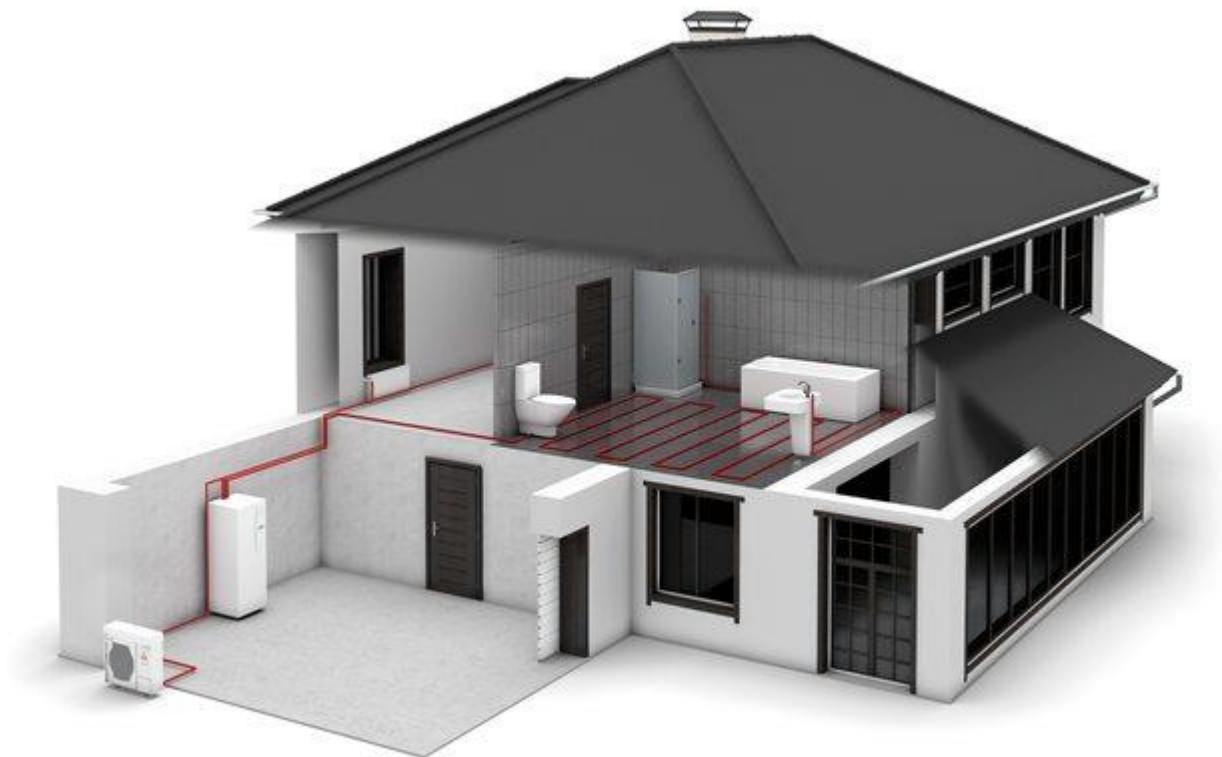


# DIZALICE TOPLINE - TOPLINSKE PUMPE

Kompletna rješenja za stambene i poslovne prostore



## DIZALICE TOPLINE - od projekta do realizacije u cijeloj Hrvatskoj!

Dizalice topline više nisu proizvod budućnosti, već se nameću kao sve dostupnije ekonomsko i ekološko rješenje koje omogućava grijanje, klimatizaciju i pripremu potrošne vode, a njihove ih prednosti svrstavaju na sam vrh opravdanosti primjene u gotovo svim stambenim objektima.

Naime, postoji više vrsta dizalica topline, a riječ je o uređajima koji, pojednostavljeno rečeno, uz vrlo malu potrošnju električne energije koriste toplinu iz okoliša – zemlje, podzemnih voda ili zraka – te putem medija prenose u prostorije, a osim mogućnosti grijanja, mogu imati i funkciju hlađenja.

Iako je početna investicija sustava s dizalicama topline veća, dugoročno se isplate u usporedbi s tradicionalnim rješenjima za grijanje baziranim na fosilnim gorivima.



## Princip rada toplinske pumpe za grijanje

Toplinske pumpe su uređaji koji omogućavaju prijenos toplinske energije iz sustava niže temperature razine (zemlja, voda, zrak) u sustav više toplinske razine (centralno grijanje ili PTV) korištenjem dodatne energije rada (struja za kompresor) pomoću kružnog procesa prikladnog radnog medija (freon).

Princip rada toplinske pumpe je jednostavan, mogli bi ga usporediti s kućanskim hladnjakom u režimu hlađenja prostora i u obrnutoj funkciji u režimu grijanja.

# Princip rashladnog ciklusa

## Kompresija

Rashladno sredstvo u plinovitom stanju se pomoću usisne cijevi usisava u kompresor gdje se stlači. Time se pretvara u plin visoke temperature i visokog tlaka koji se pretvara u tekućinu pri sobnoj temperaturi.

## Kondenzacija

Plin visoke temperature i tlaka iz kompresora hladi se pomoću zraka u kondenzatoru vanjske jedinice i pretvara u tekućinu.

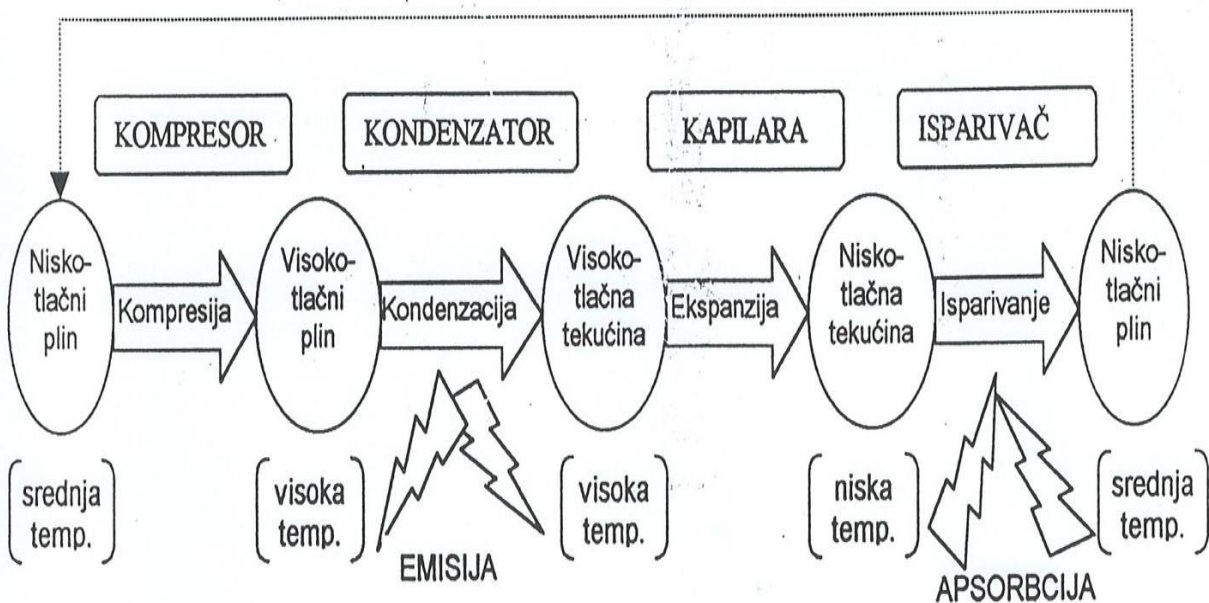
## Ekspanzija

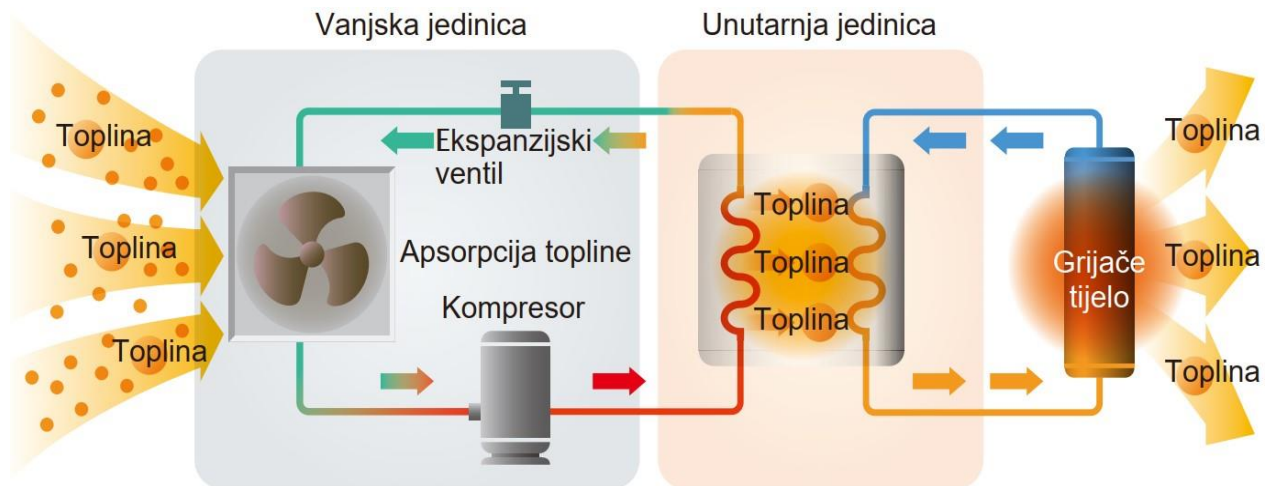
Prolaskom kroz kapilarni cjevčicu ili elektro-ekspanzioni ventil, rashladno sredstvo visokog tlaka pretvoreno u tekućinu u kondenzatoru prelazi u stanje niskog tlaka, kod kojeg lako isparava.

## Isparavanje

Tekuće rashladno sredstvo niske temperature i niskog tlaka iz kapilatne cjevčice ili elektro-ekspanzionog ventila apsorbira toplinu zraka u isparivaču unutarnje jedinice i isparava (pretvara se u plin).

## Princip rashladnog ciklusa

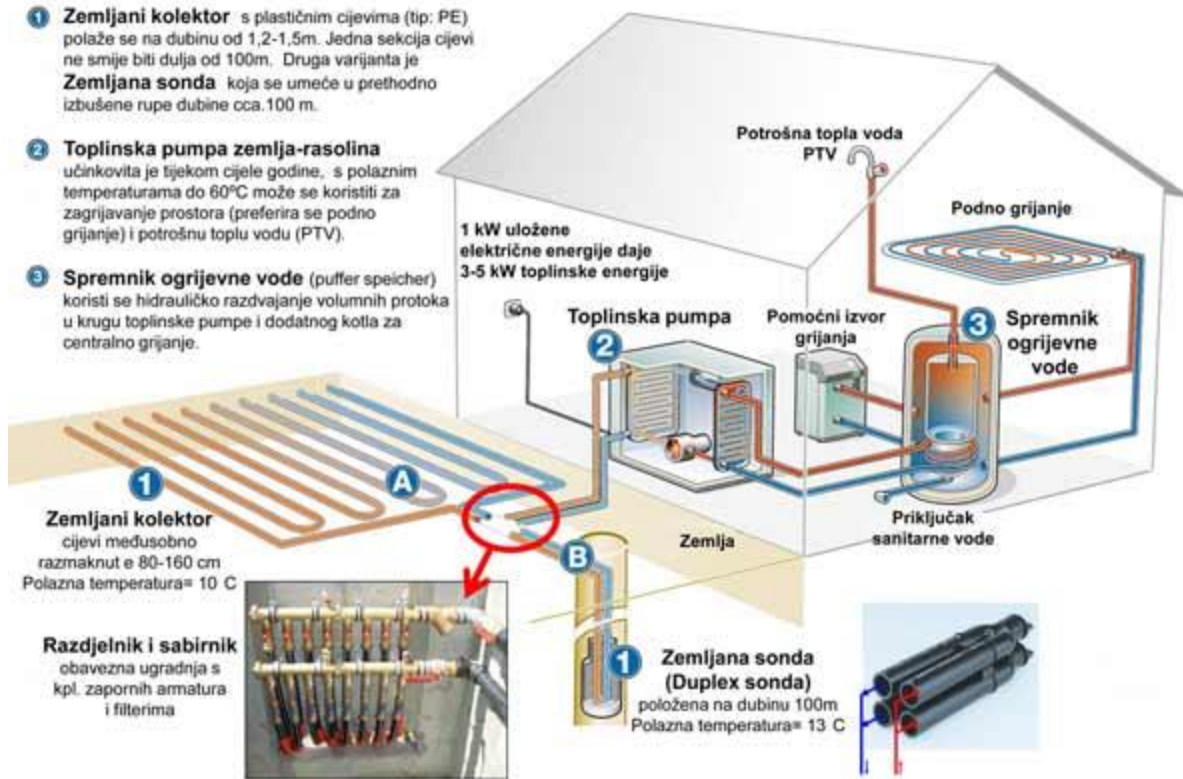




Kompresorskom krugu radni medij je freon (R 407C, R 404A, R410A, R32 itd.)  
 Toplinske pumpe na električni pogon dobivaju cca. 3/4 topline za grijanje iz okoliša a preostalih 1/4 je električna energija potrebna za pokretanje kompresora. Iz omjera PREDANE topline grijanja i UTROŠENE električne energije dobije se koeficijent učinka ( $3+1=4$ ) koji opisuje DJELOTVORNOST toplinske pumpe.

Radi standardizacije prihvaćen je jedinstveni COP koeficijent (coefficient of performance= faktor grijanja ili toplinski množitelj) koji opisuje omjer promjene topline prema uloženom radu. Jednostavnim rječnikom, ako toplinska pumpa ima COP 4 onda ona daje 4 kW energije za svaki 1 kW uložene energije.

## Sastavni dijelovi geotermalne (zemlja) toplinske pumpe:



Srce svake toplinske pumpe je kompresor koji služi za povećanje tlaka i temperature hladne strane (izvora topline) u odnosu na toplu stranu (krug grijanja). Za razliku od do nedavno korištenih klipnih kompresora hermetički Scroll kompresori odlikuju se dugotrajnošću, tihim radom, malom masom i malim utroškom el.energije. Komprimiranje medija unutar kompresora odvija pomoću dvije Arhimedove spirale.



## ZRAK KAO IZVOR TOPLINE:

### Toplinske pumpe na VANJSKI ZRAK

Najmanji izdatak za eksploataciju jednog izvora topline predstavlja vanjski zrak. On se usisava kroz kanal, ohlađuje u isparivaču Toplinske pumpe i nakon toga ponovno predaje okolišu.



Suvremena toplinska pumpa zrak-voda može proizvesti toplinu grijanja do temperature vanjskog zraka od do  $-28^{\circ}\text{C}$ . Međutim, kod optimalnog dimenzioniranja kod ovako niskih temperatura je poželjna ugradnja elektro-grijača u spremnik kako bi imali kvalitetnu alternativu i nadopunu toplinske energije. Budući da izmjenjivač topline zrak-voda recirkulira relativno veliki volumen zraka (3000 do 4000  $\text{m}^3/\text{h}$ ) kod rasporeda otvora za zrak u zgradi treba uzeti u obzir moguće stvaranje buke.

## Primjena toplinskih pumpi za grijanje

Za sve toplinske pumpe vrijedi isto pravilo: što je manja temperaturna razlika između ogrjevnice vode i topline iz okoliša to je veća djelotvornost. Zbog toga su Toplinske pumpe posebno prikladne za:

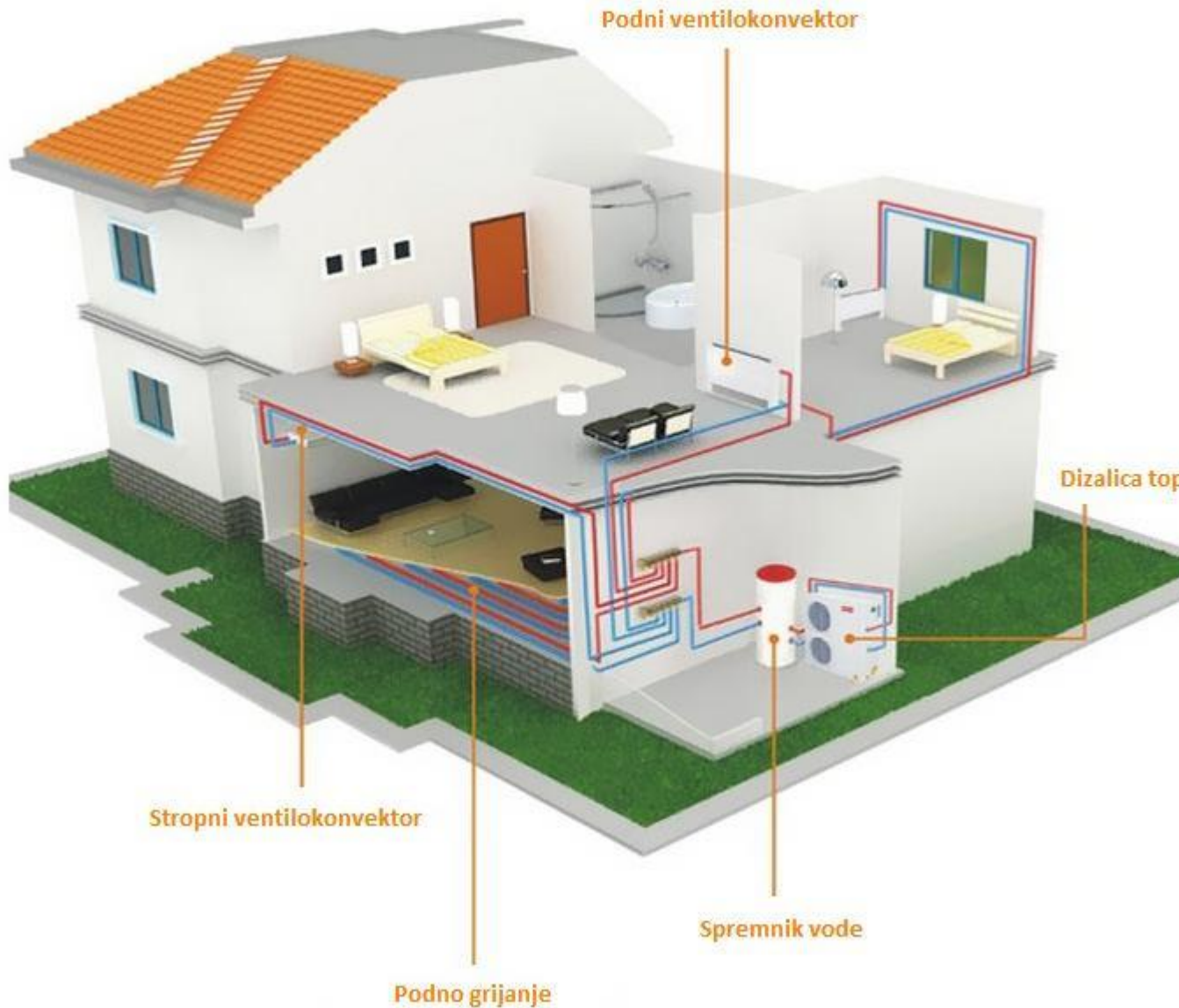
- Niskoenergetske sustave grijanja, kao što je podno grijanje, s maksimalnom temperaturom do 38°C
- Niskoenergetske kuće u kojima se preferira ugradnja kompaktnih centrala za grijanje i PTV (potrošnu toplu vodu).
- Pasivne kuće u kojima se zbog nepropusne izvedbe konstrukcije zgrade preferira ugradnja Toplinske pumpe na otpadni zrak-voda kombinirane sa sustavima za rekuperaciju zraka uz pripremu PTV (potrošne tople vode).
- U kombinaciji s drugim obnovljivim izvorima energije poput drva ili sunca za periode kada Toplinska pumpa nije dovoljno efikasna

Osnovni razlog uvođenja jednokomponentnog R-32 plina je njegov minimalan utjecaj na okoliš. Naglasak na ekologiju je svugdje oko nas, a prednosti koje R-32 donosi su značajne. GWP vrijednost za R-32 je 675 dok za R-410 on iznosi 2088. Zbog njegove visoke energetske učinkovitosti u identičnom sustavu je potrebno manje R-32 plina u odnosu na R-410.

Što je GWP? Potencijal globalnog zatopljenja (GWP) je broj koji izražava potencijal utjecaja koji bi određena tvar imala na globalno zatopljenje ako bi se ispuštila u atmosferu. To je relativna vrijednost koja uspoređuje učinak 1kg radne tvari u odnosu na 1kg CO<sub>2</sub> u razdoblju od 100 godina.

# DIZALICE TOPLINE VS. KLIMATIZACIJA - USPOREDBA SUSTAVA GRIJANJA

Veliki vodič za usporedbu sustava grijanja!



Zbunjuju vas **razlike i karakteristike** sustava dizalice topline u odnosu na klimatizacijske sustave? Objasniti ćemo Vam nekoliko ključnih karakteristika koje **dizalice topline diferenciraju u odnosu na klimatizacijski sustav**, ali i nekoliko **zajedničkih detalja**!



# Usporedba sustava grijanja dio 3. - Dizalice topline vs. klimatizacija

## Cijena ugradnje

Kad je riječ o **cijeni početne investicije** klimatizacijski sustavi su tu definitivno **povoljniji u odnosu na dizalice topline**. Ali takvo što je i logično s obzirom da su sustavi koje pogoni dizalica topline **znatno kompleksniji sustavi** od klimatizacijskih. Klimatizacijski uređaji mogu biti u **mono split i multi split izvedbi**.

Mono split izvedbe imaju jednu vanjsku jedinicu koja pogoni jednu unutarnju jedinicu. Takve izvedbe su **jeftinije za razliku od multi split** sustava gdje jedna vanjska jedinica može pogoniti više unutarnjih jedinica. Ugradnja takvih jedinica i puštanje u pogon istih je jeftinije s obzirom da je riječ o jednostavnijim sustavima koji su duže vremena na tržištu, samim time je stvorena i **veća mreža montažera** koji isto mogu ugraditi.

Ugradnja dizalice topline zahtjeva **veću početnu investiciju** u odnosu na klimatizacijske sustave s obzirom da je riječ o kompleksnijim sustavima koji mogu pogoniti više stvari osim što mogu **grijati i hladiti**. Kolokvijalno, dizalice topline možemo promatrati kao klima uređaje koji su na razini više što se tiče mogućnosti rada. Zbog toga je i investicija uređaja i ugradnje viša.

## Energetska učinkovitost

Što se energetske učinkovitosti tiče, riječ je o **energetski visoko učinkovitim proizvodima** koji redom spadaju u energetski razred **od A do A+++**. Takav tip proizvoda označava izniman dobar povrat energije u odnosu na uloženu električnu energiju, što ih svrstava u sam vrh u odnosu na konkurenciju primjera električnih grijalica, peleta, plina, lož ulja, itd. Iz tog razloga početna investicija u dizalice topline ne bi trebala predstavljati nepremostivu prepreku ako se troškovi računaju **dugoročno**.

## Funkcionalnost

Najveća razlika koja se očituje između **klimatizacijskog sustava** i sustava koje pogoni **dizalica topline** jest u mogućnostima koje oni mogu zadovoljiti. Klimatizacijski mono ili multi sustav može vršiti grijanje i hlađenje putem zraka. To radi pomoću radnog medija freona čime **zrak zagrijava, hladi, odvlažuje ili ventilira** na željenu temperaturu.

Dizalice topline pomoću toplinske pumpe omogućavaju prijenos toplinske energije iz sustava niže temperaturne razine (zemlja, voda, zrak) u sustav više toplinske razine korištenjem dodatne energije rada (struja za kompresor) pomoću kružnog procesa prikladnog radnog medija (freon).

Dizalice topline pored klimatizacijske uloge koje ostvaruju pomoću ventilokonvektora mogu ostvarivati još **niz dodatnih funkcija**. Mogu uredno izvršavati pripremu potrošne tople vode u kućanstvu te opskrbljivati **vodeno podno grijanje** traženom energijom.

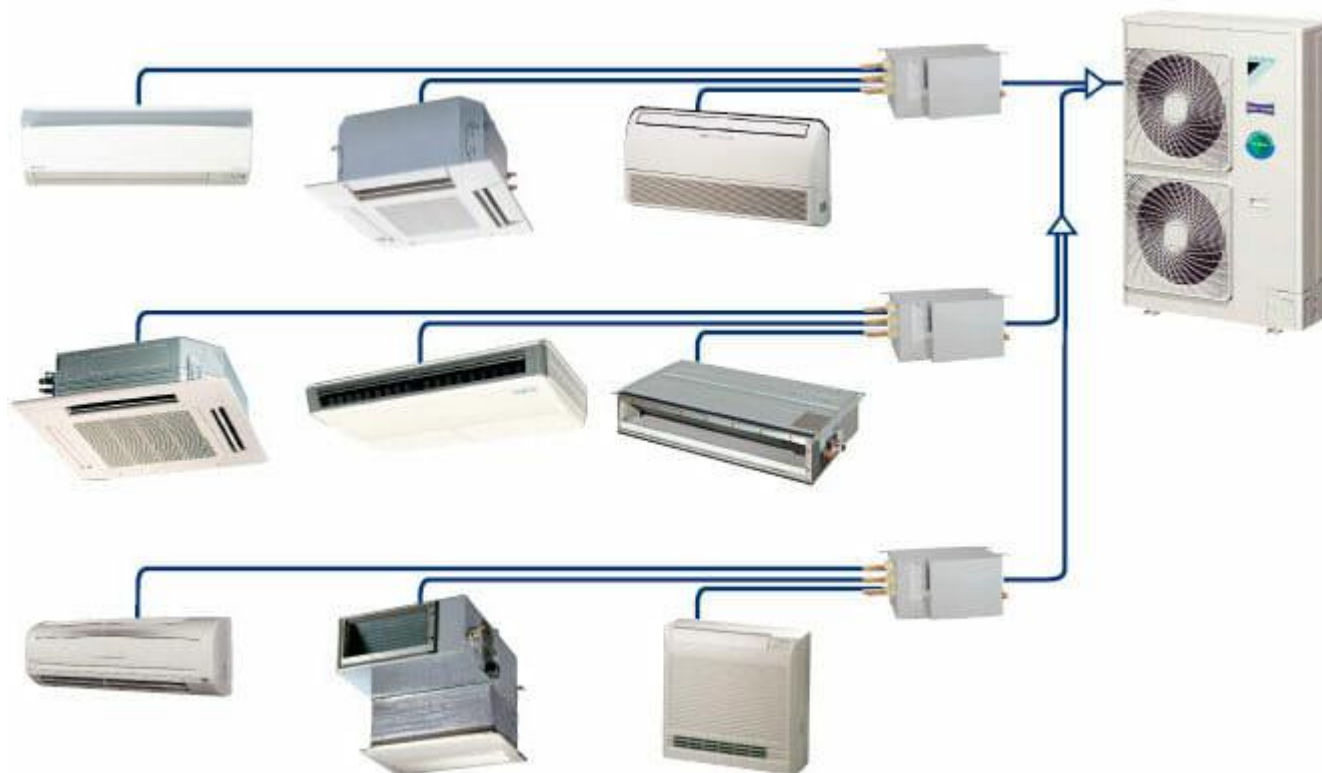
Pored toga se mogu spojiti i na radijatore te vršiti opskrbu energije radijatore koji zagrijavaju prostoriju **konvekcijskim putem**. Iz navedenog se može zaključiti da klimatizacijski sustavi čine jedno poglavlje mogućnosti dizalica topline dok sama dizalica nudi veću širinu u mogućnosti rada što je direktno povezano s već spomenutom razlikom u cijeni.

### **Korištenje pri izuzetno niskim temperaturama**

Klima uređaji, kao i dizalice topline nisu svi jednako kapacitirani za **rad na nižim temperaturama**. Iz tog razloga je bitno pravilno odabrati željeni uređaj za područje namjene. Bitno je prilagoditi kapacitet samih uređaja najekstremnijem temperaturnom zahtjevu tijekom godine rada. Priča kod klimatizacijskih uređaja i dizalica topline je tu poprilično slična

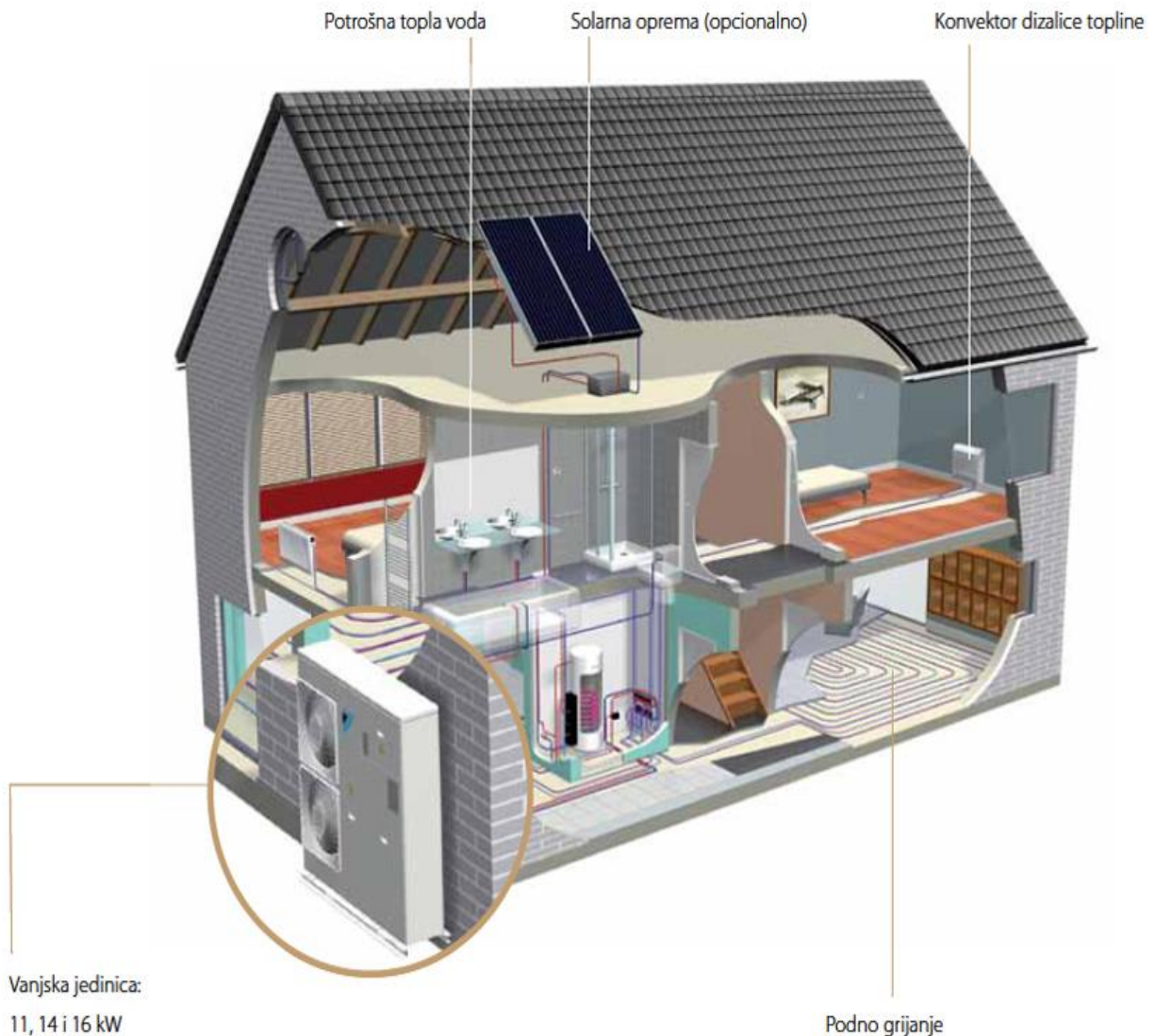
# KLIMATIZACIJA

Sve o klimatizaciji stambenog i poslovnog prostora



**Klimatizacija je proces održavanja željene temperature, vlažnosti i čistoće zraka u zatvorenim prostorima radi osiguravanja uvjeta za udoban boravak i rad ljudi te uvjeta potrebnih za rad nekog uređaja, odvijanje procesa i sl.**

Klima uređajima i klima sustavima se najčešće klimatiziraju kuće, stanovi, dnevni prostori, sobe, poslovni prostori, uredi, hoteli, sale za sastanke, konferencijske sale, ugostiteljski objekti, restorani, kafići, crkve i drugi vjerski objekti, skladišta, server sobe te sve vrste stambenih i radnih prostora.



**Izbor klimatizacije** i klimatizacijskih uređaja i opreme uglavnom ovisi o toplinskom opterećenju te dopuštenim odstupanjima od željene temperature i vlažnosti zraka.

**Postupci klimatizacije**, tj. grijanje i hlađenje, **odvlaživanje i ovlaživanje** te čišćenje zraka, provode se **klimatizacijskim uređajima** ili klimatizacijskim sustavima. Klimatizacijski uređaji (klima-uređaji) ponajprije su namijenjeni klimatizaciji pojedinačnih prostorija ili zatvorenih prostora u kojima ili u blizini kojih se ti uređaji postavljaju.

Za klimatizaciju većih prostora primjenjuju se klima komore, a za **klimatizaciju stambenih, poslovnih ili uredskih prostorija** primjenjuju se mali kompaktni mono split ili multi split klima uređaji izvedeni kao zidni, podni-parapetni, podstropni, kazetni i kanalni.

Najviše se koriste mono split klima uređaji koji se sastoje od vanjske jedinice (smještene izvan prostorije, obično na fasadi), u kojoj se nalazi kompresor i kondenzator s ventilatorom, te unutarnje jedinice (unutar prostorije) s isparivačem i ventilatorom.

Najčešće su opremljeni filtrom za zrak, termostatom i elektronskim uređajem za regulaciju temperature a omogućuju hlađenje, grijanje te odvlaživanje. Multi split klima uređaji su izvedeni s jednom vanjskom jedinicom na koju je spojen veći broj neovisno upravljivih unutarnjih jedinica postavljenih u pojedinačne prostorije.

**Klimatizacijski sustavi** najčešće se primjenjuju za klimatizaciju više prostorija jedne zgrade, a razlikuju se prema tomu priprema li se u središnjem uređaju ili postrojenju zrak, koji se potom limenim kanalima razvodi do pojedinih prostorija (zračni sustav), topla ili hladna voda, koja se cijevima dovodi do uređaja za grijanje ili hlađenje zraka u prostorijama (vodeni sustav), ili pak i zrak i voda (zračno-vodeni sustav).

**Zračnim sustavom** provodi se klimatizacija prostora promjenom stanja ili količine zraka koji se ubacuje u prostor. Jednokanalni niskotlačni zračni sustav sa stalnim protokom zraka primjenjuje se npr. za sportske dvorane i kinodvorane, prodavaonice i sl. Zrak se ubacuje u prostoriju nakon pripreme u sr. klimatizacijskoj komori, gdje se filtrira, grije ili hladi te po potrebi ovlažuje.

Kada se klimatizira više prostorija, primjenjuje se **jednokanalni sustav** s promjenljivim protokom zraka ili dvokanalni sustav. **Dvokanalni sustav** sa stalnim ili promjenljivim protokom zraka ima dva paralelna kanala kojima se zrak vodi do kutije za miješanje ugrađene u svakoj prostoriji: jedan je zračni kanal s hladnim, a drugi s toplim zrakom, pa se kontroliranim miješanjem hladne i tople struje postiže željena temperatura zraka što se ubacuje u prostoriju.

**Vodeni sustav** primjenljiv je kod klimatizacije većeg broja prostorija, npr. hotela, poslovne zgrade i sl. Sastoji se od sr. postrojenja za pripremu tople ili hladne vode (kotlovnica, toplinska ili rashladna stanica), koja se cijevima razvodi do ventilokonvektora u prostorijama. Ti se uređaji sastoje od kućišta s ugrađenim filtrom, rebrastim izmjenjivačem topline i ventilatorom. Radom ventilatora zrak iz prostorije struji preko izmjenjivača topline, pritom se grije ili hladi i ponovno ubacuje u prostoriju. Dvocijevna mreža takva sustava dobavlja vodu jednake temperature za sve ventilokonvektore.

**Četverocijevni sustav**, u kojem se ventilokonvektori s dva odvojena izmjenjivača topline istodobno opskrbljuju toplom i hladnom vodom, ima mogućnost različitog režima rada (dio ventilokonvektora služi za hlađenje, a dio za grijanje).

**Zračno-vodeni sustav**, za razliku od vodenoga, osim klimatizacije rješava i ventilaciju prostora. Takav je ventilokonvektorski sustav s dodatnom središnjom pripremom zraka, gdje klimatizacijska komora uzima vanjski svjež zrak, koji se filtrira, po potrebi grije ili hladi, ovlažuje ili odvlažuje te s pomoću ventilatora potiskuje kanalima do ventilokonvektora, gdje se dogrijava i ubacuje u prostorije.

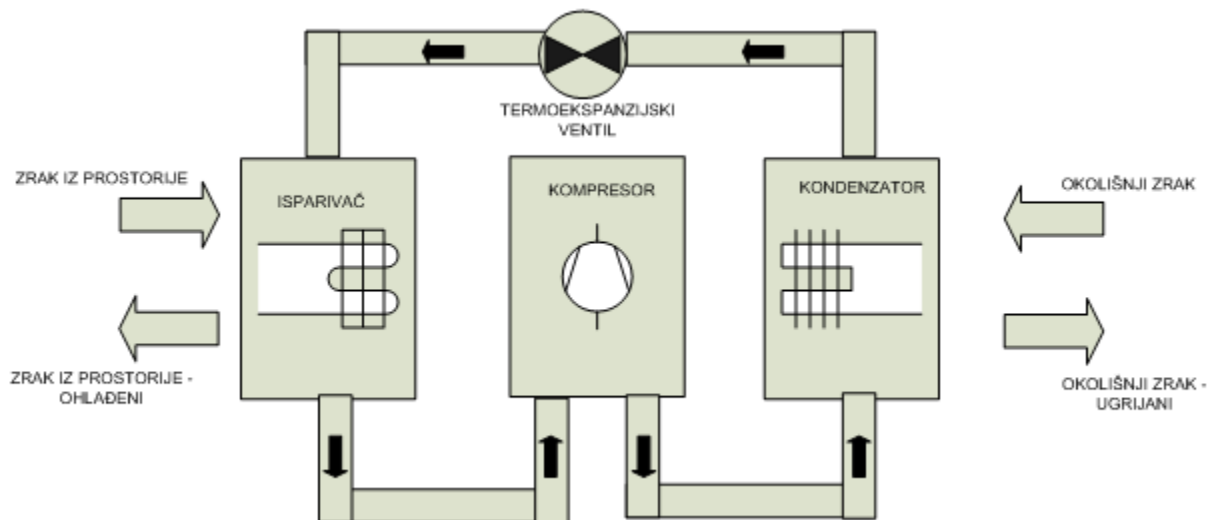
**Indukcijska klimatizacija** također je zračno-vodeni sustav. Zrak se priprema u klimatizacijskoj komori i razvodi visokotlačnim zračnim kanalima kao primarni zrak do indukcijskih uređaja u pojedinim prostorijama. U tim uređajima primarni zrak struji kroz sapnice povlačeći sekundarni (inducirani) zrak iz prostorije preko izmjenjivača topline, miješa se s njim te struji u prostoriju.



## Princip rada klimatizacijskog uređaja

Četiri elementa zračnog klimatiziranja:

- 1. **Temperatura:** Temperatura suhog sobnog zraka dobivena hlađenjem ili grijanjem.
- 2. **Vlažnost:** Ugodna vlažnost sobnog zraka odražava se pomoću regulacije relativne vlažnosti zraka (dok se sobni zrak kontrolira u danim uvjetima relativne vlažnosti zraka).
- 3. **Stupanj čistoće:** Otklanja prašinu iz zraka, te održava koncentraciju dima u dozvoljenim granicama.



## Principi ciklusa hlađenja

Prskanje vodom ljeti uzrokuje hlađenje okoline (zato što voda apsorbira toplinu okoline isparavanjem). Pretvaranjem tekućine u plin (R-410A, R-32) koji lakše isparava od vode pospješuje se hlađenje (zato što voda isparava na 100°C pri jednoj atmosferi, a freon isparava pri vrlo niskoj temperaturi od -40°C). Ovi principi se koriste kod **klimatizera**.

## Princip rashladnog ciklusa

### Kompresija

Rashladno sredstvo u plinovitom stanju se pomoću usisne cijevi usisava u kompresor gdje se stlačuje. Time se pretvara u plin visoke temperature i visokog tlaka koji se pretvara u tekućinu pri sobnoj temperaturi.

### Kondenzacija

Plin visoke temperature i tlaka iz kompresora hladi se pomoću zraka u kondenzatoru vanjske jedinice i pretvara u tekućinu.

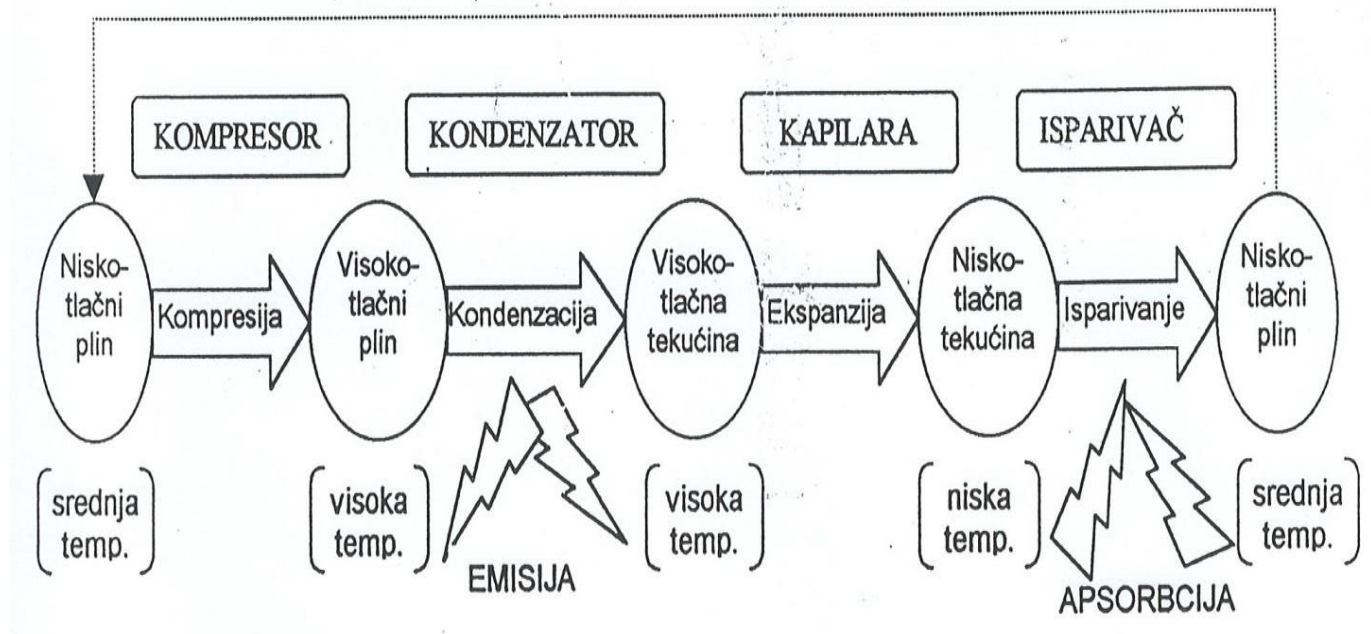
### Ekspanzija

Prolaskom kroz kapilarni cjevčicu ili elektro-ekspanzioni ventil, rashladno sredstvo visokog tlaka pretvoreno u tekućinu u kondenzatoru prelazi u stanje niskog tlaka, kod kojeg lako isparava.

## Isparavanje

Tekuće rashladno sredstvo niske temperature i niskog tlaka iz kapilantne cjevčice ili elektro-ekspanzionog ventila apsorbira toplinu zraka u isparivaču unutarnje jedinice i isparava (pretvara se u plin).

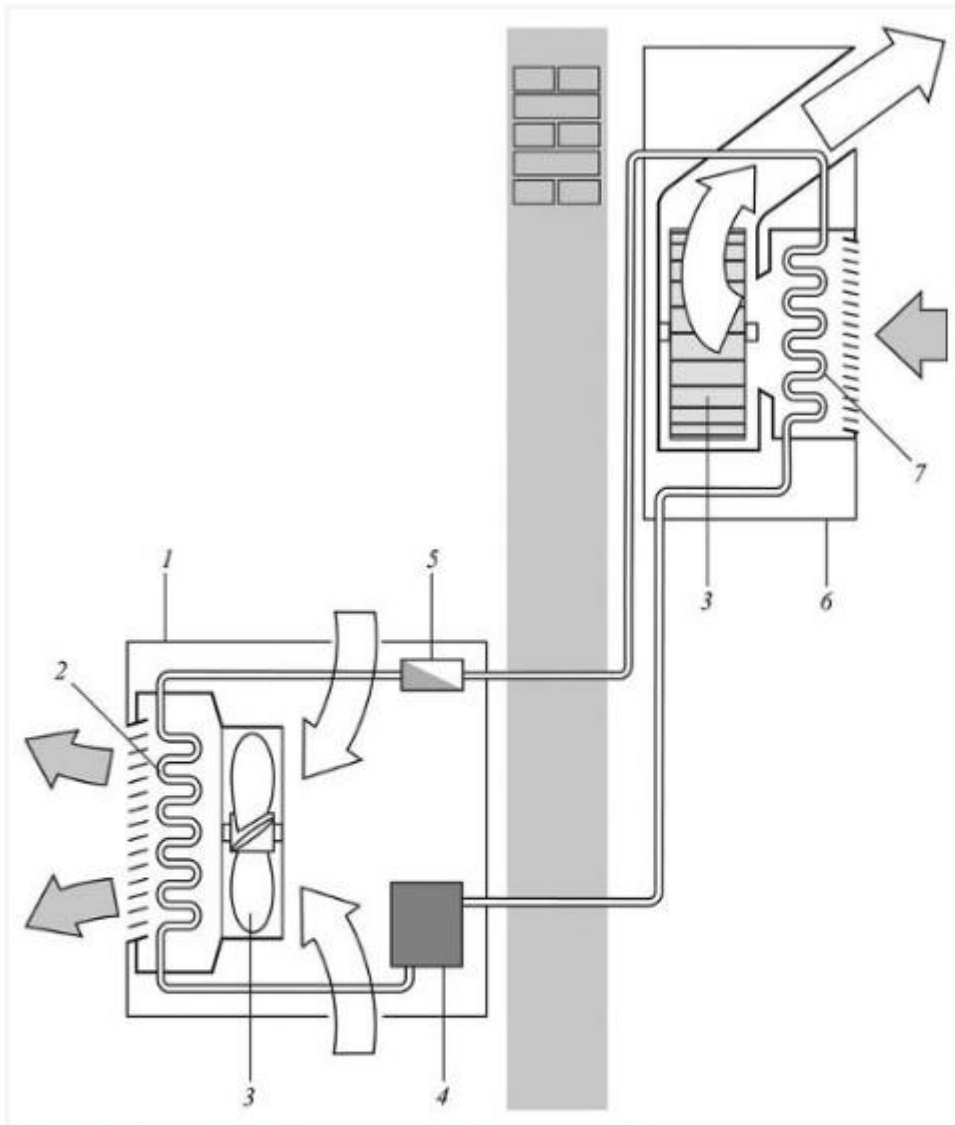
## Princip rashladnog ciklusa



## Princip rada klimatizera u režimu grijanja i hlađenja

Klimatizer koji regulira temperaturu prostorije tako da apsorbira toplinu izvana za hlađenje, a toplinu prostorije za grijanje naziva se klimatizer tipa "**toplinske pumpe**". Promjena režima rada iz hlađenja u grijanje postiže se promjenom smjera protoka rashladnog sredstva. U tom slučaju izmjenjivač topline unutarnje jedinice radi kao kondenzator, a izmjenjivač topline vanjske jedinice kao isparivač.





KLIMATIZACIJA, razdvojeni klimatizator: 1. vanjska jedinica, 2. kondenzator, 3. ventilator, 4. kompresor, 5. prigušni ventil, 6. unutarnja jedinica, 7. isparivač

## Definicija termina

### 1. Klimatizacija zraka:

Održavanje sobnog zraka optimalne kvalitete, (ovisno o namjeni hlađenja, grijanja, regulacije vlažnosti, održavanja čistoće zraka, itd).

### 2. Kapacitet hlađenja (grijanja):

Količina kalorija koje se mogu otpustiti (ili dodati) u prostoriju po jedinici vremena (izražena u Kcal/h, BTU/h ili W).

### 3. *Apsolutna vlažnost:*

Količina pare u zraku. Općenito je jednaka količini pare izraženoj u gramima: g po 1m<sup>3</sup> (b/m<sup>3</sup>).

### 4. *Relativna vlažnost:*

Omjer količine pare u zraku i maksimalne količine pare koja se može nalaziti pri toj temperaturi u postotku.

### 5. *Temperatura točke kondenziranja:*

Temperatura površine pri kojoj počinje stvaranje kapljica na površini kada hladimo supstancu u zraku.

### 6. *Latentna toplina i senzibilna toplina:*

Toplina koja uzrokuje promjenu agregatnog stanja tvari, pri čemu je temperatura tvari konstantna, naziva se latentna toplina, dok se toplina koja mijenja temperaturu tvari naziva senzibilna toplina. Latentna toplina se dobije računanjem količine kalorija potrebnih za promjenu agregatnog stanja 1 kg tvari.

### 7. *Izmjena topline:*

- 1. Zračenjem: Pojava pri kojoj se toplinska energija kao elektromagnetski val direktno prenosi od toplinskog izvora.
- 2. Vodičkom emisijom: Pojava pri kojoj se prenosi toplina zbog razlike temperature dijelova tvari.



## Funkcije

### 1. Kompresor

Služi za održavanje tlaka rashladnog medija, visokog na strani kondenzatora odnosno niskog na strani isparivača.

Tipovi kompresora mogu biti: recipročni /Recipro), rotacioni (Rotay), zavojiti (Scroll), vijčani (Screw) idr., a sastoje se od cilindra, klipa, lopatica, vratila, osovina, kućište i akumulatora.

## 2. Kondenzator

Rashladno sredstvo na izlasku iz kompresora, sada visokog tlaka i visoke temperature dolazi u kondenzator gdje rashlađeno prelazi u tekuće stanje. Kondenzator se hladi zrakom pomoću ventilatora. Kalorije otpuštene iz kondenzatora jednake su sumi apsorbiranih kalorija u isparivaču i onih potrebnih za kompresiju.

## 3. Isparivač

Apsorbira toplinu iz zraka prostorije pomoću ventilatora (prisilne konvekcije). Tekuće rashladno sredstvo u isparivaču isparava apsorbirajući toplinu iz zraka prostorije i u plinovitom stanju dolazi mu kompresor. Temperatura isparavanje rashladnog sredstva zavisi o tlaku, koji zavisi o temperaturi vlažnog zraka koji struji i njegovoj brzini strujanja. Tlak u isparivaču je normalno 5Kg/cm<sup>2</sup>, a temperatura 5 - 8°C.

## 4. Ekspanzijski ventil ili kapilarna cjevčica (kapilara)

Regulira protok rashladnog sredstva u isparivač, smanjuje tlak sredstva pa se rashladni plin pretvara u tekućinu niske temperature i tlaka. Kapilarna cjevčica se izrađuje kao tanka, duga bakrena cjevčica unutarnjeg presjeka 0,6 - 2,0 mm<sup>2</sup> i 1 - 2 m duljine. Uslijed otpora cjevčice plin se pretvara u tekućinu niskog tlaka i temperature.

## 5. Sušilo

U rashladnom ciklusu i mala količina vlage uzrokuje oštećenje motora kompresora i dovodi do zamrzavanja rashladnog sredstva što dovodi do prestanka njegove cirkulacije. Zbog toga se u rashladni ciklus postavlja sušilo za otklanjanje vlage.

Postoje dvije vrste sušila: **sušilo na cijevi protoka** tekućine koje se postavlja serijski na izlazu iz kompresora i **sušilo na pumpnoj cijevi** koje se postavlja serijski na pumpnu cijev. Sušilo je napravljeno za jednosmjernan protok rashladnog sredstva.

## 6. Prigušivač (Muffler)

Kako recipročan tip kompresora ne otpušta kompresirani plin kontinuirano već pulsirajući, čuje se zvuk pulsirajućih vibracija duž cijevi. Prigušivač se ugrađuje na izlazu iz kompresora da bi prigušio ove vibracije.

## 7. Filter (Strainer)

Služi za uklanjanje stranih čestica iz rashladnog sredstva pomoću fine metalne mrežice ili staklene vune koja se nalazi u metalnom kućištu i kroz koju prolazi rashladno sredstvo u toku svog cirkuliranja.

## 8. Ventil za održavanje

Upotrebljava se za punjenje rashladnog sredstva te vakumiranje.

## 9. Motor

Uređaj za pretvorbu električne energije u mehaničku energiju potrebnu za okretanje lopatica ventilatora unutarnje i vanjske jedinice.

## 10. Ventilator

Služi za upuhivanje zraka kroz kondenzator i otpuhivanje topline nastale u kondenzatoru kondenzacijom sredstva za hlađenje (konstrukcijom je sličan motorskom ventilatoru).

11. Upuhivač (Blowew-Cross Flow Fan:C.F.F.) - ventilator križnog strujanja zraka  
Usisava sobni zrak, upuhuje zrak u isparivač tako da apsorbira toplinu i raspršuje rashlađeni zrak u prostoriju. Upuhivač je smješten u unutarnju jedinicu tako da je male veličine, velike snage strujanja zraka i male razine buke.

12. Termostat

Provjerom temperature usisanog zraka automatski regulira (uključivanje i isključivanje) rad uređaja a kod inverter sustava regulira rad kompresora ovisno o temperaturi. Termostat se koristi kod modela mehaničkog tipa a termistor kao elektronska metoda upravljanja.

13. Kondenzator (Capacitor)

Daje upravljački zakretni moment motoru kompresora ili motora ventilatora i osigurava bolji upravljački rad tijekom rada klima uređaja.

14. Osigurač od preopterećenja (O.L.P.)

Naprava za zaštitu kompresora (tipa automatskog vraćanja) koja je smještena u žici kompresora. Prekida protok struje u slučaju toplinskog ili strujnog preopterećenja kompresora (u slučaju prekida rada kompresora djelovanjem osigurača, radi samo ventilator). Općenito radna temperatura kompresora je  $115 \pm 5\%$  °C, dok je temperatura povratka rada  $93 \pm 5\%$  °C.

15. Prekidač visokog tlaka (H.P.S/W)

Uređaj za zaštitu tipa automatskog vraćanja koji služi za zaštitu kompresora od previsokog tlaka rashladnog sredstva pri izlasku iz kompresora (koji radi pri abnormalno visokoj temperaturi). Uređaj prekida strujni krug. Općenito je radni tlak 28 kg/cm<sup>2</sup>G, dok je tlak povratka 23 kg/cm<sup>2</sup>G.

16. Grijač (Sump heater)

Užasti grijač provučen oko pozadine kompresora. Tip grijača ovisi o kapacitetu kompresora. Ukoliko je klima uređaj uključen a kompresor radi, grijač radi i obrnuto (kompresor radi - grijač ne radi). Grijač mora osigurati da temperatura kompresora u svim uvjetima bude viša od bilo kojeg dijela klima uređaja.

17. Akumulator

Uređaj koji je ugrađen na usisnoj strani kompresora, a služi za odvajanje rashladne tekućine tako da ne bi bila usisana u kompresor jer bi u tom slučaju došlo do hidrauličnog udara i kvara na kompresoru.

18. Reverzni ventil (četveroputni ventil)

Mijenja smjer protoka rashladnog sredstva kod promjene stanja grijanja u hlađenje i obrnuto., (uključen je u električni krug kod grijanja, a isključen kod hlađenja). Postavlja se u vanjsku jedinicu klima uređaja i ima četiri kraka. Rashladno sredstvo pri prolasku kroz kompresor uvijek teče istim smjerom.

19. Solenoidni ventil

Regulira protok rashladnog sredstva uključivanjem i isključivanjem protoka rashladnog sredstva, (radi ponoću elektromagneta kada je uključen)

20. Ventil za provjeru

Osigurava da rashladno sredstvo ne promijeni smjer u rashladnom ciklusu. Postavljen je na mjestu gdje je potrebno osigurati isti smjer protoka u bakrenoj cijevi. Mehaničke je strukture i povezan je suprotno od toplinske kapilarne cjevčice ili ekspanzijskog ventila da bi proširio model grijanje/hlađenje na dvije brzine. Konstruiran je tako da je protok rashladnog sredstva kod grijanja kroz kapilarnu cjevčicu, a kod hlađenja kroz ventil za provjeru.

## 10 NAJČEŠĆIH KVAROVA NA KLIMA UREĐAJIMA

Zašto se kvarovi događaju te kako ih spriječiti i popraviti



U vrućim ljetnim danima u klimatiziranom prostoru **doživjeti kvar na klima uređaju nije ugodno**. Isto tako zimi kad uživamo u klimatiziranom prostoru na ugodnih 27°C kada se na klima uređaju pojavi kvar i prestane sa radom, a nemamo drugi izvor grijanja nije nimalo ugodno boraviti u takvom prostoru.

**Mogući problemi na klima uređajima** javljaju se zbog loše i neprofesionalne montaže te lošeg i neredovitog održavanja.

Važno je da klima uređaj montira **ovlašteni montažer** sa iskustvom jer će se tako spriječiti mogući problemi sa curenjem vode/kondenzata iz unutarnje ili vanjske jedinice. Također ćete tako biti sigurni da vaš novi **klima uređaj daje tvornički deklariranu snagu** jer ako montažer nepropisno montira, ne nadopuni plin, postavi prekratku ili predugu freonsku instalaciju ili postavi unutarnju ili vanjsku jedinicu na neprimjerenu poziciju sve to može dovesti do prijevremenog kvara a usto klima uređaj neće raditi deklariranom snagom već će zbog loše montaže imati smanjeni učinak.

**Za kvalitetan i dug rad klima uređaja** potrebno je znati i osnove upravljanja pa vam **preporučamo da pročitate upute za korištenje** i klima uređaj koristite u skladu sa uputama proizvođača.

**Održavanje klima uređaja je od presudne važnosti** jer se ispravnim i pravovremenim održavanjem mogu spriječiti mnogi kvarovi i produljiti vijek trajanja klima uređaja te čitavo vrijeme korištenja imati tvornički deklariranu raspoloživu snagu.

Preporuka je da pri aktivnom korištenju klima uređaja dva puta na mjesec **očistite PVC mrežaste filtere** a jednom u godini pozovete ovlaštenog servisera da obavi **dubinsko čišćenje unutarnje jedinice** i prekontrolira cijeli sustav uključujući i sustav odvodnje vode-kondenzata.

U daljnjem tekstu ćemo navesti najčešće kvarove koji se mogu pojaviti na klima uređajima i pojasniti koje kvarove možete popraviti sami a za koje kvarove treba angažirati servisera.

# Najčešći problemi koji se mogu javiti prilikom korištenja klima uređaja:

## Kvar 1. - Zašto curi voda iz unutarnje jedinice?

**Curenje vode** iz unutarnje jedinice je najčešći problem ljeti kad klimu koristimo za hlađenje prostora.

Glavni razlozi zbog kojih klima procuri su slijedeći:

- **Začepljenje odvoda vode u kadici kondenzata u unutarnjoj jedinici.** Ako se ovo dogodi potrebno je pozvati servisera jer je potrebno rastaviti unutarnju jedinicu i izvaditi kadicu i odstraniti nečistoću ili strano tijelo.
- **Začepljenje cijevi za odvod kondenzata:** upalo strano tijelo, mulj, vodena sluz ili je u crijevo ušao kukac.
- **Deformiralo se crijevo za odvod kondenzata** te se stvaraju "sinfoni" odnosno ulegnuća koja blokiraju protok vode.
- **Kraj crijeva kondenzata potopljen u vodu** u posudi. Potrebno je podignuti crijevo kondenzata tako da nikada ne bude potopljeno u vodu.
- **Potpuno začepljeni filteri na unutarnjoj jedinici** uslijed čega se snižava temperatura ispuha pa se stvara kondenzacija na plastičnim dijelovima kod ispuha klime te plastika orošava i sa klime kapa voda. Ovo možete sami popraviti jednostavno čišćenjem plastičnih mrežastih filtera na unutarnjoj jedinici.
- **Zamrzava se izmjenjivač unutarnje jedinice** uslijed nedostatka rashladnog medija pa curi voda kad se led odmrzava. Za popravak ovakvog kvara potrebno angažirati servisera. Napomena: kod Inverter klimamuređaja nije dovoljno samo nadopuniti rashladni medij već je potrebno rekuperatorom povući ostatak rashladnog medija u bocu zatim vakimirati sustav i napuniti tvornički propisanu količinu i vrstu rashladnog medija-freona.

## Kvar 2. - Zašto curi voda iz vanjske jedinice?

**Curenje vode iz vanjske jedinice se može događati ljeti i zimi.**

Da pojasnimo: **kad klima hladi voda se stvara u unutarnjoj jedinici** i najčešće se crijevom dovodi u vanjsku jedinicu. To je kaoflex rebrasto gumirano crijevo sive boje koje izlazi iz zida zajedno sa bakrenim cijevima i ubodeno je u podnožje odnosno kadicu vanjske jedinice. Kadica vanjske jedinice ima svoj priključak-lulicu na koju se priključuje crijevo koje se spaja u kućni odvod ili se odvodi do mjesta gdje će voda neometano teći i gdje neće nikome smetati.

Ukoliko se zaštopaju perforirani kanali na kadici vanjske jedinice ili se ošteti lulica voda će se prelijevati preko vanjske jedinice.

Kondenzat-voda iz unutarnje jedinice koja se odvodi u vanjsku jedinicu također može curiti iz vanjske jedinice ako je oštećeno crijevo kondenzata koje dolazi iz unutarnje jedinice ili ako se crijevo pomakne sa pozicije gdje je postavljenu u kadicu vanjske jedinice. Većima vlasnika klima uređaja sami mogu vidjeti gdje voda curi i u većini slučajeva sami sanirati kvar.

**U režimu grijanja voda se stvara samo na vanjskoj jedinici** pa je zato nužno na odvod odnosno lulicu vanjske jedinice spojiti crijevo o odvesti kondenzat u odvod ili urediti da voda neometano otječe.

### **Kupci nas često pitaju zašto klima ne pušta vodu?**

Važno je napomenuti da je voda nus pojava u radu klima uređaja koja se ne može izbjeći ali voda se ne stvara uvijek već samo kada se stvore uvjeti za to.

U režimu hlađenja voda-kondenzat teče iz unutarnje jedinice isključivo kada se ista kondenzira na iznjenjivaču unutarnje jedinice a da bi se to dogodilo preduvjet je da je u prostoriji topao i vlažan zrak i da klima uređaj hladi odnosno da su lamele izmjenjivača na unutarnjoj jedinici niže temperature od temperature zraka u prostoriji. Što je ta razlika u temperaturi veće stvara se više vode.

U hlađenju se na vanjskoj jedinici ne stvara voda, a ako u hlađenju na vanjskoj jedinici curi voda zasigurno je kondenzat iz unutarnje jedinice doveden u vanjsku jedinicu.



## Kvar 3. - Zašto klima radi, ali ne hladi ili slabo hladi?

Jedan od najčešćih problema je upravo ovaj, klima uređaj radi, ali ne hladi ili slabo hladi. Nažalost, uzroka za ovaj problem ima više, od onih najbanalnijih koje možete sami riješiti do kompleksnih za koje je potrebno pozvati servisera.

Najprije provjerite na kojem je modu rada postavljen vaš klima uređaj.

**Za hlađenje mora biti postavljen na mod Hlađenja, na daljinskom upravljaču pritisakajte tipku: MODE dok se na displeju daljinskog upravljača pojavi oznaka: COOL ili simbol: PAHULJICA.**

Ukoliko je ljeti za potrebe hlađenja prostora klima uređaj postavljen na automatsko rad neće dovoljno hladiti/grijati. Ako je postavljen na odvlaživanje puhat će ali neće hladiti a ako je postavljen na grijanje neće niti puhati.

**Nakon mijenjanja moda rada potrebno je pričekati 10-ak minuta da klima počne hladiti.**

Nadalje, u hlađenju temperatura na daljinskom upravljaču mora niti podešena na minimalno pet stupnjeva niže od one u prostoriji.

Ako klima i dalje nedovoljno hladi provjerite filtere na unutarnjoj jedinici. Ako ste ih zaboravili očistiti prije početka sezone hlađenja, vrlo je moguće da se nakupilo prljavštine. Jednostavno otvorite kućište, izvadite filtere, operite ih, pustite da se osuše i vratite natrag.

Ako i nakon svega spomenutog klima i dalje nedovoljno hladi ili uopće ne hladi potrebno je pozvati servisera je se očito radi o ozbiljnijem kvaru.

### **Ostali mogući problemi zbog kojih klima uređaj neće dobro hladiti su slijedeći:**

- Nedostatak rashladnog sredstva u sistemu a to može utvrditi jedino serviser te klimu napuniti rashladnim sredstvo na tvornički propisanu količinu.
- Loše napajanje
- Kvar na elektronici na unutarnjoj ili vanjskoj jedinici
- Neispravna osjetnik/sonda na izmjenjivaču
- Kvar na motoru ventilatora na unutarnjoj ili na vanjskoj jedinici
- Suženje na bakrenim cijevima između unutarnje i vanjske jedinice. To se uglavnom događa kada se obavljaju građevinski radovi u blizini instalacija klima uređaja pa se instalacije oštete

## Kvar 4. - Zašto klima radi, ali ne grije ili slabo grije?

Jedan od najčešćih problema je upravo ovaj, klima uređaj radi, ali ne grije ili slabo grije. Nažalost, uzroka za ovaj problem ima više, od onih najbanalnijih koje možete sami riješiti do kompleksnih za koje je potrebno pozvati servisera.

Najprije provjerite na kojem je modu rada postavljen vaš klima uređaj.

**Za grijanje mora biti postavljen na mod: GRIJANJE, na daljinskom upravljaču pritisakajte tipku: MODE dok se na displeju daljinskog upravljača pojavi oznaka: HEAT ili simbol: SUNCE.**

Ukoliko je zimi za potrebe grijanja klima uređaj postavljen na automatsko rad neće dovoljno grijati. Ako je postavljen na odvlaživanje puhat će ali neće grijati a ako je postavljen na hlađenje samo će puhati.

**Nakon mijenjanja moda rada potrebno je pričekati 10-ak minuta da klima počme grijati.**

Nadalje, u grijanju temperatura na daljinskom upravljaču mora biti podešena na minimalno pet stupnjeva više od one u prostoriji.

Ako klima i dalje nedovoljno grije provjerite filtere na unutarnjoj jedinici. Ako ste ih zaboravili očistiti prije početka sezone grijanja, vrlo je moguće da se nakupilo prljavštine. Jednostavno otvorite kućište, izvadite filtere, operite ih, pustite da se osuše i vratite natrag.

Ako i nakon svega spomenutog klima i dalje nedovoljno grije ili uopće ne grije potrebno je pozvati servisera je se očito radi o ozbiljnijem kvaru.

### Ostali mogući problemi zbog kojih klima uređaj neće dobro grijati su slijedeći:

- Nedostatak rashladnog sredstva u sistemu a to može utvrditi jedino servisera te klimu napuniti radnom tvari - freonom na tvornički propisanu količinu.
- Loše napajanje
- Kvar na elektronici na unutarnjoj ili vanjskoj jedinici
- Neispravan osjetnik/sonda na izmjenjivaču
- Kvar na motoru ventilatora na unutarnjoj ili na vanjskoj jedinici
- Suženje na bakrenim cijevima između unutarnje i vanjske jedinice. To se uglavnom događa kada se obavljaju građevinski radovi u blizini instalacija klima uređaja pa se instalacije oštete

## Kvar 5. - Zašto se klima ne može uključiti?

Najprije treba **provjeriti napajanje električnom energijom**. U utičnicu u kojoj je bio uključen klima uređaj, uključite neki drugi uređaj te tako provjerite njenu ispravnost.

Drugi korak je da **provjerite ispravnost daljinskog upravljača**. Ako se na displeju daljinskog ništa ne prikazuje, vjerojatno su istrošene baterije pa ih samo treba zamijeniti.

Često se zna dogoditi da na displeju daljinskog pokazuju zadane funkcije, ali se signal s klimom ne može uspostaviti. U tom slučaju, na unutarnjoj jedinici podignite poklopac i sa desne strane pronađite mali prekidač ili taster pomoću kojega možete pokrenuti klimu. Ako ni tada klima ne radi, treba pozvati servisera

## Kvar 6. - Zašto daljinski upravljač klime ne radi?

Ako ne radi daljinski upravljač ili radi displej a ne reagira na klima uređaj najprije **zamijenite baterije**. Preporuka je da postavite kvalitetne Alkaline baterije koje će duže trajati i neće ispustiti kiselinu koja u većini slučajeva uništi daljinski upravljač.

Ako je nakon zamjene baterija proradio displej a i dalje ne reagira na klima uređaj **preporučamo da testirate da li daljinski šalje signal prema unutarnjoj jedinici**. Uzmite mobitel i na njemu uključite kameru, okrenite kameru prema prednjoj strani daljinskog upravljača gdje se nalazi IC dioda koja šalje signal. Na mobitelu gledajte u prednju stranu daljinskog upravljača odnosno u IC diodu koja odašilje signal. Pritisnite bilo koju tipku na daljinskom upravljaču i ako daljinski šalje signal na ekranu mobitela ćete iz prednje strane daljinskog vidjeti plavičasti ili crvenkasto svjetlo kao na donjoj slici. Mobitel vidi Infracrveno svjetlo koje ljudsko oko ne vidi i to je znak da je daljinski upravljač ispravan i da odašilje signal.

Ako je daljinski ispravan trebate pozvati servisera da pregleda prijemnik daljinskog upravljača na unutarnjoj jedinici i po potrebi ga izmijeni.

## Kvar/problem 7. - Zašto se iz klime širi neugodan miris?

U režimu hlađenja prašina se lijepi za vlažne lamele izmjenjivača i sakuplja u kadici gdje se miješa sa vodom/kondenzatom pa se nakon prestanka rada klime tu se nakupljaju bakterije koje razgrađuju ostatke prašine i stvaraju neugodan miris.

Da bi umanjili taj efekt **noviji klima uređaji imaju automatsku funkciju samočišćenja**. U biti klima uređaj u režimu hlađenja ugasimo daljinskim upravljačem još neko vrijeme nastavlja raditi ventilator na unutarnjoj jedinici da posuši izmjenjivač kako bi spriječio ili umanjio nastanak bakterija i neugodnih mirisa.

Razlog neugodnih mirisa su prljavi filteri ili izmjenjivač topline, kadica za odvod kondenzata ili turbina ventilatora, odnosno nakupine bakterija na njima a kojima pogoduje vlaga odnosno kondenzirana voda.

Za filtere smo već rekli da ih sami možete izvaditi i očistiti, dok za izmjenjivač topline, kadicu za odvod kondenzata ili turbinu ventilatora treba pozvati servisera. On će rastaviti unutarnju jedinicu, napraviti servis i dezinficirati izmjenjivač topline.

**Važno je redovno raditi godišnje servise** jer je uprotivnom veća šansa da se pojave neugodni mirisi a ako se duže vrijeme ne reagira vrlo teško je potpuno ukloniti neugodan miris iz unutarnje jedinice klima uređaja.

## Kvar 8. - Zašto se u unutarnjoj jedinici stvara led?

Pri otvaranju poklopca unutarnje jedinice, nakon skidanja filtera, ugledali ste led. Led se stvorio na isparivaču unutarnje jedinice vrlo vjerojatno kao rezultat nedostatka rashladnog sredstva, a ovo se događa kada je klima u režimu hlađenja.

Osim toga, razlog mogu biti prljavi filteri, sužen protok plina ili nedovoljna otvorenost krilaca na unutarnjoj jedinici. Također, jedan od razloga može biti prljavi isparivač ili turbina ventilatora na unutarnjoj jedinici.

**Ako ugledate led u jedinici, pozovite servisera** koji će prekontrolirati tlakove rashladnog sredstva i po potrebi ga nadopuniti.

## Kvar 9. - Zašto se na vanjskoj jedinici stvara led?

U režimu grijanja kada su zahtjevi za grijanjem prostora veliki, a velika vlaga u vanjskom zraku **moguće je stvaranje leda na izmjenjivaču vanjske jedinice** a koji se vidi prostim okom, odnosno vanjska jedinica klime se ledi. To je normalna pojava koju

kvalitetnije inverter klime same rješavaju, a jeftiniji klima uređaji zbog toga mogu raditi pauze od 5 do 10 minuta a za to vrijeme ne griju već otapaju led koji se nakupio na vanjskoj jedinici. To se može ponoviti više puta u sat vremena pa se sa takvom klimom nećemo ugrijati.

Ipak kad se pojavi led na vanjskoj jedinici i klima prestane grijati prostor i počne grijati vanjsku jedinicu da bi otopila led, korisnici se zbune misleći da je to kvar i ugase klimu. To je pogrešno, **treba pustiti klima uređaju da odradi ciklus defrosta** odnosno uklanjanja leda sa vanjske jedinice nakon čega će ponovo krenuti sa grijanjem. Ti ciklusi grijanja i defrosta se mogu ponavljati dok god postoje gore navedeni uvjeti.

Kvalitetniji klima uređaji imaju bolje kompresore tako da postižu veći učinak bez stvaranja leda na vanjskoj jedinici a ako se led ipak pojavi takav klima uređaj će neznatno smanjiti snagu kompresora klime i balansirati stvaranje leda i učinak u grijanju prostora, **te pojave korisnik neće niti osjetiti a klima će grijati neprekidno i učinkovito.**

## Kvar 10. - Zašto vanjska ili unutarnja jedinica proizvodi buku?

Ako je neposredno nakon ugradnje vanjska jedinica vašeg klima uređaja jako bučna, vjerojatno nije dobro postavljena, odnosno nije ugrađena prema instalacijskim uputama proizvođača.

**Ako se nakon određenog vremena pojavi brujanje na vanjskoj jedinici može biti nekoliko razloga:**

- Ventilator se pomaknuo iz osi rotiranja pa se zato jače čuje ili su se istrošili ležajevi na motoru ventilatora klime
- Zapinjanje cijevi o krak elise ventilatora na vanjskoj jedinici
- Dodirivanje cijevi o cijev ili cijevi o kućište
- Loši amortizeri na podnožju kompresora pa kompresor vibrira i buči
- Ugrađeno manje od 2 metra bakrenih cijevi od unutarnje do vanjske jedinice, u nekim slučajevima se može na unutarnju jedinicu prenositi zvukovi rada kompresora vanjske jedinice.
- Nedostatak rashladnog sredstva, u tom slučaju kompresor radi jačom snagom jer pokušava kompenzirati nedostatak plina

U slučaju da je sam kompresor bučan, stručnjaci se slažu da je to prvi znak dotrajalosti klime.

**Ako je unutarnja jedinica previše bučna najčešći je razlozi su:**

**Kvar na motoru ventilatora klime**

Oštećena jedna ili više peraja turbine pa ista više nije u balansu  
Zujanje elektronike. Kod jeftinijih klima uređaja ponekad se čuje zvuk visoke frekvencije koji je na granici čujnosti. To je nus pojava rada naponskog sklopa-oscilatora koji radi na visokoj frekvenciji nešto iznad 15000 Hz.

**U svakom od ovih slučajeva potrebno je kontaktirati ovlaštenog servisera koji će utvrditi uzrok buke i otkloniti kvar.**

## **Kako znati da u klimi nema plina?**

Klima uređaji kao radni medij u pripadajućim instalacijama koriste plin freon. Količina plina je izrazito bitna za pravilno funkcioniranje uređaja. Svaki komplet klima uređaja je prednapunjen određenom količinom plina za određenu duljinu instalacija. Ukoliko je duljina instalacija veća od duljine za koju je klima uređaj prednapunjen potrebno nadopuniti potrebnu razinu plina. Takvi podaci su dostupni za svaki klima uređaj pri čemu se moraju poštivati stroge upute proizvođača. Primjer takvih podataka:

Pravilna montaža instalacija i klima uređaja podrazumijeva da plin kao radni medij se isključivo nalazi u instalacijama, tj. da instalacija ne propušta. Ukoliko su zadovoljeni svi prethodni uvjeti klima uređaj funkcionira u svom punom kapacitetu.

Ukoliko ti uvjeti nisu zadovoljeni, primjerice nije nadopunjena količina plina vrlo lako može doći do trajnog kvara na kompresoru, smrzavanja zavojnica isparivača te generalno lošijeg rada uređaja. Također manja količina plina znači veći napor klima uređaja da ispuni zadane zahtjeve zbog čega troši više električne energije te skraćuje vijek trajanja dijelova uređaja.

Najčešći oblik kvara **kada nema plina u sustavu** je da klima ne hladi, ili ne grije, kompresor na vanjskoj jedinici ne radi. U tom slučaju ovlašteni instalater treba utvrditi nedostatak plina te nadopuniti potrebnom količinom kako bi klima uređaj ispravno radio. Još jedan od simptoma nedostatka rashladnog sredstva je povećana buka vanjske jedinice, u tom slučaju kompresor radi jačom snagom jer pokušava kompenzirati nedostatak plina.

Ukoliko curi voda iz unutarnje jedinice a da je odvod kondenzata uredan, **nedostatak freona** može biti jedan od uzroka. Zamrzava se izmjenjivač unutarnje jedinice uslijed

nedostatka rashladnog medija pa curi voda iz unutarnje jedinice kad se led odmrzava. Konačno, utvrđivanje nedostatka freona krajnjem korisniku je zaključak do kojeg će teško sa sigurnošću doći bez angažiranja ovlaštenog servisera.

Opažanje prethodno navedenih simptoma u radu može dovesti do filtriranja mogućih uzroka kvara među kojima je i nedostatak freona. Ukoliko je mjesto propuštanja na instalaciji veliko te se može utvrditi vizualno, češći je slučaj da je mjesto opažanja jako malo i vizualno neuočljivo. Tek utvrđivanje od strane ovlaštenog servisera sa adekvatnim alatima može sa sigurnošću potvrditi nedostatak freona. U tom slučaju se isprazni instalacija plina te se adekvatno nadopuni odgovarajućom količinom plina prema pravilima struke.

**Svaki uređaj zahtijeva održavanje radi kvalitetnijeg i dužeg trajanja.** Proizvođači klima uređaja preporučuju redovito čišćenje klima uređaja od strane ovlaštenog servisa. Korisnik treba čistiti filtere na unutarnjoj jedinici minimalno jednom mjesečno kad se klima uređaj aktivno koristi ili češće ako više osoba borave u prostoru, ako se puši i ako imate kućnog ljubimca.

Jednom ili dva puta godišnje bi trebali pozvati servisera da obavi dubinsko čišćenje i pregleda sve funkcije klima uređaja a najbolje prije početka sezone hlađenja ili grijanja, u zavisnosti od učestalosti korištenja.

A zašto je to potrebno? Iz dva vrlo važna razloga. Prvo, čistoća zraka u prostoriji nam je najvažnija, a drugo je da protok zraka i rad uređaja treba biti nesmetan, a to zahtijeva čist uređaj.

**Što redovitije održavate svoj klima uređaj, on će učinkovitije raditi te samim tim i duže trajati!**

