

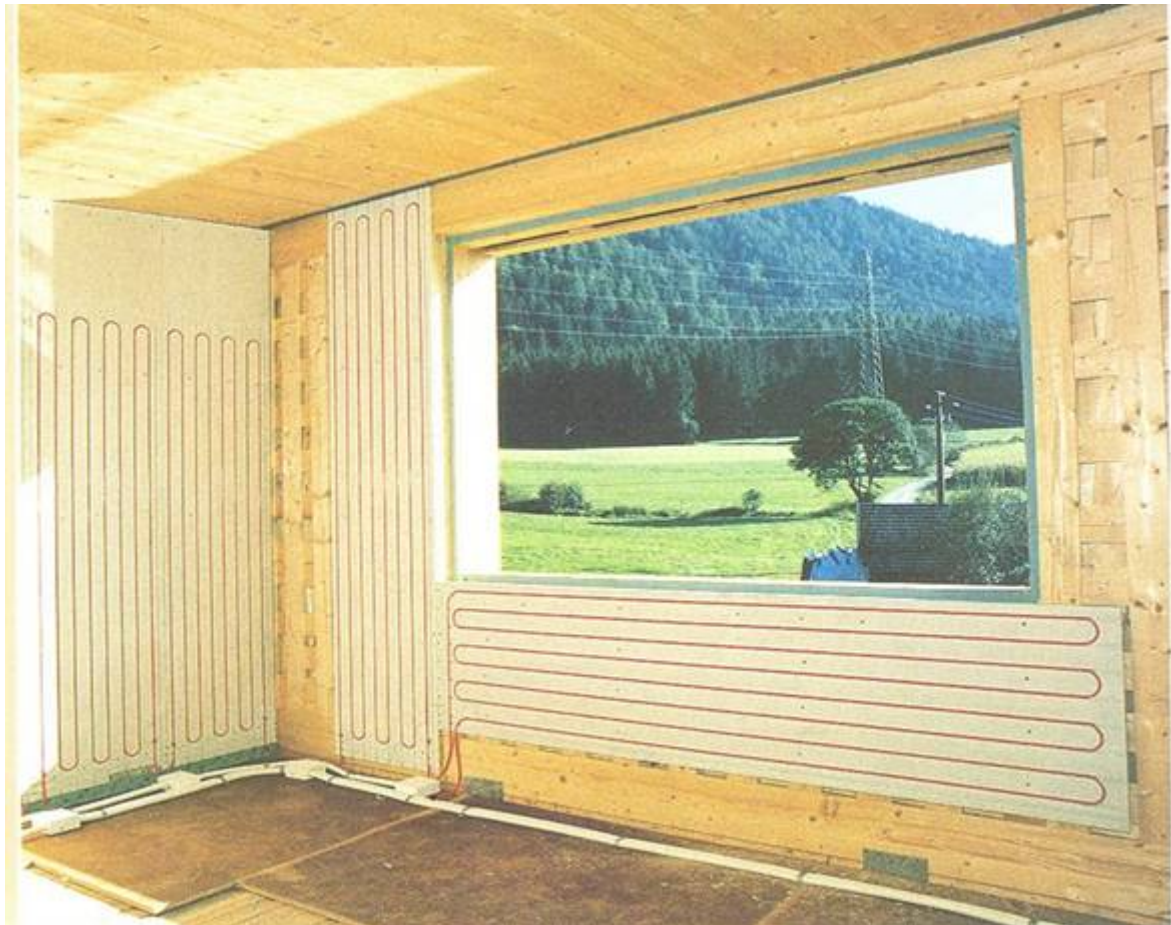
Stensko ogrevanje in hlajenje

Stensko ogrevanje omogoča zdravo bivanje pri odličnih klimatskih pogojih. Toplota prehaja v prostor s sevanjem, deloma tudi s konvekcijo. Sistemi stenskega ogrevanja so konstrukcijsko enostavni in je z njimi lahko upravljati.

Do sedaj se je stensko ogrevanje uporabljalo predvsem skupaj s talnim ogrevanjem, možno pa ga je samostojno uporabljati tako za ogrevanje in hlajenje v novogradnjah kot pri sanaciji starih objektov.

Stensko ogrevanje s površinsko nameščenim cevnim sistemom

Značilnost stenskega ogrevanja je, da se prenos toplote vrši z sevanjem, pri tem pa je zanemarljivo majhen konvekcijski delež. S takim načinom ogrevanja preprečimo ohlajevanje človeškega telesa, ki ga zaznamo kot hlad in nezaželeno kroženje zraka, ki ga zaznamo kot prepih.



[Slika 1: Prikaz sistema stenskega ogrevanja in hlajenja](#)

Kot cevni material se uporabljajo največ PB (Polybuten), PP ali PEX ogrevalne cevi. Cevi iz PB odlikuje visoka fleksibilnost in odpornost na zunanje vplive. Zaradi majhnih upogibnih radijev, je razmik med cevmi 4 do 6 cm. Z zmanjšanjem ogrevalnega medija se zmanjšajo tudi stroški porabe energije.

Zaradi tega se poveča možnost uporabe ogrevalnih sistemov z nizkimi temperaturami ogrevalnega medija, na primer toplotne črpalke in sprejemniki sončne energije (kolektorji). V letnem času je možno ogrevalni sistem uporabiti tudi za hlajenje (slika2).

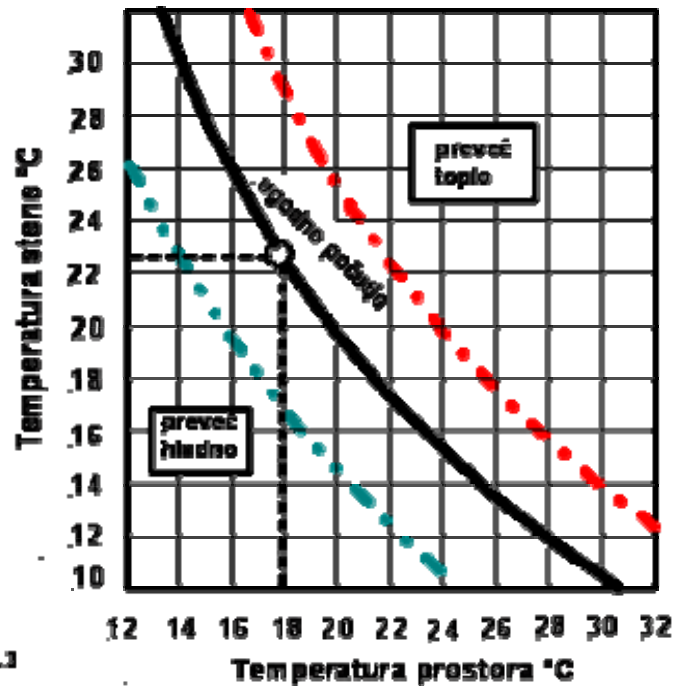


[Slika 2: Cevni register](#)

Na sliki je prikazan cevni grelno – hladilni register z vgrajenimi cevmi dimenzij 6 x 1 mm za ogrevanje in hlajenje. Cevni register se vgradi na betonsko ali opečno steno. Prikazana je izvedba stenskega ogrevanja, kjer so grelne cevi nameščene pod okenskim parapetom. Uporabljajo se kot dodatne grelne površine ob stropnem ogrevanju, da bi s tem zmanjšali pretok hladnega zraka skozi okno pri zelo nizkih temperaturah.

Na sliki 3 je razvidna kolikšna je temperatura prostora v odvisnosti od temperature stene. Pri temperaturi stene 22 do 23°C je temperatura prostora le 18°C, vendar kljub temu imamo občutek, da je prijetno toplo.

Enako toplotno ugodje bi dosegli, če bi prostor ogrevali s klasičnim radiatorskim ogrevanjem na 21°C. Že 1°C manj ogrevanje letno, pa pomeni prihranka energije 5 do 6 %, kar se pri sedanji ceni energentov zelo pozna.



SLIKA ŠT.3

[Slika 3: Temperatura prostora v odvisnosti od temperature stene](#)

Sistemi stenskega ogrevanja in ogrevanja

Klasična gradnja in sanacija starih stavb

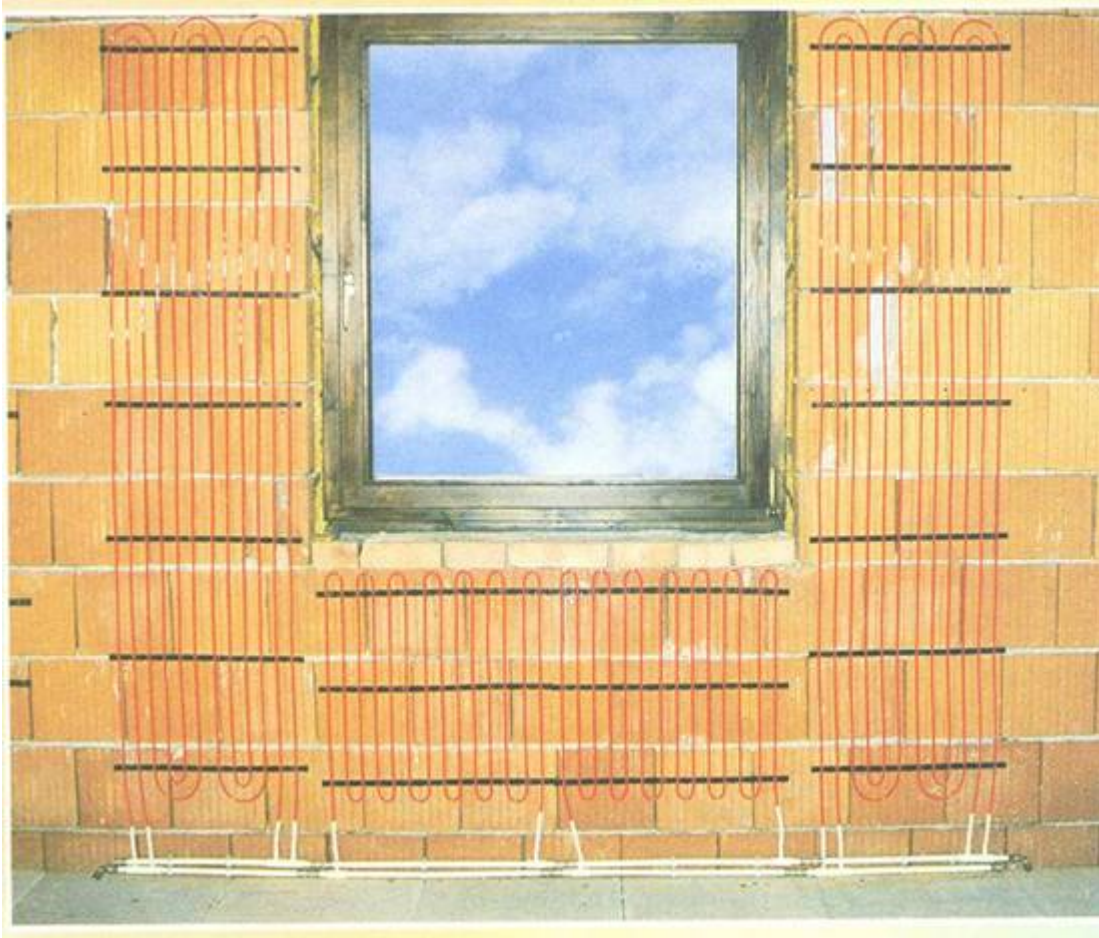
a) Pred pripravljeni register

Sestavljen je iz ustreznih plastičnih cevi iz PB (Polybuten) dimenzij 6 x 1 mm z difuzijsko zaščito po DIN 4726 in navarjenih plastičnih zbirnih cevi iz PB dimenzij 16 x 2 mm (slika 4). Potrebna debelina ometa znaša 15 mm. Tehnični podatki:

Temperatura ogrevnega medija T_m * Toplotna oddaja , $T_{\text{prostora}} = 20^\circ \text{C}$

55 °C	245 W/m ²
45 °C	165 W/m ²
35 °C	96 W/m ²

$$*T_m = (T_{\text{predtoka}} + T_{\text{povratka}})/2$$



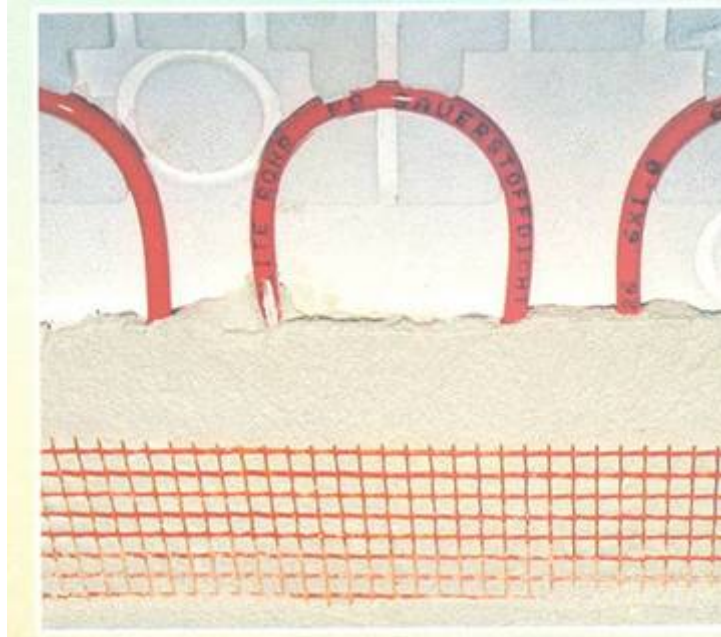
[Slika 4: Predpripravljen cevni register](#)

b) Grelni register z izolacijsko ploščo - posamezne komponente

Sestavljen je iz izolacijske plošče z utori za vstavitve cevi iz PB dimenzij 8 x 1 mm, priključne garniture z razdelilnikom ter izolacijsko podometno dozo. Debelina izolacijske plošče je lahko 15, 20 ali 30 mm. Ker je cevni register ločen od stenske akumulacijske mase, ima sistem dobre regulacijske sposobnosti (slika 5). Tehnični podatki:

Temperatura ogrevnega medija T_m Toplotna oddaja , $T_{\text{prostora}} = 20^\circ \text{C}$

55 °C	240 W/m ²
45 °C	160 W/m ²
35 °C	94 W/m ²



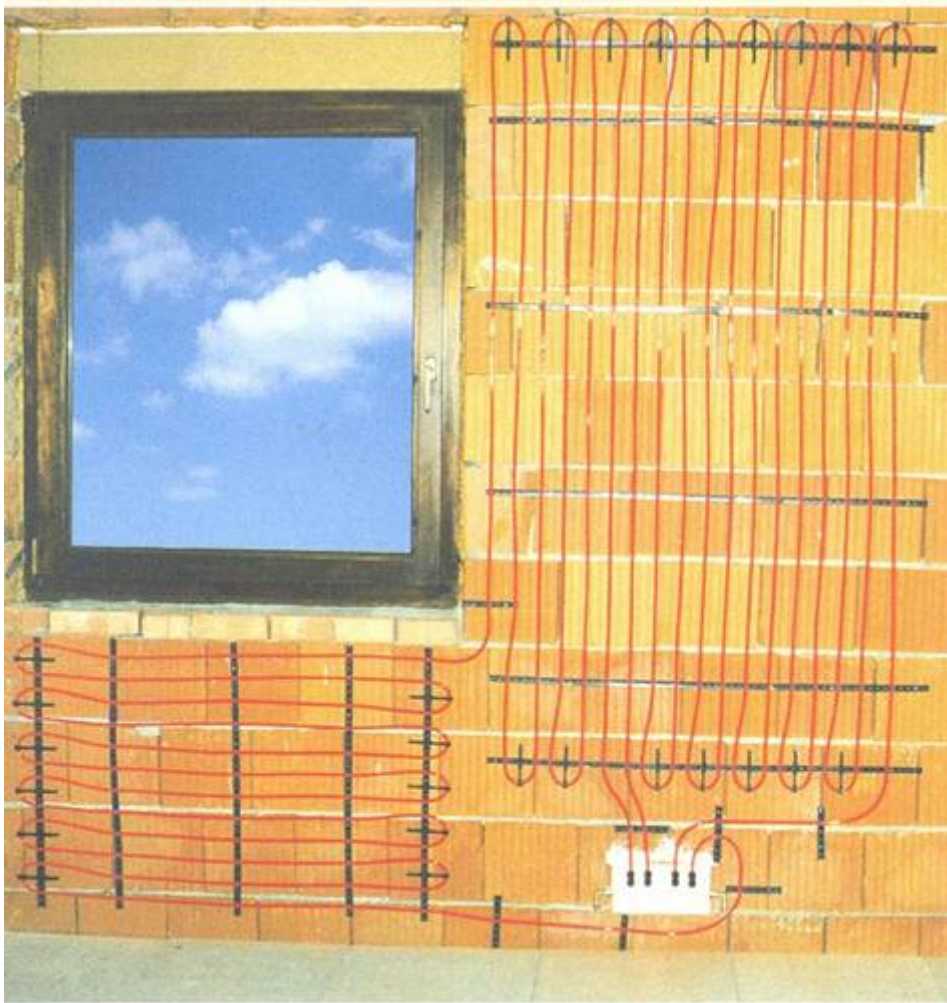
[Slika 5: Vgradnja, kjer je cevni register ločen od akumulacijske mase zidu](#)

c) Grelni register brez izolacijske plošče - posamezne komponente

Sestavljen je iz cevnih PVC pritrdilnih utorov za cevi dimenzij 8 x 1mm iz PB, priključne garniture z razdelilnikom ter izolacijsko podometno dozo. Debelina ometa znaša 20 mm (slika 6). Tehnični podatki:

Temperatura ogrevnega medija T_m Toplotna oddaja , $T_{\text{prostora}} = 20^\circ \text{C}$

55 °C	230 W/m ²
45 °C	155 W/m ²
35 °C	92 W/m ²



[Slika 6: Grelni register brez akumulacijske plošče](#)

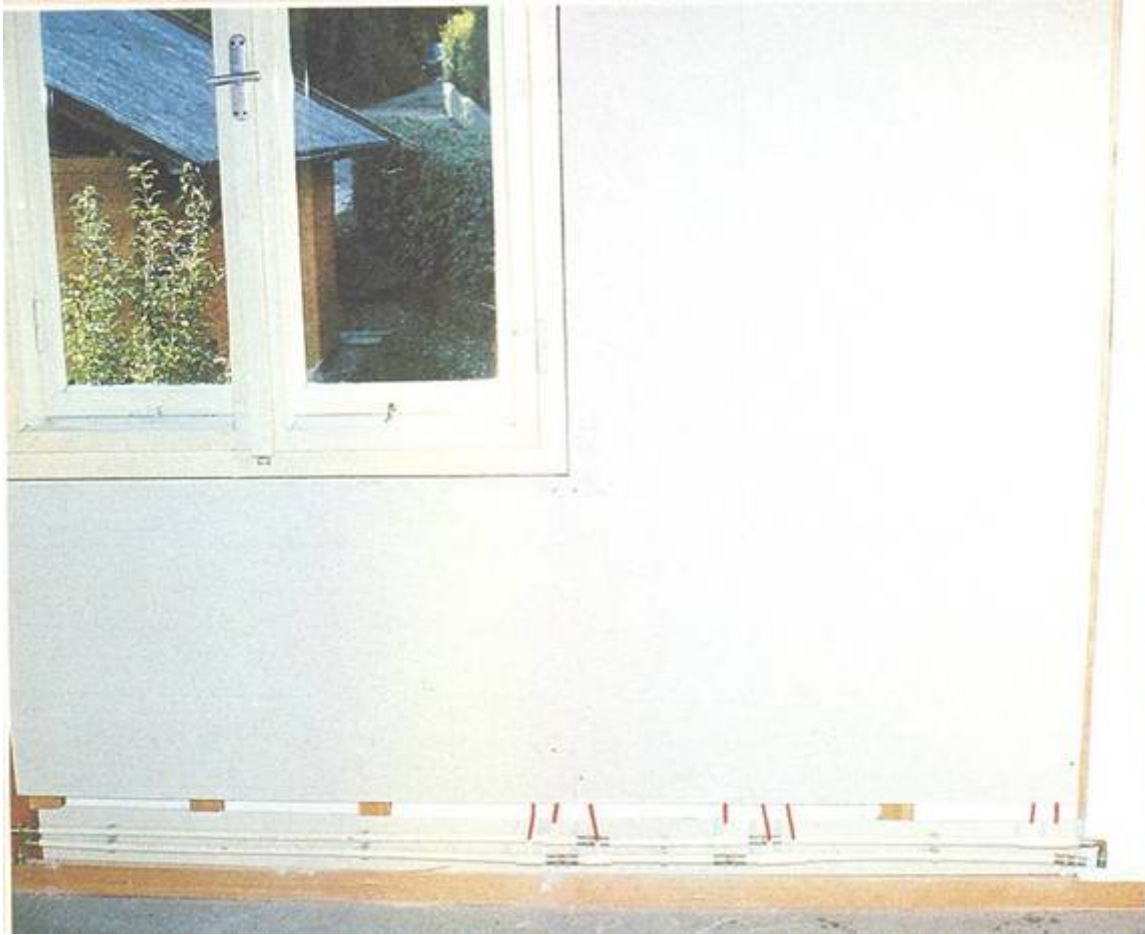
Sistemi za suho gradnjo

a) Pred pripravljene stenske grelnе plošče z zbirnimi cevmi

Stenske grelnе plošče so iz mavca. V mavčne plošče so v integrirane PB cevi dimenzij 6 x 1 mm in priključene na zbirne cevi iz PB dimenzij 16 x 2 mm. Mavčne plošče lahko barvamo ali na njih položimo tapete. Debelina mavčnih plošč znaša 12, 5 ali 15 mm (slika 7). Tehnični podatki:

Temperatura ogrevnega medija T_m Toplotna oddaja , $T_{\text{prostora}} = 20^\circ \text{C}$

45 °C	155 W/m ²
40°C	120 W/m ²



[Slika 7: Sistem stenskega ogrevanja in hlajenja za suho vgradnjo](#)

b) Pred pripravljene stenske grelnе plošče z razdelilnikom

Stenske grelnе plošče z mavčnih vlaken , vstavljenimi PB cevmi dimenzij 8 x 1 mm z priključno garnituro in razdelilnikom (razdelilnik je prikazan na sliki 6), Mavčne plošče lahko barvamo ali na njih položimo tapete. Debelina mavčnih plošč znaša 15 mm. Tehnični podatki:

Temperatura ogrevnega medija T_m Toplotna oddaja , $T_{\text{prostora}} = 20^\circ \text{C}$

45 °C	155 W/m ²
40°C	120 W/m ²

c) Stenski grelni element - posamezne komponente

Sestavljen je iz izolacijske plošče z utori za vgradnjo cevi dimenzij 8 x 1mm iz PB in priključne garniture z razdelilnikom in izolacijsko podometno dozo. Debelina izolacijske plošče je lahko 15, 20 ali 30 mm. Ker je cevni register ločen od stenske akumulacijske mase, ima sistem dobre regulacijske sposobnosti. Tehnični podatki:

Temperatura ogrevnega medija T_m Toplotna oddaja , $T_{\text{prostora}} = 20^\circ \text{C}$

55 °C	240 W/m ²
-------	----------------------

Temperatura ogrevnega medija T_m Toplotna oddaja , $T_{\text{prostora}} = 20^\circ \text{C}$

45 °C

160 W/m²

d) Grelni register z izolacijsko ploščo - posamezne komponente

Sestavljen je mavčne plošče z utori za obojestransko vgradnjo cevi iz PB dimenzij 8 x 1mm. Debelina mavčne plošče 15 mm. Primeren za podstrešna stanovanja in suho montažno notranjo obdelavo. Tehnični podatki:

Temperatura ogrevnega medija T_m Toplotna oddaja , $T_{\text{prostora}} = 20^\circ \text{C}$

45 °C

150W/m²

40 °C

115W/m²

e) Stenski grelni – hladilni register

Registri so sestavljeni z PB cevi dimenzij 6 x 1 mm, ki imajo difuzijsko zaščito po DIN 4726. Stensko grelni - hladilni registri so dimenzij 500 x 600 mm, 6 in zbirnih cevi iz PB dimenzij 16 x 2 mm. Registre lahko položimo na betonsko ali opečno steno. Debelina ometa znaša 15 do 20 mm. Tehnični podatki:

Grelno - hladilno register

Funkcija	Ogrevanje Hlajenje	
Temperatura prostora (°C)	20	26
Temp.predtoka/povratka (°C)	38/30	16/18
Toplotno/hladilna oddaja (W/m2)	87	71
Masni pretok (kg/h.m2)	13,5	30

Smernice za gradnjo

Preden se lotimo vgradnje stenskega ogrevanja, je potrebno, da nam projektant izdelava ustrezen projekt, ki naj zajema:

- izračun toplotnih izgub, - izbira stenskega ogrevanja (mokra ali suha izvedba), - kakšna bo obloga zidu (ploščice, les, tapete), - kakšna površina zidu je razpoložljiva za položitev stenskega ogrevanja. Pri tem ne smemo pozabiti na razporeditev pohištva v prostoru, predvsem omar in regalnih elementov, ki bodo bistveno vplivali na toploto v prostor, - Izračun potrebne temperature ogrevnega medija za sistem stenskega ogrevanja, - razporeditev razdelilnikov, posebno pri površinah, inštaliranih s cevni sistemom, zaradi odzračevanja, - število ogrevalnih krogov na osnovi velikosti ogrevane površine stene, izbranih primerov cevi in morebitnih vgradnih elementov v steni, kot so na primer okna in vrata.

Izvedba stenskega ogrevanja

Za vgradnjo stenskega ogrevanja, ne obstajajo točno določena določila. Glede na dobro počutje je priporočljivo v sistemu uporabljati čim nižje sistemske temperature. Toplotna izolacija naj bo izvedena glede na novejša predpisa, kar pomeni, da naj bo toplotna prehodnost zunanega ovoja zgradbe enaka ali manjša od $0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$. Toplotna izolacija je v sistemih stenskega ogrevanja v večini primerih nameščena na notranji strani zgradbe. Vzrok temu je, ker je nameščanje toplotne izolacije na zunanji strani stene ponavadi dražje in pri zgradbah, ki so zgodovinsko zaščitene (fasade) tudi neizvedljivo. Pri tem je pomembno, da upoštevamo točko rosišča, zunanjo steno pa izvedemo (omečemo) tako, da vlaga ne more prodreti v notranost. Vmesne stene je prav tako priporočljivo toplotno izolirati, ker tako preprečimo morebitno pregrevanje zidu. Za toplotno izolacijo vmesnih sten se priporoča plast ometa iz materiala z izolacijsko sposobnostjo. Paziti moramo, da ne uporabljamo ometa iz čistega mavca za temperature, višje kot 50°C . Poleg temperaturne obstojnosti je priporočljiva tudi elastičnost materiala ometa. Debelina ometa je odvisna od debeline cevi in znaša med 10 in 20 mm. Omet se nanaša v dveh delovnih korakih. Prvi dan se položijo cevi in obdajo z ometom, nato se steklena vlakna vtisnejo v svežo malto in nanese se zaključni sloj. Pri nanosu ometa je potrebno upoštevati navodila proizvajalca. Pri suhi montažnih elementih, kot so mavčne plošče, ki imajo že vgrajene kanale za polaganje cevi pri stenskem ogrevanju, je prav tako potrebno upoštevati navodila proizvajalca teh plošč. Po določenem času, ki je potreben za sušenje ometa, se lahko po navodilih izvajalca prične z ogrevanjem površin.

Zaključek

V tem sestavku smo spoznali osnovne značilnosti stenskega ogrevanja, ki imajo glede toplotnih značilnosti znatne prednosti v primerjavi s klasičnimi ogrevalnimi sistemi ogrevanja, posebej pa še zaradi nizke porabe energije ter enostavne izdelave in tudi vgradnje. V bodoče lahko pričakujemo, da bodo počasi izpodrinili klasične ogrevalne sisteme ogrevanja. Stensko ogrevanje lahko uporabljamo tudi že kot samostojno ogrevanje in ne samo v kombinaciji s talnim ogrevanjem, kot smo bili navajeni do sedaj. Možna je tudi uporaba za hlajenje prostorov v letnem času.

Bojan Grobovšek