

Radiatorsko ali talno ogrevanje

Odločitev za eden ali drugi način odvisna od številnih dejavnikov. Cenovno je talno ogrevanje nekoliko dražje, kar pa spet zavisi od načina izvedbe, izolacije tal in tudi vrste regulacije. Oba sistema imata določene prednosti in tudi slabosti.

Glede na to, da so nizkotemperaturni sistemi ogrevanja že precej uveljavljeni, lahko predpostavimo, da je bodočnost na strani talnega ogrevanja. K temu lahko veliko doprinese izboljšana toplotna zaščita zgradb in posledično manjša instalirana moč naprav za ogrevanje. Klasična gradnja oziroma objekti, ki so grajeni po trenutno veljavnih predpisih, imajo povprečno 70 do 80 W/m² toplotnih izgub. Te izgube lahko pokrijemo s temperaturo tal 26 do 27 °C. Za nizkoenergijske hiše in pasivne hiše so predpisane še nižje vrednosti dovoljenih toplotnih izgub. Tudi načini ogrevanja se drugačni (stensko, toplozračno, SSE), radiatorsko ogrevanje se ne vgrajuje.

Način delovanja

Radiatorsko ogrevanje

Oddajanje toplote vršijo radiatorji, običajno nameščeni pod oknom. Ogrevala oddajo toploto eno četrtino s sevanjem, tri četrtine pa s konvekcijo oziroma kroženjem zraka v prostoru. Pri tem se hladen zrak, ki prihaja pod okno ogreje, ter dvigne pod strop.

Cevni razvod ogrevalne vode, ki poteka od kotla do ogreval v posameznih prostorih mora biti čim krajši, da so tudi toplotne izgube čim manjše. Cevovodi, ki potekajo po neogrevanih prostorih morajo biti toplotno izolirani. Ločimo enocevne in dvocevne sisteme. Cevni razvodi so lahko vidni ali v nevidni izvedbi. Pri novogradnjah je možna vgradnja v tlake in stene. Kot material za cevi uporabljamo jeklo, baker, umetne materiale in kombinacijo različnih materialov.

Pri dvocevnih sistemih sta dovod in odvod grelne vode ločena, ogrevala so v sistemu vezana vzporedno. Temperatura dovoda je za vsa ogrevala v zaključenem sistemu enaka. Izvedba dvocevnega sistema je lahko z spodnjim in zgornjim razvodom.

Pri enocevnih sistemih so ogrevala v veji oziroma zanki vezana zaporedno. To pomeni, da v vsako naslednje ogrevalo prihaja delno ohlajena voda. Enako oddajo toplote v dveh prostorih je možno doseči samo z povečanjem površine zaporedno vezanega ogrevala.

Prednosti enocevnih sistemov pred dvocevnimi so:

- hitrejša izvedba in nižja investicija (cevi so položene v kot med steno in tlakom in pokrite s parketnimi letvami, količina cevi je manjša),
- ni vidnih cevni razvodov,
- enostavna regulacija (dobro izračunan ogrevalni sistem omogoči, da opravimo hidravlično regulacijo),

- manj težav z obtočnimi črpalkami, če vgradimo termostatske ventile,
- možnost merjenja in delitve stroškov v več stanovanjskih stavbah in individualnih hišah z več stanovanji,
- možnost kasnejše izvedbe v individualnih hišah, kjer je bila v prvi fazi zgrajena in vseljena samo ena etaža,
- možnost različnih obratovalnih režimov, če na vsako zanko vgradimo ustrezno regulacijo.

Sistem ima tudi svoje slabosti:

- zahtevno projektiranje,
- večje radiatorske površine,
- nevarnost poškodbe cevi, če kaj pritrujemo v tla,
- netesna mesta v cevnem razvodu težko saniramo, če se cevi v tlaku,
- odzračevanje cevnega razvoda in ogreval je oteženo,
- temperaturna regulacija pri uporabi ročnih ventilov je nemogoča, saj zapiranje povzroči pregrevanje sosednjega prostora (vgradnja termostatskih ventilov je zato obvezna),
- nizkotemperaturno ogrevanje, ki ima za posledici večje površine ogreval je za uporabo pri enocevnom sistemu manj primerno.

Prednosti dvocevne sistema pred enocevnimi sistemi so:

- manj zahtevno projektiranje,
- približno enaka vstopna temperatura ogrevalnega medija,
- vsi spoji so vidni, kar povečuje varnost glede puščanja ali poškodovanja cevi in ogreval,

Sistem ima tudi slabosti:

- viden cevni razvod, ki včasih iz estetskih razlogov ni zaželen,
- na začetku ogrevanja se iz cevne sistema dviga prah v prostor,
- količina cevi je večja, saj vodimo vzporedno dve cevi, dovodno in povratno,
- hidravlična regulacija sistema je zahtevna (praviloma moramo nastaviti vsak ventil na ogreval tako, da je količina ogrevalnega medija takšna, kot jo ogrevalo potrebuje za segrevanje prostora),
- število netesnih mest, posebej če so cevi položene v tlak je lahko veliko,
- zahtevnejša in zamudnejša montaža.

Talno ogrevanje

Način oddajanje toplote pri talnem ogrevanju je bistveno drugačen kot pri radiatorskem ogrevanju. Topla ogrevalna voda, ki kroži po ceveh v tleh oddaja toploto estrihu. Ta nato oddaja skoraj vso toploto s sevanjem, le majhen del odpade na konvekcijo. Pri tleh so temperature najvišje in proti stropu padajo, temperaturni profil po višini prostora pa je najbližji idealnemu. Ker je grelna površina razmeroma velika, je temperatura tal lahko nižja (26 do 28 °C).

Maksimalna dopustna temperatura tal znaša 29 °C, kar omejuje tudi maksimalno toplotno oddajo v prostor na 100 W/m². Gibanje zraka v prostoru je minimalno, zato je tudi kroženje prahu v prostoru manjše. Občutek ugodja je opazen zlasti v primeru, če sedemo na tla. Če z roko otipamo ogreta tla, dejansko ne čutimo, da so topla temveč čutimo, da niso hladna ! Toplotno ugodje je večje, ker so temperature sevanje nižje kot pri ogrevanju z radiatorji. Zaradi ugodnega temperaturnega profila v prostoru je tako lahko temperatura zraka v prostoru nižja za 1 do 2 °C, kar pomeni od 6 do 12 % prihranka pri energiji.

Način vgradnje

Radiatorje priključimo na predtok in povratek (dvocevni sistem) ali enocevni razvod. Namestimo jih pod okni ali drugam ob steni. Površina radiatorjev je odvisna od temperaturnega režima. Če namesto klasičnega temperaturnega režima 90/70°C izberemo temperaturni režim 50/40°, je potrebno za doseganje enake oddaje toplote, povečati površine radiatorjev za približno trikrat.

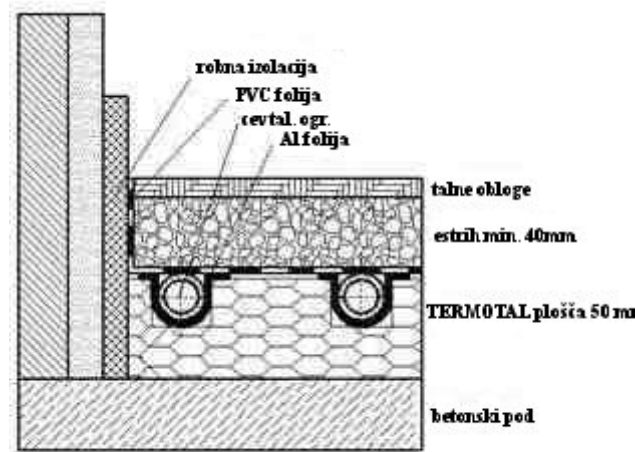
Pri talnem ogrevanju v osnovi razlikujemo dva sistema vgradnje ogrevalnih cevi mokri in suhi način. Najpogosteje je talno ogrevanje položeno v estrihu (mokri način), ki služi istočasno kot akumulator toplote in kot nosilni element (prevzema obremenitve in je podlaga za talne obloge). Debelina toplotne izolacije znaša okvirno za sistem položena v tlak proti zemlji ali neogrevanimi prostori minimalno 30 mm in za tlake nad etažami približno 20 mm. Nosilni elementi za pritrdjevanje cevi so lahko pri enostavnih izvedbah, armaturne mreže, na katere pritrdimo cevi ali pa tovarniško izdelane plošče, ki so obenem toplotna izolacija.

Pri suhi vgradnji leži grelni estrih (na primer mavčne plošče) samostojno na elementih, v katerih so položene cevi. Prednost suhe gradnje je lahko manjša višina vgradnje in možnost naknadne vgradnje v obstoječe starejše objekte, kjer medetažna konstrukcija ne bi prenesla obremenitve klasičnega estriha. Velika prednost je v tem, da lahko uporabimo tovarniško izdelane elemente izolacijskih plošč, kamor enostavno polagamo plastične cevi.

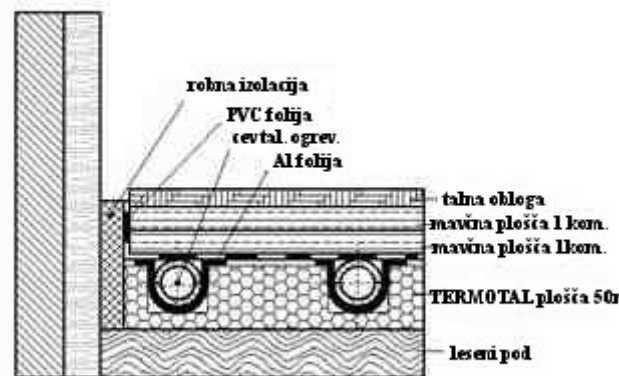
Kadar potrebujemo minimalno višino vgradnje (50 mm ali manj), je možna vgradnja tako imenovanih »klima tal«. Takšna gradnja je možna z uporabo 5 mm debelih ploščatih elementov, ki imajo po že tovarniško vtisnjene vzporedne kanale (kapilare) po katerih kroži voda. Možna je tudi varianta z cevmi malega premera.



[Slika 1: Mokri in suhi način vgradnje](#)



[Slika 2: Izvedba talnega ogrevanja položenega na armirano - betonsko ploščo](#)



[Slika 3: Izvedba talnega ogrevanja položenega na leseni pod](#)

Talne obloge

Pri talnem ogrevanju je izredno pomembno, kakšno vrsto talne obloge izberemo. Vrsta talne podloge mora biti določena že pri načrtovanju, predvsem pa mora biti znana njena toplotna prevodnost. Od tega, katere talne obloge bodo uporabljene, je odvisen način polaganja cevi, izbira cevi, višina temperature ogrevalne vode itd. Ko se odločimo za nakup talnih oblog je potrebno vedeti nekaj o lastnostih in toplotni prevodnosti posameznih materialih, načinu polaganja in primernih lepilih. V naših klimatskih razmerah se za oblaganje tal največ uporabljajo kamen, keramične ploščice, PVC talne obloge, linolej, tekstilne talne obloge, parketi, pluta, v zadnjem času pa tudi laminati. Nekoliko ironično je, vendar so kvalitetne talne obloge višjega cenovnega razreda istočasno dobri izolatorji toplote in tako manj primerni ali celo neprimerni za talno ogrevanje. Izdelovalci oblog, morajo talne obloge ustrezno označiti, kar pomeni, da so

primerne za uporabo pri talnem ogrevanju prostorov. Izdelovalci cenениh oblog pa praviloma označijo svoje talne obloge s tem znakom le zaradi komercialnega učinka, ne povedo pa, da so take obloge primerne za talno ogrevanje le pod določenimi pogoji, namreč takimi, ki v praksi nikoli ne nastopijo.

Kamen in keramika je v bistvu najbolj naraven in najstarejši material za oblaganje tal in tudi najprimernejši pri talnem ogrevanju prostorov. Že stari Rimljani so cenili sposobnost kamna, da akumulirano toploto oddaja še dolgo po tem, ko je vir toplote že zdavnaj ugasnil. Vendar se kamen redko uporablja v stanovanjih, saj kljub tem dobrim toplotnim lastnostim, deluje hladno. To pa privede do tega, da na kamen še dodatno polagamo talne obloge in zmanjšamo toplotno prehodnost. Keramika je najprimernejša v kopalnicah, kje ne potrebujemo dodatne obloge.

Tekstilne talne obloge zelo pogosto uporabljamo, posebej tiste kvalitetne. Njihov največji problem je, da so zelo gosto tkane, ter so zato dober izolator toplote, predvsem volnene. Za talno ogrevanje so najprimernejše tekstilne obloge iz poliamida, narejenega na gumirani podlagi, umetni juti, naravni juti ali pa brez podlage. Manj primerna pa je sintetična zaprto celična pena. Parketi se pri nas izdelujejo iz različnih vrst lesa, najpogosteje so to hrast, bukev in jesen. Bukkev se zaradi svojih lastnosti za talno ogrevanje ne priporoča. Za ta les je značilno, da je zelo hidroskopičen, kar pomeni, da nase zelo rad veže vlago in jo oddaja. Zelo primerna vrsta lesa je slavonski hrast, imenovan tudi dob, ker ima fino strukturo. Pomembno je tudi da je les pred obdelavo pravilno posušen in obležan, njegova vlaga ne sme presegati 10 %. Da se doseže dobra toplotna prevodnost, se pri talnem ogrevanju ne priporoča klasična debelina parketa 16 do 22 mm, temveč je najprimernejša debelina parketa 8 do 10 mm.

Pluta

Zaradi odlične izolativnosti je pluta najmanj primerna za oblaganje talno ogrevanih prostorov. Pogojno so primerne le tanke plošče iz plute, ki so kljub dodatni obdelavi (plastificiranje, lakiranje ali voskanje) precej manj trpežne kot ostali materiali in zato bolj podvržene obrabi.

Laminati

So po videzu zelo sorodni parketu. Tudi pri polaganju velja podoben režim kot pri polaganju parketa, le da so laminati še bolj občutljivi na temperaturo pri polaganju. Zato je potrebno polaganje izvajati pri tisti temperaturi, ki jo predpiše proizvajalec. Že ena sama stopinja več lahko pri kasnejšem ohlajanju pomeni milimetrski razmak med utori laminatov. Za oblaganje talno ogrevanih prostorov so laminati primernejši od parketa in v zadnjih letih vse bolj cenjen in uporabljen material.

Vrsta talne obloge mora biti določena, preden pričnemo projektirati ali naročiti projekt. Od vrste talne obloge je odvisna količina cevi, ki jih položimo v tla določenega prostora.

Čiščenje in varnost

Čiščenje radiatorjev ni vedno lahko, temeljito čiščenje pa je dejansko nemogoče. Izjema so ploščati radiatorji, vendar je njihova grelna spodobnost majhna, če se izdelani samo iz ene plošče. Večino radiatorjev je potrebno tudi občasno barvati, možne so tudi poškodbe na ostrih robovih grelnih teles. Nevidno talno ogrevanje ima tako prednost pred radiatorskim v pogledu čiščenja. Zaradi sevalnega načina oddajanja toplote je gibanje zraka minimalno in s tem tudi dviganje prahu v prostoru.

Estetski učinek

Radiatorji zasedejo prostor fizično in optično, čeprav lahko vgradimo radiatorje z malo debelino. Dejansko zavzamejo veliko večjo površino prostorov, kot si predstavljamo na prvi pogled. Tako radiator dolžine enega metra zasede najmanj 1 m² funkcionalnega prostora. Pri tem moramo upoštevati še vse omejitve zaradi načina oddaje toplote. Ne smemo jih zakrivati, postavljati pred njih pohištvo, sobnih rastlin ali druge opreme. Talno ogrevanje ima v tem primeru sigurno prednost, ker je nevidno. Polagamo ga lahko po celotnem tlorisu prostora, ne glede na razporeditev pohištva. Cevi lahko polagamo pod kad ali kabino za tuširanje, vodimo okoli sanitarij. Je pa res, da moramo biti pri montaži sanitarnih elementov (školjka, bide), ki si pritrdijo z privijanjem v tla, zelo pozorni in previdni. Mesto, kjer bodo ti elementi pritrdjeni, moramo poznati že pred polaganjem talnega ogrevanja. Le na tak način, se bomo izognili popravilu komaj položenega talnega ogrevanja.

Okvare

Pri radiatorskem ogrevanju so popravila enostavna, saj se vsaka netesnost takoj pokaže. Popravila so enostavna, grelna telesa lahko zamenjamo. Prav tako lahko zamenjamo tudi cevi v zaščitnih ceveh v estrihu (na primer PE cevi). Pri talnem ogrevanju pa je »strah pred okvaro« eno glavnih vprašanj, ki ga investitorji postavljajo projektantom in izvajalcem talnega ogrevanja. Enaka vprašanja smo deležni tudi energetski svetovalci v Energetsko svetovalnih pisarnah. Strah je dejansko odveč, saj pri normalnem obratovanju, ne more priti do tega, da bi cev počila. Tudi sistem je izveden tako, da je posamezna cevna zanka iz enega kosa cevi in se tako ne morejo pojaviti poškodbe na spojih. Cevi so že pred polaganjem pregledane in atestirane pri proizvajalcu, vsak zvitek ima svojo številko. V nobenem primeru ne smemo dovoliti vgraditi cevi neznanega proizvajalca in cevi, ki nimajo priloženega atesta. Obvezni tlačni preizkus in tudi tlak v cevi med polaganjem estriha (varnostni ukrep v primeru nepredvidene poškodbe) izključujeta možnost poškodbe cevi pri sami montaži in kasnejšem normalnem obratovanju. V primeru, da se kljub temu zgodi, da smo pri polaganju sanitarne opreme prevrtali cev talnega ogrevanja, je sanacija enostavna. Poškodovani del cevi se izreže, vstavi novi podaljšek ter zavari na poškodovanem delu. Seveda

moramo pred tem odstraniti nekaj keramičnih ploščic, vendar to ne predstavlja velike škode.

Druga možnost okvare je, da vode v ceveh zmrzne, če objekt ni stalno ogrevan (na primer vikend). To preprečimo, če v sistem napolnimo s sredstvom proti zmrzovanju ali pa vodo pred zimo izpustimo in cevi izpihamo z zrakom.

Regulacija ogrevanja

Za radiatorsko ogrevanju je značilno, da se hitro odziva na temperaturne spremembe. Iz tega razloga ima določeno prednost pred talnim ogrevanjem, ki je bolj togo. Talno ogrevanje se zato uporablja tudi pri montažnih objektih, kjer zunanje stene nimajo nobene toplotne akumulativnosti in so spremembe po izključitvi ogrevanja bolj opazne. Dejansko pa je najprimernejši način ogrevanja montažnih hiš stenski sistem ogrevanja. Ker so zunanje stene dobro toplotno izolirane, večji del toplote seva v prostor in tako dosežem tudi primerno regulacijsko sposobnost sistema (odzivnost na spremembe je velika, zato je možna regulacija s prostorskim termostatom). Za izvedbo uporabljamo plastične cevi premera 6 d0 8 mm, ki jih v povezane v panele vgrajujemo v konstrukcijske elemente. Takšen sistem ogrevanja je poleti primeren tudi za hlajenje.

Talno ogrevanje je nizkotemperaturno, zato omogoča uporabo obnovljivih virov energije, denimo sončne energije ali energije okolice (toplotne črpalke, geotermalna energija). To omogočajo deloma tudi radiatorji, vendar mora biti njihova površina bistveno večja, kot pri standardnem režimu ogrevanja 90/70°C.

Pri radiatorskem ogrevanju lahko v najslabšem primeru shajamo z ročno regulacijo. To pomeni, da ročno pripiramo ventile, ročno nastavljamo mešalni ventil na kotlu in odpiramo okna, če je prevroče. Takšen način regulacije ogrevanja ne prinaša zmanjšanja porabe toplotne energije, vendar ga še vse preveč uporabljamo, čeprav je energijsko neučinkovito in potratno. Pri talnem ogrevanju vsaka improvizacija odpade, kajti temperatura tal mora ostati v dovoljenih mejah. Regulacija temperature ogrevalne vode se mora vršiti v odvisnosti od temperature v prostoru ali v odvisnosti od zunanje temperature.

Regulacija dovoda v odvisnosti od temperature v prostoru je primerna z uporabo pri etažnem ogrevanju stanovanj in jo pogosto uporabljamo v kombinaciji s plinskimi etažnimi stenskimi grelniki. Slaba stran tega načina je, da pride v primeru povečanega vpliva sonca ali notranjih virov toplote v prostoru, kjer je temperaturno tipalo, do podhlajevanja sosednjih prostorov. Takšen način regulacije ne smemo uporabiti pri talnem ogrevanju zaradi njegove vztrajnosti. Pri talnem ogrevanju je primerneje izbrati centralni način regulacije temperature v prostoru v odvisnosti od zunanje temperature. Regulacijo lahko izvedemo glede na:

- spreminjanje temperaturne razlike in pretoka z uporabo tropotnega ali štiripotnega mešalnega ventila,

- spreminjanje temperaturne razlike in stalen pretok,
- stalna temperaturna razlika in spreminjanje pretoka.

Sistem talnega ogrevanja varujemo pred visoko temperaturo z vgradnjo magnetnega ali termostatskega ventila. Ventil zapre dovod vode v sistem in izklopi obtočno črpalko v primeru, ko temperatura ogrevalnega medija preseže dovoljeno vrednost. Sistem lahko varujemo tudi z tropotnim mešalnim ventilom.

Celotna tla predstavljajo velik akumulator toplote, ki ga je težko regulirati. Regulator zajeme vpliv toplote v prostoru (sončno sevanje, veliko število oseb), vendar zaradi zakasnitve pri regulaciji sistema ogrevanja (počasno znižanje temperature tal) ti vplivi učinkujejo bistveno kasneje. Če se v tleh shrani precej energije, lahko pride do pregrevanja prostorov in celo do izklopa sistema - aktiviranje omejevalnega termostata.

Pomanjkljivost vremensko vodene regulacije centralnega ogrevanja je tem da regulator ne omogoča fine regulacije temperature za vsak prostor posebej. To pomanjkljivost odpravimo z namestitvijo termostatskih ventilov ali s področno regulacijo s sobnimi termostati. Delovna napetost na ventilih je lahko 24 V (z uporabo transformatorja) ali 240 V.

Conska regulacija

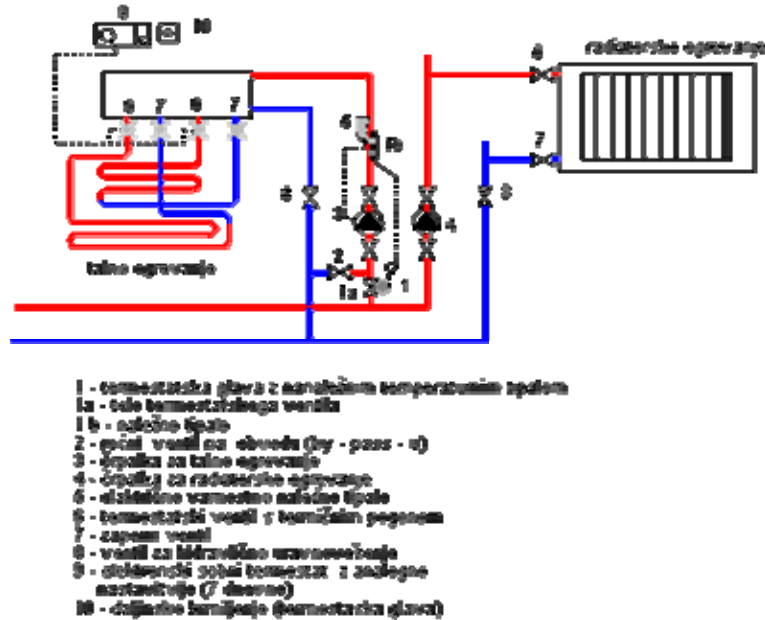
Glede na novejša predpisa je tudi pri talnih ogrevanjih potrebna regulacija prostorske temperature. Regulacija poteka preko conskih ventilov v posameznih ogrevalnih krogih (zankah talnega ogrevanja). Regulacijo sobne temperature omogočajo elektronski sobni termostati, ki odpirajo ali zapirajo posamezne zanke glede na temperaturo v prostoru. Krmiljeni ventili imajo vgrajene termo - električne elemente, tako da poteka odpiranje in zapiranje ogrevalnih zank brez hidravličnih udarov. Sobni termostat daje signal elektro termičnim pogonom, na razdelilniku. Možna je tudi brezžična regulacija (z radijskimi valovi).

Regulacijski komplet brez pomožne energije

Ustrezno temperaturo dovoda lahko reguliramo z regulacijskim kompletom, ki ga sestavlja termostatska glava z naležnim tipalom, ročni ventil v obvodu (by pass - u) in električno naležno varnostno tipalo. Vse komponente so medsebojno uravnovešene. Regulacijski komplet služi za regulacijo temperature predtoka ene veje, v posameznih primerih pa lahko sistem pokriva celotne potrebe prostora po toploti. Največ se uporablja za regulacijo nižje konstantne temperature predtoka sistema talnega ogrevanja v kombinaciji s sistemom talnega ogrevanja z višjim temperaturnim režimom. Temperatura v posameznih prostorih se vzdržuje s termostatskim ventilom z daljinskim krmiljenjem oziroma s termičnimi ali električnimi pogoni s pripadajočimi sobnimi termostati.

Regulacijo temperature predtoka vršimo s primešavanjem povratne vode preko ventila v obvodu. Sistem talnega ogrevanja lahko deluje na nižjem temperaturnem režimu in v kombinaciji s talnim ogrevanjem (slika 4). Prednost tega sistema je tudi v tem, da ne potrebujemo mešalnega ventila. Nastavitev

termostatskega ventila, ki ga odpira in zapira naležni termostat je v področju 20 do 50°C. Varnostno tipalo ščiti pred previsoko temperaturo (poz. 5 slika 4). Sistem nastavimo pri popolnoma odprtem by - pass ventilu (poz.2 slika 4) na želeno temperaturo.



Slika 4: Regulacijski komplet za talno ogrevanje

V primeru, da ne dosežemo želene temperature predtoka je vzrok lahko:

- temperaturni režim generatorja toplote (kotla) je prenizek,
- by - pass ventil je preveč odprt,
- temperatura na naležnem termostatu je nastavljena nižje kot temperatura termostatskega ventila (črpalka se ustavi).

Kombinacija obeh sistemov

Oba sistema nudita uporabnikom različne možnosti. Oba sistema lahko kombiniramo, da dodatno k radiatorskem ogrevanju vključimo še talno ogrevanje kopalnice.

Prednosti in slabosti talnega ogrevanja

Pri strokovnem oziroma pravilnem načrtovanju so prednosti talnega ogrevanja pred radiatorskim sledeče:

- temperaturni profil je blizu idealnega,
- blaga klima,

- kroženje prahu v prostoru je manjše zaradi manj intenzivnejšega kroženja zraka,
- toplotna vztrajnost je velika, posebej velja za talno in stropno ogrevanje,
- primerna za ogrevanje prostorov, ki so stalno v uporabi,
- temperature ogrevalnega medija je nižja, nižje so toplotne izgube ogrevalnega sistema,
- temperatura zraka v prostoru je lahko nižja, ker se zaradi sevanja obodnih površin povečuje občutena temperatura,
- uporabna stanovanjska površina je večja, ker v prostorih ni ogreval.

Kljub prednostim talnega ogrevanja pa ima sistem tudi določene slabosti. Ena od slabosti je velika togost oziroma vztrajnost, zaradi katere se sistem težje odziva na hitre spremembe pri spreminjanju toplotnih obremenitev v prostoru. Regulacija ogrevanja je zato težavnejša, vendar to slabost nekoliko ublaži samoregulacija sistema (pri povišani temperaturi v prostoru se zmanjša temperatura razlika in s tem toplotna oddaja).

Talno ogrevanje in hlajenje

Poleg ogrevanja lahko sistem talnega ogrevanja uporabimo tudi za hlajenje prostorov, vendar je primernejše je stensko hlajenje. Poleg kotla je potrebno dograditi ustrezen hladilni agregat. Ta odpade, če imamo vgrajeno toplotno črpalko za ogrevanje, s katero lahko poleti tudi hladimo prostore (aktivno ali pasivno, v primeru vgradnje zemeljskega kolektorja). Da preprečimo kondenzacijo v tleh, je potrebno vgraditi ustrezno avtomatiko. Učinkovitost talnega hlajenja pa je zelo odvisna od načina gradnje (masivna, montažna lahka gradnja). Tako lahko v primeru velike akumulativnosti gradbene konstrukcije preprečujemo vplive hitrih zunanjih sprememb.

Zaključek

Izrazite prednosti enemu ali drugemu ogrevalnemu sistemu ne daje niti stroka niti izvajalci. Cenovno so sistemi med seboj primerljivi, zaradi zahtevnosti gradnje je nekoliko dražji sistem talnega ogrevanja. Vsekakor je pri izbiri ogrevalnega sistema potrebno upoštevati toplotno zaščito objekta (hiša grajena po veljavnih predpisih, nizkoenergijska hiša, pasivna hiša), za kakšen vir toplote se ogrevanje načrtuje (kotel, toplotna črpalka), želje uporabnikov in še kaj.

Bojan Grobovšek