

SKRIPTA ZA INTERNU UPOTREBU

ODRŽAVANJE
ZDRASTVENIH USTANOVA

ODRŽAVANJE

Održavanje općenito govoreći je postupak kojim se nastoji održati istim neko stanje ili neka sposobnost. Održavanje kao takvo najveću primjenu ima u tehničkim znanostima, gdje postoji i cijelo jedno područje koje se bavi teorijom održavanja.

Održavanje radnih sredstava dio je proizvodnog procesa kojemu je zadaća održavanje tehnološke opreme u proizvodnom stanju. Održavanje radnih sredstava razumijeva stalnu kontrolu nad sredstvima za rad, vršenje određenih popravaka i provođenje preventivnih postupaka radi sprječavanja zastoja u procesu proizvodnje. Troškovi održavanja nisu maleni. Oni su iznosom jednaki nabavnoj vrijednosti stroja ili opreme, ali su raspoređeni kroz vijek trajanja stroja. Stoga održavanju radnih sredstava treba pridati ni manje, ni više nego onoliko pozornosti koliko je potrebno da proizvodni proces teče po unaprijed utvrđenom planu.

Održavanje u tehnici podrazumijeva postupak pregleda, popravka ili poboljšavanja nekog uređaja čime mu se otklanja kvar, poboljšava postojeće stanje ili samo produžava radni vijek.

Održavanje se može grupirati u 3 osnovne grupe.

1. Prema izvoru financijskih sredstava

-tekuće održavanje je oblik održavanja koji se mora obaviti u što kraćem roku. Cilj mu je održavanje opreme u proizvodnom stanju.

-osnovno ili investicijsko održavanje ima zadaću vratiti radna sredstva u proizvodno stanje (na primjer remont stroja).

2. Prema tehnološkoj namjeni

Prema tehnološkoj namjeni održavanje može biti:

- popravak iznenadnih kvarova;
- čišćenje;
- podmazivanje;
- kontrola i zamjena ulja;
- kontrolni pregledi;
- preventivni pregledi;
- mali popravci;
- srednji popravci;
- veliki popravci.

3. Prema vremenu nastanka kvara

Prema vremenu nastanka kvara održavanje može biti:

- korektivno održavanje,
- preventivno održavanje.

Korektivno održavanje je održavanje kod kojeg se uređaj održava tek nakon što je nastupio kvar odnosno zastoj. Ovaj način održavanja je najzastupljeniji usprkos cijelom nizu negativnih svojstava koje sa sobom nosi. Ovaj način održavanja naziva se i *ne diraj dok radi*.

Preventivno održavanje je održavanje prilikom kojeg se uređaj održava prije nego nastupi kvar. Ovaj način dokida negativna svojstva korektivnog održavanja, ali sa sobom nosi neka druga negativna svojstva. Preventivno održavanje se može vršiti na nekoliko načina. Može biti

izvedeno kao Planirano održavanje, koje se vrši u zadanim vremenskim intervalima na temelju broja radnih sati, nakon određenog broja izvršenih radnih operacija, itd; ili kao prediktivno održavanje (održavanje po stanju) kod koje se aktivnosti održavanja realiziraju na temelju stanja dijelova i sustava.

Korektivno održavanje se najčešće realizira neplanski i brzo, a preventivno održavanje se realizira planski, odnosno kada se za to ukaže potreba.

Prilikom održavanja uređaja i opreme koriste se oba navedena načina, vitalni dijelovi se većinom održavaju aktivnim načinom, odnosno preventivno, a manje bitni pasivno, odnosno korektivnim načinom.

Radnik na poslovima održavanja-kućni majstor

Elektroinstalater - obvezno vrši nadzor nad cjelokupnim objektima bolnice u svim njezinim djelovima, održava elektro-instalacije, medicinske aparate, električne uređaje i mašine, plinsku automatiku, neposredno je odgovoran za tehničku ispravnost električnih instalacija i uređaja pod naponom, kao i za gromobranske instalacije,otklanja sve kvarove na temelju vlastitog opažanja i na temelju prijave, za kvarove odnosno uočene nedostatke koje u okviru svoje stručne spreme nije u mogućnosti samostalno popraviti, pokreće postupak izdavanjem interne narudžbe potrebne usluge koje se dostavljaju voditelju tehničkih poslova, popravku svih kvarova pristupa odmah odnosno prema vlastitoj procjeni, organizira rad prema prioritetima, ako istovremeno nastane više kvarova obraća se za daljnju uputu voditelju odjela,posebno brine i odgovoran je za tehničku ispravnost agregata za struju i o tome vodi evidenciju kao i o utrošku goriva, obavlja poslove iz djelokruga električarske struke, a po potrebi izvodi i novu instalaciju,za svoje poslove osobno i samostalno odgovara, obavlja i ostale poslove u skladu sa svojom stručnom spremom koje mu naloži voditelj odjela.

Soboslikar - vrši sve soboslikarske i ličilačke radove u okviru održavanja postojećih građevina ustanove, krpanje zidova, bojenje zidova, čišćenje stolarije, ispisivanje natpisa i oznaka, vrši ličenje vanjskih fasada zgrada fasadnim bojama, vrši bojenje i soboslikanje novoizgrađenih i adaptiranih građevina; prema potrebi obavlja jedostavnije poslove održavanja građevina, uređaja, inventara i okoliša, obavlja sve druge soboslikarsko-ličilačke radove po nalogu voditelja odjela, primjenjuje sredstva i zaštite na radu i protupožarne zaštite, odgovoran je za materijal i alat, administrativno iskazuje potrebe za nabavkom materijala i pravda ga, obavlja i ostale poslove u skladu sa svojom stručnom spremom koje mu naloži voditelj odjela.

Stolar - izrađuje gotove proizvode i obrađuje predmete, a prema radnim nalogima za potrebe pojedinih djelatnosti, obavlja sve popravke i zamjene dotrajalih dijelova na unutarnjoj stolariji, podovima i namještaju, o svom radu vodi propisane evidencije i radne naloge te upisuje u njih utrošeni materijal, održava u ispravnom stanju osnovna sredstva i alat s kojim rukuje i odgovoran je za njegovo korištenje i pravilnu upotrebu, obavežno mjesečno jedanput i bez poziva djelatnosti izvršava kontrolne preglede na ugrađenim osnovnim sredstvima i inventara za čije održavanje je odgovoran, obavlja i sve druge poslove, a po nalogu voditelja odjela, dužan je tijekom rada strogo se pridržavati propisa o sigurnosti i zaštiti na radu.

Strojbravar - obavežno vrši nadzor nad cjelokupnim objektima bolnice, u svim njezinim djelovima i to instalacijskih, vodovodnih, instalacija centralnog grijanja i ostalih tehničkih građevinskih elemenata zgrada, otklanja sve kvarove i uočene nedostatke na temelju vlastitog opažanja i na temelju prijave, za kvarove odnosno uočene nedostatke koje u okviru svoje stručne spreme nije u mogućnosti samostalno popraviti, pokreće postupak izdavanjem interne narudžbe potrebne usluge koje se dostavljaju voditelju odjela, popravku svih kvarova pristupa se odmah odnosno prema vlastitoj procjeni organizira rad prema prioritetima, ako istovremeno nastane više kvarova obraća se za daljnju uputu voditelju odjela, osim jednostavnih poslova u svezi elektrike (promjena sijalice, zamjena osigurača) sve ostale poslove te vrste, obavlja kvalificirani električar, obavezan je voditi brigu o kisik stanici, vakuum stanici, pumpnoj stanici, odgovara za njihov pravilan rad, obavezan je obavljati i poslove iz djelokruga metalske struke kao i odštopavanje kanalizacije i sudjelovanje u popravku parovoda, za svoje poslove osobno i samostalno odgovara, bavlja i ostale poslove u skladu sa svojom stručnom spremom koje mu naloži voditelj odjela.

Vodoinstalater - obavlja tekuće, investicijsko održavanje i popravke na vodovodnim instalacijama i uređajima cijele bolnice, dužan je tijekom rada strogo se pridržavati propisa o sigurnosti i zaštiti na radu, obavlja i sve popravke i zamjene dotrajalih dijelova uređaja i opreme te sudjeluje u instaliranju novih instalacija nove opreme i uređaja, o svom radu vodi propisane evidencije i radne naloge te upisuje u njih utrošeni materijal, održava u ispravnom stanju cjelokupne vodovodne instalacije i instalacije za otpadne vode, obavezno jedanput mjesečno i bez poziva pojedine djelatnosti vrši kontrolni pregled instalacija za koje je zadužen na nivou cijele bolnice te o tome izvješćuje voditelja odjela, svakodnevno kontrolira potrošnju vode u bolnici te o tome izvještava voditelja odjela, obavlja i druge poslove, a prema uputama i odredbi voditelja odjela.

Zidar - odgovoran je za stanje građevinskog objekta odnosno manjih objekata u izgradnji koje izvodi odjel, obavlja tekuće investicijsko održavanje građevinskih objekata, obavlja popravke na građevinskim objektima, a na osnovu primljenih radnih naloga, organizira rad i vrši kontrolu rada pomoćnih zidara koji su mu stavljeni u nadzor, odgovoran je za normalno i sigurno obavljanje poslova na održavanju objekata i mjere zaštite na radu, mjesečno jedanput i bez poziva djelatnosti izvršava kontrolne preglede na objektu za čije održavanje je odgovoran te o tome izvješćuje voditelja odjela, o svom radu vodi propisane evidencije i radne naloge te upisuje u njih utrošeni materijal, obavlja i druge poslove, a prema nalogu voditelja odjela, dužan je tijekom rada strogo se pridržavati propisa o sigurnosti i zaštiti na radu, obavlja i druge poslove, a prema uputama i odredbi voditelja odjela.

Radnik na crpki vode - kontrolira pumpno postojenje i elektro-instalacije, vodi brigu i redovito klorira vodu, brine se za pogonsko gorivo agregata za proizvodnju električne energije u slučaju nestanka struje iz glavnog voda na izvoru, održava prostorije izvora u urednom stanju, održava ograđeni krug izvora (kosi travu, otklanja granje i travu u ograđenom prostoru), izvještava voditelja o svim mogućim kvarovima, obavlja poslove zaštite objekta (pazi da se voda ne zagadi i tome slično), kontrolira instalaciju do rezervoara bolnice, povremeno kontrolira ispravnost rezervoara, vodi evidenciju ulazaka i izlazaka u crpilište, vodi evidenciju utroška klora i evidenciju rezidualnog klora, vodi evidenciju potrošnje vode, čisti i održava krug bolnice, obavlja šišanje živice, ispomaže vrtlarima na održavanju i čišćenju, u svojem radu radnik je dužan obavljati poslove dužnom pozornošću sukladno pravilima zaštite na radu, obavlja i druge poslove po neposrednom nalogu voditelja odjela. Za svoj rad neposredno je odgovoran voditelju odjela.

INSTALACIJE U ZGRADI

VRSTE INSTALACIJA

1. VODOVOD I KANALIZACIJA
2. GRIJANJE, HLAĐENJE, VENTILACIJA I KLIMATIZACIJA
3. ELEKTROINSTALACIJE
4. PLINSKE INSTALACIJE
5. TELEFONSKE INSTALACIJE
6. SATELIT I INTER FON
7. GROMOBRANSKE INSTALACIJE
8. DIZALA I POKRETNE STEPENICE

VODOVODNE INSTALACIJE

- Unutarnji ili kućni vodovod
- Vanjski ili javni gradski vodovod

Snabdijevanje vodom

Opskrba naselja i gradova vodom vrši se javnim /komunalnim/ vodovodom ili pojedinačno iz bunara.

Vrste vodovodnih cijevi

Polietilen PE

Proizvode se polimerizacijom etilena.

Cijevi iz polietilena niske gustoće PE-LD (low density) za male profile i male pritiske.

Polietilenske cijevi visoke gustoće PE-HD(high density) za veće profile i veće pritiske do 16 bara.

Plave su ili crne boje s plavim crtama.

Promjera mekane $\varnothing 10$ - $\varnothing 160$ mm, tvrde do $\varnothing 400$ mm.

Polipropilen PP

Stabilan materijal.

Promjera su $\varnothing 10$ – $\varnothing 160$ mm.

Služe za unutarnji razvod hladne vode.

Polivinil kloridi PVC

Otporni na djelovanje vode i kiseline, velike vlačne čvrstoće, teško zapaljive, pri niskim temperaturama. Lomljive, tamno sive su boje.

Promjera su od $\varnothing 16$ - $\varnothing 400$ mm.

Zahtjevi cijevi za unutarnji vodovod:

- Trajnost 50 godina, čvrstoća cijevi i spojeva, jednostavnost i brzina ugradnje, spojevi omogućavaju kutne pomake i pomična opterećenja, ne propusna, otpornost na koroziju, na taloženje kamenca.
- Čvrstoća cijevi se odnosi na tlak od 10 bara (1 bar je pritisak od 10 m vodenog stupca).

Instalacijski nacrti

- Crtaju se u mj. 1:100
- Sadrže: projekte sa svim vodovodnim instalacijama, uređajima, troškovnikom i cijenom.
- Izvedbeni nacrti u mj. 1:50 služe na samom gradilištu.
- Sadrže: raspored sanitarija i vodovodne cijevi, mjere, vrste i promjere cijevi, broj i položaj armatura, odvodne kanalizacijske cijevi, nj. razmještaj, oznake promjera cijevi i potrebne kote.

Ispusna armatura:

- Ispusni ventili i slavine
- Podzemni i nadzemni hidranti

Vodovodna armatura

Regulacijska armatura: su uređaji za regulaciju pritiska (redukcijski ventili), spojni, odzračni, odbojni (nepovratni).

Sigurnosni taložnik: je jednostavna naprava koja služi za hvatanje taloga u cijevima.

Mjerna armatura : mjeri količinu potrošene vode - vodomjeri : m³/h ili l/h.

Izvođenje kućnog vodovoda - općenito

Cijevi u kućnom vodovodu se uvijek postavljaju pravocrtno, a granaju i savijaju pod pravim kutom. Na mjestima prolaza kroz zidove, cijev mora biti uvijek okomita na zid i ne smije se nastavljati.

Vodovi se postavljaju ili horizontalno ili vertikalno. Pod horizontalnim se uvijek podrazumijeva blagi nagib (2-5 %). Ovaj se nagib izvodi da bi se spriječilo skupljanje zraka u cijevima i da bi se omogućilo pražnjenje mreže.

Vodovodne cijevi se ne smiju postavljati u dimovodne instalacije (dimnjake) i ventilacijske kanale.

Vodovi kućne vodovodne mreže u dvorištu i priključni vod polažu se u rovovima iskopanim u zemlji, kao i ulični. Razvodni vodovi u zgradi se mogu postavljati po zidovima i stropu podruma, a izuzetno ispod podrumskog poda. Vertikale mogu biti vidljive (na zidu/stropu) ili u instalacijskom kanalu, rijetko ugrađene u zid (ne preporuča se). Grane i ogranci su obično ugrađene u zid.

Vodovi u zemlji

Dvorišni i priključni vodovi postavljaju se uvijek u prethodno iskopane iskope, na dubini ispod zone smrzavanja, čime su zaštićeni od promjene temperature i mehaničkog oštećenja.

Iskopi su obično širine 0.7-0.8 m, a dubine 1.2-1.5 m. Ovisno o kategoriji zemljišta rov je potrebno razupirati. Cijevi se polaže na dnu iskopa, obično na posteljicu od pijeska ili sitnog tucanika. Zatrpavanje treba izvesti pažljivo da ne dođe do oštećenja cijevi.

Pocinčane i čelične cijevi koje se polažu u zemlju treba prije polaganja zaštititi od korozije adekvatnom izolacijom.

Vodovi u zgradi – grane i ogranci

Grane i ogranci se također mogu postavljati otvoreno: po zidovima ili stropovima i zatvoreno: u žljebovima i kanalima ili podžbukno.

Otvoreno postavljanje se koristi kod zgrada gdje estetika nije primarna važnost, a znatno je važnija kontrola instalacija. U stambenim i javnim zgradama obično se koristi zatvoreno postavljanje. I ovdje je uputnije cijevi sprovoditi kroz žljebove i kanale, a ne ih čvrsto uzidati.

Pričvršćivanje vodova

Bez obzira da li su na vidnom mjestu ili u kanalu, cijevi se moraju pričvrstiti za konstrukciju pomoću držača cijevi. Držača ima raznih, prema podlozi na koju se cijev pričvršćuje i vrsti cijevi.

Razmak na koji se držači postavljaju također ovisi o vrsti i profilu cijevi i dan je u uputama proizvođača.

Ispitivanje vodovoda

Nakon montaže, a svakako prije nego se izvrši izoliranje, cjelokupnu vodovodnu mrežu je potrebno ispitati na nepropusnost i ispravno funkcioniranje. Ispitivanje treba izvršiti za to nadležna organizacija u prisutnosti organa komunalnog poduzeća, nadzornog organa i izvođača instalacija, te o rezultatima ispitivanja treba sastaviti zapisnik.

Ispitivanje se vrši na način da se prvo cjelokupna mreža napuni vodom. U tu svrhu potrebno je priključiti vodenu pumpu na zaporni ventil iza vodomjera. Da bi se istisnuo sav zrak iz mreže potrebno je ostaviti otvorene sve slavine, te ih zatvoriti tek kada voda počne u jednolikom mlazu teći kroz njih. Tlak vode je potrebno podesiti na 1.5 puta veći od maksimalnog radnog, tj. u iznosu ne manjem od 10 bara. Vrijeme ispitivanja (vrijeme punog tlačnog opterećenja cijele vertikale) treba biti najmanje 30 min. U tom vremenu ne smije doći do opadanja tlakova. Ako tlakovi opadnu (što se očitava na manometru), potrebno je prekinuti ispitivanje i popraviti mrežu.

Tek nakon što se ustanovi da je mreža nepropusna smije se početi s izoliranjem vodova, zatvaranjem žljebova kanala i okana, zatrpavanje rovova i ostalim završnim radovima na dovođenju instalacije u funkciju.

Tlakovi u cjevnoj mreži

Da bi se mogla osigurati potrebna količina vode svim kućanstvima, a isto tako i na svim trošilima u kući, potrebno je osigurati minimalne tlakove u cjevnoj mreži. Općenito, javno komunalno poduzeće je dužno osigurati minimalni tlak od 2.5 bara (25 mVS) na priključku za svaku kuću. Normalni radni tlak je 5 bara (50 mVS), a maksimalni tlak koji se dopušta je 6 bara (60 mVS).

U slučaju nedostatka tlaka mora se ugraditi postrojenje za podizanje tlaka (hidrofor, pumpa, rezervoar), a u slučaju prevelikog tlaka mora se ugraditi redukcijski ventil.

Protupožarna mreža

-Najmanji promjer cijevi hidrantske mreže je 50 mm.

Upotrebljavaju se vanjski i unutarnji uređaji.

-Vanjski uređaji su podzemni i nadzemni hidranti na koje se stavlja cijev s mlaznicom.

-Unutarnji uređaji su hidranti i požarni aparati.

KANALIZACIJA

-Služi za prikupljanje i odvod otpadnih voda od mjesta nastanka do spoja na gradsku kanalizaciju.

Javna gradska i kućna kanalizacija

Javna gradska kanalizacija sastoji se iz mreže cijevi i kanala koji prikupljaju otpadnu i atmosfersku vodu, vode je do postrojenja za pročišćavanje gdje se biološki i kemijski pročišćena ispušta u recepijent (rijeka...).

Dubina polaganja cijevi je 100-250 cm. Postavljaju se revizijska okna, svakih 50-100m.

Kućna kanalizacija se sastoji od:

1. Sanitarnog uređaja sa sifonom
2. Horizontalne katne mreže grana
3. Kanalizacijske vertikale s ventilacijom
4. Sabirne kanalizacije u najnižoj etaži
5. Kontrolnog ili revizionog okna
6. Priključka zgrade na uličnu mrežu
7. Uređaji za pročišćavanje
8. Otpadne vode i skupljanja ulja.

Kontrolna ili revizijska okna

Na priključnom kanalu prije spoja s javnom kanalizacijom mora biti izvedeno kontrolno mjerno ili revizijsko okno.

ZIDARSKI RADOVI

Općenito

Zidanje je slaganje priređenih komada opeke i njihovo povezivanje odgovarajućim veznim sredstvom – mortom u jednu čvrstu cjelinu, odnosno zid.

Sukladno važećim propisima i pravilima struke, zidanje se treba izvoditi stručno sa pravilnim zidarskim vezovima.

Kod pravilnog zidarskog veza preklop mora iznositi jednu polovinu dužine ili najmanje jednu četvrtinu dužine zidnog elementa.

Uzdužni i poprečni nosivi zidovi na svim spojevima moraju biti povezani pravilnim zidarskim vezom.

Za zidanje se koristi mort minimalne marke M5.

Kako se ne bi oslabila vezivna svojstva morta, opeku je potrebno navlažiti prije ugradbe. Za ovlaživanje opeke obvezno je koristiti isključivo čistu vodu.

Horizontalne sljubnice trebaju biti jednake debljine, tj. od 10 do 16 mm.

Prije zidanja potrebno je postaviti hidroizolaciju između temelja i budućeg zida radi prekida kapilarne vlage.

Zidanje se izvodi pri temperaturama zraka od +5° do +35° C.

Povezivanje uzdužnih i poprečnih zidova

Svi spojevi uzdužnih i poprečnih nosivih zidova moraju biti spojeni pravilnim zidarskim vezom tako da tvore krutu i čvrstu vezu koja djeluje kao prostorna konstrukcija.

U seizmičkim potresnim područjima zidovi od opeke pored horizontalnog ukručenja moraju biti vertikalno ukrućeni armirano-betonskim stupovima na kutevima i sudarima nosivih i veznih zidova.

GRIJANJE

Grijanje je postupak održavanja određene temperature u stambenim i radnim prostorijama iskorištavanjem topline izgaranja čvrstoga, tekućeg ili plinovitoga goriva, pretvaranjem električne energije u toplinu ili iskorištavanjem prirodnih izvora topline.

Zadatak je uređaja za grijanje da osigura ljudima u radnim i stambenim prostorijama ugodan rad i boravak. U hladnim se godišnjim razdobljima ugrijavanjem okolišnoga zraka regulira odavanje topline čovječjega tijela tako da se postigne ravnoteža između topline tijela i okoline kako bi se čovjek osjećao toplinski i fiziološki lagodno, to jest kako bi se nalazio u pogodnom fiziološkom okruženju. Činitelji koji utječu na lagodnost, osim načina odijevanja, još su i temperatura zraka, srednja temperatura zidova te gibanje, vlažnost i čistoća zraka. Grijanjem se može utjecati samo na temperaturu zraka i srednju temperaturu zidova. Utjecaj obaju tih činitelja označuje se skupno kao osjetna temperatura. Utjecaji ostalih činitelja mogu se ostvariti samo s pomoću uređaja za klimatizaciju zraka kao usavršenog tehničkog sredstva za postizavanje ugodne klime u prostorijama. Uređaji za grijanje pojedinačnih prostorija su peći i grijalice (grijalice su redovito prenosive, a peći neprenosive ili ugrađene), na primjer infracrvena grijalica ili infragrijalica, kalorifer i slično, a više prostorija ili više zgrada grije se sustavom centralnoga grijanja.

Centralno grijanje je vrsta grijanja kojemu je svojstveno da se toplina proizvodi centralno u zajedničkom uređaju ili postrojenju (kotlovnici) te pomoću nekog prijenosnika topline (topla voda, para ili zrak) dovodi u pojedine prostorije, a kod dalijskoga grijanja i skupine zgrada ili cijelih gradskih blokova. Toplom vodom griju se stambene zgrade. Kod klasičnoga centralnoga grijanja voda se zagrije na 80 do 90 °C u kotlu, koji je zajedno s pripadajućim uređajima obično smješten u kotlovnici, te se odvodi cijevima do radijatora u stambenim prostorijama. Kruženje ili cirkulacija tople vode od kotla do ugrijanih tijela i natrag u kotao može biti prirodna (zbog razlike gustoće toplije i hladnije vode) ili prisilna s pomoću crpke (pumpe).

Prednosti centralnog grijanja su:

- isplativije izgaranje goriva u većim kotlovima,
- mogućnost podešavanja (regulacije) izgaranja automatskim upravljačem prema vanjskoj temperaturi,
- otpada prijenos goriva i pepela, te dnevno potpaljivanje vatre u pojedinim prostorijama,
- posluživanje je jednostavno: grijala zauzimaju malo mjesta, a mogu se smjestiti ispod prozora, to jest ispred površine hlađenja,
- mogućnost grijanja sporednih prostorija, stubišta i slično,
- održavanje stalne (konstantne) temperature u prostorijama pomoću automatske regulacije odavanja topline grijala prema vanjskoj temperaturi.

Toplovodno grijanje

Toplovodno grijanje ili **grijanje toplom vodom** je način grijanja s pomoću vruće vode koja kruži (cirkulira) toplovodnim sustavom. Takvo je na primjer centralno grijanje u kućama, ali i grijanje zgrada u sustavu toplana (dalijsko grijanje). U kotlu ugrijana voda provodi se kroz cjevovod razvodne mreže do grijala (radijatora), gdje se ohladi predajom topline konvekcijom (toplinsko strujanje) zraku, a toplinskim zračenjem okolnim zidovima i drugim površinama u prostoriji. Ohlađena se voda odvodi kroz sabirni cjevovod natrag u kotao, te ponovno započinje isti kružni tok.

Prema sili koja djeluje na optok vode razlikuje se toplovodno grijanje gravitacijom i prisilnom cirkulacijom s crpkama (pumpama). S obzirom na atmosferu postoji otvoreno i zatvoreno toplovodno grijanje, a prema izvedbi jednocijevni i dvocijevni sustavi s gornjom, odnosno donjom razvodnom mrežom.

Parno grijanje

Parno grijanje koristi vodenu paru proizvedenu u parnom kotlu koja se dovodi se u grijalice (radijatore) gdje se hladi i kondenzira, pri čemu se oslobađa i toplina isparavanja, a kondenzat se ponovno vraća kotlu. Upotrebom pare kao prijenosnika topline mogu se razmjerno velike količine topline s malom masom nositelja (u usporedbi s toplom vodom) prenositi cjevovodom na veće udaljenosti, parom se brže zagrijavaju prostorije i takvo grijanje zahtijeva manje početne (investicijske) troškove. Nedostatci su takva grijanja: otežana centralna regulacija, a zbog toga česta pregrijavanja prostorija i veći potrošak topline; nema akumulacije topline u grijalicama; veća opasnost od korozije u vodovima kondenzata; visoka površinska temperatura grijalica koja ovisi o tlaku pare. Parno grijanje se uglavnom koristi za daljinsko grijanje.

Daljinsko grijanje

Daljinsko grijanje ostvaruje se u postrojenju koje se sastoji od: centralne kotlovnice s kotlovima, skladištem goriva, crpkama (sisaljkama ili pumpama), ekspanzijskim posudama pod tlakom, uređajima za mjerenje, pripremu vode i s ostalim uređajima, cjevovodne mreže ili cjevovoda za dovođenje topline (s pomoću tople vode, vrele vode ili vodene pare) do pojedinih objekata, predajnih postaja, u kojima se dovedena toplina iz cjevovodne mreže predaje kućnom uređaju za grijanje.

Vodena para za daljinsko grijanje može se proizvoditi i u toplani. To je postrojenje u kojem se istodobno proizvodi para potrebna za daljinsko grijanje i električna energija. Za grijanje se upotrebljava para koja je djelomice ekspandirala u parnoj turbini, pa se tako postiže znatno povoljniji stupanj iskoristivosti. Mana je toplane što proizvodnja električne energije ovisi o pari potrebnoj za grijanje i tehnološke procese, pa su takva postrojenja to isplativija (ekonomičnija) što je potrošnja pare ravnomjernija tijekom dana i godine. Računa se, naime, da svu tako proizvedenu električnu energiju može preuzeti elektroenergetski sustav. Danas se nastoji potrebna para proizvesti u toplanama radi smanjenja potroška goriva, ali to je opravdano kada je potrošnja pare koncentrirana na manjem području (veći gradovi, veće industrije).

Razlikuju se niskotlačno i visokotlačno daljinsko grijanje. Niskotlačno daljinsko grijanje može opskrbiti toplinom područje do 1 km². Tu se kao prijenosnik topline obično upotrebljava vodena para pod tlakom do 200 kPa (parno grijanje), ili topla voda temperature do 110 °C (toplovodno grijanje). Veličina je područja visokotlačnoga daljinskoga grijanja do 74 km². Kao prijenosnik topline uzima se para pod tlakom do 1 MPa ili tlačna vrela voda temperature od 110 do 180 °C.

Prednosti su daljinskoga grijanja: nema prijevoza (transporta) goriva i pepela u pojedinim zgradama, isplativije iskorištavanje goriva u središnjoj kotlovnici, mogućnost uporabe jeftinijih goriva, velika pogonska sigurnost i manje onečišćenje okoliša plinovima izgaranja.^[2]

Osnovni energenti u sustavima grijanja

Plinska goriva

To su plinovi i plinske smjese čijim izgaranjem nastaje toplina. Kao energenti se koriste u sustavima grijanja i pripreme potrošne tople vode, proizvodnji električne i toplinske energije i tako dalje. Plinska se goriva mogu podijeliti prema izvoru, odnosno načinu ili procesu dobivanja te prema značajkama izgaranja:

- prirodna - dobivaju se izravno iz zemlje (na primjer prirodni plin)
- umjetna - dobivaju se preradom nafte, ugljena ili u raznim tehnološkim ili sličnim procesima

Loživa ulja

Radi se o tekućem gorivu koje se dobiva frakcijskom destilacijom sirove nafte, a koristi se u malim i velikim energetske postrojenjima. Sastoje se najvećim dijelom od ugljika, a ostatak čine vodik, kisik i dušik. Sustavi za opskrbu ložišta izvora topline loživim uljem mogu biti izvedeni na tri osnovna načina:

- jednocijevni
- dvocijevni
- prstenasti

Kruta goriva

Ugljen je kruto fosilno gorivo koje je ranije bilo vrlo često, a danas je njegova primjena u sustavima grijanja uglavnom napuštena te se kao energent najviše koristi u velikim energetske postrojenjima i u industriji. Najvećim dijelom se sastoji od ugljika, vodika, kisika, a ostatak otpada na sumpor, dušik, vodu, pepeo i razne druge primjese. S obzirom na porijeklo, način dobivanja te sastav postoji nekoliko vrsta ugljena:

- kameni ugljen
- mrki ugljen
- lignit
- briketi
- ugljena prašina
- koks
- drveni ugljen

Biomasa

Biomasa je kruto gorivo biološkog porijekla, odnosno obnovljivi izvor energije, a može biti u raznim oblicima. Dijeli se na:

- drvenu biomasu ili ogrijevno drvo,
- drvenu uzgojenu biomasu,

- nedrvnu uzgojenu biomasu,
- ostatke i otpatke iz poljoprivrede,
- životinjski otpad i ostatke.

Za primjenu u sustavima grijanja se koristi ogrjevno drvo ili razni proizvodi koji se dobivaju obradom drveta i drvnih otpadaka kao što su piljevina, briketi od biomase, peleti i slično.

Sunčev toplovodni sustav

Sunčev toplovodni sustav koristi sunčevu energiju, kao obnovljivi izvor energije, za zagrijavanje potrošne tople vode, toplovodno i toplozračno grijanje prostora, hlađenje prostora, zagrijavanje plivačkih bazena, zagrijavanje vodene pare radi proizvodnje električne energije i drugo. Sunčev toplovodni sustav s prisilnim kruženjem vode se sastoji uglavnom od sunčevih toplovodnih kolektora, sunčevog spremnika topline, pomoćnog grijača, toplovodnih cijevi, te pumpe i regulacijskog sklopa koji njome upravlja. Postoje i takve konstrukcije toplovodnih sustava, koje omogućuju rad sustava bez pumpe i regulacijskog sklopa, a naziva se termosifon ili sunčev toplovodni sustav s prirodnim kruženjem vode.