako preko panela ili preko kolektora razmenjivača.
- Ne pokušavati pomerati sekcije koristeći čekići ili druge teške alate (udarcima).
- Za pomeranje koristiti letve sa kojima se deluje na okvir postolja.
- Da bi se sprečilo širenje vibracija, **kućište klima komore se nikada ne šarafi za podlogu ili noseću konstrukciju**, a ispod sekcija na mestima oslanjanja se postavljaju gumeni rebrasti amortizeri ili su to podesive nogice sa stopama sa gumom.
- ✓ **Postolja sa podesivim nogicama** – postavljanje stope sa gumom, podešavanje visine nogica zbog nивелиsanja.



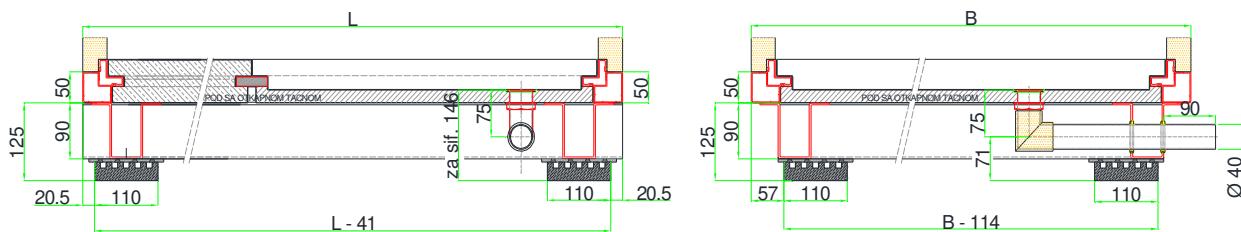
- Kada je sekcija locirana tačno na svoje mesto opet se lagano podigne viljuškarem, zatim se skinu oslonci od vodoootporne špera a postave stope sa gumom koje pripadaju podesivim nogicama, potom sekcija spusti i izvuče viljuškar.
- Iza toga sledi nivelisanje (poravnavanje) sekcija klima komora finim podešavanjem visine preko podesivih nogica.

- ✓ **Postolja bez podesivih nogica, sa gumenim rebrastim amortizerima – položaji oslonaca kao i visine za sifone za sve tri veličine Al profila;**

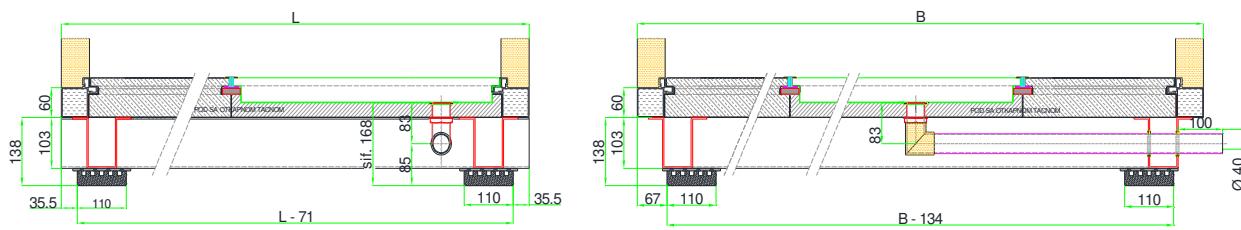
**Profil 40mm**



**Profil 50mm**



**Profil 60mm**



- Postolja bez podesivih nogica su pripremljena sa čeličnim pločama za oslanjanje gumenih rebrastih amortizera i po kojima se vrši klizanje sekcija zbog finalnog podešavanja položaja.
- Posle toga se sekcije lagano podižu viljuškarem i ispod ploča se podbacuju gumeni rebrasti amortizeri.

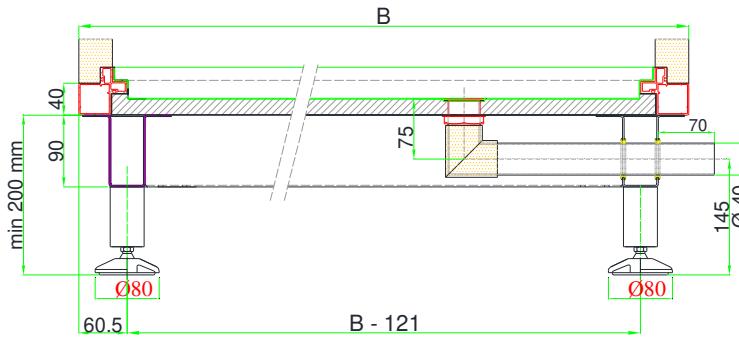
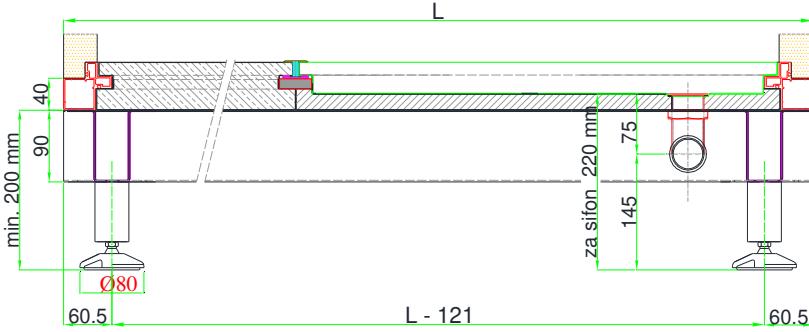


#### NAPOMENE:

- Ako su jedna do druge sekcije koje se težinom znatno razlikuju, da bi se okviri poravnali pre spajanja, potrebni su dodatni podupirači za težu sekciju ili za kraj sekcije u koji je postavljen teži element (npr. ventilator). Ti podupirači se postavljaju između čeličnih ploča postolja i gumenih rebrastih amortizera, a mogu da budu jedna ili više čeličnih ploča (opcija i dodatna guma).
- ✓ **Na sledećim crtežima, za sve veličine klima komora (odnosno sve tri veličine Al-profila), su prikazane minimalne i maksimalne visine postolja sa pripadajućim podesivim nogicama, položaji oslonaca kao i minimalne i maksimalne visine za sifon.**

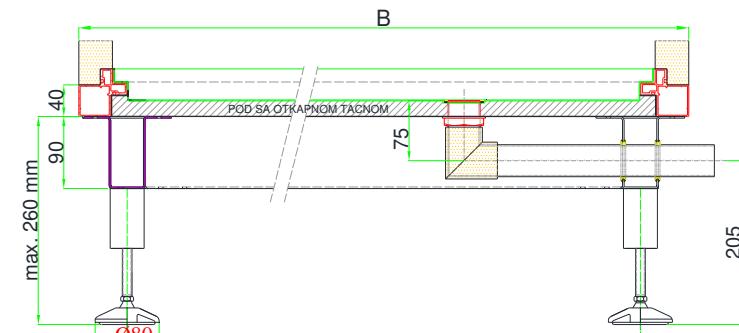
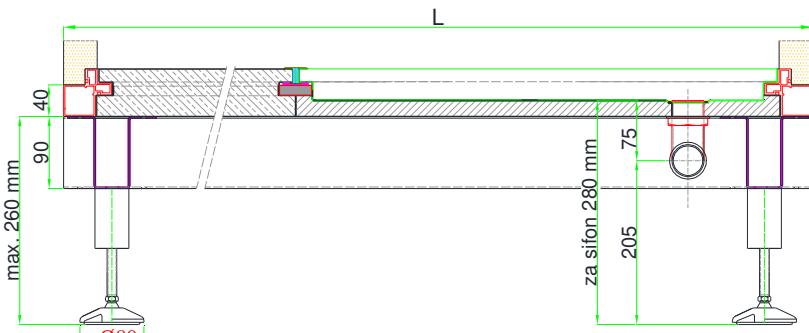
**Postolje sa podešivim nogicama na **minimalnoj** visini za profil **40mm****

- Položaji oslonaca, velicine za sifon -



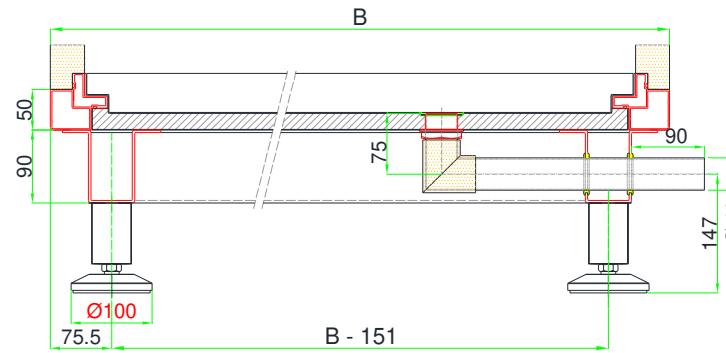
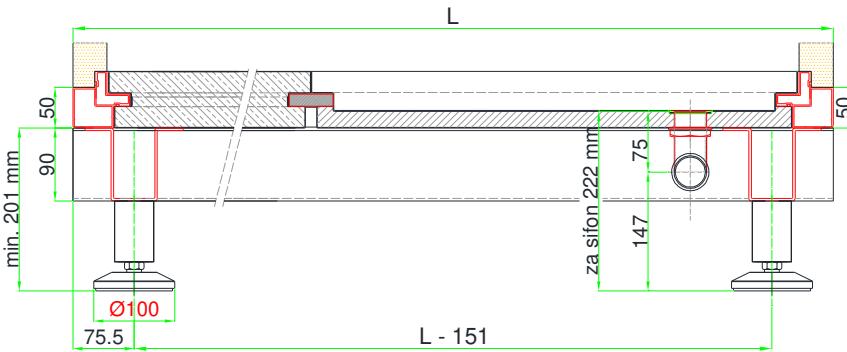
**Postolje sa podešivim nogicama na **maksimalnoj** visini za profil **40mm****

- Položaji oslonaca, velicine za sifon -



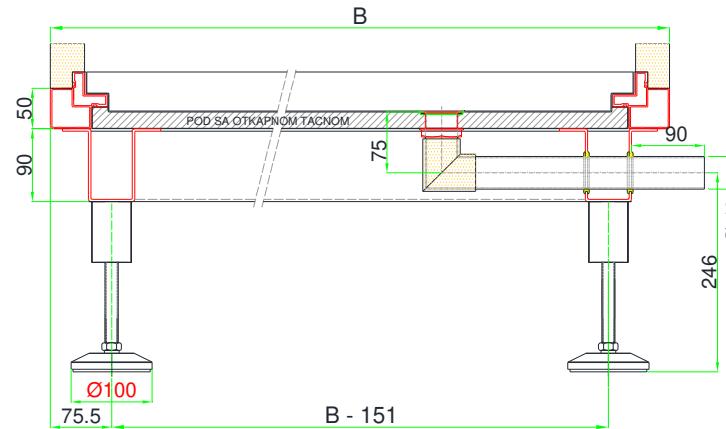
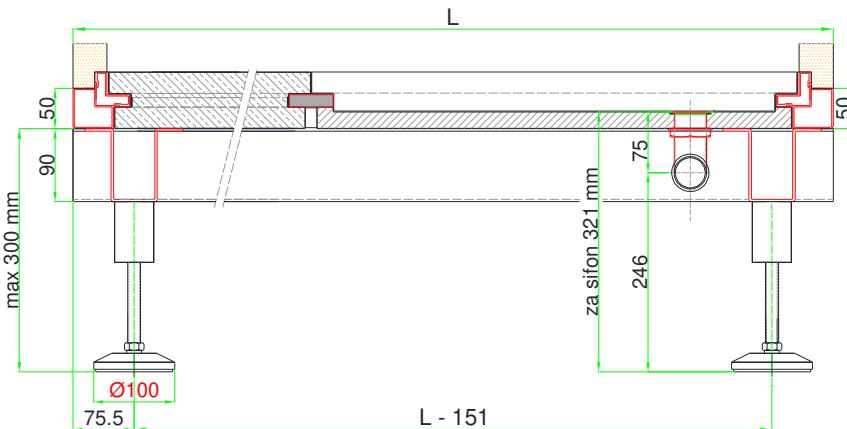
**Postolje sa podešivim nogicama na **minimalnoj** visini za profil **50 mm****

- Položaji oslonaca, velicine za sifon -



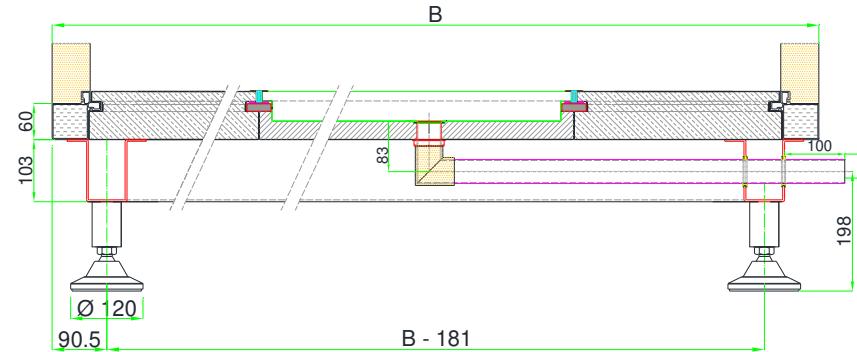
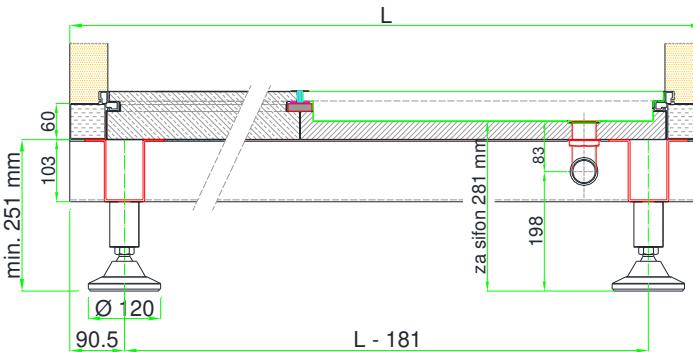
**Postolje sa podešivim nogicama na **maksimalnoj** visini za profil **50 mm****

- Položaji oslonaca, velicine za sifon -



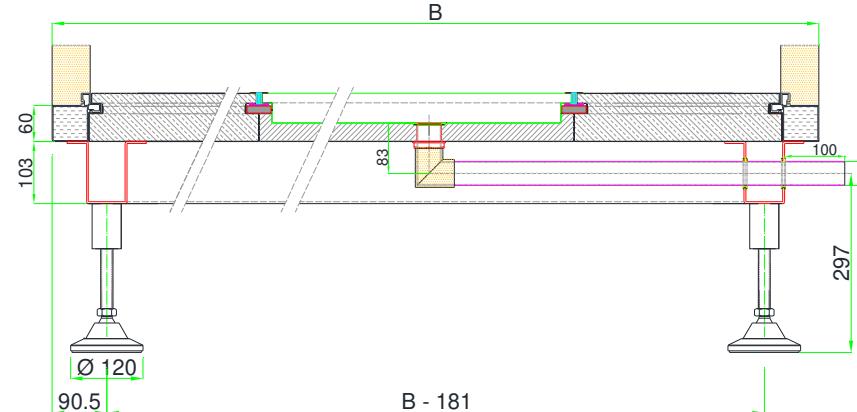
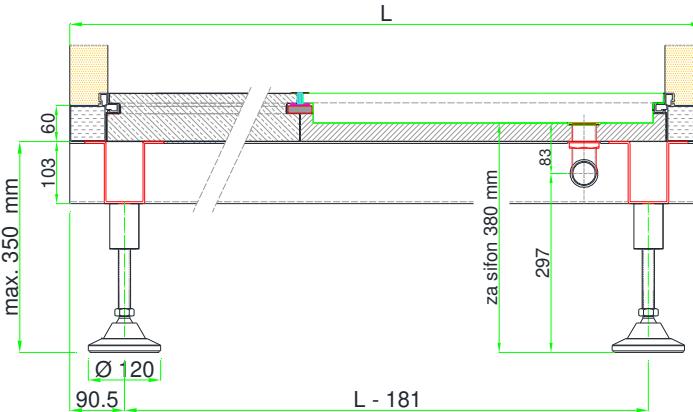
Postolje sa podešivim nogicama na **minimalnoj** visini za profil **60 mm**

- Položaji oslonaca, velicine za sifon -



Postolje sa podešivim nogicama na **maksimalnoj** visini za profil **60 mm**

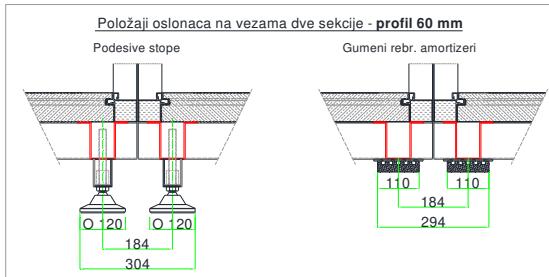
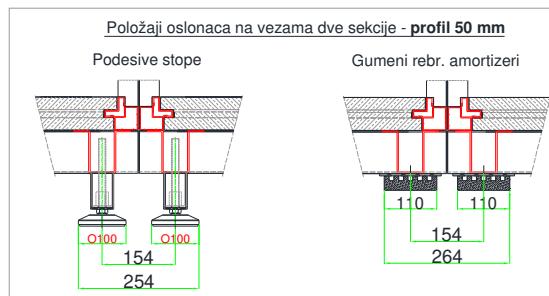
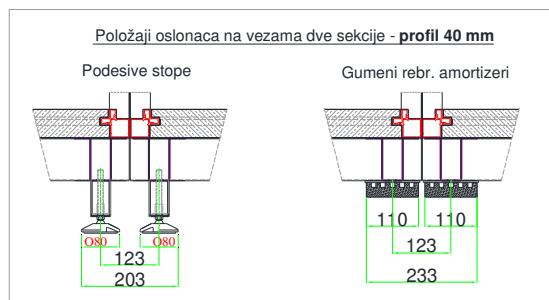
- Položaji oslonaca, velicine za sifon -





## NAPOMENE:

- Ako se prave čelične konstrukcije za nošenje klima komora, u tom slučaju zbog rasporeda nosača, jako su bitni položaji oslonaca na vezama dve sekcije, što je prikazano na sledećim crtežima.
- Na crtežima se vide rasporedi na vezama sekcija u slučaju oslanjanja na podešive stope i u slučaju sa oslanjanjem na gumeni rebrasti amortizere za sve tri veličine aluminijumskih profila (sva tri tipa kućišta).

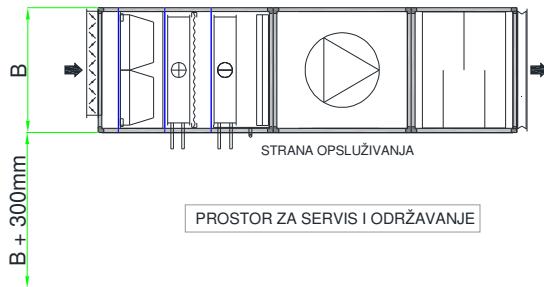


## ✓ Položaj klima komora



### NAPOMENE:

- Klima komoru treba postaviti tako da je najjednostavnije povezivanje na sistem ventilacionih kanala, kao i na razvod tople ili hladne vode.
- Pri montaži se mora, na strani opsluživanja, obezbediti slobodan prostor za zamenu, održavanje i servisiranje svih ugrađenih elemenata.
- U skladu sa VDI 6022 mora se ostaviti dovoljno prostora (širina klima komore plus 300mm) da se mogu izvući razmenjivači toplote, eliminatori kapljica, a za ventilatore bi bilo dovoljno  $0,8 B$ .



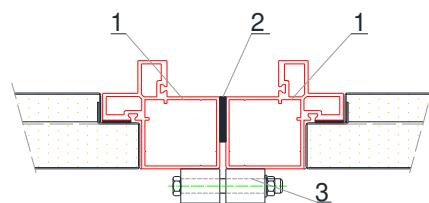
- Za paralelne klima komore mora se predvideti prostor za servis i održavanje sa obe strane uređaja.
- Cevovod i prateća oprema se uglavnom rade na strani opsluživanja klima komore, ali se mora voditi računa da se sva vrata i servisne oplate mogu nesmetano otvoriti.
- Osoblje koje instalira jedinice mora nositi zaštitnu opremu (zaštitne rukavice, zaštitne cipele ...).

## 7. SKLAPANJE SEKCIJA



### PAŽNJA:

- Celokupan rad u vezi sa sklapanjem jedinica mora se obaviti od strane posebno obučenih, tehničkih lica, u skladu sa važećim propisima.
- Pre početka sklapanja sekcijsa svake klima komore treba proveriti sledeće:
  - Po crtežu proveriti poziciju klima komore i redosled sekcijsa.
  - Proveriti da li su sa sekcijsa uklonjeni svi elementi koji su služili za transport, istovar i pozicioniranje uređaja, kao i za zaštitu delova uređaja pri transportu.
  - Proveriti da li su oštećene diht-trake koje su fabrički polepljene na ramove sekcijsa a služe za dihtovanje između sekcijsa.
  - Proveriti položaje podesivih nogica ili gumeni rebrasti amortizera (da li su pravilno oslonjeni na noseću podlogu).
  - Proveriti izlazne cevi za odvod vode iz sekcijsa (ako ih ima) na eventualna oštećenja.
  - Proveriti sve dempere i elastične veze (ako su skidani montirati iste).
  - Proveriti **libelom** vertikalnost i paralelnost (podudarnost) ramova sekcijsa u svim pravcima.



Spoljašnje spajanje

- 1- Okviri kucista
- 2- Samoljepiva zaptivna traka
- 3- Vezni profil sa vijkom i navrtkom

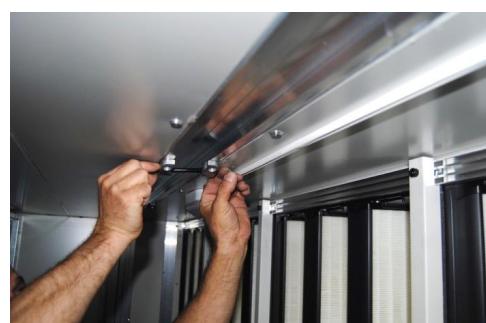
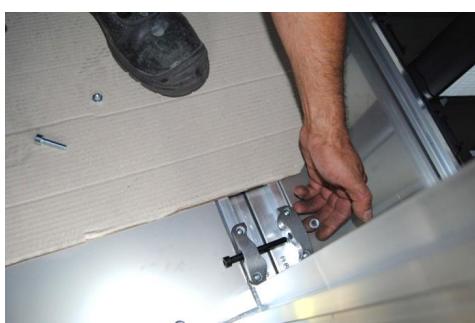
- Apsolutno se mora poštovati redosled spajanja sekcijsa. Prvo se počinje sa jedinicom koja sadrži izlaz vazduha (priključak na kanal).

**Profili za unutrašnje i spoljašnje spajanje su postavljeni fabrički na sekcijsama, a vijci i navrtke se nalaze u kutiji sa ostalim montažnim materijalom smeštenim u potisnoj ventilatorskoj sekciji.**

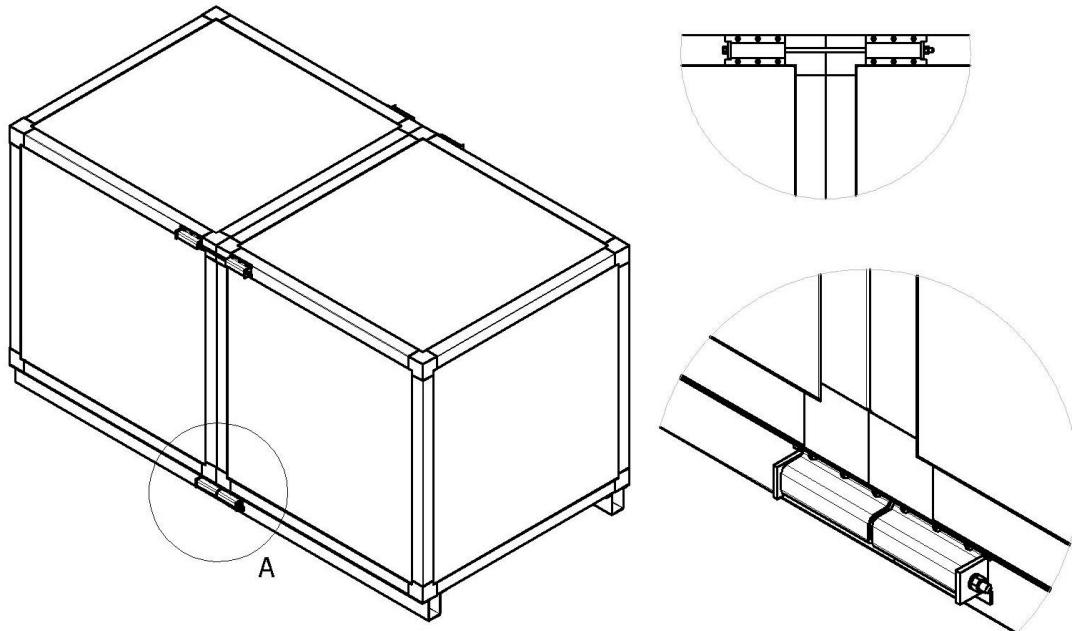
- Spoljašnje spajanje sekcijsa



- Unutrašnje spajanje sekcijsa



- Kada se radi o velikim klima komorama, sem ovog spajanja okvira sekcija, vrši se dodatno međusobno spajanje okvira postolja i krova, kako je prikazano na donjoj slici. (vijci , navrtke i pločice se nalaze u kutiji montažnog materijala).



- Posle međusobnog spajanja svih sekacija i pritezanja svih vijaka, sledi **provera zatvaranja svih ugradenih vrata**. Ukoliko se neka vrata ne zatvaraju ispravno treba izvršiti podešavanje na šarkama.
- **Podešavanje na šarci**

- Prvi korak je da se imbus ključem 2,5 otpusti zatezač preko koga je šarka fiksirana da ne bi došlo do pomeranja.



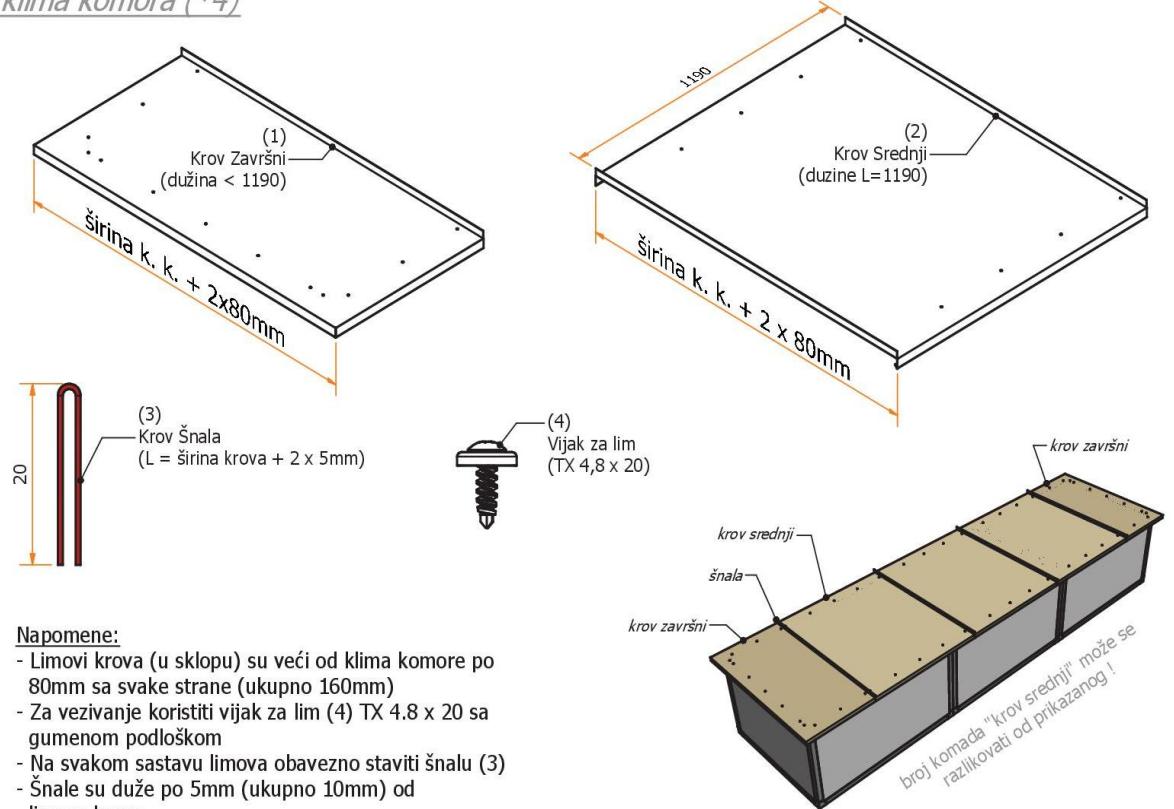
- Drugi korak je podešavanje vrata po visini imbus ključem 5 (kako se vidi na drugoj slici).
- Treći korak je ponovno pritezanje zatezača da bi se šarka fiksirala.



## ✓ Postavljanje krova kod spoljašnje izvedbe klima komora

- Klima komore za spoljašnju ugradnju opremljene su zaštitnim krovom, a priključci za usis svežeg vazduha i izbacivanje otpadnog zaštićeni su haubama sa zaštitnom mrežom.
- Zaštitni krov za male klima komore može biti iz jednog komada, a za veće klima komore je iz više komada (limova) koji se spajaju šnalom na objektu. Limovi i šnale se pakuju uz klima komoru i montiraju posle izvršenog spajanja sekcijski (kako je prikazano na crtežu).

Elementi krova za sistem  
klima komora (\*4)



Napomene:

- Limovi krova (u sklopu) su veći od klima komore po 80mm sa svake strane (ukupno 160mm)
- Za vezivanje koristiti vijak za lim (4) TX 4.8 x 20 sa gumenom podloškom
- Na svakom sastavu limova obavezno staviti šnalu (3)
- Šnale su duže po 5mm (ukupno 10mm) od limova krova

v.02-2018



**NAPOMENE:**

- Na svim limovima su fabrički urađene rupe za prolaz zavrtnjeva za vezu sa klima komorom.
- Zavrtnjevi su **TX 4,8 x 20** sa gumenom podloškom i upakovani su u kutiji sa montažnim materijalom.

## 8. POVEZIVANJE KLIMA KOMORE

### 8.1. Povezivanje klima komore na kanalski razvod vazduha

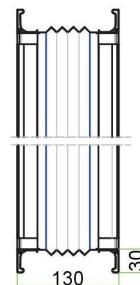
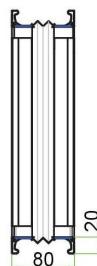
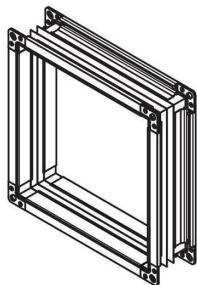
Kako bi izbegli prenos vibracija sa klima komore na vazdušne kanale, isti se međusobno povezuju elastičnim vezama, koje se isporučuju u sastavu klima komore.



#### PAŽNJA:

- Veza vazdušnih kanala sa elastičnim vezama na klima komori mora biti ostvarena preko prirubnice elastične veze, obavezno zavrtnjevinama na uglovima i dodatna pritezanja žabicama duž stranica.
- Prilikom povezivanja mora se strogo voditi računa o paralelnosti prirubnica elastične veze. Spojevi moraju biti takvi da ne propuštaju vazduh.
- Dužina elastične veze ne sme biti iskorištena do maksimuma.

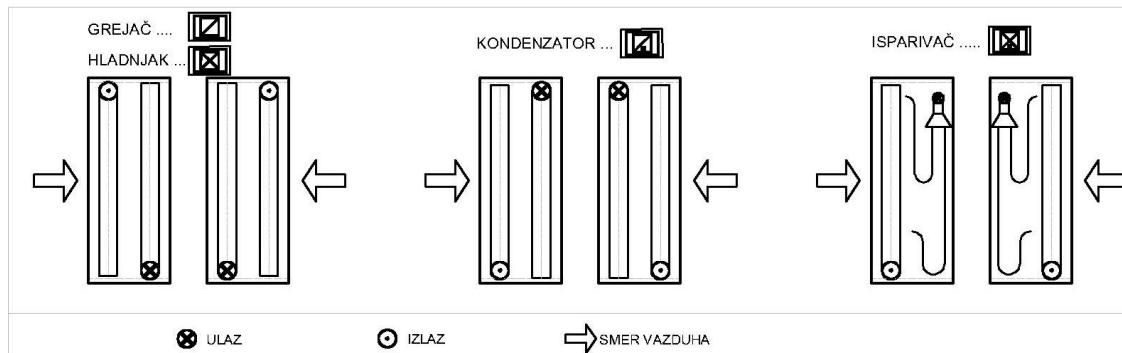
Na donjim crtežima date su širine elastičnih veza sa prirubnicama od MEZ profila 20mm ili 30mm i pripadajućim ugaonicima, koji se koriste na klima komorama, zavisno od veličine otvora.



- Pri transportu klima komora elastične veze se fiksiraju kako se vidi na slici, da se ne bi oštetile.
- Kada se klima komore izmontiraju ovi fiksatori se obavezno skinu, pre povezivanja na vazdušne kanale.

### 8.2. Razmenjivači topline – ugradnja u klima komoru

- Razmenjivači topline u sastavu klima komore najčešće se isporučuju sa ulazno izlaznim sabirnim cevima izvedenim van poprečnog preseka klima komore kroz fiksnu bočnu opлатu, a skoro uvek na strani opsluživanja.
- Vrsta razmenjivača (da li je grejač, hladnjak, Dx hladnjak ili rekuperator) označeni su različitim nalepnicama, a za svaki od njih nalepnicama su označeni i ulaz i izlaz vode (glikola).
- Razmenjivači su suprotosmerni (rashladno sredstvo se kreće u suprotnom smeru od strujanja vazduha).



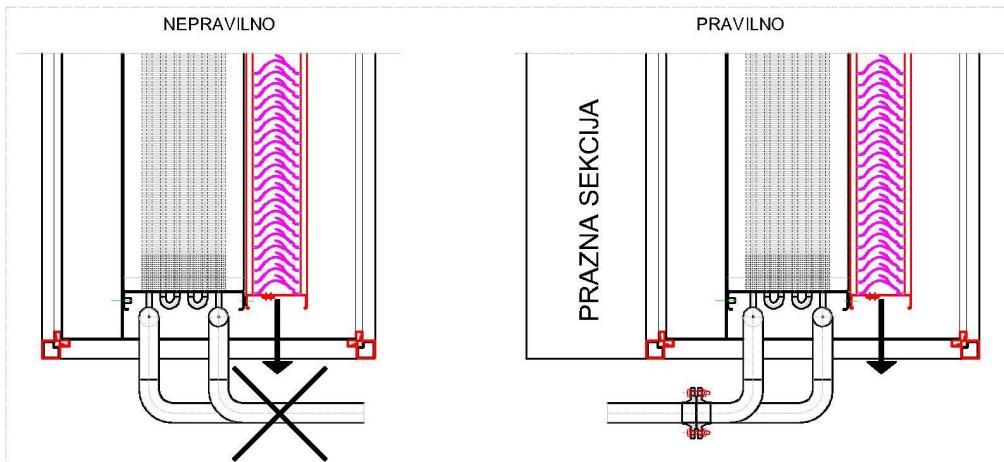
- Za parne razmenjivače dovod pare je uvek na vrhu, veći prečnik cevi, a odvod kondenzata je na dnu, manji prečnik cevi.

- Razmenjivači su opremljeni priključcima za ispuštanje tečnosti (na najnižoj tački) i priključcima za odzračivanje (na najvišoj tački).

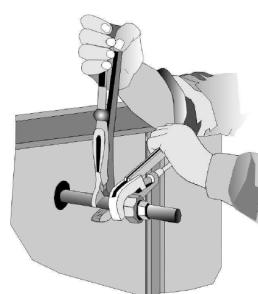


### PAŽNJA:

- Razmenjivači se moraju priključiti tako da se ne prenose nikakva mehanička opterećenja ili vibracije sa cevovoda na razmenjivače (osigurati linijske dilatacije cevovoda).
- Cevovod nikada ne sme ometati prilaz drugim elementima klima komore.
- Kod montiranja cevi osigurati nesmetano vađenje eliminatora kapljica (kod hladnjaka i isparivača) ili nesmetan prilaz mraz termostatu (kod grejača).



- Prilikom pritezanja holender spojnica, priključnu cev (sabirni kolektor) obavezno dodatno prihvati odgovarajućim ključem ili kleštima, da se ne bi oštetila veza kolektora sa cevima razmenjivača.



### NAPOMENE:

- Iza svakog toplovodnog grejača potrebno je ugraditi termostat za zaštitu od zamrzavanja. Nosač za ovaj mraz termostat je fabrički ugrađen u klima komori.
- Sistem razmenjivača toplote lamelnog rekuperatora puni se mešavinom voda-etilen glikol u koncentraciji kako je navedeno projektom.

- Hladnjaci i isparivači smešteni su u otkapne posude za skupljanje kondenzata, koji se odvodi plastičnim cevima kroz postolje, van komore (kako je prikazano na crtežima u odeljku "Postavljanje klima komora na mesto"). Na ovu plastičnu cev se priključuje **sifon**.



Ovod kondenza kad je hladnjak na spratu



### 8.3.Sifon – postavljanje

- SIFONI su nadogradnja na sve sekcije, u kojima se odvijaju procesi hlađenja, ovlaživanja i rekuperacije i služe za nesmetan odvod vode, nastale u tim procesima.
- Visina sifona zavisi od vrednosti nadpritisaka ili podpritisaka u sekciji iz koje se odvodi voda i određuje prema sledećim izrazima:

Za zone **nadpritiska**

$$H1 = 35 \text{ mm}$$

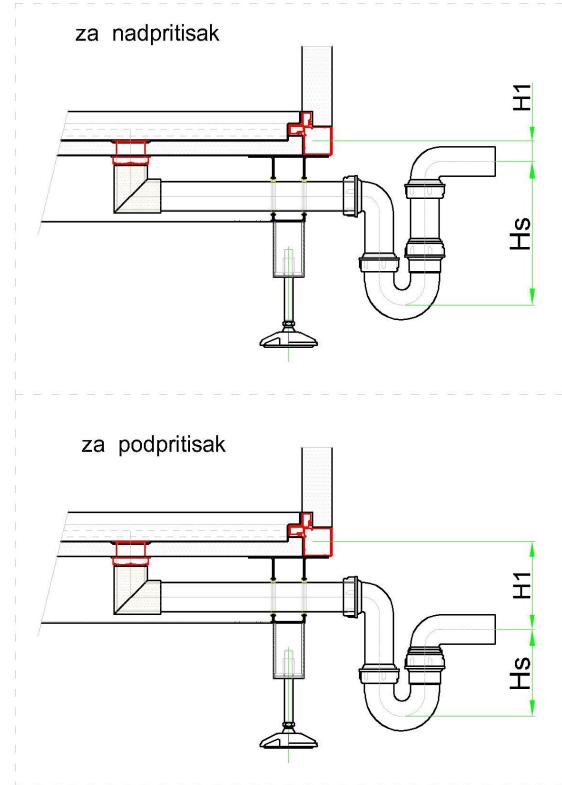
$$Hs = p + 35 \text{ mm}$$

Za zone **podpritiska**

$$H1 = p + 35 \text{ mm}$$

$$Hs = p \times 0,6 \text{ mm}$$

Gde je;  $p$ =pritisak na mestu ugradnje, izražen u **mmVS**  
 $- 1\text{mmVS} = 10 \text{ Pa}$



- Sifoni se nadograđuju na plastičnu cev **Ø40 mm**, koja izlazi kroz postolje pomenutih sekcija.
- Za sifone se najčešće koriste PVC cevi i gumeni dihtunzi.

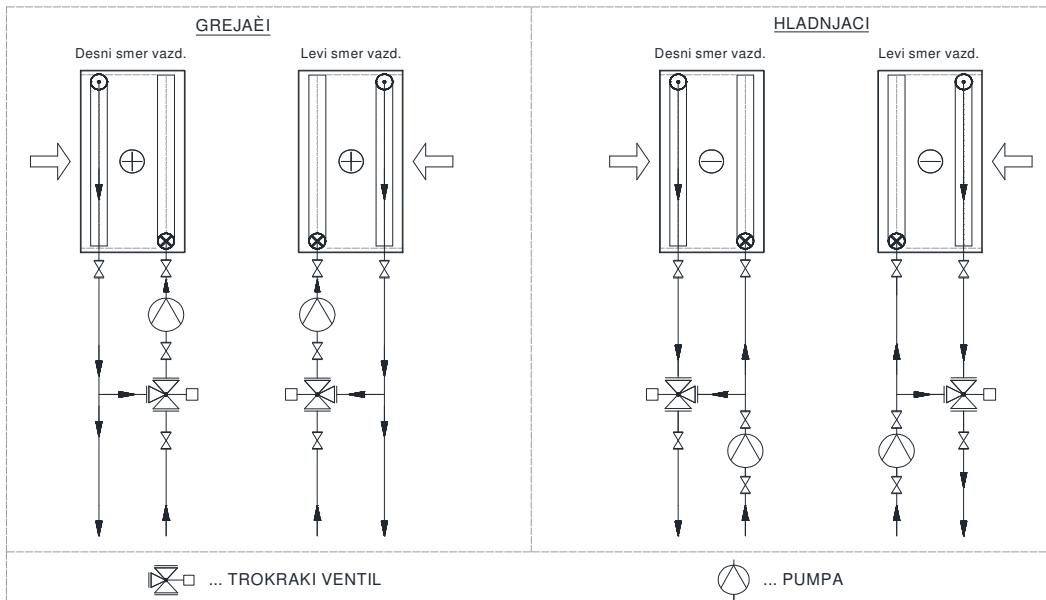


**PAŽNJA:**

- o Nikada ne spajati odvode vode iz zona nadpritiska sa odvodima vode iz zona podpritiska.

## 8.4. Povezivanje razmenjivača - zaštita od zamrzavanja

- Preporuka je za povezivanje razmenjivača topline na instalaciju korištenjem **trokrakih ventila**, radi zaštite od zamrzavanja. Trokrakim ventilom se omogućava mešanje dolazne i povratne struje prenosnog medija.



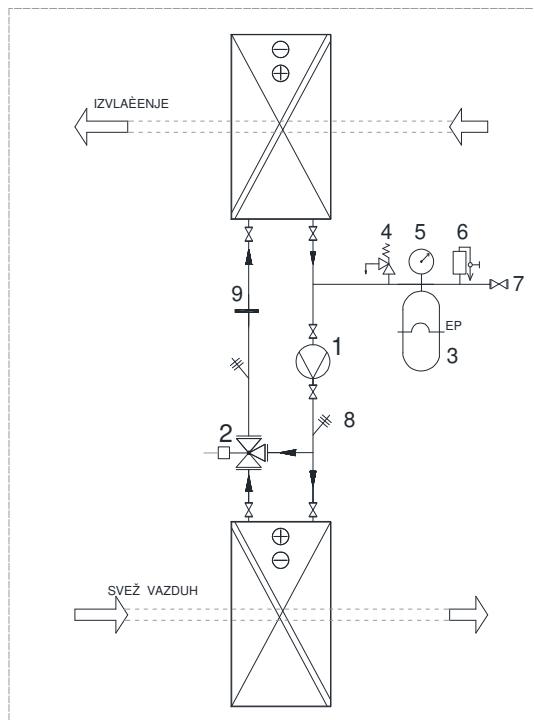
### NAPOMENE:

- Način povezivanja na objektu može se razlikovati od prikazanog na crtežu, pa zbog toga uvek treba poštovati konkretan projekat ili zahtev kupca.

- **Povezivanje lamelnih rekuperatora**

Sistem sa **dva lamelna razmenjivača u zatvorenom krugu** sa pumpom, trokrakim ventilom i ostalom pratećom armaturom, uz prenosni medij mešavina voda-glikol, povezuje se po sledećoj principijelnoj šemici:

1. Cirkulaciona pumpa
2. Trokraki ventil
3. Ekspanziona posuda
4. Sigurnosni ventil
5. Manometar
6. Odzračni ventil
7. Ventil za punjenje
8. Termometar
9. Priključak za temperaturnu sondu

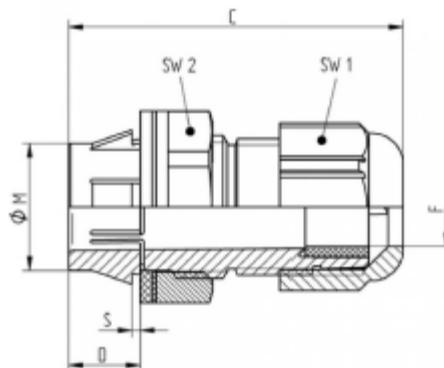


## 9. ELEKTRO INSTALACIJE



### PAŽNJA:

- Samo stručni i kvalifikovani električari mogu da rade elektro instalacije na klima komorama u skladu sa propisima i zahtevima VDE i zakonskom regulativom.
- Pre početka rada na instalacijama treba proveriti da li napon, frekvencija i broj faza odgovara podacima u tehničkim karakteristikama priloženim uz uređaj.
- U slučaju bilo kakvih odstupanja ne započinjati radove na instalaciji.
- Mora biti omogućeno isključenje napojnog kabla motora pomoću glavnog prekidača u elektro motoru i servisnog prekidača.
- Za prolaz kablova kroz panele buše se rupe i postavljaju uvodnice koje ne smeju da propuštaju vazduh. U donjoj tablici su date veličine uvodnica, rupe koje se buše u panelima kao i spoljašnji prečnici priključnih kablova.



Izgled metričke uvodnice tipa SKINTOP® CLICK

Br.	Veličina	Opseg stezanja ØF	M (otvor)	SW1/SW2	Ukupna dužina C	Dužina navoja D	Debljina zida S
		mm	mm	mm	mm	mm	mm
53112692	CLICK 12	4.5-7.0	12.3(-0.2)	15.0/18.0	40.0	8	1.0-4.0
53112686	CLICK 16	5.0-9.0	16.3(-0.2)	19.0/22.0	42.0	8	1.0-4.0
53112687	CLICK 20	7.0-13	20.3(-0.2)	25.0/27.0	45.0	8	1.0-4.0
53112688	CLICK 25	9.0-17	25.3(-0.2)	30.0/32.0	48.0	8	1.0-4.0
53112694	CLICK 32	11.0-20.0	32.3(-0.2)	36.0/40.0	56.0	8	1.0-4.0

- Kablovi u unutrašnjosti uređaja moraju biti dovoljno odmaknuti od pokretnih delova u uređaju, pričvršćeni obujmicama tako da se omogući nesmetano servisiranje.
- Obezbediti dovoljne dužine kablova, kako bi se omogućio prilaz svim delovima koji se iz nekog razloga trebaju pomerati (zatezanje remen kaiša) ili vaditi iz uređaja.



## 9.1. Povezivanje elektro motora

Elektro motori koji se ugrađuju u klima komore su trofazni asinhroni motori (direktno kuplovani sa ventilatorom ili povezani sa ventilatorom preko remenog prenosa), kao i trofazni ili monofazni EC motori.

### Trofazni asinhroni motori

Vrste zaštita trofaznih asinhronih motora koje se obavezno moraju primeniti:

- zaštita od kratkog spoja,
- zaštita od preopterećenja,
- zaštita od pada i nestanka napona,
- zaštita od nestanka neke od faza

- Za zaštitu motora od kratkih spojeva koriste se osigurači ili motorno zaštitne sklopke. Ako se koriste tromi osigurači, topljivi umetci treba da budu  $(2\div3) \times I_n$  za motore manjih snaga, odnosno približno  $1,3 \times I_n$  za motore većih snaga ( $I_n$ —nominalna stuja motora). Ako se koriste motorno zaštitne sklopke koje su ujedno i zaštita motora od preopterećenja, podešenost motorno zaštitne sklopke mora biti na  $I_{nx} 1,05$ .
- Za zaštitu motora od pada i nestanka napona, kao i od nestanka neke od faza koriste se odgovarajuća zaštitna releja. Reagovanje ovih releja treba da prekine komandnu liniju koja napaja špulnu kontaktoru za uključenje motora.
- Elektro motori imaju u namotajima ugrađenu bimetalnu ili PTC zaštitu kao dodatnu meru zaštite od preopterećenja. Bimetalnu zaštitu je potrebno povezati na red sa napajanjem špulne kontaktora za uključenje elektro motora. PTC senzore je potrebno povezati na odgovarajuća zaštitna releja za nadzor pregrevanja motora, koja će, u slučaju pregrevanja motora, isključiti napon špulne kontaktora za uključenje elektro motora. Ukoliko se za upravljanje elektro motora koriste frekventni regulatori, bimetalnu, odnosno PTC zaštitu je poželjno povezati na odgovarajući digitalni, odnosno, analogni ulaz frekventnog regulatora.



### UPOZORENJE!

- **Ukoliko se ne primene preporučene mere zaštite motora može doći do oštećenja koja nisu pokriveni garancijom! Pre svakog puštanja motora potrebno je na natpisnoj pločici motora proveriti preporučeni način povezivanja namotaja za dati napon napajanja i mrežnu frekvenciju.**
- Elektromotori nazivne snage do 5,5kW puštaju se direktno dok se elektromotori veće snage puštaju u rad puštačem zvezda/trougao (Y-D) ili soft-starterima.
- Motori mogu biti pokretani i upravljeni frekventnim regulatorima.
- Za motore koji se u rad puštaju direktno, preko soft startera ili frekventnog regulatora predviđeni su tropolni servisni prekidači.
- Za motore koji se u rad puštaju preko puštača zvezda - trougao, predviđeni su šestopolni servisni prekidači
- Servisni prekidači elektromotora ventilatora se montiraju na spoljašnju fiksnu oplatu ventilatorske sekcije. Servisni prekidači imaju ugrađene pomoćne kontakte tako se uključenost, odnosno isključenost servisnog prekidača može signalizirati lampicom na komandnom elektroniku klima komore, na digitalnom ulazu PLC-a koji upravlja radom klima komore ili pak na digitalnom ulazu frekventnog regulatora.





## UPOZORENJE!

- Prilikom bilo kakvog rada u klima komorama potrebno je uredaj isključiti iz napajanja isključivanjem glavnog prekidača u komandnom elektro ormanu i isključivanjem servisnog prekidača motora.
- U toku radova uredaj mora biti zaštićen od neovlašćenog ponovnog uključivanja. Vrata na ventilatorskim sekcijama se smeju otvarati samo kada su ventilatori isključeni i u potpunosti zaustavljeni.
- Radna kola ventilatora se ne smeju zaustavljati ručno ili mehaničkim preprekama.

Snaga motora	Start motora	Odgovarajući servisni prekidač
0.55kW	Direktan start ili preko frekventnog regulatora	T0-2-15679/I1/SVB, 3P
0.75kW		T0-2-15679/I1/SVB, 3P
1.1kW		T0-2-15679/I1/SVB, 3P
1.5kW		T0-2-15679/I1/SVB, 3P
2.2kW		T0-2-15679/I1/SVB, 3P
3kW		T0-2-15679/I1/SVB, 3P
4kW		T0-2-15679/I1/SVB, 3P
5.5kW		T0-2-15679/I1/SVB, 3P
7.5kW		P1-25/I2/SVB/HI11, 3P
11kW		P1-25/I2/SVB/HI11, 3P
15kW		P1-32/I2/SVB/HI11, 3P
18.5kW		P3-63/I4/SVB/HI11, 3P
22kW		P3-63/I4/SVB/HI11, 3P
30kW		P3-63/I4/SVB/HI11, 3P
37kW		P3-100/I5/SVB/HI11, 3P
45kW		P3-100/I5/SVB/HI11, 3P

Tabela za izbor servisnih prekidača za direktni start motora, preko soft startera ili preko frekventnog regulatora

Snaga motora	Start motora	Odgovarajući servisni prekidač
7.5kW	Puštač Y-D	T3-4-15682/I2/SVB
11kW		T3-4-15682/I2/SVB
15kW		T5B-4-15682/I4/SVB
18.5kW		T5B-4-15682/I4/SVB
22kW		T5B-4-15682/I4/SVB
30kW		T5-4-15682/I5/SVB
37kW		T6-160-6/I45/SVB/HI11
45kW		T6-160-6/I45/SVB/HI11

Tabela za izbor servisnih prekidača za start motora preko puštača Y-D

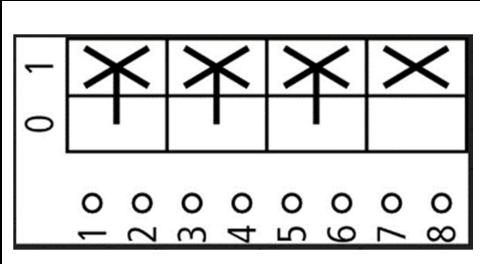
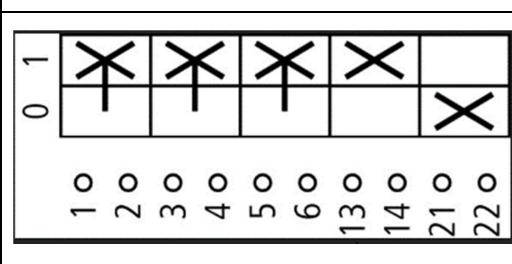
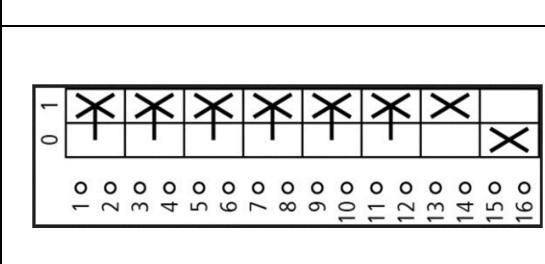
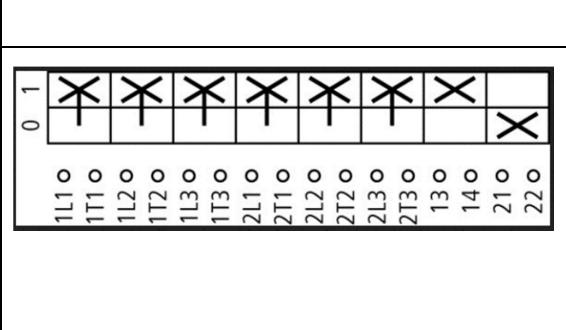
	Redosled kontakata za T0-2-15679/I1/SVB
	Redosled kontakata za P1-25/I2/SVB/HI11, P1-32/I2/SVB/HI11, P3-63/I4/SVB/HI11 i P3-100/I5/SVB/HI11
	Redosled kontakata za T3-4-15682/I2/SVB, T5B-4-15682/I4/SVB i T5-4-15682/I5/SVB
	Redosled kontakata za T6-160-6/I45/SVB/HI11

Tabela rasporeda kontaktora kod servisnih prekidača

### 9.1.1. Postavljanje i povezivanje frekventnih regulatora

Prilikom korišćenja frekventnih regulatora za regulaciju brzine motora, mora se voditi računa o sledećem:

1. Motor mora biti predviđen za frekventno upravljanje,
2. Motor mora imati u namotajima zaštitu od pregrevanja kao što je PTC sensor,
3. Kabal za povezivanje motora i frekventnog regulatora mora biti širmovan kao i kabal kojim se povezuje PTC senzor sa frekventnim regulatorom,
4. Ni u kom slučaju se ne sme prekoračiti maksimalna dozvoljena brzina obrtaja ventilatora,
5. Instalacija mora biti izvedena u skladu sa EMC preporukama.

Ukoliko se frekventni regulatori postavljaju na klima komore, oplate na ventilatorskim sekcijama se pripremaju za njihovu jednostavnu montažu i postavljanje.

Način montaže frekventnih regulatora na oplatu klima komore:



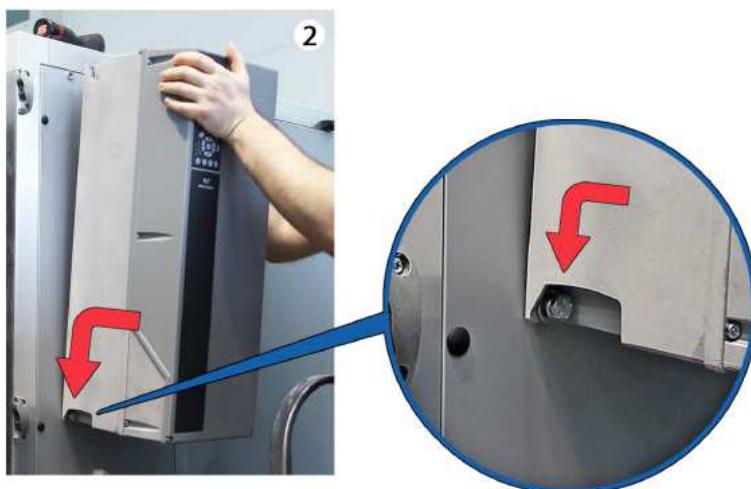
1. Skinuti gornja dvajika (slika 1) a donja dva vijka otpustiti oko 5-6mm.
2. Uzeti odgovarajući frekventni regulator (oznaka se nalazi na alumijumskom profilu) i nabaciti ga donja dva vijka (slika 2).
3. Prisloniti regulator na oplatu, vratiti gornja dva vijka i sva četiri vijka čvrsto pritegnuti.



NAPOMENE:

Frekventni regulatori se montiraju u fabrici na oplate radi parametrisanja osnovnih parametara motora i skidaju da se ne bi oštetili prilikom transporta.

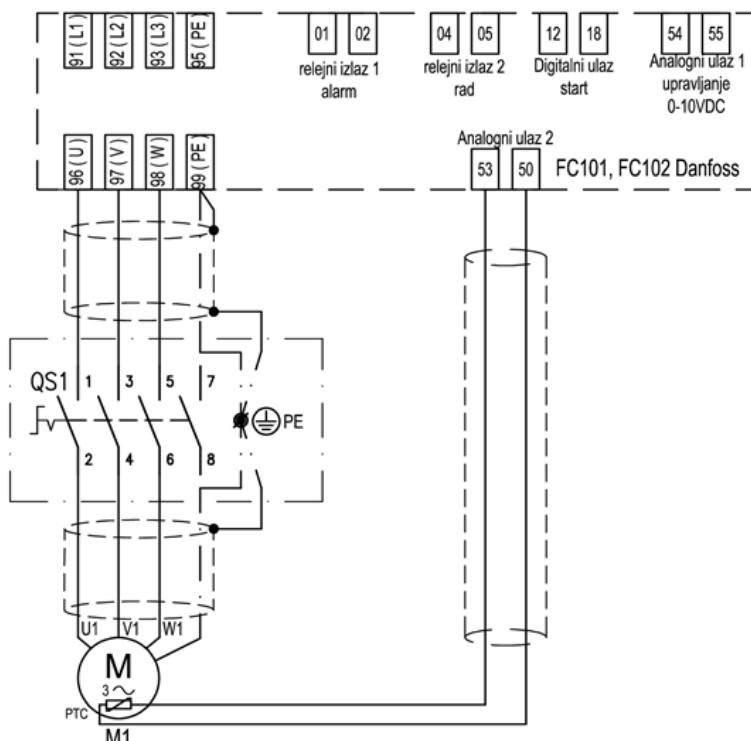
Transport frekventnih regulatora na objekat se vrši na paletama i u njihovom fabričkom pakovanju.



- Ukoliko su klima komore predviđene za spoljašnju montažu, frekventni regulatori se montiraju i transportuju unutar ventilatorskih sekacija .
- Displeji frekventnih regulatora se u ovom slučaju preko seta za daljinsku montažu displeja montiraju na prednjoj oplati, da bi bili dostupni za podešavanje i očitavanje parametara.

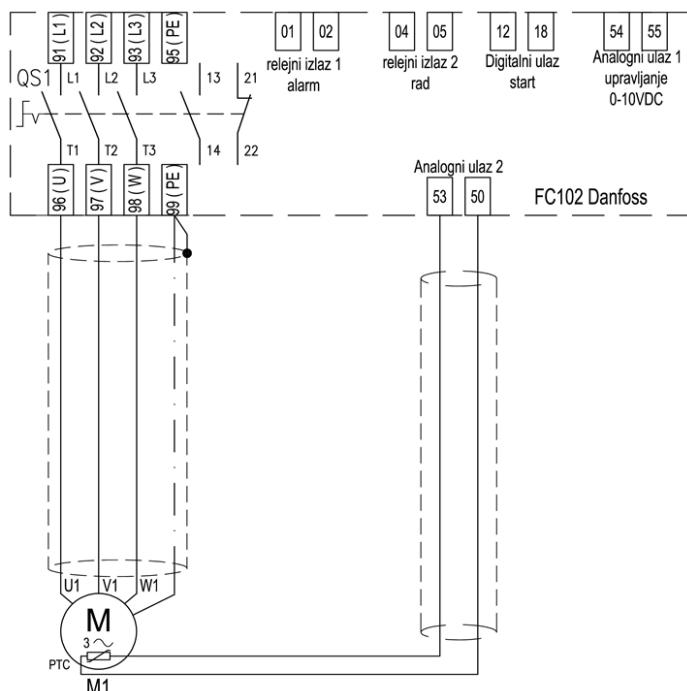


- Servisni prekidač se povezuje tako da prekida energetiku u izlaznom kolu frekventnog regulatora.



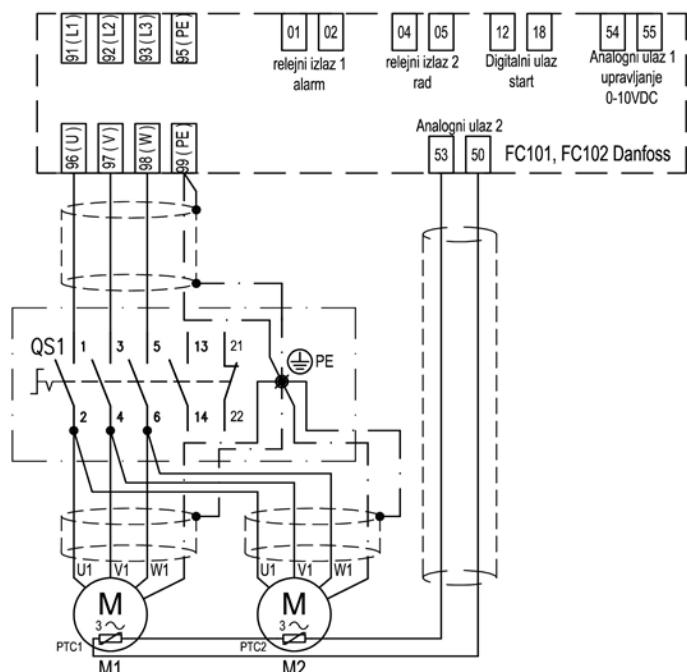
Primer povezivanja frekventnog regulatora i motora sa servisnim prekidačem u izlaznom kolu frekventnog regulatora

- Postoje i varijante frekventnih regulatora (FC102) koji imaju na sebi ugrađen servisni prekidač. U ovom slučaju prekida se energetika u napojnom kolu frekventnog regulatora.



Primer šeme povezivanja motora i frekventnog regulatora sa ugrađenim servisnim prekidačem

- Ukoliko je u ventilatorskoj sekciji predviđena spregnuta veza dva ventilatora, oni se mogu povezati tako da svaki ima svoj frekventni regulator ili se oba mogu povezati na jedan frekventni regulator.

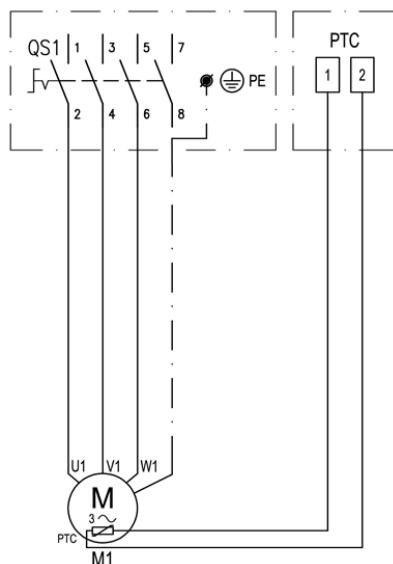


Primer šeme povezivanja dva elektro motora na jedan frekventni regulator

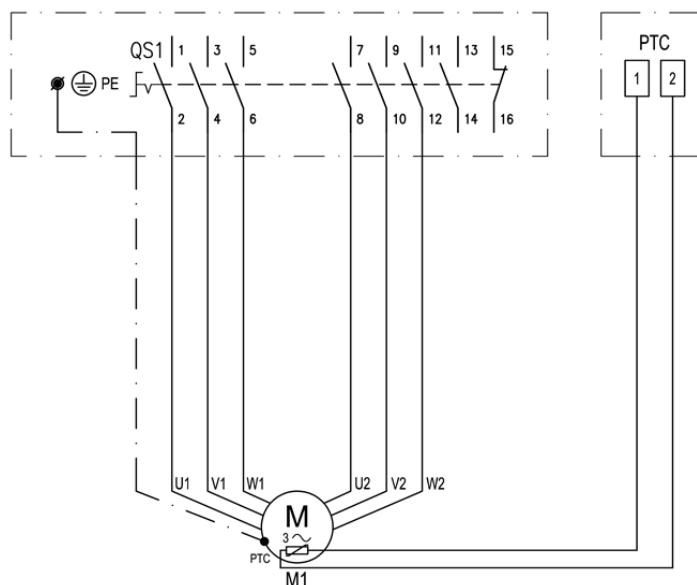


## UPOZORENJE!

- Maksimalna izlazna frekvencija frekventnog regulatora ne sme biti veća od preporučene maksimalne frekvencije ventilatora!



Šema povezivanja motora i servisnog prekidača za direktni start



Šema povezivanja motora i servisnog prekidača za start puštačem Y-D

Krajevi PTC senzora se izvlače u manju priključnu kutiju koja se montira na oplatu pored servisnog prekidača.

Nakon startovanja motora potrebno je proveriti parametre motora - izmeriti struju po fazama, međufani napon, smer obrtanja motora. Ukoliko smer obrtanja nije dobar, zameniti dve faze u kablu koji napaja motor. Ukoliko se za regulaciju brzine motora koriste frekventni regulatori svi parametri motora se mogu jednostavno očitati na istom.

## 9.1.2. Povezivanje EC motora

Voditi računa o dovoljnom rastojanju između energetskih i komandnih kablova da bi se izbegle smetnje. Komandni kablovi ne smeju biti duži od 30m.

- Za rastojanja veća od 20m, komandni kablovi moraju biti širmovani. Kada se koriste širmovani kablovi, širm se mora uzemljiti samo na jednoj strani tj. samo na strani uređaja sa zaštitnim uzemljenjem (koristiti što kraće kablove i sa što je moguće manjim induktivitetom).

### Energetsko napajanje:

- Monofazni – Napajanje dovesti na L, N i PE. Mora se striktno voditi računa da napon napajanja zadovoljava definisane tolerancije - proveriti natpisnu pločicu motora.

Alternativno je dozvoljen i DC napon napajanja – proveriti natpisnu pločicu motora. Polaritet napona na L i N ulazima je nebitan.

- Trofazni: Napajanje dovesti na L1, L2, L3, N i PE. Mora se striktno voditi računa da napon napajanja zadovoljava definisane tolerancije - proveriti natpisnu pločicu motora.

Alternativno je dozvoljen i DC napon napajanja – proveriti natpisnu pločicu motora. Polaritet napona na L1, L2, i L3 je nebitan.



### Opasnost od stujnog udara!

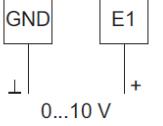
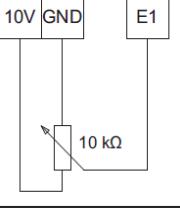
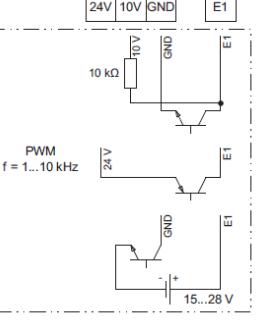
- Motor ima ugrađenu zaštitu od preopterećenja tako da dopunska mera zaštite motora od preopterećenja nije potrebna.

### Analogni ulaz

Motor ima analogni ulaz 0-10V za regulaciju brzine. Povezati upravljački signal na ulaze "E1" i "GND". Voditi računa o polaritetu! Alternativno je moguća regulacija brzine PWM signalom.



Ne dovoditi napon napajanja na analogni ulaz! Voditi računa o polaritetu upravljačkog signala.

Načini regulacije brzine	
 0...10 V	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrola brzine spoljašnjim signalom 0...10Vdc</li> <li>Povezivanjem otpornika <math>499\Omega / 0,25W</math> između terminala E1 i GND, paralelno sa ulaznim signalom, omogućava se regulacija brzine signalom 0...20mA</li> <li>Preko AM-MODBUS konunikacionog modula omogućava se inverzija upravljačkog signala ( 10...0Vdc )</li> </ul>
 10V   GND   E1   10 kΩ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Podešavanje brzine potenciometrom <math>10k\Omega</math> povezivanjem na terminale +10V, GND i E1</li> </ul>
 24V   10V   GND   E1   10 kΩ   f = 1...10 kHz   24V   15...28V	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrola spoljašnjim PWM signalom ( ulaz 24V postoji samo kod motora tipa "D" i "G" )</li> </ul>

## Naponski izlaz +10V

Koristi se kod regulacije brzine spoljašnjim potenciometrom. Povezivanje je na "DC Out" - "GND" (Imax 10 mA). Nije dozvoljeno međusobno povezivanje izlaza sa više uređaja.

**Napon napajanja za spoljašnje uređaje, samo kod motora veličine "D", "G"  
(+24 V, GND)**

Integriran napon napajanja za spoljašnje uređaje. Terminal je "+ 24 V". Nije dozvoljeno međusobno povezivanje izlaza sa više uređaja. Tokom preopterećenja ili kratkog spoja (24 V - GND), kontrolni napon (a time i uređaj) je isključen. Restart je automatski posle otklanjanja uzroka greške.

## Digitalni ulaz za ON/OFF ( Digitalni ulaz In 1= D1 )

Elektronska ON/OFF kontrola za preko beznaponskog kontakta "D1" - "+24V" / "+10V"

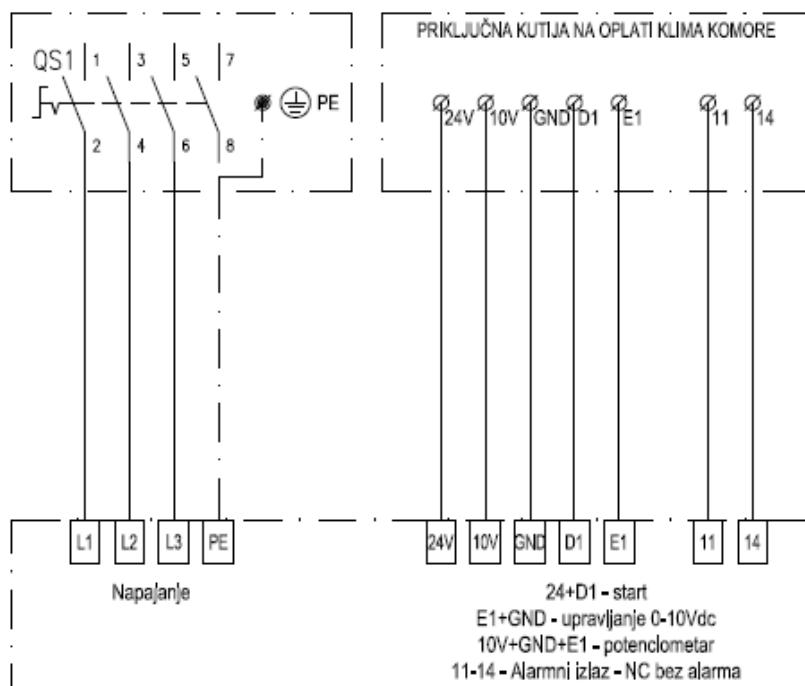
- Uređaj je "ON" kada je kontakt zatvoren
- Uređaj je "OFF" kada je kontakt otvoren

Relejni izlaz ostaje pobuđen, kontakt 11-14 je kratko spojen.

## Relejni izlaz K1

Eksterni indikator greške je dostupan preko beznaponskog kontakta ugrađenog releja. U slučaju rada, releja je pobuđen, između 11 i 14 je kratka veza. Relej ostaje pobuđeno i kada se uređaj zaustavi preko digitalnog ulaza.

U slučaju greške, relej je nepobuđen.



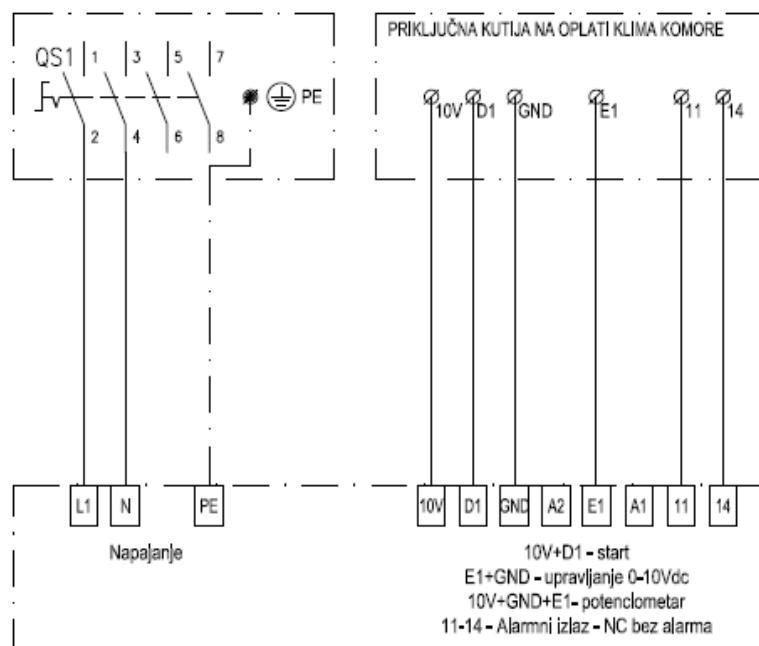
Šema povezivanja motora veličine "D" i "G"

(tip: \_\_\_\_\_ I\_. D \_\_\_\_\_), (type: F \_\_\_\_\_ I\_. G \_\_\_\_\_)



Priklopna kutija ventilatora za motore veličine '' D '' i '' G ''

1. Poklopac za kućište,
2. Kablovske uvodnice i gumena zaptivka za dva kabla (koristiti ako je neophodno)
  - za motore veličine '' D '' : 3 x M16 + 1 x zaptivka sa dva otvora prečnika 5mm,
  - za motore veličine '' G '' : 3 x M20 + 1 x zaptivka sa dva otvora prečnika 6mm,
3. Ulazi za kablove za plastičnim čepovima,
4. Terminali za napojni kabal,
5. Terminali za relj alarma,
6. Terminali za kontrolu,
7. Slot za dodatni modul,



Šema povezivanja motora veličine '' B ''

(tip: \_\_\_\_\_ I\_. B \_\_\_\_\_)

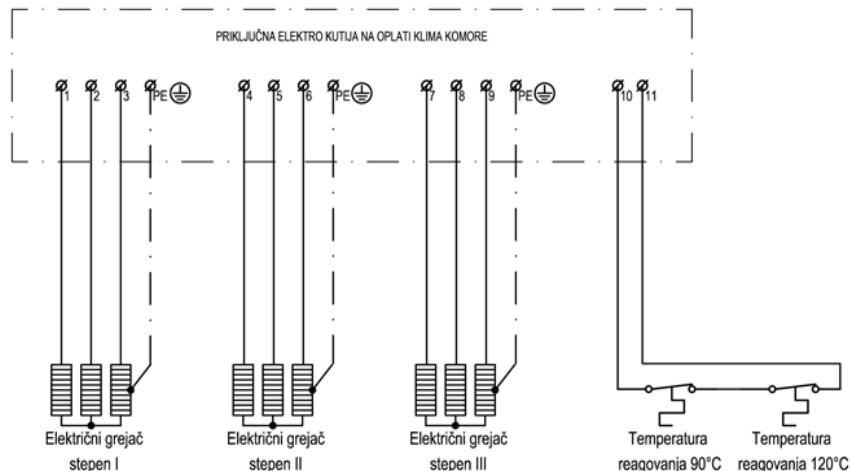
## 9.2. Povezivanje električnih grejača

- Električne grejne baterije se formiraju slaganjem i povezivanjem štapnih orebrenih grejača u potrebnom broju da bi se formirala potrebna snaga elektro grejača definisana tehničkim izvodom klima komore.
- Uključenje električnih grejača može biti stepenasto (ON/OFF) ili preko tiristora.
- Na grejne baterije se montiraju radni i zaštitni termostati vezani na red – kliksoni, kao dodatna mera zaštite grejnih baterija od pregrevanja. Krajeve redno povezanih zaštitnih termostata je potrebno povezati tako da se prekine napajanje kontaktora stepena elektro grejača odnosno komandna linija tiristora.
- Krajevi grejača i zaštitnih termostata se izvlače u priključnu elektro kutiju koja se montira na oplatu grejne sekcije sa spoljašnje strane.

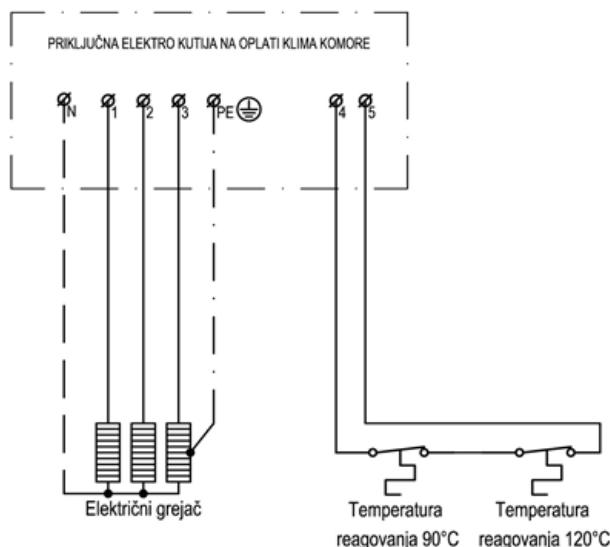


### PAŽNJA!

Rad elektro grejača mora biti uslovljen radom elektro motora ventilatora klima komore. Po isključenju klima komore, ukoliko su grejači pre toga bili u radu, odložiti isključenje elektro motora ventilatora u trajanju od bar 3min!

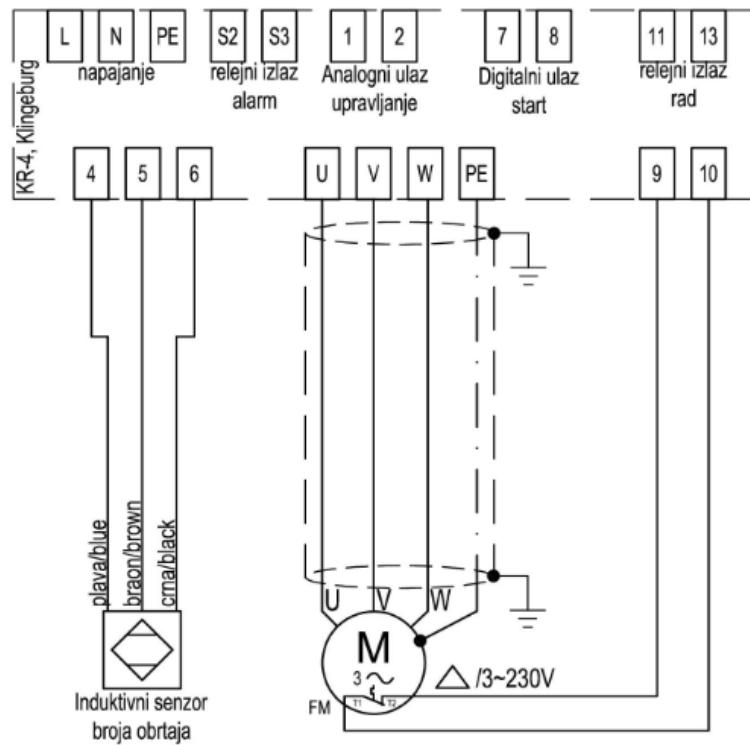


Primer šeme elektro grejača za 3- stepenasto uključenje

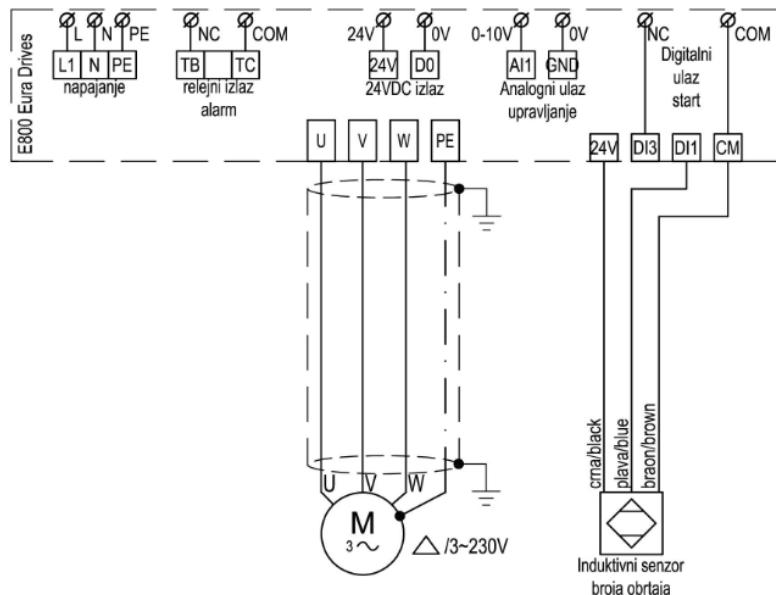


Primer šeme elektro grejača za regulaciju snage preko tiristora

### 9.3. Povezivanje rotacionih rekuperatora



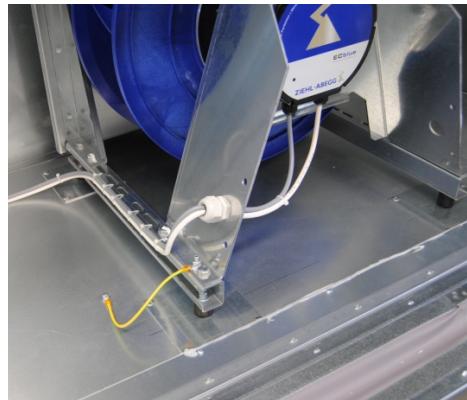
Šema povezivanja regulatora KR4 rotacionog rekuperatora proizvođača Klingeburg – fabričko povezivanje



Šema povezivanja E800 Eura Drives rotacionog rekuperatora ERI Corporation – fabričko povezivanje

## 9.4. Izjednačenje potencijala, uzemljenja

- ✓ Kako biste sprečili izvore paljenja prouzrokovano elektrostatičkim pražnjenjem, sve neprovodne spojne tačke moraju biti opremljene sa vezama za izjednačavanje potencijala (između dve sekcije, klima komore sa kanalima, ventilator-motor sa kućištem). Celokupno kućište mora biti uzemljeno.



## 9.5. Povezivanje ovlaživača

- Vlaženje vazduha u našim klima komorama može da se obavlja sa sledeće tri vrste ovlaživača;
- **Parni ovlaživači** sa autonomnim generatorom pare ili sa centralnom pripremom pare. Na objektu je potrebno postaviti generator pare, strujno ga povezati, povezati ga sa crevima do distributora pare koji su već izmontirani u klima komori , spojiti dovod vode, kao i spojiti odvode kondenzata. Maksimalni apsolutni pritisak pare može biti 1,5bari.
- **Adijabatsko kontaktno vlaženje** (sačasti ovlaživači) koji je sa svim svojim elementima ugrađen u klima komoru u fabriki. Potrebno je pravilno povezati pumpu, ventil sa plovkom, ventil za pražnjenje posude, a sve ovo po originalnom uputstvu od proizvođača ovlaživača.
- **Adijabatsko visoko-pritisno vlaženje**

Voda visokog pritiska se preko mlaznica raspršava u struju vazduha. Ovaj sistem za vlaženje se sastoji od pumpne stanice sa kontrolerom za regulaciju rada, sklopa mlaznica i eliminatora kapljica. Pumpna stanica obezbeđuje pritisak vode od **4 ÷ 15** bara ili **25 ÷ 75** bara, zavisno od tipa ovlaživača. Sa crevima je povezana sa sklopom mlaznica u klima komori .

Sva povezivanja uraditi tačno po priloženom uputstvu od proizvođača ovlaživača.



**PAŽNJA:** Neophodno je obezbediti priključenje na instalaciju sa pripremljenom vodom. Karakteristike pripremljene vode moraju biti u skladu sa preporukama proizvođača ovlaživača (videti u uputstvu proizvođača ovlaživača).

## 10. PUŠTANJE U RAD



### PAŽNJA:

- Klima komora čini deo sistema za klimatizaciju i može se pustiti u rad samo posle instalacije celokupnog sistema, koji mora biti izведен po projektu.
- Puštanje u rad klima komora mogu obavljati samo kvalifikovana i obučena lica, poštujući sve standarde i propise.
- Lica koja puštaju sistem u rad prethodno treba da prouče upustvo za montažu, puštanje u rad i održavanje klima komora SOKO.
- Obavezno treba da imaju pri ruci crteže klima komora sa tehničkim karakteristikama koje iste treba da zadovolje, kao i priložene sve potrebne elektro i hidraulične šeme .
- Lica koja puštaju sisteme moraju obavezno da dobiju u prilogu uputstva za sve one elemente sistema koji nisu obuhvaćeni standardnim uputstvom klima komora SOKO (npr. ovlaživači).

### 10.1. Pripreme za puštanje u rad

Pre puštanja sistema u rad potrebno je obaviti sledeće kontrolne radnje (provere):

- Proveriti da li je klima komora uzemljena i povezana na kanalski razvod vazduha.
- Otvoriti klima komoru i proveriti da li su svi delovi uređaja (ventilatori, razmenjivači, filteri, rekuperatori, ovlaživači,...) koji su fabrički montirani, neoštećeni posle transporta i montaže.
- Proveriti da li su uklonjene sve blokade i folije potrebne za transport.
- Proveriti da li je klima komora očišćena iznutra.
- Proveriti da li su svi paneli i servisna vrata pričvršćeni i zatvoreni.

#### ✓ Provera elektro instalacije

- Proveriti da li su spojeni svi elektro delovi.
- Proveriti da li su kablovi dovoljno odmaknuti od pokretnih delova.
- Proveriti da li je napajanje elektro opreme izvedeno u skladu sa priloženim elektro šemama i u skladu sa standardima.
- Proveriti funkciju prekidača za startovanje sistema (postavljenog na komandnom elektro ormanu), kao i funkciju servisnog prekidača na klima komori.

#### ✓ Provera filtera

- Proveriti pričvršćenje filtera na noseći okvir, kao i zaptivanja.
- Proveriti stanje filterskih vreća ili uložaka.
- Proveriti način ugradnje, funkciju, i postavljene parametre presostata i manometre za merenje zaprljanosti filtera.
- Proveriti da li se filteri mogu nesmetano izvlačiti iz komore zbog zamene.



#### NAPOMENE:

- Kod prvog puštanja u pogon sistema sa ugrađenim finim filterima ili apsolutnim filterima poželjno je iste ne koristiti. Umesto njih ubaciti neke simulatore pada pritiska, a ove filtere vratiti na svoje mesto posle prvog puštanja i temeljitog čišćenja prostora.

#### ✓ Provera lamelnih razmenjivača toplove – grejača, hladnjaka, Dx hladnjaka, rekuperatora

- Proveriti da li su razmenjivači pravilno priključeni (suprotnosmerno).
- Proveriti razmenjivače na mehanička oštećenja i zaprljanost.
- Proveriti da li je cevna mreža (za instalacije voda ili voda-glikol) zajedno sa pumpom i regulacionim i zaštitnim elementima izvedena po hidrauličkoj šemi iz projekta.
- Proveriti da li je cirkulaciona pumpa pravilno priključena.
- Proveriti da li je trokraki regulacioni ventil dobro ugrađen.
- Proveriti da li je instalacija napunjena odgovarajućim medijem (za grejanje ili hlađenje).

- Proveriti da li su Dx hladnjaci povezani na freonski sistem i spremni za rad.
- Proveriti sifone; da li su ugrađeni na svim potrebnim mestima, da li su dobre visine, da li su spojeni na odvode i da li su napunjeni vodom.
- Proveriti da li je iza grejača pravilno ugrađen zaštitni termostat protiv zamrzavanja.
- Proveriti da li su iza hladnjaka pravilno ugrađeni eliminatori kapljica i da li mogu nesmetano da se vade.



#### NAPOMENE:

- Sve radove, provere, podešavanja, punjenja na rashladnim instalacijama sa Dx-hladnjacima, kompresorima, kondenzatorima, trebaju obavljati ovlašteni serviseri za rashladne uređaje (freonske instalacije).

#### ✓ **Provera pločastog rekuperatora**

- Proveriti mehanička oštećenja i zaprljanost.
- Proveriti funkciju bypass-dempera (ako je ugrađen).
- Proveriti odvajač kapljica (ako je ugrađen).
- Proveriti sifon po istom principu kao i kod lamelnih razmenjivača.



#### NAPOMENE:

- Pre puštanja u pogon bypass-demper treba zatvoriti.

#### ✓ **Provera rotacionog rekuperatora**

- Proveriti da li se kolo slobodno okreće kada se skloni remen kaiš, i proveriti zazore.
- Proveriti da li je elektro spajanje urađeno po šemi, da li su ugrađeni senzori.
- Proveriti remen kaiš.

#### ✓ **Provera električnih grejača**

- Proveriti da li je baterija elektro grejača spojena prema priloženoj šemi spajanja i da li je pravilno uzemljena.
- Proveriti da li su radni i zaštitni termostat pravilno priključeni i podešeni.
- Proveriti spojeve na oštećenja, kao i priključnu kutiju.

#### ✓ **Provera parnih ovlaživača**

- Kod autonomnog vlaženja proveriti da li je generator pare pravilno montiran, da li je dobro urađena elektro instalacija i napajanje vodom (prema priloženom uputstvu).
- Proveriti da li su crevo za dovod pare, kao i distributer pare pravilno izmontirani.
- Proveriti da li je dobar kvalitet vode (prema projektu).
- Proveriti cevi za odvod kondenzata- da li su pravilno montirane.
- Kod centralne pripreme pare proveriti da li su dobro izmontirani ventil sa elektromotornim pogonom, separator i distributeri pare.
- Proveriti sifon po prethodnim principima.

#### ✓ **Provera adijabatskog kontaktog vlaženja i adijabatskog visoko-pritisnog ovlaživača**

- Sve ove provere raditi prema originalnim uputstvima proizvođača.

#### ✓ **Provera dempera**

- Proveriti da li su demperi pravilno pričvršćeni i da li dobro dihtuju.
- Proveriti da li se okretanjem osovine lopatice slobodno zakreću
- Proveriti da li je elektromotorni pogon pričvršćen i povezan.
- Proveriti da li su postavljeni grejači dempera i povezani (ako su predvideni projektom)

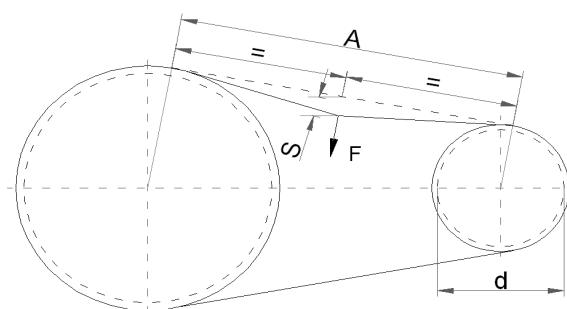
✓ **Provera ventilatorskih jedinica – remeni prenos**

- Proveriti da li su uklonjena ukrućenja za transport, ako nisu ukloniti iste.
- Proveriti da li se kolo ventilatora slobodno okreće i da li je uravnoteženo.
- Proveriti smer okretanja ventilatora i da li je usklađen sa strelicom na kućištu.
- Proveriti da li se osovina elektromotora slobodno okreće.
- Proveriti paralelnost i zategnutost klinastog remenja.
- Proveriti da li su elastične veze pravilno pričvršćene i izjednačeni potencijali.
- Proveriti zategnutost svih vijaka.
- Proveriti ležajeve i po potrebi ih podmazati.
- Proveriti funkciju antivibracionih oslonaca.
- Proveriti da li su uzemljenja pravilno izvedena.

• **Regulisanje zategnutosti klinastog remena prema DIN 7753**

Zategnutost remen kaiša treba da bude izmerena i podešena prema određenim tehničkim zahtevima, koristeći adekvatne merne instrumente.

- Izmeriti udaljenost osa remenica ventilatora i motora A (u metrima)
  - Ugib remen kaiša S(mm) = A(m) x 16 (mm)
  - Primeniti dovoljnu силу F na ramen kaiš na sredini rastojanja A, da se dobije ugib S
  - Izmeriti primenjenu силу F
  - Uporediti силу deformacije F sa tabelarnim vrednostima.
- Koristiti veće vrednosti u fazi početka rada novog remen kaiša. Posle nekoliko sati neprekidnog rada ponovo testirati силу deformacije F i podesiti је ako je potrebno.



**PAŽNJA:**

- Pogrešno zategnuti klinasti remeni mogu dovesti do oštećenja ležaja ventilatora i elektromotora, pa iz tog razloga ako jedinica stoji duže od tri meseca remen moraju biti olabavljeni ili uklonjeni, a regulisanje zategnutosti raditi neposredno pre puštanja u rad.

Sila F (N) po ugibu S = 16 mm po 1 m rastojanja A

TIP REMENICE	PREČNIK MANJE "d" REMENICE (mm)			SILA DEFORMACIJE F (N)		
SPZ	67	do	95	10	do	15
	100	do	140	15	do	20
SPA	100	do	132	20	do	27
	140	do	200	28	do	35
SPB	160	do	224	35	do	50
	236	do	315	50	do	65
SPC	224	do	355	60	do	90
	375	do	560	90	do	120

✓ **Provera ventilatorskih jedinica – slobodnorotirajući (Plug-in)**

- Proveriti da li su uklonjena ukrućenja za transport, ako nisu ukloniti iste.
- Proveriti da li ventilator ima oštećenja.
- Proveriti priključenje motora i mrežni napon.
- Proveriti okretanje rotora (rotor ne sme da dodiruje usisnu mlaznicu).
- Proveriti smer obrtanja ventilatora i da li je usklađen sa strelicom na kućištu (kratko uključiti). Ako je smer obrtanja pogrešan zameniti dve faze u napojnom kablu motora.
- Proveriti zategnutost svih vijaka.
- Proveriti funkciju antivibracionih oslonaca.
- Proveriti da li su uzemljenja pravilno izvedena.
- Proveriti da li je pravilno izmontiran i priključen diferencijalni presostat.



**NAPOMENA:**

Sva servisna vrata obavezno odmah zatvoriti posle svih ovih obavljenih provera.

## 10.2. Puštanje u rad

**Funkcionalna kontrola i merenje parametara mora biti zapisano u zvanični dokument (Zapisnik o puštanju u rad).**

- ✓ Klima komora se pušta u rad okretanjem glavnog prekidača na komandnom elektro ormanu u položaj uključeno.

### Ventilatori



**PAŽNJA:**

- Pre startovanja ventilatora klima komore moraju da se otvore protivpožarne klapne (ako ih ima u sistemu) i donekle otvore regulacijski demperi, da bi se elektromotor zaštitio od preopterećenja.
- U toku puštanja u rad bilo koji nivo rezonantnih frekvencija treba da se detektuje i eliminiše.
- Ventilator se ne sme koristiti ako se pojave neobične frekvencije i buka.
- Ventilatori koji nemaju frekventne regulatore, a snage su preko 5,5kW, puštaju se u rad puštačem zvezda/trougao ili preko soft-startera.
- Kod Plug-in ventilatora ide senzor diferencijalnog pritiska čija se izmerena razlika direktno konvertuje u veličinu protoka vazduha.
- Kontrolisati da li automatska regulacija otvara dempere u radni položaj kad ventilator dostigne radni broj obrtaja.
- Nakon puštanja uređaja u pogon potrebno je izmeriti vrednost nazivne struje koju vuče motor ventilatora, kao i nivo buke i vibracija.
- Izmerena vrednost struje ne sme biti veća od nominalne (naznačene na pločici elektromotora).
- Odmah isključiti uređaj ako postoji prekoračenje struje.
- Ako su različite fazne struje proveriti vezu motora.
- Nije dozvoljeno prekoračiti maksimalni broj obrtaja ventilatora (naznačen na pločici).
- Ako ventilator vuče struju u granicama dozvoljenog i ima broj obrtaja u granicama dozvoljenog, potrebno je izmeriti totalni pad pritiska na ventilatoru, kao i količinu vazduha koju daje i uporediti sa potrebnom količinom koja stoji na nalepnici. Ako odstupa, potrebno je intervenisati.
- Potrebno je izvršiti balansiranje protoka vazduha kroz usisne i potisne otvore.

### Grejači, Hladnjaci

- Punjenje sistema se mora raditi pažljivo kako bi se dostigla najviša tačka sistema. Nepravilno odzračen razmenjivač može da formira vazdušne džepove koji dovode do smanjenja efikasnosti istog.

- Prilikom punjenja sistema svi zaustavni ventili i regulacioni elementi moraju biti u potpunosti otvoreni, kao i svi odzračni elementi.
- Sistem treba polako puniti iz njegove najniže tačke.
- Postepeno se zatvaraju odzračni ventili na različitim visinama.
- Uključiti pumpe i proveriti im smer okretanja.
- Proveriti sistem na nepropusnost.
- Proveriti procenat glikola u napunjenoj instalaciji (ako je predviđen).
- Izmeriti zapreminske protok medija i uporediti ga sa potrebnim protokom napisanim na nalepnici te sekcije. Ako odstupa treba naznačiti to kao problem.
- Izvršiti merenja temperatura i vlažnosti vazduha ispred i iza svakog razmenjivača.

#### ○ Zaštita od zamrzavanja

Ako temperatura u okruženju klima komore može da padne ispod 3°C, razmenjivač mora imati zaštitu od zamrzavanja preko zaštitnog termostata, koji mora biti podešen u zavisnosti od procenta glikola u mediju.

Procenat glikola	Temper. zamrzavanja za etilen glikol	Temper. zamrzavanja za propilen glikol
20 %	- 11 °C	-7°C
30 %	-18°C	-12°C
40 %	-25°C	-19°C



#### NAPOMENA:

- Oštećenja koja nastaju kao posledica mraza nisu pokrivena garancijom.

#### Dx- hladnjaci

- Rashladna instalacija je prethodno ispitana azotom na odgovarajući pritisak (zavisno od vrste freona), vakumirana i napunjena freonom.
- Puštanje u rad i održavanje rashladne instalacije obuhvaćeno je zasebnim uputstvom i to sve rade posebno obučeni ljudi.

#### Rotacioni rekuperatori

- Proveriti da li je dobar smer okretanja kola (naznačeno na kućištu).
- Proveriti propisanu brzinu obrtanja.
- Proveriti zaptivnu traku (položaj), kao i ravnomerno obrtanje kola oko svoje ose.
- Proveriti rad motora i zategnutost remen kaiša.

#### Demperi sa elektromotornim pogonom

- Ako su demperi spregnuti, proveriti sihronizovano kretanje lopatica, pravilno funkcionisanje zupčanika, postizanje ugla rotacije od 90° i zatvorenost lopatica u krajnjem položaju dempera.

#### Električni grejači

- Radni i zaštitni termostat moraju biti montirani direktno u struju vazduha iza električnog grejača i podešeni: radni na 60°C; zaštitni na 80°C.



#### PAŽNJA:

- Električni grejač može raditi samo ako je kontrola protoka vazduha obezbeđena.
- U suprotnom, usled nedovoljnog hlađenja (pregrevanja) može doći do oštećenja i na grejaču i na kućištu.
- Po isključenju klima komore, ukoliko su grejači pre toga bili u radu, odložiti isključenje elektro motora ventilatora u trajanju od bar 3 minuta.

## **11. ODRŽAVANJE**

- **Održavanje i servis je osnova za garanciju.**
- **Korisnik klima komore je u obavezi da obezbedi redovno održavanje**
- **Procedure pregleda, održavanja i popravki može da obavlja samo stručno i obučeno osoblje.**



### **UPOZORENJE!**

- **Prilikom bilo kakvog rada u klima komori obavezno isključiti napajanje isključivanjem glavnog prekidača u komandom elektro ormanu i isključivanjem servisnog prekidača motora.**
- **U toku radova uredaj mora biti zaštićen od neovlašćenog ponovnog uključivanja. Vrata na ventilatorskim sekcijama se smeju otvarati samo kada su ventilatori isključeni i u potpunosti zaustavljeni.**
- **Radna kola ventilatora se ne smeju zaustavljati ručno ili mehaničkim preprekama.**
- **Glavno napajanje ne sme biti priključeno pre nego je uredaj uzemljen i povezan na sigurnosni sistem.**



### **PAŽNJA:**

- Servisno mesto mora biti opremljeno potrebnom zaštitnom opremom (protivpožarni aparat, ormarić prve pomoći ...) kao i obavezan izlaz za slučaj opasnosti.
- Osoblje koje rukuje klima komorama i radi na održavanju istih mora posedovati zaštitnu opremu: zaštitna odeća i obuća, zaštitne rukavice, zaštitne naočare, zaštitne maske, aparat za disanje ...
- Svi inspekcijski pregledi, svi radovi obavljeni na klima komorama kao i rezultati obavljenih merenja, moraju biti zapisani u zvanični dokument- [Knjiga održavanja](#).

### **✓ Osnovni bezbednosni rizici pri rukovanju i održavanju klima komora**



### **UPOZORENJE!**

- Rizik od povreda od iznenadnog otvaranja vrata (oplata) na klima komori kad je ista u radu. (Vrata se smeju otvarati samo kada je ventilator isključen)
- Rizik od povrede od lopatica ventilatora. Rizik da ventilator usisa odeću ili kosu. (Oko ventilatora raditi samo kada se isključi na servisnom prekidaču i potpuno zaustavi. Zavezati dugačku kosu i ne nositi široku odeću).
- Rizik od strujnog udara usled kratkog spoja (Ako kablovi nisu povezani na odgovarajući način, postojanje oštećenja na izolaciji, prisustvo vlage...).
- Rizik od strujnog udara usled elektrostatičkog pražnjenja (Ako jedinice nisu uzemljene).
- Zbog rizika od strujnog udara, nakon isključenja uređaja sačekajte najmanje 2 minuta pre nego počnete raditi oko elektro komponenti.
- Rizici koji potiču od grejača i hladnjaka su: rizik od opeketina izazvanih vrućom parom pod pritiskom ili vrelom vodom. (Pre bilo kakvih radova na razmenjivačima zatvoriti ventile na dovodnim i odvodnim linijama i pustiti da se ohlade); rizik od smrzotina prilikom dodira hladnih cevovoda (nositi zaštitne rukavice).
- Rizik od opeketina izazvanih parom iz parnih ovlaživača. (Držati ruke dalje od ovlaživača, rukovati isključivo kad su svi elementi povezani i provereni da nema curenja).
- Rizik od trovanja usled udisanja prašine iz filtera ili nataložene prašine u sekcijama. (Prilikom zamene filtera i usisavanja sekcija nositi zaštitnu masku).

- Rizik od trovanja hemikalijama, od nastajanja alergijskih reakcija i hemijskih opeketina, sve usled korištenja glikola, curenja freonskih instalacija, udisanja toksičnih isparenja... (Nositi zaštitne rukavice, koristiti zaštitnu masku za lice i zaštitu očiju).
  - Rizik od oštećenja očiju i opeketina kože od sredstava za uklanjanje kamenca. (Uvek nositi zaštitne naočare i zaštitne rukavice)
  - Koristiti standardna sredstva za pranje i dezinfekciju u normalnim koncentracijama. Ne smeju biti agresivna ili otrovna.
  - Prilikom čišćenja klima komore ne udisati isparenja i obezbediti dobru ventilaciju prostorije.
  - Koristiti kvalitetne krpe i pribor koji ne oštećuju površine i ne ostavljaju dlake.
  - Ako su neki delovi prethodno demontirani, izvučeni iz komore pa čišćeni, pažljivo ih vratiti i ponovo pričvrstiti.
- ✓ **Propisani intervali za servisiranje i održavanje** moraju se poštovati kako bi se osigurao nesmetan rad klima komore.
- ✓ Ove preporuke se odnose na standardne sisteme pri normalnim radnim uslovima.
- ✓ Najčešće, preventivni pregledi i potrebne aktivnosti po njima, se obavljaju dva puta godišnje – pred zimu i pred leto.
- ✓ Intervali su dva puta kraći za higijenik klima komore i za teže uslove rada.

### **11.1. Tabela za vrstu inspekcijskih pregleda i potrebnih aktivnosti za održavanje klima komora prema VDI6022**

	<b>Vrsta pregleda</b>	<b>Potrebna aktivnost</b>	<b>Interv. meseci</b>	<b>Po potrebi</b>
<b>1. Kućište</b>				
1.1	Provera svih sekcija na zaprljanost i koroziju	Čišćenje	6	
1.2	Provera dihtovanja priključenja na kanalsku mrežu i svih elastičnih veza	Popravka	6	
1.3	Provera dihtovanja oplata i vrata, provera šarki i bravica	Popravka	6	✓
1.4	Provera da li ima vode u sekcijama	Čišćenje	6	
1.5	Provera na mehanička oštećenja	Popravka	6	
<b>2. Ventilatori</b>				
2.1	Proveriti ventilator na oštećenja i zaprljanost	Čišćenje i popravka	6	
2.2	Proveriti elektromotor (oštećenja, koroziju, grejanje, smer rotacije, buku i ležajeve motora)	Popravka	3	✓
2.3	Proveriti lopatice radnog kola		6	

2.4	Proveriti ležajeve radnog kola	Podmazivati u propisanim intervalima i sa sredstvima po uputstvu proizvođača. Zameniti oštećene ležajeve	3	✓
2.5	Proveriti funkciju antivibracionih oslonaca	Popravka	6	
2.6	Proveriti zategnutost svih vijaka	Pritezanje	6	
2.7	Proveriti paralelnost i zategnutost klinastog remenja	Podešavanje	3	✓
2.8	Proveriti napon, struju koju vuče ventilator i faznu simetričnost		6	
2.9	Proveriti elastične veze na oštećenja i propusnost	Popravka	6	

### 3. Filteri

3.1	Provera filtera na zaprljanost, miris i oštećenja	Eventualna zamena	3	✓
3.2	Proveriti okvire filtera na nepropusnost i dihtovanje filtera	Popravka	6	
3.3	Izmeriti diferencijalni pad pritiska na filterima  Preporučeni krajnji padovi pritiska za određene kategorije filtera su: - G1-G4 ..... 150Pa - M5-F7 ..... 200Pa - F8-F9 ..... 300Pa	Filteri se menjaju kad se prekorači krajnji pad pritiska. ➤ Prilikom zamene filtera treba staviti zaštitnu masku za disanje	3	✓
3.4	Proveriti skladištenje filtera koji stoje na zalihamu i proveriti njihov rok trajanja	Filteri se moraju skladištiti u suvom okruženju bez prašine, i ne smeju se koristiti po isteku njihovog roka trajanja	6	
3.5	Provera specijalnih filtera (apsolutni filteri, filteri sa aktivnim ugljem)	Specijalni filteri se servisiraju po uputstvima koji se dobiju od proizvođača	3	

#### 4. Razmenjivači

4.1	Proveriti čistoću lamela i cevi	Čišćenje – koristiti vodu niskog pritiska samo ako pod može da je sakupi i izbaciti iz komore. Prilikom čišćenja komprimovanim vazduhom izduvavanje se vrši u smeru protoka vazduha. Površine se mogu čistiti i mekom četkom i usisivačem. U težim situacijama razmenjivač se može izvući iz komore zbog čišćenja.	6	
4.2	Proveriti oštećenja lamela i cevi	Popravka (češljanje lamela)	6	
4.3	Pregledati razmenjivač zbog eventualnog curenja	Popravka		
4.4	Proveriti dovode i odvode na curenje	Popravka	6	
4.5	Proveriti funkciju zaštite od zamrzavanja	Izmeriti procenat glikola u instalaciji Zaštitni mraz termostat postavljen je na okvir koji se lagano izvuče iz komore zbog provere.	6	
4.6	Proveriti otkapnu tacnu i odvod kondenzata	Očistiti	6	
4.7	Proveriti funkciju sifona	Očistiti i dopuniti	3	
4.8	Proveriti eliminatore kapljica (oštećenja i zaprljanost)	Popraviti i očistiti	3	
4.9	➤ Razmenjivač mora biti potpuno ispružen ako ne radi duže vreme, a posebno kada postoji opasnost od zamrzavanja.	Pražnjenje se radi tako da se otvori ventil za odzraku, pa zatim otvori čep za ispuštanje koji se nalazi na najnižoj tački razmenjivača. Posle toga razmenjivač se izduva komprimovanim vazduhom.		✓

#### 5. Električni grejači

5.1	Proveriti na čistoću i na oštećenja	Ne dirati grejne elemente, sačekati da se grejač ohladi da bi sprečili mogućnost pojave opeketina Očistiti i popraviti	6	
5.2	Provera funkcije radnog i zaštitnog termostata	Podesiti	3	
5.3	Proveriti čvrstoću spojeva	Popraviti	6	✓

5.4	Proveriti funkcionisanje kontrole protoka vazduha preko grejača (diferencijalni presostat, krilni prekidač)	Podesiti ako se poremetilo	6	✓
<b>6. Rotacioni rekuperatori</b>				
6.1	Proveriti na oštećenja i čistoću	Očistiti rotor komprimovanim vazduhom.	6	
6.2	Provera prenosnog sistema sa remen kaiševima	Podesiti	6	
<b>7. Pločasti rekuperatori</b>				
7.1	Provera na čistoću i oštećenja	Čišćenje i popravka	6	
7.2	Provera vode u otkapnoj tacni	Čišćenje	3	
7.3	Provera funkcije sifona	Čišćenje i dopuna sifona	3	
7.4	Provera funkcije bypass dempera	Podesiti	6	
<b>8. Demperi</b>				
8.1	Provera na čistoću i oštećenja	Čišćenje i popravka	6	
8.2	Provera dihtovanja	Popravka	6	✓
8.3	Provera funkcije elektromotornog pogona	Popravka		
<b>9. Parni ovlaživači</b>				
6.1	Provera na čistoću i oštećenja	Čišćenje i popravka	3	
6.2	Provera sistema za razvod pare (creva i distributori), provera na propusnost		3	✓
6.3	Provera funkcije sifona	Čišćenje i ispiranje	3	
6.4	Provera vode u otkapnoj tacni	Čišćenje, ispiranje i dezinfekcija	3	
<b>10. Prigušivači</b>				
6.1	Provera na čistoću i oštećenja	Čišćenje	6	



## 11.2 Atex klima komore

- ATEX klima komore, bilo da su smeštene u Ex atmosferi ili obrađuju eksplozivan vazduh podležu posebnim zahtevima i procedurama.
- Korisnik ili projektant su obavezni da klasifikuju opasne prostore po vrsti eksplozivnog medija (eksplozivna grupa) i po temperaturnoj klasi, po direktivi ATEX 94/9/EU, potom dostaviti konstruktorima i proizvođačima.
- SOKO ATEX klima komore rade se po direktivi ATEX 95 i imaju protiveksplozijuksu sigurnost izborom odgovarajućih materijala za kućišta, izborom delova i komponenti (elektromotori, ventilatori, filteri, prekidači, lampe ...) u odgovarajućoj EX izvedbi i montažom od strane kvalifikovanih radnika montera. Posle toga, u fabrički, pojedinačno se proverava svaka sekacija i na kraju sledi provera i nadzor od nadležnog instituta, koji daje odobrenje.
- Odgovarajuće ozemljenje svih električno provodljivih delova je zagarantovano.
- ATEX klima komore proizvedene u Soko Inžinjeringu mogu se koristiti za sledeće EX zone:
  - za gas **G**
  - za kategoriju opreme **2G** ili **3G**
  - za **II** grupu proizvoda
  - za temperaturne klase **T3** (max. temp. površine +200°C) i **T4** (max. temp. površine +135°C)

Primer označavanja;

**EX II 3G; IIB T4**



### UPOZORENJE!

- ✓ **ATEX jedinice se ne smeju koristiti u blizini:**
  - Izvora visoke frekvencije (npr. predajne stanice)
  - Izvora svetlosti visoke snage (npr. svetlost lasera)
  - Jonizirajućih radioaktivnih izvora (npr. mašine sa rendgenskim zracima)
  - Ultrazvučni izvori
- ✓ ATEX jedinice za spoljašnju ugradnju moraju biti opremljene sa odgovarajućim sistemima za zaštitu od groma, a svi ostali metalni delovi konstrukcije (merdevine, radne platforme...) moraju biti ozemljeni.
- ✓ Klima komora može isključivo raditi pod uslovima naznačenim na „EX“ pločici (zona i temperaturna klasa).
- ✓ **Rizici od eksplozije:**
  - Koristiti isključivo alat koji je u skladu sa EN 1127-1 kako bi se izbeglo varničenje
  - Pojava statičkog elektriciteta (usled čišćenja suvom tkaninom)
  - Varnice koje proizvodi ventilator ako radi sa brzinom većom od radnog opsega. To se nikada ne sme dozvoliti.
  - Vrele površine
  - Udari groma
  - Elektrostatičko pražnjenje osoblja - servisno osoblje mora nositi provodljive cipele.
  - Ne smeju biti u blizini prisutne supstance koje su sklone samozapaljenju.
- ✓ **Ako je ATEX jedinica instalirana u mašinskoj sali mora se obezbediti stalna i adekvatna ventilacija.**
- ✓ **Sve površine ATEX uređaja moraju biti čišćene isključivo mokrom krpom.**
- ✓ **Za servis koristiti isključivo originalne ATEX sertifikovane delove.**
- ✓ **Redovne provere ATEX uređaja su svaki mesec.**

## 11.3 Isključivanje klima komore na duži period

Ako je klima komoru potrebno isključiti iz upotrebe na duži period potrebno je uraditi sledeće:

- Isključiti glavnu sklopku za napajanje električnom energijom
- Fizički odvojiti sve druge izvore napajanja (topla voda, hladna voda, para)
- Ispustiti vodu iz razmenjivača toplote i izduvati ih vazduhom pod pritiskom
- Ispustiti vodu iz otkapnih tacni
- Skloniti zaprljane filtere
- Osušiti unutrašnjost klima komore
- Zatvoriti sva vrata i oplate
- Na svakih mesec dana potrebno je zbog ležajeva pokretanje rotirajućih delova (ventilatori, motori, rotacioni rekuperatori ...)
- Ukloniti remen kaiševe

Kod ponovnog pokretanja klima komore potrebno je proći komplet procedure iz ovog uputstva "Pripreme za puštanje u rad".

## 11.4 Kontrolna merenja radnih parametara

Kako pri puštanju u rad, tako i kod održavanja i redovnih pregleda, potrebna su merenja i kontrola sledećih radnih parametara klima komore:

- Merenje totalnog pada pritiska na ventilatorima
- Merenje nazivne struje na ventilatorima
- Merenje količine vazduha na potisu klima komore
- Merenje količine vazduha na usisu klima komore, kao i odnos mešanja svežeg i recirkulacionog vazduha
- Provera broja obrtaja ventilatora
- Provera pada pritiska na filterima
- Merenje temperature i vlažnosti vazduha na ulazu i na izlazu klima komore
- Merenje temperature i vlažnosti vazduha pre i posle grejača
- Merenje temperature i vlažnosti vazduha pre i posle hladnjaka
- Merenje temperature rashladnog medija pre i posle hladnjaka
- Merenje temperature grejnog medija pre i posle grejača
- Merenje protoka rashladnog medija kroz hladnjak
- Merenje protoka rashladnog medija kroz grejač
- Merenje temperature i vlažnosti vazduha pre i posle rekuperatora
- Merenje nazivne struje na svim ostalim elektro potrošačima
- Merenje nivoa buke

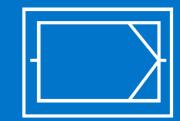
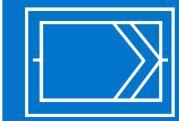
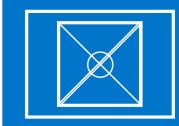
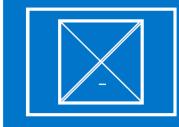
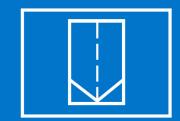
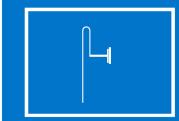
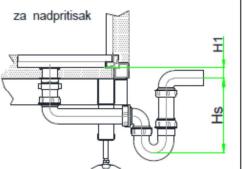
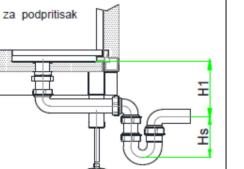


NAPOMENA:

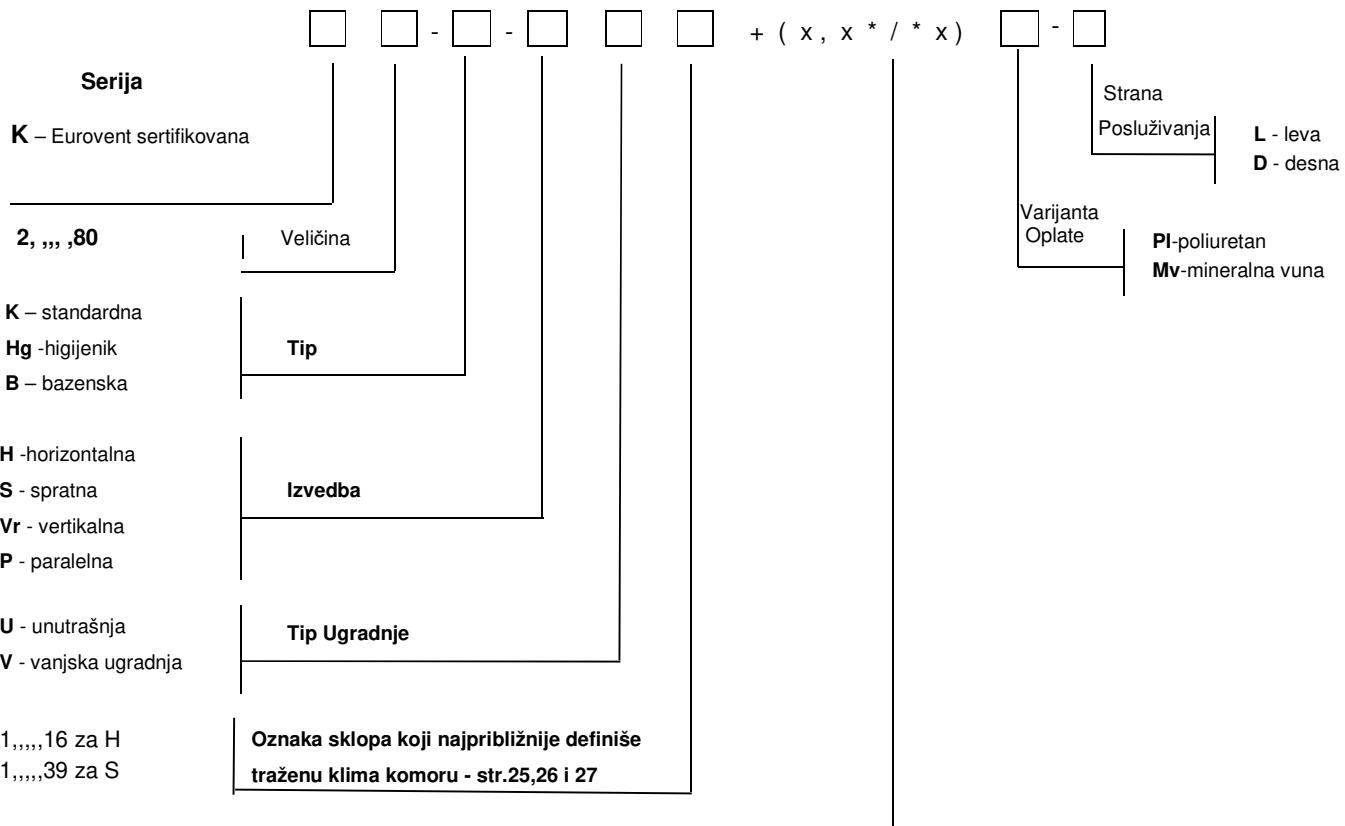
**Sva ova merenja moraju biti zapisana u zvaničnom dokumentu (u skladu sa zakonskom regulativom i propisima) tj. u Knjigu održavanja**

## 12. OZNAČAVANJE KLIMA KOMORA

### 12.1. Pregled simbola

	<b>Filter</b>		<b>Filter sa predfilterom</b>
	<b>Grejač</b>		<b>Hladnjak</b>
	<b>Isparivač</b>		<b>Ovlaživač</b>
	<b>Pločasti rekuperator</b>		<b>Rotacioni rekuperator</b>
	<b>Rekuperator grejač</b>		<b>Rekuperator hladnjak</b>
	<b>Ventilator</b>		<b>Prigušivač buke</b>
	<b>Eliminator kapljica</b>		<b>Mraz termostat</b>
	<b>Grejač ulaz</b>		<b>Grejač izlaz</b>
	<b>Hladnjak ulaz</b>		<b>Hladnjak izlaz</b>
<b>Sifon za nadpritisak</b>		<b>Sifon za podpritisak</b>	
Za nadpritisak H1 = 35 mm Hs = p + 35 mm Gde je ; p = pritisak na mestu ugradnje ( mmVS ) 1 mmVS = 10 Pa		Za podpritisak H1 = p + 35 mm Hs = p x 0,6 mm Gde je ; p = pritisak na mestu ugradnje ( mmVS ) 1 mmVS = 10 Pa	

## 12.2. Sistem označavanja klima komora



Funkcijske jedinice koje sačinjavaju klima komoru po redosledu u smeru strujanja vazduha\*

VR	Ventilatorska sekacija remeni pogon	EW	Voden/glikolni grejač	FH	Filter kasetni / panelni
VD	Ventilatorska sekacija direktan pogon	ED	Grejač parni	FT	Filter vrećasti
VF	Ventilatorska sekacija direktan pogon slobodno rotirajući ventilator	EE	Grejač električni	FTH	Vrećasti filter sa predfilterom
ST	Fleksibilna veza	EK	Grejač kondenzator	FA	Filter apsolutni
A	Usisna / potisna sekacija sa jednim demperom	BRD	Gasni grejač sa direktnim gorionikom	FK	Filter sa aktivnim ugljem
M	Mešna sekacija sa dva/tri dempera	BRI	Gasni grejač sa indirektnim gorionikom	ERH	Rekuperator lamelni-grejač
M2	Mešna sekacija sa tri dempera	KW	Voden / glikolni hlanjak	ERC	Rekuperator lamelni-hladnjak
„	Sekcija za umirenje vazduha	KD	Hladnjak - isparivač	PTD	Rekuperator pločasti -dijagonalni
D	Prigušivač zvuka	CMP	Sekcija sa kompresorom	RT	Rekuperator rotacioni
S	Prazna sekcija	TAS	Sekcija sa eliminatorom kapljica		
L		DB	Parni ovlaživač		
		HPH	Adiabatski ovlaživač		
		WB	Saćasti ovlaživač		

\*U oznaku se upisuju samo one funkcijske jedinice koje ne sadrži izabrani sklop (odsis/potis).

Primer označavanja:

K12-K-S-U16 + ( S; FH; / FT; EW; S; FT ) – Pl – L ;



### 12.3. Primer nalepnica sa tehničkim karakteristikama funkcijskih jedinica

<b>Ventilator s direktnim pogonom-potis</b>		<b>K2</b>
Protok vazduha [m <sup>3</sup> /h]		<b>1.000</b>
Ventilator		<b>ER25C-6ID.BD.CR</b>
Eksterni pad pritiska [Pa]		<b>150</b>
Broj obrtaja [1/m]		<b>2.605</b>
Effikasnost [%]		
Motor		
Snaga [kW]		<b>0,50</b>
Boj obrtaja +-2% [1/m]		<b>3.080</b>

<b>Filter</b>		<b>K2</b>
Klasa	<b>F7</b>	
Dužina vreće [mm]		<b>600</b>
Protok vazduha [m <sup>3</sup> /h]		<b>1.000</b>
	<b>592. x 592. x 1 kom</b>	
Pad pritiska zaprlj.filter dP [Pa]		<b>400</b>

<b>Grejač</b>		<b>K2</b>
Učinak [ kW ]		<b>24,23</b>
Medij:		<b>Voda</b>
Temp. medija ul./izl.[°C]		<b>70,00 / 50,00</b>
Protok medija[l/s]		<b>0,3030</b>
Pad pritiska medija [kPa]		<b>10,62</b>

<b>Hladnjak</b>		<b>K2</b>
Učinak [ kW ]		<b>9,33</b>
Medij:		<b>Ethylen Glycol 35%</b>
Temp. medija ul./izl.[°C]		<b>7,00 / 12,00</b>
Protok medija[l/s]		<b>0,4650</b>
Pad pritiska medija [kPa]		<b>20,33</b>

<b>Prigušivač zvuka</b>		<b>K2</b>
Tip kulise:		<b>K-200T-606x628x900-2</b>
Protok vazduha[M <sup>3</sup> /h]		<b>1.000</b>
Frq [Hz]		<b>250</b>
Prig [dB]		<b>20</b>



[www.sokoing.rs](http://www.sokoing.rs)

Direkcija  
Bulevar A. Čarnojevića 125 ☎ 11070 Novi Beograd, Srbija  
Tel.: 011 / 635-19-20  
 [office@sokoing.rs](mailto:office@sokoing.rs)

Fabrika  
Druga industrijska 1/1 ☎ 22314 Krnješevci, Stara Pazova, Srbija  
Tel.: 022 / 215-07-19  
 [proizvodnja@sokoing.rs](mailto:proizvodnja@sokoing.rs)

Servis  
Druga industrijska 1/1 ☎ 22314 Krnješevci, Stara Pazova, Srbija  
Tel.: 022 / 215-07-41  
 [servis@sokoing.rs](mailto:servis@sokoing.rs)