

## ELEKTROMAŠINSKE INSTALACIJE I DIO ELEKTRIČNE INSTALACIJE

### 1. DEFINISATI ELEKTRIČNE INSTALACIJE.

U cilju korišćenja električne energije za različite namjene neophodno je da postoje:

- izvori električne energije ili informacija
- prijemnici i

-sredstva za njihov prenos od izvora do prijemnika

Sredstva za prenos električne energije ili informacija kroz objekat se predstavljaju Električnim instalacijama (EI).

EI se sastoje iz skupa provodnika i drugih električnih komponenti koje omogućavaju siguran i kvalitetan prenos električne energije ili informacije do prijemnika. Elektroenergetske instalacije čine svi dijelovi, koji predstavljaju funkcionalnu cjelinu, počevši od mjesta napajanja objekta električnom energijom.

### 2. PODJELA ELEKTRIČNIH INSTALACIJA PO NAPONSKOM NIVOU (VISINI NAPONA).

Elektroenergetske instalacije mogu se podijeliti u tri grupe (prema naponu između faznog i nultog provodnika):

-visokog napona (3, 6, 10, 20, 35, 110, 220, 380 kV)

-niskog napona (niži od 250V) u domaćinstvu

-malog napona(nije veći od 50 V između bilo koja dva provodnika) signalizacija, telekomunikacije i električne ograde za stoku.

### 3. PODJELA ELEKTRIČNIH INSTALACIJA PO NAČINU KORIŠĆENJA

Instalacije jake struje

osvjetljenja- (cilj im je da se u objektu dobije vještačkoosvjetljenje za normalan rad)

priključnica- (u prostorijama gdje je neophodan priključak za uređaje i

mogu biti pokretni i stabilni)

motornog pogona

građevinske

pomoćnih izvora električne energije (dizel elektr. ,benzinski agregati,

ručni ili nožni agregati i akumulatorske baterije)

Instalacije zaštite

zaštita od napona dodira

zaštita od udara groma u objekat ili vazdušni vod

zaštita od eksplozije plinova

Specijalne instalacije

aparate koji

### 4. NAVESTI DJELOVE ELEKTRIČNIH INSTALACIJA

Djelovi električnih instalacija su:

- priključak objekta

- glavna razvodna tabla

- napojni vodovi

- razvodni ormari - u njemu se nalaze elementi koji služe za osiguranje, komandovanje, kontrolu pojedinih veličina i regulaciju

- razvodne table - koriste se samo u stanovima i mogu biti izrađene od metala ili PVC mase

- strujna kola (krugovi) - napajanje električnih prijemnika

uzemljenje - uzemljenje metalnih dijelova od previsokog napona dodira.

Osnovni elementi električnih instalacija

provodnici, kablovi sa odgovarajućim priborom

elementi zaštite

prekidački elementi

sitan materijal (priključnice, mjerni elementi, elementi signalizacije,..)

elementi gromobranske instalacije.

## 5. PROVODNICI I KABLOVI

Bakarni ili alumijumski, za istu otpornost  $A_{Al}=1,61A_{Cu}$ .

Bakar je povoljniji za izradu električnih provodnika jer je:

- elastičniji,
- otporniji na spoljne uticaje (kisjela i bazna isparenja),
- ima bolju provodnost,
- tačka topljenja je znatno viša nego kod aluminijuma,
- čvrstoća na kidanje je veća pa se može mehanički više opteretiti

Po obliku poprečnog presjeka provodnici mogu biti:

okrugao pun provodnik od Cu ili Al 1-16 mm<sup>2</sup>. najčešće izolovani

pravougaoni pun presjek- sabirnica ili šina Cu ili Al presjek 15x3mm<sup>2</sup> do 120x10mm<sup>2</sup>

okrugao oblik u vidu nekompaktnog užeta – upređanjem žica okruglog oblika 16mm<sup>2</sup> do 180 mm<sup>2</sup> ako je provodnik izolovan onda se izrađuje od 0,75 mm<sup>2</sup> do 240mm<sup>2</sup>.

okrugao oblik – kompaktno uže koje se izrađuje kao prethodni tip samo se još mehaničkom kompresijom sabije 2,5mm<sup>2</sup> do 240mm<sup>2</sup>.

Sektorski oblik- kompaktno uže u vidu sektora 90<sup>0</sup> ili 120<sup>0</sup> ,  
35 mm<sup>2</sup> do 400mm<sup>2</sup>

U električnim instalacijama koriste se izolovani provodnici i instalacioni i energetski kablovi. Kabl se sastoji od više izolovanih provodnika pod jednim zajedničkim plaštom preko koga može biti jedan ili više omotača.

## 6. KAKO SE OZNAČAVAJU PROVODNICI I KABLOVI?

Provodnici i kablovi se označavaju sa sedam karakterističnih grupa slova ili brojeva.

- 1 - nije obavezno ako kabl ili provodnik nijesu za posebne namjene
  - A-automobilski
  - B- brodski
  - D-dizalični
  - S-svetiljke
  - Z-zavarivanje
  - Ž- željeznički
- 2 - označavaju vrstu izolacije izolovanih provodnika i omotača oko izolovanih provodnika
  - P-PVC (polivinilhlorid)
  - G- guma
  - A-aluminijski plašt
  - O- olovni plašt
- 3 - konstruktivne karakteristike provodnika
  - A otporan na atmosferske uticaje
  - R- sa razmaknutim provodnicima u jednoj ravni
  - V- visokonaponski
  - O- samonosivza kablove se koristiti i brojne oznake  
00-bez mehaničke zaštite
- 4 - Y označava da je zaštitni vod žuto-zelene boje
- 5 - materijal i oblik (samo kod kablova ako nijesu od bakra kružnog pop. presjeka)
  - A- aluminijum, S-sektorski, SJ- sektor puni provodnik
- 6 - oznaka broja provodnika pod zajedničkim omotačem i njihov presjek; npr 4x16mm<sup>2</sup>  
vrijednost nominalnog napona, ukoliko je on viši od 1000V.

## 7. KOJE PODATKE JE POTREBNO POZNAVATI DA BI SE ODREDIO PRESJEK PROVODNIKA ODNOSNO KABLA U ELEKTRIČNIM INSTALACIJAMA?

Da bi se odredio presjek provodnika odnosno kabla u električnim instalacijama potrebno je poznavati sledeće podatke:

- vrstu opterećenja

- podatke o prijemniku ili prijemnicima,
- vrste napajanja
- uslove pod kojima se provodnici i kablovi ugrađuju.

## 8. KOJA SU TRI OSNOVNA KRITERIJUMA NA OSNOVU KOJIH SE VRŠI DIMENZIONISANJE VODOVA U ELEKTROENERGETSKIM INSTALACIJAMA?

Prema tehničkim propisima za izvođenje elektroenergetskih instalacija niskog napona vodovi se moraju dimenzionisati na :

- mehaničku čvrstoću (najmanji presjeci)
- da su osigurani od pregrijavanja (guma 60°C, PVC 70°C) osiguračima ili motornim zaštitnim sklopkama da pad napona ostane u propisanim granicama

## 9. PRORAČUN NAPOJNIH VODOVA ZA STAMBENE ZGRADE ILI RAZNE DRUGE OBJEKTE?

Za proračun napojnih vodova za stambene zgrade ili razne druge objekte, potrebno je imati određene podatke na osnovu kojih se može uraditi proračun. Potrebni podaci su uglavnom sledeći:

Pi - instalisana snaga

Pj -jednovremeno vršno opterećenje

Broj stanova (n)

Instalisana snaga je ona koja je predviđena projektom, tj. zbir svih snaga za osvetljenje i priključnice.

Jednovremena vršna snaga je snaga koja je jednovremeno uključena, tj. u pogonu.

Prosječno vršno opterećenje jednog stana uzima se kao 70% instalisane snage od zbira nazivnih snaga svih električnih prijemnika u prosječnom stanu.

## 10. PREKIDAČI ULOGA I TIPOVI.

PREKIDAČI – služe za uspostavljanje ili prekid strujnog toka između izvora i prijemnika

Osnovni element su kontakti čijim se pomjeranjem odnosno zatvaranjem i otvaranjem uspostavlja ili prekida tok električne struje.

Pomjeranje se obezbjeđuje silom

- neposredno (čovječija ruka)

- posredno (opruga ili elektromagnet)

Prekidači mogu biti jednopolni ili višepolni,

dvo i tropoložajni.

Oni koji imaju dva položaja mogu biti samopovratni ili monostabilni i nepovratni ili bistabilni.

Prekidač sa elektromagnetom kao posrednikom zatvara kontakte kada se magnet pobudi nekom strujom, a otvara ih oprugom zategnutom pri zatvaranju, kada se prekine ta struja.

Nazivaju se još i “kontaktori”.

Prekidači sa elektro ili pneumatskim motorom kao posrednikom izrađuju se za velike jačine struje ( i do nekoliko hiljada ampera) – specijalne instalacije.

## 11. ZAŠTITNE KOMPONENTE OD PREVELIKE STRUJE.

Električni provodnici i druge komponente koje čine električne instalacije, kao i sami prijemnici , izrađeni su za neku jačinu struje koja se naziva nominalnom. Za nešto veće vrijednosti, provodnici, komponente i prijemnici će se pregrijavati i toplotno naprezati, a za još veće vrijednosti počće se i mehanički naprezati. Da bi se to spriječilo, u neke djelove električnih instalacija se postavljaju zaštitne komponente od prevelike struje.

To su topljivi osigurači i prekidači sa vremenski zavisnom (bimetalnom) i vremenski nezavisnom (prekostrujnom) zaštitnom karakteristikom.

Topljivi osigurači - jedina zaštitna komponenta od prevelike struje koja struju prekida sama bez posredstva prekidača. To je postignuto posebnom konstrukcijom njegovog topljivog umetka.

## 12. NEELEKTRIČNE KOMPONENTE ELEKTRIČNIH INSTALACIJA

- instalacione cijevi (PVC i metalne),
- metalne i plastične razvodne ili instalacione kutije manjih i većih dimenzija
- razvodni ormani (samostojeći, viseći, ugradni)
- nosači provodnika i kablova
- gvozdена i pocinčana traka 20x3 i 25x4mm<sup>2</sup> za povezivanje metalnih djelova u cilju izjednačavanja potencijala

### 13. UZEMLJENJE U ELEKTRIČNIM INSTALACIJAMA?

Pod uzemljenjem se podrazumijeva povezivanje neke tačke električnih instalacija sa zemljom, koja predstavlja geološki električni provodnik zanemarljivog otpora i kondenzator veoma velikog kapaciteta.

Ovo povezivanje ima dva razloga:

- potencijal svih tačaka određuje se u odnosu na nepromjenljiv zemljin potencijal – referentni potencijal (radno uzemljenje) da bi se tačke koje u normalnom potencijalu nijesu na nekom potencijalu, ali bi usled kvara mogle da dođu na nedozvoljeno veliki potencijal zaštite povezivanjem sa zemljom (zaštitno uzemljenje)

### 14. NAVESTI DVA OSNOVNA DIJELA INSTALACIJA UZEMLJENJA.

Uzemljenje se kao elektroprovodna veza neke tačke električnih instalacija sa zemljom sastoji iz od dva osnovna dijela:

- uzemljivač (elektroprovodni dio smješten ispod površine zemlje)
- zemljovod (elektroprovodni dio iznad zemlje)

### 15. ZAŠTITA OD ELEKTRIČNOG UDARA?

Pod električnim udarom se podrazumijeva proticanje električne struje kroz čovječije tijelo.

Prilikom proticanja struja izaziva : remećenje električnih impulsa neurovegetativnog sistema, toplotno i elektrohemijsko dejstvo. Step opasnosti od dejstva električne struje koja protiče kroz čovječije tijelo zavisi od njene jačine, učestanosti i dužine trajanja. Do pojave protoka električne struje kroz čovječije tijelo dolazi kada se između pojedinih njegovih djelova pojavi potencijalna razlika.

Ona se može pojaviti pri dodiru elektroprovodnih djelova koji se u normalnom pogonu nalaze na potencijalu različitom od nultog (direktan dodir), ili pak pri dodiru elektroprovodnih djelova kojise na potencijal različit od nultog mogu naći usled nekog kvara (indirektni dodir).

Najčešće se ta potencijalna razlika javlja između ruke i tačke oslonca (stopala). Ona se naziva napon dodira.

### 16. MJERE ZAŠTITE OD DIREKTOG DODIRA?

Zaštitne mjere od direktnog dodira:

- električno izolovanje
- postavljanje pregrada i kućišta
- postavljanje prepreka
- postavljanje van dohvata ruke
- dopunskim zaštitnim uređajem (prekidačem) diferencijalne struje

### 17. MJERE ZAŠTITE OD INDIRECTNOG DODIRA?

Zaštita od indirektnog dodira:

- automatskim isključivanjem napajnog strujnog kola ili dijela električnih instalacija u kome je došlo do kvara, upotrebom prijemnika i komponenti II klase koji imaju dopunsku električnu izolaciju,
- izradom elektroprovodnih prostorija,
- lokalnim izjednačavanjem potencijala, bez spajanja sa zemljom i električnim (galvanskim) odvajanjem

### 18. ZAŠTITA OBJEKATA NA ZEMLJI OD ATMOSFERSKOG PRAŽNENJA

Atmosferski elektricitet se javlja kao posledica međusobnog trenja djelova atmosfere koji se nalaze u stalnom kretanju. Probojna čvrstoća vazduha 30 kV/cm.

- Pražnjenje prema zemlji se sastoji od nekoliko uzastopnih pražnjenja. Najčešće ih ima 3-5. Svako od njih trasira put glavnom pražnjenju. Tek kada "lider" stigne na oko 100m od zemlje postaje određena tačka prema kojoj se prazni. Maksimalna struja pražnjenja nije ista na svim geografskim širinama i kreće se od nekoliko desetina do nekoliko stotina kA. Ova instalacija štiti objekte i ljude od direktnih i indirektnih atmosferskih pražnjenja prihvatajući direktna pražnjenja, bezbjedno i brzo odvođeći u zemlju struju pražnjenja. Takođe sprečava pojavu štetnih sekundanih efekata stvarajući svojom zaštitnom zonom određeni stepen sigurnosti u objektu. Novim propisima instalacije zaštite od atmosferskih pražnjenja sastoji se od: spoljašnje zaštitne instalacije od atmosferskog pražnjenja i unutrašnje zaštitne instalacije od atmosferskog pražnjenja.

## 19. OSNOVNI DJELOVI SPOLJAŠNJE ZAŠTITNE INSTALACIJE OD ATMOSFERSKOG PRAŽNJENJA

Osnovni djelovi spoljašnje zaštitne instalacije su:

prihvatni sistem  
spusni sistem  
sistem uzemljenja.

Prihvatni sistem čine djelovi spoljašnje zaštitne instalacije namijenjeni za prihvatanje atmosferskog pražnjenja. Mogu biti u obliku štapne hvataljke (Franklinova hvataljka), vodovi na krovu (krovni vodovi) ili metalni djelovi krova uopšte.

U slučaju metalnog krova koji igra ulogu prihvatnog sistema za atmosfersko pražnjenje metalna konstrukcija se može smatrati prirodnim prihvatnim sistemom pod uslovom:

- . da je ostavarena trajna električna neprekidnost između različitih dijelova,
- . da debljina lima nije manja od vrijednosti d data u Tabeli I
- . da nije obložena izolacionim materijalom
- . da su nemetalni materijali na metalnim limovima ili iznad njih izvan šticenog prostora.

Materija	Debljina d [mm]
čelik	4
bakar	5
aluminijum	7

Spusni provodnici su djelovi spoljašnje gromobanske instalacije namijenjeni za provod struje atmosferskog pražnjenja od prihvatnog sistema do sistema uzemljenja. Spusni provodnici na objektu se izvode sa FeZn 20x3 mm trakom.

Sistem za uzemljenje ima funkciju da obezbjedi dovođenje struje direktnog atmosferskog pražnjenja u zemlju bez stvaranja opasnih prenapona na području uzemljivača.

Vazno je napomenuti da oblik i dimenzija sistema za uzemljenje igraju važnu ulogu i od otpornosti uzemljivača.

Mogu se upotrijebiti sledeći uzemljivači:

jedan ili više prstenastih uzemljivača,  
vertikalni uzemljivači,  
radijalni uzemljivači i  
temeljni uzemljivači.

## 20. UNUTRAŠNJE GROMOBRANSKE INSTALACIJE

štite opremu i ljude od prenapona u objektima na kojima je postavljena spoljašnja gromobranska instalacija. Posebno se unutrašnjom gromobranskom instalacijom štite osjetljivi elektronski uređaji.

Potpuna zaštita unutrašnjosti objekta od spoljašnjeg uticaja direktnih atmosferskih pražnjenja nije moguća.

Mjere koje se često koriste su:

- . izjednačavanje potencijala
- . poboljšanje spoljašnje zaštite instalacije od atmosferskog pražnjenja
- . višestruko povezivanje elemenata sistema uzemljenja
- . ugradnja katodnih odvodnika
- . korišćenje prirodnih elemenata u spusnom sistemu.

## 21. ELEKTRIČNE INSTALACIJE SLABE STRUJE

definisane su kao instalacije za prenos električne energije malih snaga ili kao električne instalacije za prenos signala. prenos signala može se vršiti jednosmjernom ili naizmjeničnom strujom (u širokom opsegu učestanosti) najjednostavnije od ovih instalacija su:

interfonske instalacije,

telefonske instalacije i

RTV instalacije.

skup električnih provodnika i drugih električnih i neelektričnih komponenti, razmještenih tako da omogućavaju siguran i kvalitetan prenos električnih signala.

kvalitet prenos signala u ovim instalacijama određuje se slabljenjem njegove snage, odnosno slabljenjem jačine struje i veličine napona, za razliku od električnih instalacija "jake struje", gdje se kvalitet prenosa definisao samo slabljenjem napona jer je jačina struje u čitavom kolu bila ista.

do slabljenja struje u ovim instalacijama dolazi zbog manjih vrijednosti poprečnih impedansi izolovanih električnih provodnika i drugih električnih komponenti prema okolini.

aktivni dio impedanse je manji zbog slabije električne izolacije, što je posledica nižeg napona, a reaktivni zbog viših učestanosti električnih signala.

u instalacijama "slabe struje" koriste se dvije vrste vodova:

- **simetrični vodovi** - dva izolovana provodnika, niža frekvencija signala
- **nesimetrični vodovi** - jedan izolovani provodnik (odlazni, dok je povratni provodnik zemlja), viša frekvencija signala

## ELEKTROMAŠINSKE INSTALACIJE II DIO Mašinske INSTALACIJE

### 1. Toplotni komfor?

"Klima prostorije" odnosno klimatske karakteristike sredine u kojoj boravi čovjek, mora da bude prilagodjena potrebama

njegovog organizma. Samo u takvim prostorijama ljudi mogu da se osjećaju ugodno i da u njima duže borave bez štete po svoje zdravlje. Zbog toga sredina mora da ispunjava određene uslove. To se prije svega odnosi na termičke uslove koji obezbjeđuju pravilnu termoregulaciju organizma. Osjećaj toplotne ugodnosti pri boravku u određenom prostoru je posljedica, prije svega, stanja vazduha u njemu.

Toplotne senzacije koje jedna osoba ima u zatvorenim prostorijama zavise od mikroklimatskih parametara (temperature, vlažnosti vazduha, brzine vazduha, srednje temperature zračenja), od temperature poda i zidova, zatim od higijensko-fizičkih uslova (čist vazduh, nivo buke, osvjtljenje, izgled prostoije), pored fizičkih aktivnosti i garderobe te osobe.

Najbolja slika o značenju koje ima stvaranje odgovarajuće klime u prostorima u kojima boravi čovjek, može se steći kroz podatak da se u razvijenim zemljama, u svrhe obezbjeđenja toplotnog komfora u životnim i radnim prostorijama, potroši oko 1/3 od ukupno utrošene energije.

Fiziološko je svojstvo čovječjeg tijela da održava svoju temperaturu na 37°C, što znači da postoji stalno strujanje toplote između ljudskog tijela i okolnog prostora. Razmjena toplote između čovječjeg tijela i okoline vrši se na 5 načina:

1. Zračenjem površine kože (ili odjeće na površine niže temperature (zidovi, namještaj, i dr).
2. Provođenjem sa površine kože kroz odjeću ili na predmete sa kojima je čovjek u dodiru.
3. Konvekcijom na okolni vazduh.
4. Isparavanjem vlage (znoja) sa površine kože ili odjeće.
5. Zagrijavanjem i vlaženjem vazduha u plućima prilikom disanja.

Razmjena toplote se održava konstantnom, a glavni regulator je koža. Predaja toplote ljudskog tijela okolini zavisi očigledno od okoline, i to od temperature vazduha prostorije, temperature zidova, vlažnosti vazduha prostorije i brzine vazduha u prostoriji. Tijelo odaje zračenjem oko 50% ukupno odate toplote i ovi gubici zavise od temperature zračećih površina tj. zidova. Pri relativnoj vlažnosti vazduha 35% - 65%, uticaj vlažnosti je konstantan.

Vidimo dakle, da toplotni komfor ne zavisi samo od temperature vazduha prostorije, već, najvećim dijelom, od srednje temperature zidova. Istraživanja su pokazala da maksimalni komfor obezbjeđuje temperaturu unutrašnjosti prostorije 19 °C što odgovara temperaturi zidova od 17 °C, pa se u proračunima za određivanje potrebne energije, treba računati sa ovim temperaturama.

## 2. Grejna tijela? ( podjela po načinu odavanja toplote, po položaju, dimenzijama i obliku) (str.210-213)

Radijatori, konvektori i industrijski zagrijavači vazduha. (str.214-225)+

### *Grijalice*

Grijalice su najstariji tipovi električnih konvektora, sastoje se od jednog ili više otpornika smještenih u kutiju od perforiranog lima. Princip rada je jednostavan i prost; vazduh u prostoriji zagrijava se u dodiru sa grijaćim tijelom - grijaćim elementom i zidovima grijalice zbog razlike u gustini vazduha zagrijanog u grijalici i hladnog u prostoriji dolazi do strujanja vazduha i na taj način se prostorija vrlo brzo zagrijava do željene temperature u onolikoj mjeri koliko je regulatorom dozvoljeno. Ovi aparati vrlo brzo zagrijavaju prostoriju ali isto tako pri njihovom isključivanju prostorija se vrlo brzo i ohladi, jer je akumulator u prostoriji vazduh, dok zidovi ostaju relativno hladni. Usavršavanje ovih aparata ide u smjeru poboljšanja cirkulacije vazduha, i zamjenom perforiranog lima limenim pločama svijetlih i glatkih površina sa ciljem da se poboljša emitovanje toplote zračenjem.

Danas su uglavnom koriste dvije verzije ovih aparata:

- Pokretni aparati- uglavnom je predviđen za dopunsko zagrijavanje i zbog svoje pokretljivosti mogu se upotrebiti u različitim prostorijama,
- Zidni stabilni aparati- predviđeni bilo za stalno ili dopunsko zagrijavanje prostorija, npr. grijalice za kupatila itd..

### *Panelno grijanje*

Panelno grijanje, izvodi se tako što se posebna vrsta panela postavlja na zidove i/ili tavanicu prostorije. Uobičajena izrada ovih panela je sljedeća:

- sloj poliuretana, debljine oko 8 mm;
- sloj za grijanje priključen na napon od 24 V;
- dekorativni dio, tkanina ili plastika koja ujedno predstavlja i površinu unutrašnjih zidova prostorije.

Optimalno zračenje kod ovih panela je na rastojanju 3-4 m, i tada je konvekcija vazduha skoro neprimjetna. Temperatura površine panela iznosi 35-37°C što je približno temperaturi ljudskog tijela pa se praktično izvor toplote ne osjeća.

Gubici pri ovakvom grijanju, pri pretvaranju električne energije u toplotu su praktično zanemarivi jer predstavljaju gubitak u transformatoru koji transformiše napon sa 220 V na 24 V. Ovaj gubitak iznosi 1-3%.

Regulacija temperature u prostoriji vrši se termostatski, a željena temperatura u prostoriji postiže se 10-ak minuta poslije uključenja, a može da varira sa 2 °C, što znači da temperatura ostaje skoro konstantna odnosno može da varira u prostoriji od 18-22°C.

*Radijatori sa tečnošću*

Postoje konstrukcije radijatora sa uljem i sa vodom, a poznati su pod opštim nazivom “uljni ili vodeni radijatori”. Tijelo ovih radijatora sastoji se od čeličnog lima, u donjoj zoni radijatora postavlja se električni grijač. Danas su to uglavnom cijevni grijači. Ulje ili voda, pri uključenju električnog grijača, zbog razlike u temperaturi, cirkuliše u radijatoru i tako se zagrijava cio plašt radijatora.

Ovi radijatori koriste dva fenomena konvekcije. Fluid se zagrijava u kontaktu sa cijevnim grijačem i predaje svoju toplotu tijelu radijatora, vazduh cirkuliše sa spoljne strane tijela radijatora i prihvata toplotu sa zidova radijatora. Ovi fenomeni konvekcije daju dvije značajne prednosti ovim radijatorima. I to, pošto vazduh ne dolazi u dodir sa električnim grijačem nego samo sa tijelom radijatora, ne suši ga, a izbjegnuto je i rizik sagorjevanja prašine. Inertnost metalne mase radijatora i tečnosti u njemu, onemogućavaju nagle promjene temperature u prostoriji.

#### *Izduvne grijalice –koloriferi*

Izduvne grijalice su jedna od varijanti suvih konvektora s tom razlikom što one imaju grijače smještene u jednoj kutiji a u njihovoj pozadini u istoj kutiji se nalazi ventilator, koji duva svjež vazduh na grijače i prostire ga u visinu poda. Pogodnost ovog rješenja sastoji se u tome što se topao vazduh izbacuje u niže djelove prostorije, tako da korisnici imaju osjećaj toplote odmah i ne moraju da čekaju da se čitava prostorija zagrije.

### 3. Podno grijanje?

Sistem podnog grijanja se instalira ispod poda. Topla voda cirkuliše kroz cijevi specijalno izrađene za ovu namjenu, pretvarajući pod u efikasan, nisko temperaturni radijator.

Prednosti ovakvog sistema su višestruke. Osim izuzetne ugodnosti hodanja po toplom podu, najveća prednost je ta što se kod podnog grijanja toplota ravnomjernije rasprostire kroz prostoriju što rezultira manjim utroškom toplotne energije potrebne da bi se postigla željena temperatura. Ovim se naravno postižu značajne uštede u svim troškovima vezanim za nabavku energenata. Održavanje sistema podnog grejanja je svedeno na minimum - nema više curenja ventila i radijatora, niti potrebe njihovog farbanja, čime se takođe ostvaruju određene uštede.

Osim toga, podno grejanje ne zauzima nikakav prostor, volumen apsolutno cijele prostorije vam je na raspolaganju.

### 4. Termoakumulaciono zagrijavanje?

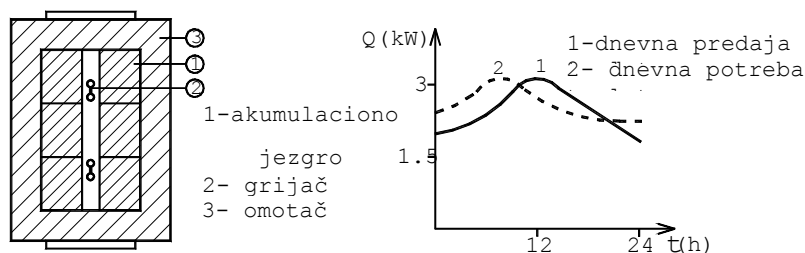
Termoakumulaciono zagrijavanje (TA) prostorija je najrasprostranjeniji način zagrijavanja, jer pokazuje određene prednosti kako sa stanovišta korisnika tako i sa stanovišta distributera električne energije. Poznato je da električna energija ima neka specifična svojstva kao:

- ne da se akumulirati - posebno ne u većim količinama,
- potrošnja joj je promjenjiva zavisno od doba dana kao i godišnjeg doba,
- cijena energije zavisi i od ukupnog tzv. vršnog opterećenja mreže.

Proizvođaču električne energije je u interesu da se dijagram opterećenja što više izravna, te u periodama manjeg opterećenja, da bi stimulisao potrošnju, daje nižu tarifu, što se povoljno koristi kod termoakumulacionog zagrijavanja.

#### *Statički termoakumulacioni uređaji*

Kod ovih uređaja predaja toplote vrši se zračenjem sa spoljnih površina i prirodnom konvekcijom. Zbog toga oni imaju akumulaciono jezgro sa velikom akumulacionom moći (velikim toplotnim kapacitetom), npr. magnezitne opeke. Temperatura

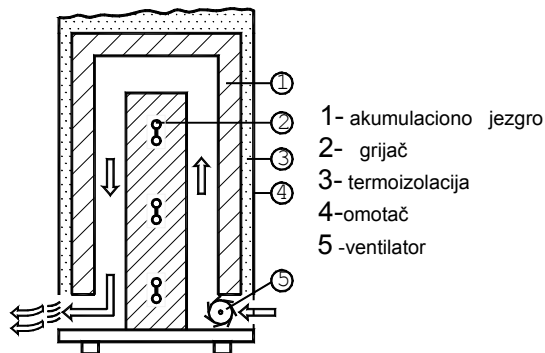


jezgra, a time i akumulirana energija u jezgru, mogu se regulisati pomoću termostata.

#### *Dinamički termoakumulacioni uređaji*

Konstruktivno, dinamičke peći su izvedene sa znatno boljom toplotnom izolacijom nego statičke, tako da mnogo manji dio toplote predaju zračenjem sa spoljnih površina. Akumulirana toplotna energija u jezgru u toku noći, emituje se posebnim ventilatorom ugrađenom u samoj peći. Skica presjeka dinamičke termoakumulacione peći (TA peć) data je na slici





5. Osnovne karakteristike zbirnih (etažnih) instalacija grijanja. (str. 225)

6. Osnovne karakteristike zajedničkih (centralnih) instalacija grijanja. (str. 227)

7. Solarno grijanje? (str. 234)

**str 235-256**

8. Navesti građevinske elemente zgrade koji se odnose na prirodno provjetravanje i njihovu funkciju:

- pokretne pregrade (vrata, prozori)
- nepokretne pregrade (prije svega fasadne, propuštaju spoljašnji vazduh pod pritiskom obezbjeđujući minimalno provjetravanje)
- dimnjaci ili kanali, odnosno okna (provjetravanje se vrši po osnovu razlike pritisaka vazduha u stubu od mjesta izvlačenja do mjesta ispuštanja)

9. Prinudno provjetravanje (vrste: lokalno i centralizovano; tipovi: apsorpciono, potisno i kombinovano, načini realizacije zavisno od mjesta primjene)?

10. Material neophodan za realizaciju sistema provjetravanja? (kanalska mreža, žaluzine, klapne, ventilatori: centrifugalni i radialni, filtri, nape, ejektor, ciklon)

11. Elementi sistema agregata za hlađenje vazduha i njihova funkcija? (Kompresor, kondenzator, isparivač, regulacioni ventil; toplotna pumpa)

Kompresor služi da postupkom sabijanja (kompresije) rashladnog gasa, istom promijeni agregatno stanje iz gasovitog u tečno. Kako je hlađenje proces oduzimanja toplote, gasu se da bi se kondenzovao mora oduzeti toplota. Sabijeni gas od strane kompresora dovodi se u kondenzator u kojem se hlađenjem vazduhom ili vodom kondenzuje u tečno stanje, a zatim protiče kroz regulacioni ventil čiji je zadatak da mu pritisak smanji na propisani.

Nakon toga rashladni fluid protiče kroz glatku ili orebrenu cijevnu zmiju preko koje odaje hladnoću prostoriji koja se hladi da bi se zatim vratio u vidu gasa i cio proces ponovio

12. Funkcija "Aircoolera"? (str. 248). Šta predstavlja BTU i koliko iznosi 1BTU?

13. Šta podrazumijevamo pod izrazom kondicioniranje vazduha? ( str 252-256)

14. Klimatizacija?

Kompleks postupaka kojima se izlaže vazduh, pomoću tehničkih uređaja radi postizanja željenog stanja u strogo određenim granicama naziva se klimatizacija. Parametri koji karakterišu stanje vazduha koje bi trebalo da klimatizovani uređaji prilagode uslovima ugodnosti čovjeka su:

- temperatura
- vlažnost vazduha
- brzina (promaja)
- atmosferski pritisak

- ujednačenost u skupu prostorija sa istom namjenom
- osjećaj zračenja od strane zidova i obratno
- vlažna površina
- količina mikroba
- razni mirisi
- jonizacija i dr.

U cilju postizanja potrebnih uslova danas se u sistemima za klimatizaciju masovno primjenjuju sljedeći postupci:

- održavanje određene ujednačene temperature vazduha zagrijavanjem ili hlađenjem prema spoljnim uslovima,
- prečišćavanje vazduha koje podrazumjeva odstranjivanje mirisa, prašine, mikroba i sl.,
- vlaženje ili sušenje vazduha.

Određeno stanje vazduha, uređaji za klimatizaciju moraju automatski ostvariti pomenutim postupcima nezavisno od spoljnih meteoroloških uslova.

Prema zahtjevima rada, sistemi za klimatizaciju se dijele na tri vrste:

1. Za klimatizaciju u zimskim periodima. U njima se vrši prečišćavanje, zagrijavanje i izmjena vazduha.
2. Za klimatizaciju u ljetnjem periodu. U njima se vrši prečišćavanje, hlađenje, vlaženje, odnosno sušenje, i izmjena vazduha.
3. Sistemi za potpunu klimatizaciju. U njima se vrše sve funkcije navedene pod tačkom 1. i 2..

Potpuna klimatizacija se primjenjuje u pozorištima, naročitim javnim ustanovama, velikim robnim kućama i drugim objektima gdje se ona smatra potrebnom. Za stambene prostorije klimatizacija se još uvijek smatra kao luksuz, ali se grade manji uređaji koji ne vrše punu klimatizaciju ali ipak omogućavaju:

- hlađenje ili zagrijavanje vazduha
- provjetravanje prostorija djelimičnom ili potpunom promjenom vazduha u prostoriji.