

Универзитет у Крагујевцу
Факултет инжењерских наука



Назив студијског програма: Машинско инжењерство

Ниво студија: Основне академске студије

Модул: Енергетика и процесна техника

Предмет: Грејање, климатизација и соларна енергија

Број индекса: 51/2009.

Данило, Драган Андрић

Клима уређај

завршни рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. Др Небојша Лукић - ментор

2. _____

3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

У оквиру овог завршног рада кандидат треба да објасни основни задатак климатизације, принцип рада и основне елементе клима уређаја. Такође треба напоменути и расхладне медије, као и њихов утицај на околину. Извршити основну поделу класа клима уређаја са посебним акцентом на клима уређаје са инвертером. Кандидат је у обавези да на основу добијеног прорачуна губитака топлоте изврши одабир клима уређаја. Важно је напоменути начин одржавања и сервисирање клима уређаја.

Препоручена литература:

- [1] Данон Ј.: Расхладни уређаји, Техничка књига, Београд, 1979.
- [2] Живановић Ј.; Плазинић М.; Добричић М.: Електрични апарати и уређаји, Техничка књига, Нови Сад, 1990.
- [3] Бранислав Тодоровић: Пројектовање постројења за централно грејање, Машински факултет, Београд 2005.

Крагујевац, датум

ментор:

Име, презиме и звање ментора

Резиме

Краљевски завод за патенте у Берлину 1877. године одобрава патент научника Карла фон Линдеа (Carl von Linde) за његову расхладну машину, чиме, у ствари, и почиње ера хлађења. 1902. година је пресудна за развој клима уређаја какве их данас познајемо, јер је Вилис Керијер (Willis H. Carrier) први направио уређај који је могао да врши контролу температуре и влажности ваздуха због чега га многи и називају "оцем клима--уређаја".

Климатизација представља подешавање температуре и влажности ваздуха неке просторије по жељи и по потреби, независно од спољних атмосферских услова. Задатак јој је да обезбеди: хлађење, грејање, пречишћавање, овлаживање и вентилацију просторије.

Принцип рада клима уређаја своди се на апсорбовање енергије на једном месту и испуштање на другом. Радна материја пролази кроз цеви од једне јединице до друге. Управо је радна материја медијум који апсорбовану енергију из једне јединице отпушта у другу јединицу. Као расхладни флуид користе се фреони R22, R404a, R407c, R410a, R744.

Основни елементи клима уређаја су: испаривач, кондензатор, компресор.

Основне класе клима уређаја су: ниска, средња и висока класа.

Основни критеријум за одабир клима уређаја: величина простора, намена и облик простора, климатска зона.

Пре почетка сезоне хлађења или грејања потребно је позвати овлашћеног сервисера да прегледа исправност уређаја и изврши комплетно чишћење и дезинфекцију унутрашње јединице клима уређаја.

Royal Patent Office in Berlin 1877th granted the patent scientist Carl von Linde for his cooling machine, which in fact started the era of cooling. 1902nd year is crucial for the development the air conditioners which they are today, because Willis H. Carrier, named father of air – conditioning, first made a device that is able to control the temperature and humidity.

Air conditioning is an adjustment of temperature and humidity of a room of your choice, regardless of external weather conditions. Its task is to ensure: heating, cooling, purification, humidification and ventilation facilities.

The principle of the air conditioning is designed to absorb energy in one place and drop in another. The working substance passes through the tube from one unit to another. It is a working material medium that releases absorbed energy from one unit to another. As the refrigerant Freons R22, R404a, R407c, R410a, R744 are used.

The basic elements of air conditioners include: evaporator, condenser, compressor.

Basic class air conditioners are: low, medium and high class.

The main criterion for the selection of air conditioners: space size, purpose and form of space, climatic zones.

Before the season started, heating or cooling, you need to call an authorized service to inspect the accuracy of the device and perform a complete cleaning and disinfection of the indoor unit air conditioner.

Садржај

1. Увод	5
2. Задатак климатизације	8
3. Елементи клима уређаја	10
3.1 Хлађење просторије	11
3.2 Грејање просторије	12
4. Расхладни флуиди	13
4.1 Примена расхладног флуида	13
4.2 Зеотропни и азеотропни флуиди	14
5. Монтажа климе	15
5.1 Вакумирање (појам вакумирање) и пуњење фреоном	17
6. Типови клима уређаја	18
6.1 Прозорски клима уређаји	19
7. Класе клима уређаја	20
7.1 Одабир клима уређаја	21
8. Сервисирање клима уређаја	23
8.1 Филтери у клима уређају	24
9. Даљински управљач	25
10. Предности и мане клима уређаја	27
11. Прорачун клима уређаја	28
11.1 Упоредивање са осталим видовима грејања	30
11.2 Релацију у односу на цене у Немачкој	31
12. Закључак	32
ЛИТЕРАТУРА	34

1. Увод

Неке историјске чињенице у развоју клима уређаја:

Први климатизовани простори се могу сматрати пећине у које се првобитни човек склањао од летње врућине и зимске хладноће. Од тада па до данас људи истражују разне начине како да се расхладе лети и загреју зими. Стари Египћани и Грци су качили водом натопљене простирке на врата и прозоре, како би ветар који би дувао кроз њих расхлађивао унутрашњи ваздух. У старом Риму се користио аквадукт који је циркулисао воду уз зидове појединих кућа и расхлађивао их. У Персији су се користиле “куле ветрова” (слика 1.) или хватачи ветра како би поспешили циркулацију ваздуха кроз кућу. [3]



Слика 1. Куле ветрова први клима уређаји [1]

Око **1500.** године Леонардо да Винчи је направио први вентилатор са равним лопатицама који је покретала вода. Касније су Енглези направили ротациони вентилатор како би обезбедили доток ваздуха у руднике. [3]

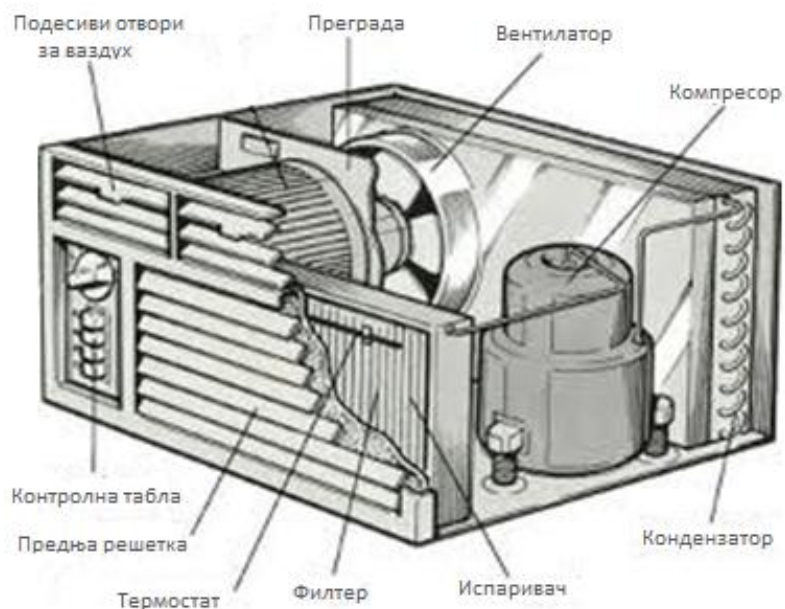
У Енглеској су **1719.** године направљени и први покушаји да се догревају и вентилирају фабрике текстила, тако што су се поред разбоја за ткање грејали велики лонци са водом који су испаравањем вршили догревање и овлаживање ваздуха и уједно купили и прашину и кончане отпатке из ваздуха, али се због честих опекотина радника одустало од оваквог метода.

1838. године је примењен први принудни систем вентилације ваздуха (David B.Reid, Engleska) Средином IX века Џон Гори (John Gorrie, USA) је направио прву механичку машину која је расхлађивала ваздух, распршивањем воде, примењену за расхлађивање болничких соба.

1877. године Краљевски завод за патенте у Берлину одобрава патент научника Карла фон Линдеа (Carl von Linde) за његову расхладну машину, чиме, у ствари, и почиње ера хлађења. Линде је тада дефинисао принцип механичког хлађења који се састојао од испаравања једне лако испарљиве течности која проласком кроз испаривач на тај начин повлачи за собом топлоту материје која се хлади, а паре које се тим процесом стварају помоћу пумпе се доводе на притисак, на којем се, уз преношење топлоте на расхлађену воду, оне поново претварају у течност, да би се она коначно поново вратила у испаривач. Сталним кружењем испаривач је био хладан, тако да је и ваздух који је пролазио кроз испаривач био расхлађен. Први расхладни системи су користили отровне гасове као што су амонијак или метил-хлорид, који су у случају цурења, изазивали фаталне последице по људе у тим просторима. Захваљујући Николи Тесли и масовнијој употреби струје (мада американци то приписују Томасу Едисону) постало је могуће развити системе за хлађење и вентилацију са јефтинијим изворима енергије, које више није покретала вода.

1889. године је у Америци почела примена система за расхлађивање у већим просторима где се чувала храна и специјална документа, где се из једне централне јединице удувавао хладан ваздух у једну или више просторија.

1902. година је пресудна за развој клима уређаја какве их данас познајемо, јер је Вилис Керијер (Willis H. Carrier) први направио уређај који је могао да врши контролу температуре и влажности ваздуха (слика 2.) што је било изузетно важно за тадашњу текстилну и штампарску индустрију. Он је први измислио и систем за више просторија, који је из једног центра хладио хотелске и болничке собе, као и канцеларије у пословним зградама, због чега га многи и називају "оцем клима--уређаја". [3]



Слика 2. Клима уређај Willis H. Carrier[2]

1906. године Керијер је заштитио свој проналазак под именом "АПАРАТ ЗА ОБРАДУ ВАЗДУХА". Исте године је Стјуарт Крамер (Stuart W. Cramer) применио израз "ЕР-кондишн" (air-condition), који се задржао и до данас.



Слика 3. Willis H. Carrier 1922. са првим расхладним системом [2]

1928. године је пронађен хлорофлуорокарбонични гас назван ФРЕОН (Thomas Migley Jr.), који приликом цурења није остављао теже последице по људство, али се испоставило да има велик утицај на оштећење озонског омотача. Фреон је остао заштићено име фирме "Дипон" (Дупонт), а као најраспрострањенији гас је био HCFC познат R-22, где су бројеви 22, означавали молекуларну структуру гаса.

Истраживања у Америци која су вршена 50-их година показала су да је већа продуктивност радника у климатизованим просторима, као и да породице које имају клима-уређај боље спавају, више уживају у храни и свом слободном времену.

1957. године је представљен први ротациони компресор, који је допринео да уређаји буду мањи, лакши, тиши, а опет ефикаснији од уређаја са клипним компресорима. Средином 70-их година долази до појаве сплит-система у којима су раздвојени испаривач, турбина и електроника, смештени у унутрашњу јединицу, од компресора, кондензатора и вентилатора, смештених у спољну јединицу.

1977. године је развијена нова технологија која је омогућавала рад топлотне пумпе на нижим спољним температурама, приликом рада у режиму грејања.

Од **1.1.2004.** године у земљама Европске уније је забрањен гас фреон R-22, уместо којег се користе други ЕКОЛОШКИ гасови који не оштећују озонски омотач (R-407, R-410,...). Из претходног се може видети да су клима уређаји настали и еволуирали за непуних 100 година, а да су данас једна од већих индустријских грана у земљама где се производе. [3]

2. Задатак климатизације

Климатизација представља подешавање (специјалним уређајем) температуре и влажности ваздуха неке просторије по жељи и по потреби, независно од спољних атмосферских услова. Климатизација просторија, вештачко регулисање локалних климатских особина у просторијама и зградама, према хигијенским принципима. Задатак климатизације је поправљање квалитета ваздуха у погледу његових физичких, хемијских и механичких особина и стварање најповољнијих климатских услова у радним просторијама и просторијама уопште. При том се централно регулишу поједини метеоролошки фактори у ваздуху у циљу његовог оптималног побољшања. Према потребама, ваздух се филтрује, суши или овлажи, загревава и расхлађује. Овако кондиционирани ваздух разводи се затим системом канала по целој згради. [4]



Слика 4. Климатизациони уређаји [11]

Према томе, климатизација (кондиционирање) је одржавање жељене температуре, влажности и чистоће ваздуха, те обухвата чишћење, грејање или хлађење и овлаживање или сушење ваздуха. Климатизациони уређаји (слика 4.) су у комерцијалном смислу познати преко 50 година, али су ипак у последњих неколико година постали економски оправдани и прихватљиви широј популацији. Крећући се у смеру задовољавања потреба купаца направљена су бројна техничка унапређења, побољшан је квалитет уређаја, а због масовне производње смањена је цена. Према разним истраживањима велики утицај на продуктивност појединца има температура простора. Оптимална температура је око 20 °C, у случају да почиње да опада на 22 °C, док изнад 26 °C знатно опада. Појам климатизације или климатизација најчешће везујемо само за расхладни систем. Климатизација је могућност управљања температуром, количином релативне влаге, чистоћом и дистрибуцијом ваздуха и сходно томе поседује следеће функције:

- **Хлађење:** клима уређаји пружају прецизну (дигиталну) контролу температуре. Увек можете створити окружење у којем се осећате најбоље, уз избор праве температуре. Не само да стварају комфор, већ се уз њих осећате свеже и активно чак и у најекстремнијим спољним условима.

- **Грејање:** клима уређаји могу пружити и грејање. Стандардно садрже топлотну пумпу која омогућава грејање, при спољној температури изнад -5°C . У квалитетнијим уређајима је инвертер систем који омогућује грејање и на температурама изнад -15°C . Омогућује уживање уз савршено константну температуру у току целе године, без обзира на спољне услове.

- **Пречишћавање:** Уређаји (слика 5.) садрже посебне филтере који апсорбују прашину, дим и остале нечистоће из ваздуха и тако могу произвести свеж и чисти ваздух. Може поседовати и полен филтер који се препоручује особама са алергијама и јонизатор.

- **Овлаживање:** У режиму хлађења клима уређај може одржавати одређену влажност ваздуха, пружајући осећај квалитетнијег и свежег ваздуха. Правилна влажност ваздуха спречава ширење буђи и лишајева што такође повољно утиче на особе са алергијама. Сматра се да је 40 - 60% пријатна влажност ваздуха за људски организам.

- **Вентилација:** Клима уређаји могу поседовати функцију вентилације. Узимајући ваздух из унутрашњости просторије клима уређај га замењује са спољним - свежим ваздухом који затим убацује у просторију. У међусезони, када грејање/ хлађење није потребно, вентилација може радити засебно и бити врло корисна. [4]



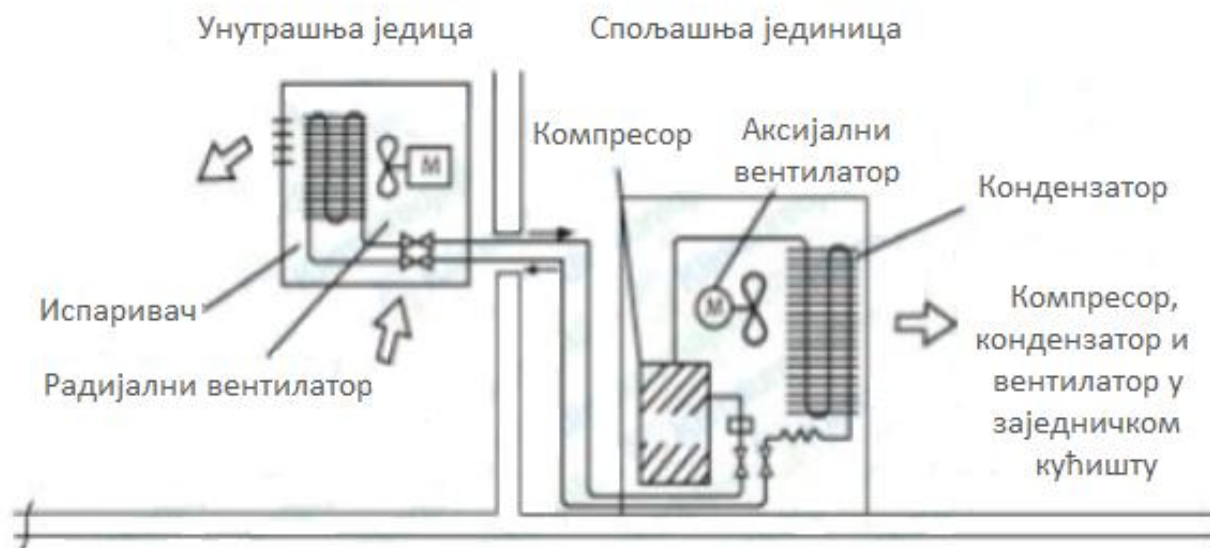
Слика 5. Филтрирање ваздуха[8]

3. Елементи клима уређаја

Принцип рада клима уређаја своди се на апсорбовање енергије на једном месту и испуштање на другом. Процес захтева унутрашњу јединицу, спољашњу јединицу и цевну повезаност (слика 6.). Радна материја пролази кроз цеви од једне јединице до друге. Управо је радна материја медијум који апсорбовану енергију из једне јединице отпушта у другу јединицу. Клима уређај ради на истом принципу као и хладњак. Клима уређај одстрањује топлоту из ваздуха у кући тако што је проводи изван простора који се жели “охладити”. У процесу хлађења топлота се проводи са места ниже температуре, на место више температуре. Клима уређај се састоји од вентилатора који пропушта ваздух у околину, хладне површине која хлади- исушује ваздух, топле површине. Топли ваздух пролази преко испаривача у којем је хладни гас, који има улогу да преузме топлоту на себе, чиме се ваздух хлади. Топли гас, сада у гасовитом стању, избацује се изван просторије. Да би се топли гас избацио у околину треба му повећати температуру што се чини компресијом у којој температура расте повећањем притиска гаса. Отпуштањем температуре, она се смањује, он се декомпресује што додатно смањује температуру. Након декомпресије може поново преузети топлоту ваздуха унутар просторије. Клима уређај такође у свом циклусу избацује и влагу из просторије, због тога су неки клима уређаји опремљени овлаживачима који враћају влагу поново у просторију. Рад клима уређаја је заснован на тзв. левокретном кружном процесу фреона који кроз цеви кружи у затвореном циклусу. При томе, фреон мења агрегатно стање. [5]

Основни елементи таквог система су:

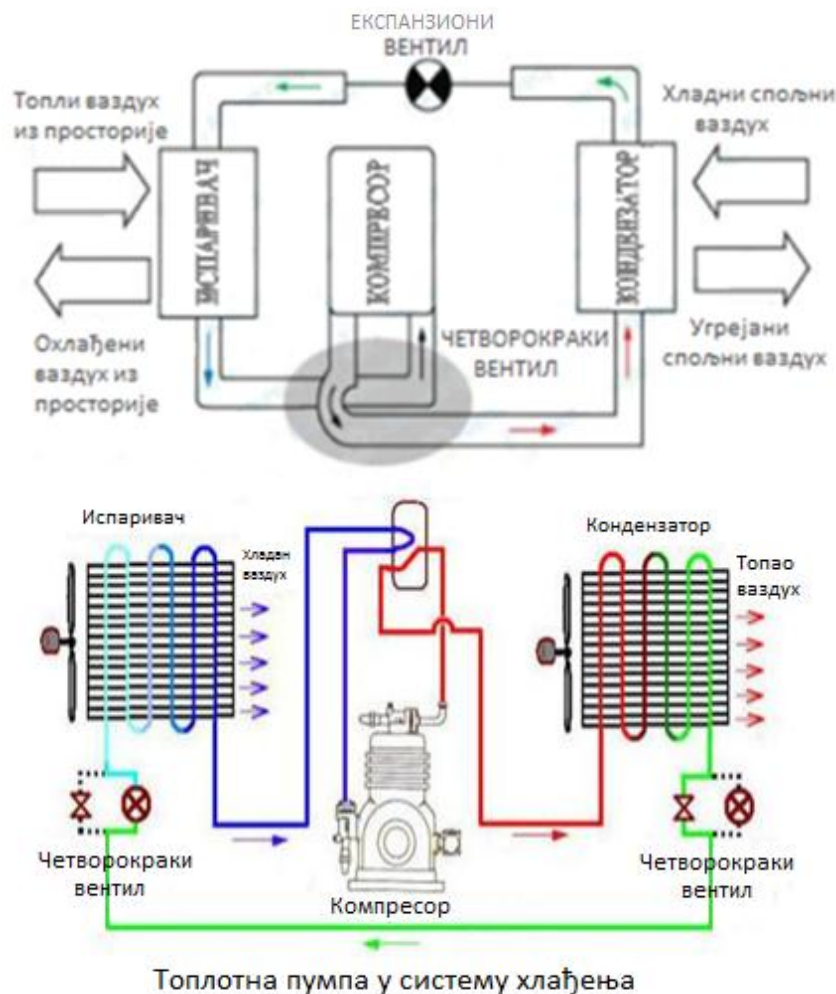
- Испаривач
- Кондензатор
- Компресор



Слика 6. Блок шема клима уређаја [5]

3.1 Хлађење просторије

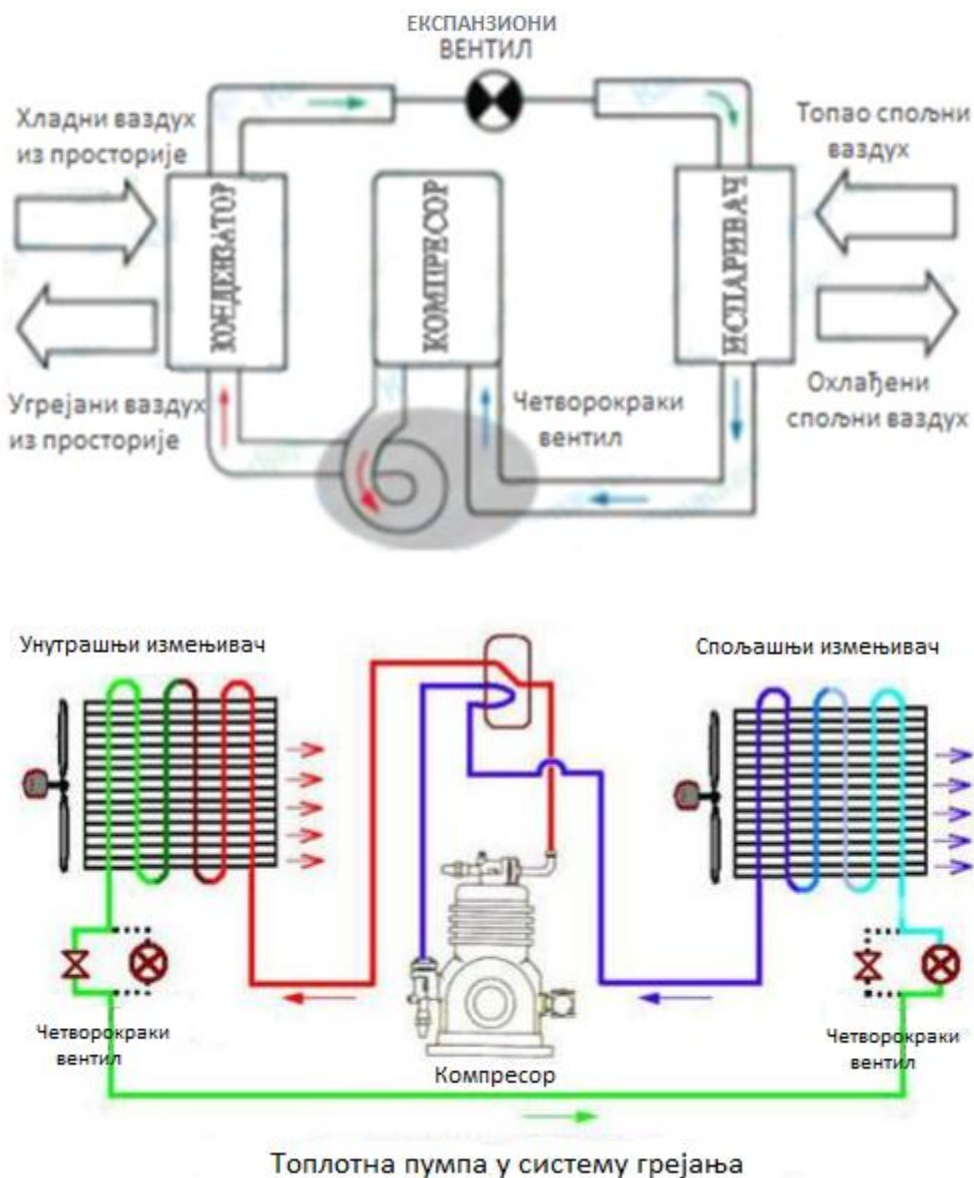
Фреон улази у течном стању у испаривач (измењивач топлоте) смештен у унутрашњој јединици, те испарава (експандира) у цевима користећи топлоту ваздуха из просторије. Затим се преноси кроз спољне плоче (ламеле) измењивача. Након проласка кроз испаривач фреон у гасовитом стању кроз цеви долази до спољашње јединице у којој је смештен компресор. У компресору се повећава притисак и температура. Након тога се у гасном стању уводи у кондензатор, измењивач топлоте такође смештен у спољашњој јединици, где се у цевима кондензује док се околни ваздух пролазећи преко његових спољних плоча загревава. У кућиштима спољне и унутрашње јединице се уз измењивачке плоче налазе вентилатори који повећавају струјање ваздуха из просторије, односно спољног ваздуха преко измењивачких плоча испаривача (радијални вентилатор), односно кондензатора (аксијални вентилатор). Фреон се у течном стању потом креће према термоекспанзионом вентилу у којем се смањује притисак и температура, те поново у испаривач где процес започиње из почетка. На слици 7. приказан је процес хлађења просторије. [5]



Слика 7. Хлађење просторије[5]

3.2 Грејање просторије

Ако се измењивачима топлоте-испаривачу и кондензатору замене места, тј. ако се испаривач постави изван, а кондензатор у просторију, добија се обрнут случај: просторија се греје (слика 8.) а околина се хлади. Како делове уређаја физички није могуће растављати и премештати, пребацивање начина рада са хлађења на грејање је решено аутоматском регулацијом. Оба измењивача изведена су тако да могу радити и као испаривач и као кондензатор, а у уређај се уграђује преклопни, четворокраки вентил који омогућава струјање фреона у оба смера. На тај начин раде уређаји који омогућавају и грејање (топлотне пумпе) и хлађење. [5]



Слика 8. Грејање просторије[5]

4. Расхладни флуиди

Након усвајања Монреалског протокола 1987. године, одстрањују се ЦФЦ (хлорофлороугљеници) расхладни флуиди (познати као фреони) због оштећења озонског слоја у Земљиној атмосфери. За развијене земље дат је рок до 2000. године (ЕУ до 1996), а у земљама у развоју до 2010. године [12].

У првој верзији документа, флуиди ХЦФЦ (хидрохлорофлуороугљеници), међу које спада и R22, нису били обухваћени јер имају мању вредност фактора ODP (Ozone Depletion Potential). Они који су били најсавеснији почели су одмах радити на замени CFC са HCFC флуидима уз неке техничке измене. Али 1992. године доноси се амандман по коме су HCFC флуиди укључени у елиминацију, али на дужи рок, до 2030. године за развијене земље и до 2040. године за земље у развоју. Европска унија је донела строже критеријуме, тако да се HCFC флуиди не употребљавају за нове уређаје од 2000. године.

Индустрија расхладних и клима-уређаја доживела је нови потрес 2007. године, јер су рокови за елиминацију HCFC флуида скраћени, и то:

- развијене земље:
 - 2010: 75% смањења,
 - 2015: 90% смањења,
 - 2020: 100% одстрањивања,
 - 2020-2030: дозвољено 0,5% за сервисирање;
- земље у развоју; основни ниво редукције: просечна потрошња и производња од 2009. и 2010. године;
 - 2013: замрзавање,
 - 2015: 10% смањења,
 - 2020: 35% смањења,
 - 2025: 67,5% смањења,
 - 2030: 100% одстрањивање,
 - 2030–2040: дозвољено годишње 2,5% за сервисирање.

4.1. Примена расхладног флуида R22

Глобално гледајући, R22 (HCFC-22) је данас још најчешће коришћен расхладни флуид иако је у фази одстрањивања (у развијеним земљама) и увођења алтернатива последњих десет година. R22 је (био) расхладни флуид број један за мале и комерцијалне клима-уређаје. Исто тако је (био) неприкосновен у хладњацима течности (чилерима) за климатизацију и друге намене. Расхладни фактор (COP – Coefficient of Performance) је релативно виши у поређењу са другим HCFC и HFC флуидима. Но R22 се употребљава и за комерцијалне и индустријске расхладне коморе и за средње и за ниже температуре испаравања укључујући и двостепени циклус. Користи се и у разним приликама процесног хлађења у индустрији. Погодан је и за топлотне пумпе. У наставку ћемо видети да ниједан алтернативан флуид не може успешно заменити R22 у свим областима примене.

Од 1990. године на тржишту се пласирају флуиди HFC као замена за CFC, јер нису штетни по озонски слој. Међутим, то су синтетичка једињења која имају високе вредности фактора GWP (Global Warming Potential), значи имају високи потенцијал глобалног загревања (климатских промена). То је разлог што су стављени у групу гасова обухваћених Протоколом из Кјота (1997. године), који се морају контролисати. Са друге стране, све већи развој технологија са природним расхладним флуидима заузима и већи простор примене. Овде ће бити приказане многе опције алтернативних решења.

4.2 Зеотропни и азеотропни флуиди

Већина нових алтернативних флуида су смеше састављене од 2 или 3 компоненте (R404A, R407C, R410A, итд.) (слика9.). Код зеотропног флуида долази до одвајања компонената кад је у двофазном стању (испаривање, кондензација). То је веома неповољно при истицању расхладног флуида јер се тада губи само најлакше испарљива компонента, тако да се мења састав, односно мењају се оригиналне карактеристике флуида. Неповољно је и како допунити изгубљену количину расхладног флуида. Због тога се препоручује пуњење система само са флуидом у течном стању.

Раније се знало да одређеној температури испаравања (или кондензације) једнозначно одговара одређени притисак испаравања (или кондензације), тј. да је температура константна при испаравању (или кондензацији). Код неких зеотропних флуида то није случај, посебно код R407C, а то треба узети у обзир при конструисању размењивача топлоте. Зато се R407C не користи код потопљених испаривача.

Најновијом одлуком тела Монреалског протокола предвиђено је убрзање одстрањивања HCFC флуида међу које спада и R22. Оно проузрокује нови потрес индустрије расхладних и клима-уређаја. На тржишту се нуде алтернативне HFC флуиде, но у погледу енергетске ефикасности и експлоатације, R22 је бољи флуид. Примена амонијака се шири и на мање системе и за климатизацију, а почетак примене R744 (CO₂)

обећава интензивну експанзију у будућности. R290 (пропан) је одлична алтернатива за R22, али његова слаба страна је запаљивост. Најпознатије HFC алтернативе за R22 су R407C и R410A. Будући да су HCF синтетичка једињења која имају велики потенцијал глобалног загревања (GWP), све већи је интерес за природне расхладне флуиде као што су амонијак, CO₂ и угљоводоници (HC). Томе је допринео и развој нових технологија са овим флуидима. Идеални расхладни флуид не постоји, као што не постоји ни један расхладни флуид који испуњава све тражене критеријуме [13]. Приликом избора треба разматрати сваки случај посебно.



Слика 9. Фреони [6]

5. Монтажа климе

Монтажа климе најчешће представља највећи проблем. Нестручном уградњом се најчешће губи гаранција, а највећи број кварова настаје услед лоше уградње. За добру монтажу су неопходни стручност, специјализован алат и уређаји који се не могу заменити класичним кућним. Иако је у старту мало већа цена исплатиће се убрзо у експлоатацији [7]. На слици 10. можемо видети саставне делове клима уређаја.



Саставни делови:

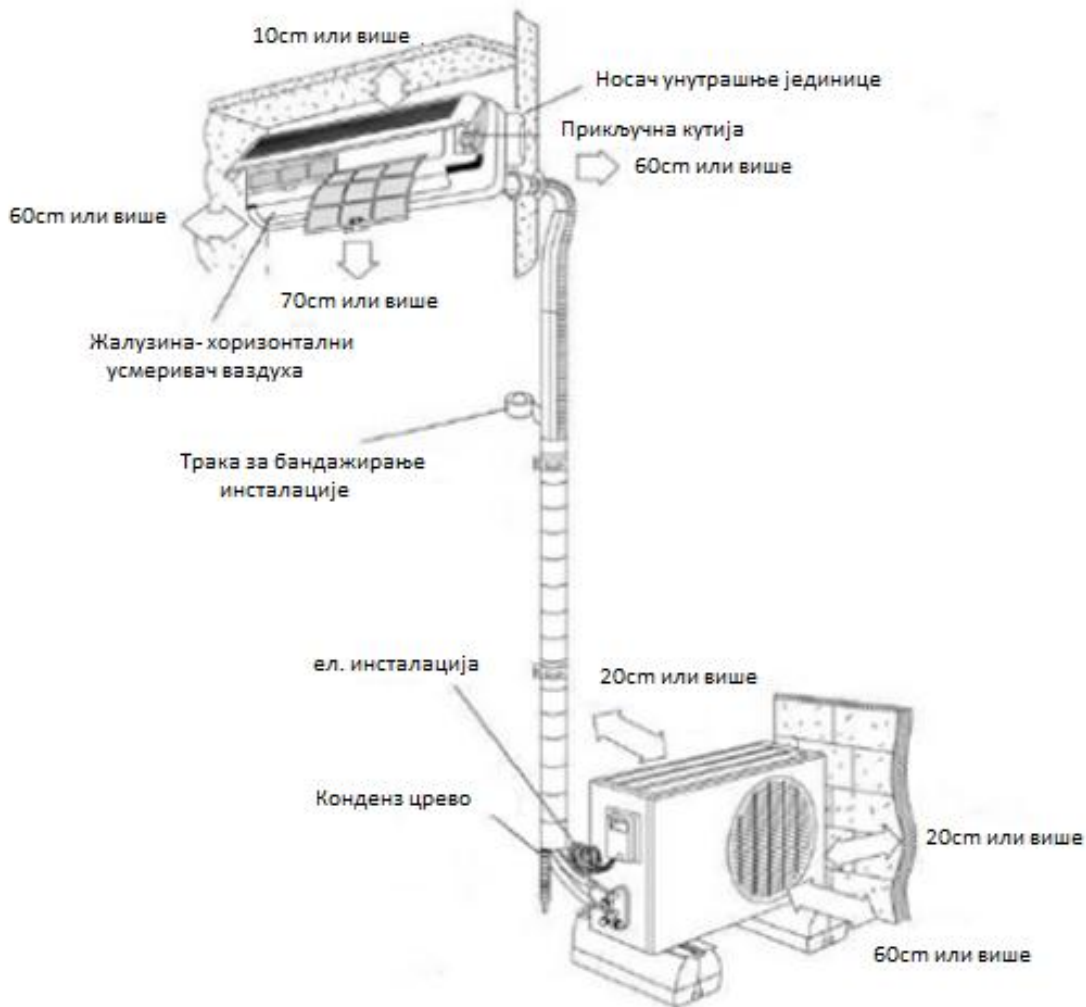
I Унутрашња јединица

1. Оквир предњег панела
2. Предњи панел
3. Филтер ваздуха иза предњег панела
4. Хоризонтални усмеривачи ваздуха
5. Вертикални усмеривачи ваздуха
6. Пријемник сигнала даљинског управљача
7. Светлећи индикатор
8. Прекидач
9. Даљински управљач

II Спољашња јединица

10. Цеви и омотач
11. Конекциони кабл
12. Вентил
13. Вентилатор

Слика 10. Саставни делови климе [7]



Слика 11. *Постављање клима уређаја [7]*

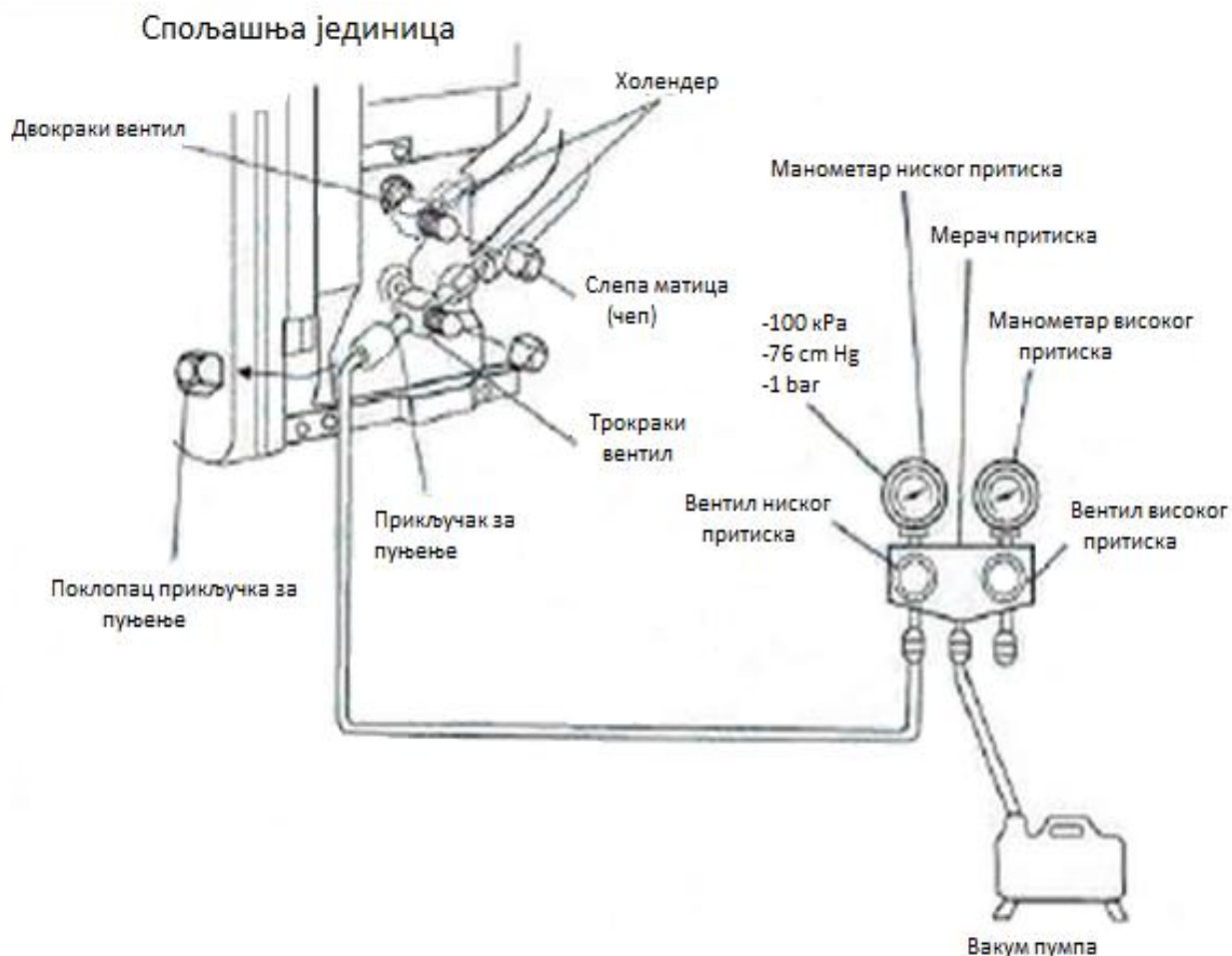
На слици 11. објашњено је постављање спољашње и унутрашње јединице, тако да унутрашњу јединицу од плафона потребно је поставити на 10 cm или више, од зидова на 60 cm или више, а од пода на 70 cm или више. Што се тиче спољашње јединице она се поставља на 20 cm од зида изузев на месту излаза ваздуха 60 cm. Ово је оквирна универзална слика, уз сваки уређај се испоручује слика. Поред наведених ограничења треба водити рачуна о максималном растојању спољашње и унутрашње јединице, конденз цреву, максимална разлика између спољашње и унутрашње јединице може бити 5-15 m. [7]

5.1 Вакумирање (појам вакумирање) и пуњење фреоном

Вакумирање представља највећи проблем нестручнима, а у сваком упутству клима уређаја ово представља обавезни корак. Клима уређај понекад може да ради и ако се ово не уради, што неки мајстори користе, али ће убрзо уследити последице. Овим поступком се извлачи ваздух и влага из система да би се потом пустио гас -фреон. Такође, овако се проверава и комплетна инсталација, како касније не би дошло до цурења фреона. Вакумирање се може вршити:

- вакум пумпом (специјалним компресором за ту намену)
- обичним компресором -сличан компресору из фрижидера.

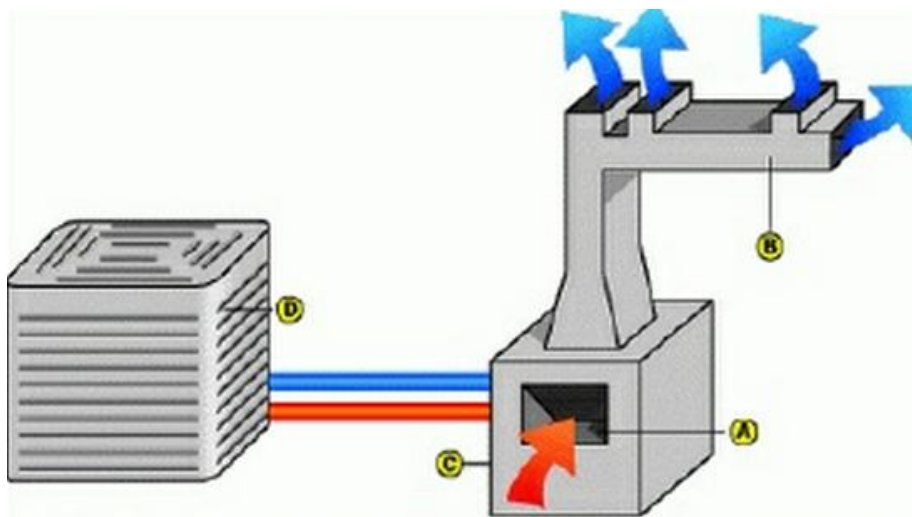
Вакум пумпа се прикључује на спољашњу јединицу преко манометара за контролу притиска који се повезују на вентил за пуњење фреоном клима уређај. Тај вентил се налази на мањем вентилу спољашње јединице (слика 12.). [7]



Слика 12. Вакумирање[7]

6. Типови клима уређаја

- Сплит системи
- Сплит (раздвојени) системи клима уређаја одвајају "врућу" страну од "хладне" стране клима система, што се укратко може описати на следећи начин:



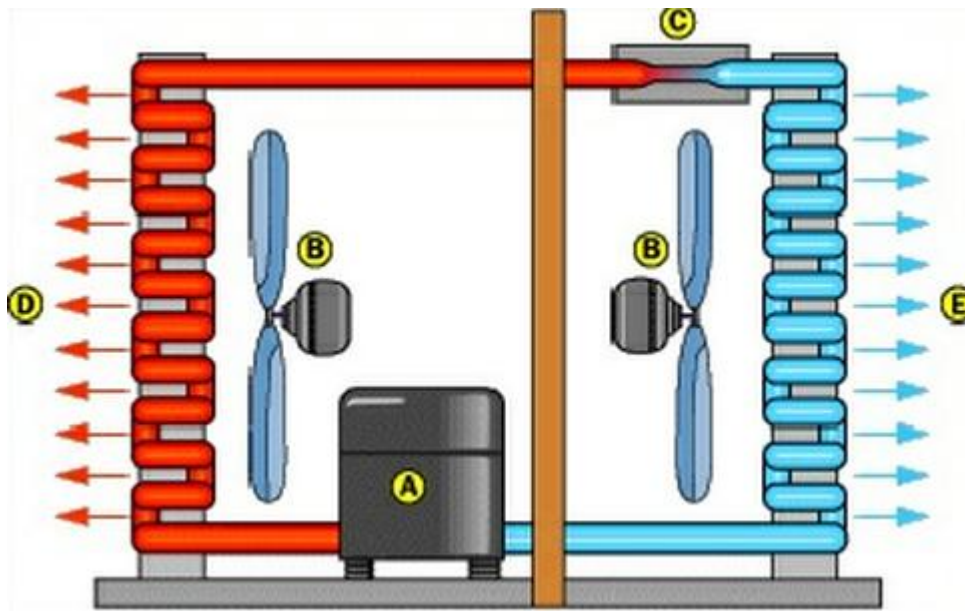
Слика 13. Сплит системи [3]

Ознаке на слици 13. су следеће: А -канал према унутра, В –канал према вани, С - унутрашња јединица, D -спољна јединица. Унутрашња, "хладна" страна, служи за хлађење ваздуха, што се постиже испаравањем фреона. Ваздух из просторије преко ребараца улази у унутрашњу јединицу и пролази преко цеви испуњених хладним фреоном. Тако охлађени ваздух се вентилаторима поново убацује у просторију. Унутрашња јединица уграђује се најчешће на зид, близу плафона просторије.

Спољни клима уређај опремљен је компресором који компримује фреон (расте притисак, расте температура) и кондензатором с којег се проточни фреон враћа у унутрашњу јединицу. Обично се уграђују на спољни зид куће, било на тло или на посебни држач. Унутар оба уређаја постоји нешто контролне логике (микрочипови), а повезани су са две цеви које служе за довод и одвод фреона. Сплит системи су врло повољни јер је количина буке унутар хлађеног простора врло мала (на рачун веће буке изван простора). Осим чињенице да су "топла" (спољна) и "хладна" (унутрашња) страна раздвојене, капацитет хлађења сплит система је већи јер су компресор и завојнице већи. Сплит системи су најзаступљенији (карктерише их лака монтажа, одржавање, руковање и масовна производња па је сразмерно томе релативно ниска цена и велика популарност последњих година). [3]

6.1 Прозорски клима уређаји

Овај тип клима уређаја је имплементација целог система климатизације у малом уређају. Јединице се израђују довољно мале како би стале у стандардни прозорски оквир. Када је једном постављена у прозор (што изводе сервисери, односно квалификовани стаклар и/или столар), довољно је једноставно упалити климу да би добили хладан ваздух. Када бисмо скинули кућиште искључене прозорске јединице, пронашли би смо:



Слика 15. Прозорски клима уређаји[10]

Ознаке на слици 15. су следеће: А -компресор, В -вентилатори, С - термоекспанзионни вентил, D -врући ваздух према ван, Е -хладан ваздух према унутра. Вентилатори се окрећу изнад завојница како би додатно омогућили дисипацију топлоте (према ван) и хладан ваздух (према унутра). [10]

7. Класе клима уређаја

Ниска класа клима уређаја

У ову групу можемо сврстати климе разних егзотичних и непознатих имена. Можемо их купити за мале паре по разним трговачким центрима. За њих се може рећи да донекле солидно хладе али слабо или никако греју и по правилу не трају дуго. Бучне су и тресе више струје од клима из више класе. За било који већи квар (компресор или електроника) не исплати се их поправљати. Ове климе можемо препоручити само за незахтевне купце којима је битно било какво хлађење а грејање имају решено на други начин. Коштају од 150 до 200 €.

Средња класа клима уређаја

У ову групу можемо сврстати климе познатијих имена која се код нас продају већ пар година и за које се зна како се понашају и након пар година експлоатације. Иза њих је обично озбиљан увозник који има и осигуране резервне делове који нису претерано скупи. То су климе за купце средњих финансијских могућности. Ове климе добро хладе и прилично добро греју до 0 °C. Нису претано бучне. Костају од 250 до 500 €.

Висока класа клима уређаја

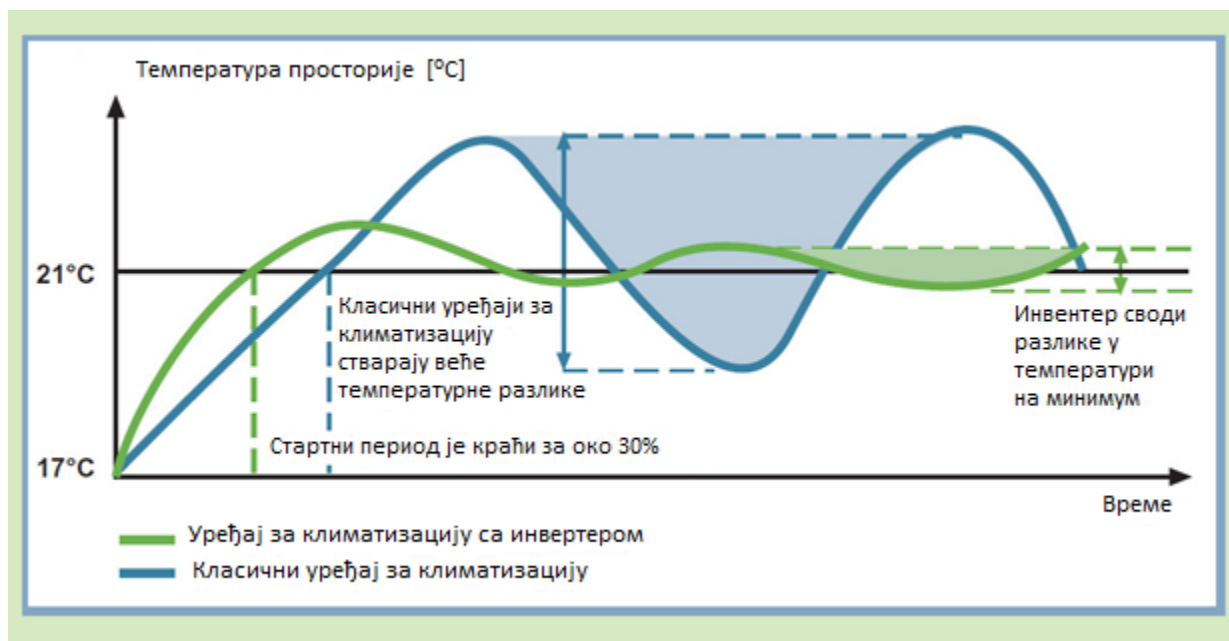
У ову групу спадају искључиво Јапанске климе (без обзира у којој држави биле произведене). Раде одлично дуги низ година. У том раздобљу ће вам вратити разлику уложеног између ове класе и средње и ниске због велике разлике између уложене и предане енергије. Изузетно су тихе и грејањем без проблема могу покрити целу годину. Куповином оваквих клима уређаја штедите електричну енергију (слика 14.), чувате околину (скоро све климе раде са еколоским плином R 410a и R407c) и имате минималне кварове. Цене оваквих клима уређаја крећу се од 500€ [8]

A	$3.60 < \text{COP}$	A	$3.20 < \text{EER}$
B	$3.60 \geq \text{COP} > 3.40$	B	$3.20 \geq \text{EER} > 3.00$
C	$3.40 \geq \text{COP} > 3.20$	C	$3.00 \geq \text{EER} > 2.80$
D	$3.20 \geq \text{COP} > 2.80$	D	$2.80 \geq \text{EER} > 2.60$
E	$2.80 \geq \text{COP} > 2.60$	E	$2.60 \geq \text{EER} > 2.40$
F	$2.60 \geq \text{COP} > 2.40$	F	$2.40 \geq \text{EER} > 2.20$
G	$2.40 \geq \text{COP}$	G	$2.20 \geq \text{EER}$

Слика 14. Енергетске класе [8]

7.1 Одабир клима уређаја

Приоритет при одабиру одговарајућег клима уређаја за Ваш простор је однос снаге (потрошене енергије) и учинка. Дакле, што је тај однос бољи - односно што је уређај боље одабран - то ће Ваш простор бити боље расхлађен или загрејан уз минималне трошкове. При одабиру клима уређаја који ће се користити и за грејање потребно је узети јачи уређај (за око 30%) него што нам је потребан у хлађењу. Не квалитетнији клима уређаји, иако се правилно узму у обзир сви доле наведени критеријуми не могу квалитетно загрејати простор када је спољна температура око или испод нуле (притом стално раде јер не могу постићи задату температуру трошећи притом и већу количину електричне енергије, а за узврат не нуде никакав учинак) (слика 16.). Стога при одабиру клима уређаја који ће се користити и у грејању потребно је узети квалитетнији клима уређај по могућности инвертер који раде и до - 15 °С спољне температуре трошећи притом и до 40% мање електричне енергије него стандардни уређаји. [8]



Слика 16. Упоредивање уређаја са и без инвертера [8]

Потребно је обратити пажњу и на потрошњу клима уређаја тј. на разврставање према енергетској учинковитости тз. EER и COP.

Први критеријум при одабиру клима уређаја: величина простора

Како бисмо поједноставили целу причу, уместо да објашњавамо процес израчунавања одговарајућег клима уређаја у зависности од квадратуре и висине (односно унутарњем волумену) простора, прилажем слику 17. како бисте стекли осећај за потребне снаге клима уређаја.



Слика 17. Однос снаге клима уређаја и простора [8]

*Други критеријум при одабиру клима уређаја: **намена и облик простора***

Није свеједно да ли климатизујемо кућу, стан, кафић или велику нпр. изложбену халу. Прво што је потребно размотрити је облик објекта који се климатизује - нпр. у стану са много соба неће бити могуће климатизовати цели стан једним уређајем већ само једну или евентуално две собе, док ће у мањем студију који нема превише зидова један уређај бити и више него довољан.

Битна је и површина стакала прозора и зидова простора - нижи простори са мање прозора могу се климатизовати са слабијим уређајем него оне високих зидова са много прозора (попут продајно - изложбених простора).

Уколико је и фреквенција отварања врата већа, бити ће потребно јачим уређајем смањити време поновног хлађења простора након затварања врата.

Сваки човек у просторији емитује одређену топлоту (тело, дисање). Пословне просторе са много запослених ће бити потребно климатизовати јачим уређајем.

Такође, у обзир се узимају и објекти који испољавају топлотну енергију (шпорети, рачунари, телевизори...) а налазе се у просторији коју се намерава климатизовати.

*Трећи критеријум при одабиру клима уређаја: **климатска зона***

Живите ли у унутрашњости где су зимске температуре доста ниже него на мору за грејање ће вам требати клима уређај који ради на нижим спољним температурама (инвертер или квалитетнији класични клима уређај). За хлађење не би требало бити проблема. Живите ли на мору, влажност ваздуха је већа него на копну. У просторима близу већих водених површина бити ће потребно у обзир узети просечну количину водене паре у ваздуху током године. [8]

8. Сервисирање клима уређаја

Главни узрок лошег квалитета ваздуха у климатизованим просторима је слабо, а понекад и никакво чишћење, односно одржавање клима уређаја. Проблем квалитета ваздуха посебно је изражен у просторима у којима се користе локални системи климатизације (прозорске јединице и сплит системи). Код великог броја корисника клима уређаја због неупућености преовладава мишљење како клима уређаје не треба чистити и дезинфицирати, већ да је довољно само редовно прати филтере. Тек када се у климатизованим просторима почну осећати нелагодно, када се из клима уређаја осети неугодан мирис или када уређај не хлади довољно, за помоћ се обраћају сервисерима. Мали број власника клима уређаја упознат је с опасностима које прете од прљавих уређаја те од сервисера на вријеме траже да им уређаје очисте и припреме за сезону хлађења.

Потреба за чишћењем клима уређаја произлази из њиховог начина рада. Код сплит система, прозорских јединица и вентилоконвектора турбина-вентилатор увлачи ваздух из просторије. Тај ваздух је контаминиран прљавштином и микроорганизмима. Највећи део прљавштине и микроорганизама задржавају се на филтерима те их је из тог разлога потребно редовно прати и дезинфиковати, а код вентилоконвектора редовно мењати. Након филтрације ваздух прелази преко измењивача где се хлади. Део прљавштине и микроорганизама који није заостао на филтерима задржава се на измењивачу. На њему долази до стварања изолујућих наслага и стварања био-филма (наслаге микроорганизама). Како би изолујуће насlage и био-филм уклонили с измењивача потребно га је темељно опрати, а након тога извршити дезинфекцију.

Осим што се ваздух на измењивачу хлади, на њему долази до кондензације влаге из ваздуха. Кондензат се слива низ ламеле измењивача у дренажну тацну и линијом одвођен изводи се напоље. Влажне ламеле измењивача и дренажна тацна погодне су место за развој бактерија и гљивица. Због могућности појаве бактерија и гљивица, посебну је пажњу потребно посветити одржавању дренажне тацне. Ако се не одржава чистом и ако се редовно не дезинфикује, дренажна тацна може постати извор разних алергија, обољења и неугодних мириса.

Данас од локалних уређаја за климатизацију на нашем тржишту превладавају сплит системи. Пре почетка сезоне хлађења потребно је позвати овлашћеног сервисера да прегледа исправност уређаја и изврши комплетно чишћење и дезинфекцију унутрашње јединице клима уређаја.

Чишћење и дезинфекција унутрашње јединице мора обухватити: Прање испаривача, филтера, маске и остале механичке опреме, дезинфекција испаривача и филтера. Чишћење дренажне тацне и линије за одвођење кондензата. Постављање таблета за дезинфекцију и ароматизацију ваздуха у дренажну тацну. [3]

8.1. Филтери у клима уређају

Филтери уграђени у клима уређају дају Вам чист, свеж ваздух и осећај нетакнуте природе. За чист и свеж ваздух се брину Midein BioFilter i Fresco Tech. Зависно од модела уграђују се активни и карбонски филтери, биоензимски филтери и јонизатори.

Филтер за прашину

Стандардни филтер који хвата већину малих честица прашине и који је врло једноставан за одржавање и прање.

Филтер с активним угљеном

Елиминише неугодне мирисе и никотински дим, хвата ситније честице прашине и спречава алергије.

Биофилтер

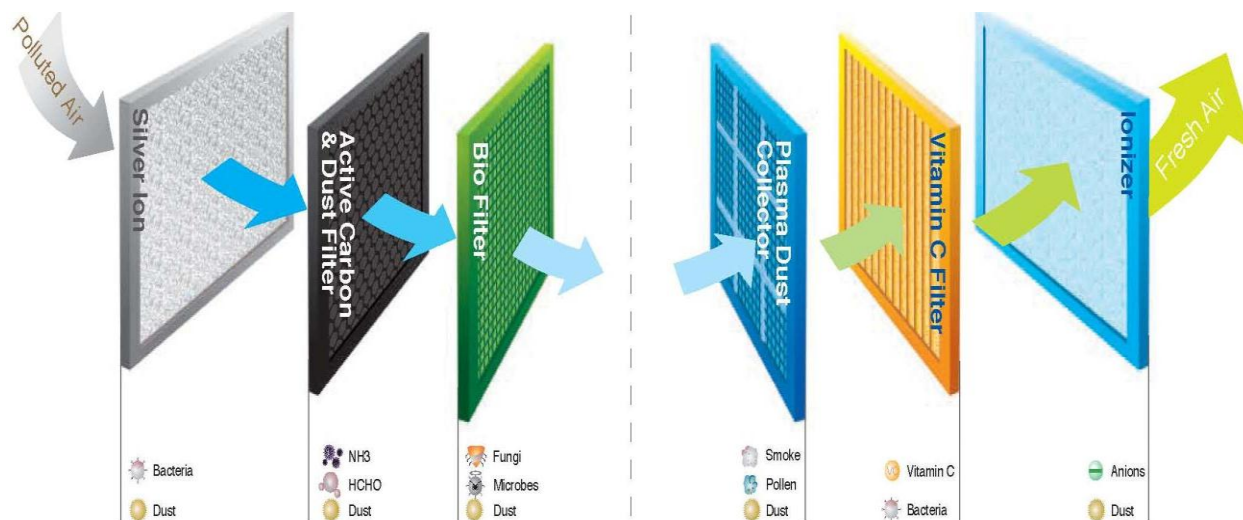
Филтер се састоји од биолошких ензима и еко филтера. Био филтер задржава врло мале честице прашине, бактерија и микроорганизама који се налазе у ваздуху док биолошки ензим елиминише бактерије отапајући станице те на тај начин решавају проблем пречишћавања ваздуха. Био филтер је врло учинковит начин стерилизације који убија 95% бактерија, а око 99% честица прашине остаје заробљено у њему.

Плазма (сакупљач прашине)

Из ваздуха који пролази кроз електростатичко поље, одстрањује се више од 95% прашине, дима и честице пелуди који остају у електростатичком филтеру.

Јонизатор

Јонизатор ваздуха ствара негативне јоне те неутралише негативне утицаје магнетског и електричног зрачења које настаје употребом различитих електричних уређаја (ТВ, компјутери, ел. инсталације, мобилни телефони), као и употреба синтетичких материјала у простору у којем боравимо. Јонизатор истовремено пречишћава ваздух и активира кисеоник, и на тај начин побољшава квалитет ваздуха и чини боравак у таквом простору угоднијим. Доказано је да јонизатор ваздуха умањује негативну енергију насталу као последица стреса те чини простор угоднијим за живот било да се ради о пословном или стамбеном простору. Велику количину (-) јона налазимо у природи, односно у близини водопада, у шумама и парковима и то у количини 8.500 -12.500(-) јона по cm^3 . Мерењима је утврђено да се у граду у просечном стамбеном простору налази тек 100 (-) јона по cm^3 , а у просечном пословном простору још мање односно само 25 -70 (-) јона по cm^3 . Јонизатор ваздуха у клима уређајима производи до 20.000 (-) јона по cm^3 , у зависности од модела. Честице прашине, бактерије, пелуд, дим, вируси и остали токсини, као и непријатни мириси који се налазе у ваздуху су позитивни (+). Негативни јони вежу на себе позитивно набијене честице које након тога падају на тло где се лако могу одстранити. Са јонизатором постижете чистији ваздух налик нетакнутој природи. [9]



Слика 26. Fresco Tech филтери [9]

9. Даљински управљач



основна функција и најчешће обележавање укључење/искључење уређаја
Слика 18. Дугме за укључење/искључење[11]

COOL (хлађење) Активирање овог режима се најчешће врши притискањем дугмета mode или operation док се на екрану не појави натпис COOL или иконица која подсећа на пахуљицу. [3]

Слика 19. Мод хлађење[11]



HEAT (грејање): Активирање овог режима се најчешће врши притискањем дугмета mode или operation док се на екрану не појави натпис HEAT или иконица која подсећа на сунце. [3]

Слика 20. Мод грејање[11]

FAN (проветравање): је режим рада у коме клима уређај врши принудну циркулацију ваздуха - проветравање просторије. Активирање овог режима врши се најчешће притискањем дугмета mode или operation док се на екрану не појави појави натпис FAN или иконица која подсећа на вентилатор. [3]

Слика 21. Мод проветравање[11]





AUTO (аутоматски): Клима уређај самостално одређује режим рада (грејање, хлађење). Активирање овог режима најчешће се врши притискањем дугмета mode или operation док се на екрану не појави натпис AUTO. [3]

Слика 22. АУТО мод [11]

DRY (осушити): је режим рада за смањење влажности ваздуха, истовремено се и просторија благо хлади. Активирање овог режима се најчешће врши притискањем дугмета mode или operation док се на екрану не појави натпис DRY или иконица у облику капљице. [3]



Слика 23. DRY мод[11]



Подешавање температуре се врши са два дугмета најчешће обележена са +, - или са стрелицама. Да би се покренуо уређај потребно је да постоји разлика између задате и стварне температуре у просторији (понекади неколико степени). Не треба претеривати са подешавањем температуре.

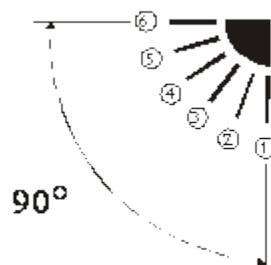
Слика 24. Тастери +,- [11]

Брзина вентилатора се подешава притискањем дугмета на коме може писати FAN или је нацртана сличица вентилатора. Ова функција служи за подешавање протока ваздуха (m^3/h) односно брзине дувања вентилатора. Обично постоје: најмања, средња, највећа и аутоматска брзина

Положај усмеривача ваздуха (жалузине) се подешава на два начина у зависности од модела:

-са једним дугметом, тако што једним притиском крилца почну да се крећу од тачке 1 до тачке 6 па назад до тачке 1 и тако непрестано. Поновним притиском на исто дугме се крилца заустављају у положају где се тренутно налазе.

-са два дугмета, једно за подешавање фиксних положаја (обично их има шест) и друго дугме за аутоматско померање
режими рада: избор се врши најчешће притиском на дугме mode или operation [3]



Слика 25. Положај усмеривача ваздуха[11]

10. Предности и мане клима уређаја

Предности:

- *Комфор.* Идеална температура животног или радног простора, током целе године.

- *Здравље.* Приче о здрављу или не здравости климе падају у воду, кад се зна колико је срчаних болесника климу уградило првенствено због тога да преживе летње врућине. Ако се уређај правилно користи, па се не претерује са разликом температуре у простору и изван њега, нико не може рећи да је здравије целе ноћи се окретати у кревету од врућине, него покрити се лаганим чаршавом.

- *Економичност.* Стан од педесетак квадрата може се грејати целе зиме јефтино. У односу на термо пећ уштеда је од два до три пута. То је додуше привидна штедња јер пре климе нисте тросили на хлађење.

- *Чистоћа* Нема дима, пепела, азбестне прашине као код грејања на чврсто гориво. Уређаји поседују филтере који сакупљају прашину, обичне и електростатичке филтере, који уништавају разне бактерије, прочишћавају ваздух од неугодних мириса и производе озон.

- *Брзина.* Након свега неколико минута од укључења, ако је уређај правилно димензиониран, у просторији се осети промена температуре. Уз то могуће је тајмерима унапред подесити паљење или гашење уређаја. - Потрошња ел. енергије у режиму грејања троши готово исто струје као кад ради у режиму хлађења.

Мане:

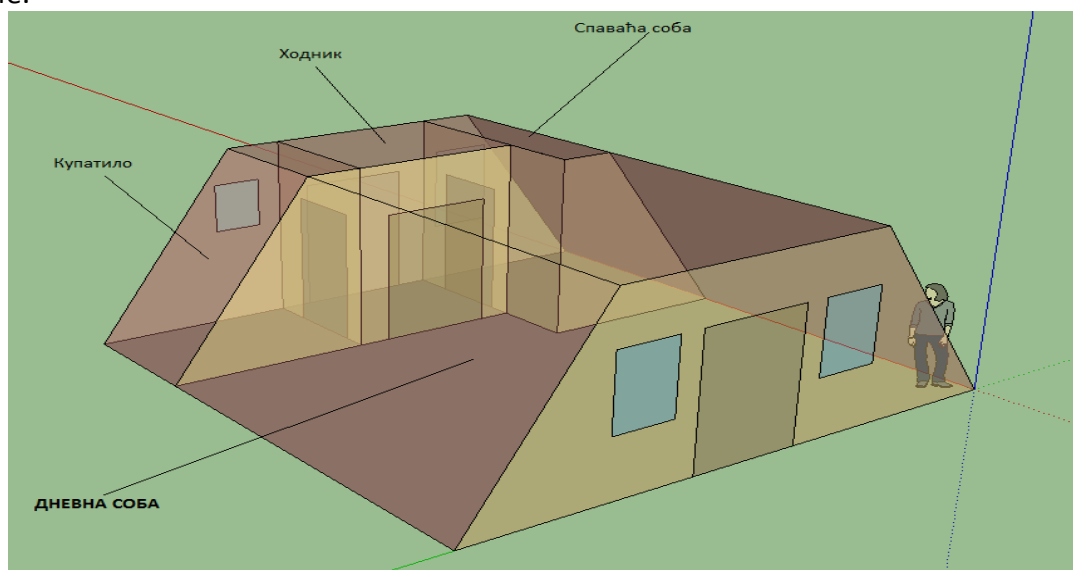
Проветравање - Сплит системи, стандардно, не мешају ваздух са спољним – нема проветравања ваздуха у просторији.

Губитак снаге на веома ниским темепратурама – односи се на класичне – јефтиније клима уређаје које не поседују инвертер.

Ако би хтели „покрити“ цео стан у већини случајева би нам требало неколико клима уређаја. [8]

11. Прорачун клима уређаја

За пример прорачуна узели смо кућу слика бр. 26 коју смо између осталог радили из предмета грејање, климатизација и соларна енергија. На слици бр. 27 приказано је колика је количина топлоте потребна да би се угрејала једна соба (у овом случају дневна соба) површине 35 m². Прорачун је рађен према Немачком нормативу DIN 4701¹ из 1959. године.



Слика 26. Приказ куће

Просторија:

Етажа:

Унутрашња пројектна температура t_i:

ДС

Приземље

20

°C

Запремина просторије [m³]:

80,85

Површина просторије [m²]:

34,94

ознака преграде	страна света	број преграда	прорачун површине				прорачун губитака				додаци					Σ (a ε)
			дужина(висина)	ширина	површина	одбитак	површина за рачун	кофицијент пролаза	температурна разлика	трансмисиони губитак топлоте	Z _D =Z _U +Z _a зајединички додатак	Z _S - додатак на старну света	коп. топл. потребна за надокнађивање трансм. губитака	дужина процепца	пропустљивост процепца	
			h	b	A	/	A	k	Δt	Q	Z _D	Z _S	Q _T	ℓ	a	
			[m]	[m]	[m²]		[m²]	[W/m²]	[K]	[W]	/	/	[W]	[m]	[m²/η]	
ЗС		1	3,00	7,20	21,60	10,0	11,57	0,39	38,0	171,5	0,15	0,00				
ЗУ		1	3,00	2,20	6,60	2,0	4,60	1,84	5,0	42,32						
ВС		1	2,15	1,40	3,01	0,0	3,01	1,22	38,0	139,54				7,10	0,4	2,84
ПУ		2	0,80	1,20	0,96		0,96	2,30	38,0	167,81				8,00	0,4	3,20
ВУ		1	2,00	1,00		0,0	2,00	2,30	5,0	23,00						
П		1	5,20	7,20	37,44	2,5	34,94	1,07	17,0	635,56						
ПЛ		1	5,20	3,80	19,76	0,8	18,96	0,55	38,0	396,26						
ПЛ1		1	5,20	3,45	17,94		17,94	0,55	38,0	374,95						
ПЛ2		1	4,20	3,45	14,49		14,49	0,55	38,0	302,84						
Σ Q _D										2253,75	Σ Q _T		2.591,81	6,04		

Карактеристика просторије R:

0,9

Трансмисиони губици топлоте Q_T:

2591,81

[W]

Минимална количина топлоте за проветравање

[W]

Топлотни губици услед инфилтрације Q_I:

373,89

[W]

Укупни губици топлоте Q_H=Q_T+Q_I:

2965,7

[W]

0,0093 Специфична топлота просторије

q = 36,68 W/m³

Топлотно оптерећење

q = 84,88 W/m²

Слика 27. Прорачун губитака топлоте[15]

На основу прорачунатих губитака топлоте који износе 2965,7 W, односно 2,966 kW, определио сам се за „Daikin FTX35JV COMFORT inverter“ клима уређај снаге 12000BTU/h или 3,516 kW (1 BTU/hr = 0.00029307107 kW). Ово у ствари представља расхладни учинак клима уређаја. Док електрична снага клима уређаја зависи од EER (фактор хлађења) и COP (фактор грејања) фактора.

У нашем случају фактор хлађења EER је 3,37 што значи да ће електрична снага клима уређаја бити:

$$\begin{aligned} \epsilon_0 / Q_0 &= Q_{el.} \\ 3,37 / 3,516 \text{ kW} &= 0,958 \text{ kW} \end{aligned} \quad (1)$$

Приликом рада дате климе у летњем периоду, од 8h до 23h, потрошња електричне енергије по kWh била би:

$$\begin{aligned} Q_{el.} * T_h &= Q_{el.h} \\ 0,958 \text{ kW} * 15 \text{ h} &= 14,37 \text{ kWh} \end{aligned} \quad (2)$$

Месечна потрошња електричне енергије клима уређаја за хлађење је:

$$\begin{aligned} Q_{el.h} * T_{mes} &= Q_{el.hmes} \\ 14,37 \text{ kWh} * 30 &= 431,1 \text{ kWh} \end{aligned} \quad (3)$$

Трошкови за електричну енергију по зонама:

$$\begin{aligned} \text{Зелена - } Tr_{zh} &= 350 \text{ kWh} * 4,386 \text{ din/kWh} = 1.535,1 \text{ din} \\ \text{Плава - } Tr_{ph} &= 81,1 \text{ kWh} * 6,578 \text{ din/kWh} = 533,476 \text{ din} \\ \Sigma & 2.068,576 \text{ din} + 18\% = \underline{2.440,92 \text{ din}} \end{aligned} \quad (4)$$

У случају грејања стварна снага клима уређаја, а на основу фактора грејања COP= 3,76, била би:

$$\begin{aligned} \epsilon_r / Q_0 &= Q_{el.} \\ 3,76 / 3,516 \text{ kW} &= 1,069 \text{ kW} \end{aligned} \quad (5)$$

Приликом рада дате климе у зимском периоду, од 8h до 23h, потрошња електричне енергије по kWh била би:

$$\begin{aligned} Q_{el.} * T_h &= Q_{el.h} \\ 1,069 \text{ kWh} * 15 \text{ h} &= 16,041 \text{ kWh} \end{aligned} \quad (6)$$

Месечна потрошња електричне енергије клима уређаја за грејање је:

$$\begin{aligned} Q_{el.h} * T_{mes} &= Q_{el.gmes} \\ 16,041 \text{ kWh} * 30 &= 481,229 \text{ kWh} \end{aligned} \quad (7)$$

Трошкови за електричну енергију по зонама:

$$\begin{aligned} \text{Зелена - } Tr_{zg} &= 350 \text{ kWh} * 4,386 \text{ din/kWh} = 1.535,1 \text{ din} \\ \text{Плава - } Tr_{pg} &= 131 \text{ kWh} * 6,578 \text{ din/kWh} = 861,718 \text{ din} \\ \Sigma & 2.396,818 \text{ din} + 18\% = \underline{2.828,245 \text{ din}} \end{aligned} \quad (8)$$

11.1 Упоређивање са осталим видовима грејања

За загревање просторије *електричном грејалицом* снаге 3 kW у временском интервалу од 8h до 23h, потрошња електричне енергије би била:

$$\begin{aligned} Q_{el.} * T_h &= Q_{el.h} \\ 3 \text{ kW} * 15 \text{ h} &= 45 \text{ kWh} \end{aligned} \quad (9)$$

Што значи да ће потрошња електричне енергије на месечном нивоу по kWh бити:

$$\begin{aligned} Q_{el.h} * T_{mes} &= Q_{el.mes} \\ 45 \text{ kWh} * 30 &= 1350 \text{ kWh} \end{aligned} \quad (10)$$

Трошкови за електричну енергију по зонама:

$$\begin{aligned} \text{Зелена -} \quad Tr_{el.z} &= 350 \text{ kWh} * 4,386 \text{ din/kWh} = 1.535,1 \text{ din} \\ \text{Плава -} \quad Tr_{el.p} &= 1000 \text{ kWh} * 6,578 \text{ din/kWh} = 6.578 \text{ din} \\ \Sigma & 8.113,1 \text{ din} + 18\% = \underline{9.573,458 \text{ din}} \end{aligned}$$

Да би се надокнадили топлотни губици који износе 2,966 kW, у случају грејања на *природан земни гас* потребна количина гаса за загревање просторије, а с`обзиром на топлотну моћ гаса од 33,3 MJ/m³ или 9,25 kWh/ m³ је:

$$Q_g = (3600 * Q_H) / (\eta * H_d) = (3600 * 3000) / (0,95 * 33300000) = 0.341 \text{ m}^3/\text{h} \quad (11)$$

где су:

η - Степене корисног дејства котла

H_d - Топлотна моћ земног гаса

За временски период од 8h до 23h, где имамо 15 радних сати потребна кубикажа природног гаса је:

$$\begin{aligned} Q_{zg} * T_h &= Q_{zg.h} \\ 0.341 \text{ m}^3/\text{h} * 15 \text{ h} &= 5,12 \text{ m}^3 \end{aligned} \quad (12)$$

Месечна потрошња природног земног гаса је:

$$\begin{aligned} Q_{zg.h} * T_{mes} &= Q_{zg.mes} \\ 5,12 \text{ m}^3 * 30 &= 153,6 \text{ m}^3 \end{aligned} \quad (13)$$

С`обзиром на цену природног гаса која је 43,42 din / m³ месечни трошкови за грејање су:

$$Tr_{zg} = Q_{zg.mes} * 43,42 \text{ din} / \text{m}^3 = 153,6 \text{ m}^3 * 43,42 \text{ din} / \text{m}^3 = 6.669,312 \text{ din} \quad (14)$$

11.2 Релацију у односу на цене у Немачкој

-електрична енергија € 0.2541€ / kWh или 29,984 po din / kWh

-Клима уређај-

Месечна потрошња електричне енергије клима уређаја за хлађење је:

$$Tr_h = Q_{el.hmes} * 29,984 \text{ din / kWh} = 431,1 \text{ kWh} * 29,984 \text{ din / kWh} = 12.926,102 \text{ din} \quad (15)$$

Месечна потрошња електричне енергије клима уређаја за грејање је:

$$Tr_g = Q_{el.gmes} * 29,984 \text{ din / kWh} = 481,229 \text{ kWh} * 29,984 \text{ din / kWh} = 14.429,074 \text{ din} \quad (16)$$

-Електрична грејалица-

Месечна потрошња електричне енергије грејалице је:

$$Tr_{el.g} = Q_{el.mes} * 29,984 \text{ din / kWh} = 1350 \text{ kWh} * 29,984 \text{ din / kWh} = 40.478,4 \text{ din} \quad (17)$$

-Природан земни гас 0.0574 € / kWh или 6,773 din / kWh [14]

Месечна потрошња природног земног гаса је:

$$Tr_{zg} = Q_{g.mes} * 6,773 \text{ din / kWh} = 1420,8 \text{ kWh} * 6,773 \text{ din / kWh} = 9.623,078 \text{ din} \quad (18)$$

12. Закључак

У време када смо суочени са променом климе и све већим бројем екстремно топлих дана у летњим месецима клима уређаји и природна вентилација, која није увек могућа, представљају најбољу заштиту од изложености високим температурама, влажности ваздуха и побољшању квалитета истог.

Клима уређаји не представљају више само питање комфора већ и заштиту људи од неповољних спољних и унутрашњих утицаја. За време изложености високим температура код људи долази до проширења крвних судова што има за последицу пад крвног притиска и убрзани рад срца. Ако особа не конзумира довољно течности може доћи до слабијег снабдевања мозга крвљу што може изазвати несвестицу.

Пораст телесне температуре услед високе температуре околине у људском организму изазива низ реакција као што је повећани проток крви кроз кожу те знојење који представља најефикаснији механизам хлађења људског организма. Високи проценат влаге у ваздуху и слаба циркулација ваздуха може да смањи или потпуно онемогућити хлађење организма што може имати кобне последице по здравље људи.

У климатизованим просторима могу се осигурати: оптимална температура и влага ваздуха, филтрација ваздуха, адекватно струјање ваздуха и остали параметри на које људски организам позитивно реагује.

Сматра се да је за угодан боравак у неком простору потребно обезбедити температуру од 20 до 26 °C, релативну влажност од 40 до 60% уз брзину струјања ваздуха у зони боравка људи до 0,3 м/с из разлога што се у климатизованим просторима за време врућих и спарних дана обезбеђују повољнији услови. Лекари препоручује свима боравак у њима, посебно старијим особама (лицима старијим од 65. година), хроничним болесницима и деци.

Боравак у климатизованим просторијама само кроз неколико сати смањује могућност развоја здравствених поремећаја. Доказано је да адекватна температура, влага ваздуха и његово правилно струјање директно утичу на опште здравствено стање људи, њихову продуктивност, креативност и осећај пријатности боравком у климатизованим просторијама.

Посебну пажњу потребно је посветити разлици између температуре у климатизованом простору и спољној температури. Разлика не би смела бити већа од 8 °C.

Разлика у температури, виша од препоручене штети здрављу јер нагле промене температуре стресно делује на организам. Уласком из екстремно топле спољне околине у хладну околину климатизованог простора и обрнуто, тело реагује дрхтањем или знојењем.

Дуготрајан боравак у превише расхлађеном простору може изазвати укоченост и болове у врату који настају због блокаде мишића.

Према извештају Међународог института за расхладну технику (ИИР), око 15% укупне потрошње енергије у свету отпада на грејање и климатизацију. Такође, процена је да се 80% емисија гасова, који доводе до ефекта стаклене баште, из расхладне и климатизационе индустрије испусти индиректно кроз потрошњу енергије из оваквих система.

Несумњиво да је повећање енергетске ефикасности један од најбржих начина за смањивање емисије штетних гасова (притом се најчешће мисли на емисије CO₂), а управо таквим приступом шаљемо поруку да делимо забринутост за несигурну енергетску будућност. Фокус на енергетску ефикасност у свим расхладним и климатизационим постројењима је кључан фактор за постизање бољих решења.

Литература

- [1] http://picasaweb.google.com/lh/photo/HDyn4ZBY51VkqusPRJc_Rw
(преузето 19.5.2012.)
- [2] <http://www.elaireacondicionado.com/noticias/carrier-celebra-108-anos-de-innovacion-sostenible-desde-la-invencion-del-aire-acondicionado-moderno.783.html>
(преузето 19.5.2012.)
- [3] <http://www.scribd.com/doc/41201954/iNZINJERING> (преузето 26.5.2012.)
- [4] Живановић Ј.; Плазинић М.; Добричић М.: Електрични апарати и уређаји, Техничка књига, Нови Сад, 1990.
- [5] http://www.klimauredjaji.com/p_rada.do (преузето 27.5.2012.)
- [6] <http://elitcond.com.ua/a73588-freony-istoriya-freonov.html>
(преузето 27.5.2012.)
- [7] <http://www.klimauredjaji.com/montaza.do> (преузето 30.5.2012.)
- [8] http://www.klimauredjaji.com/r_pojmova.do#0inverter (преузето 30.5.2012.)
- [9] www.frigo-kor.hr/Saznajviše/Filteriuklimauredajima/tabid/329/Default.aspx
(преузето 2.6.2012.)
- [10] Данон Ј.: Расхладни уређаји, Техничка књига, Београд, 1979.
- [11] <https://www.google.rs/imghp?hl=sr&tab=ii> (преузето 9.6.2012.)
- [12] Ciconkov, R.: Расхладни флуиди, стање данас и будући развој, 26. конгрес о КГХ, SMEITS, Београд, 1995.
- [13] Johansson, A.: Phase-out of refrigerant R22, Doctoral thesis, Royal Institute of Technology, Stockholm, 2003.
- [14] <http://www.energy.eu/> (преузето 20.9.2012.)
- [15] Бранислав Тодоровић: Пројектовање постројења за централно грејање, Машински факултет, Београд 2005.