

**Wavin Tempower®**

Vodič kroz tehnologiju  
i proizvode



DIZAJNIRANO ZA KOMFOR  
OSMIŠLJENO ZA UGODU

■	<b>UVOD</b>	
	Isijavanje .....	2
	Opće karakteristike, prednosti i primjena isijavajućih sustava.....	4
■	<b>WAVIN TEMPOWER ISIJAVAJUĆI SUSTAVI</b>	
■	Wavin Tempower CW-90 Mokri sustavi.....	7
	Karakteristike i instalacija.....	8
	Slike s gradilišta.....	10
	Dijagram snage isijavanja .....	10
■	Wavin Tempower WW-10 Mokri sustavi.....	11
	Karakteristike i instalacija.....	12
	Slike s gradilišta.....	13
	Dijagram snage isijavanja .....	14
■	Wavin Tempower CD-4 Suhi sustavi .....	15
	Karakteristike i instalacija.....	16
	Slike s gradilišta.....	18
	Dijagram snage isijavanja .....	20
■	Wavin Tempower WD-10 Suhi sustavi.....	21
	Karakteristike i instalacija.....	22
	Slike s gradilišta.....	23
	Dijagram snage isijavanja .....	24
■	<b>TEMPOWER KOMPONENTE, INSTALIRANJE SUSTAVA</b>	
	Instalacijske komponente .....	25
	Instaliranje sustava .....	27
	Punjenoje sustava i tlačna proba.....	28
	Regulacija i upravljanje .....	29
	Kontrolni uređaj .....	30

## Isijavanje

Prijenos topline s jednog tijela na drugo može se ostvariti na tri načina: kondukcijom, konvekcijom te isijavanjem.

### Kondukcija

predstavlja primarni proces neposrednog (direktnog) prijenosa toplinske energije između izvora topline i tijela ili dva i više tijela u međusobnom dodiru.

### Konvekcija

najčešće korišten proces prijenosa toplinske energije, za prijelaz topline s jednog tijela na drugo koristi posrednika (medij); tekućine, pare i plinove. ( npr.: voda, zrak...)

### Isijavanje

spada u termodinamički proces prijenosa topline zračenjem. Ovakvi se sustavi za prijenos topline, s isijavajućeg tijela (koje odaje toplinu) na aporbirajuće tijelo (koje ju prihvata), koriste zrakama koje svoju toplinsku energiju oslobađaju pri sudaru s tijelima (apsorberima) u koje su usmjerene na njihovoj površini.

Toplinsko zračenje kod slobodnog (prirodnog) površinskog grijanja i hlađenja isijavanjem ne koristi nikakve gama, infra-red, x ili slične zrake, već samo površinu isijavajućeg tijela da toplinu preda zračenjem, a ne konvekcijom.

### Grijanje isijavanjem

U slučaju grijanja, isijavanjem se zagrijavaju sve površine koje se nalaze u prostoru i podižu ih na isti temperaturni nivo. Te površine od apsorbera potom i same postaju isijavajuća tijela i svoju toplinu odaju zraku koji ih okružuje, no zbog svoje male površine to čine konvekcijom.

Na taj način ostvaruje se izjednačavanje temperature površina i zraka u prostoru, a upravo to je smisao grijanja i hlađenja isijavanjem.

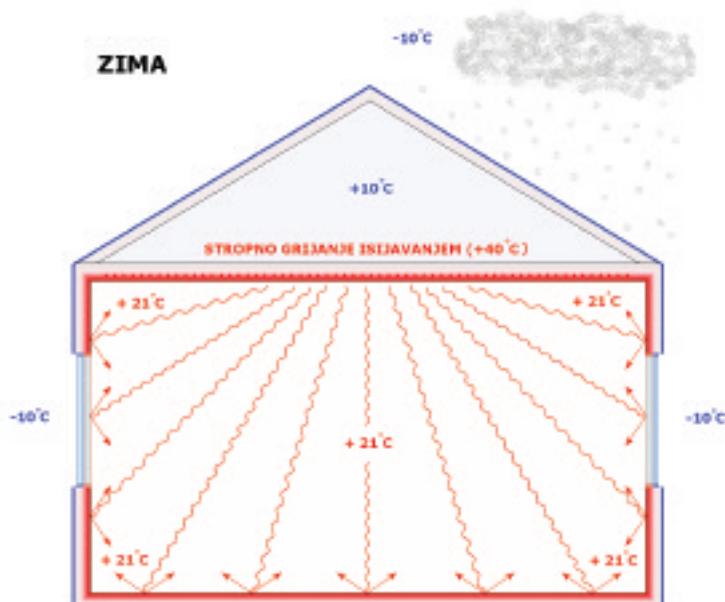
Uz veliko smanjenje toplinske disipacije iz prostora, a time i troškova, čovjeku je stvorena prirodna atmosfera u kojoj se osjeća ugoda, a ne iritacija.

Princip stropnog grijanja isijavanjem prikazano je na slici 1.) Kako se vidi iz shematskog prikaza, izvor topline za grijanje ove prostorije jest strop. U stropu, kako je u nastavku kataloga detaljnije objašnjeno, integriran je jedan od četiri vrste isijavajućih sustava koji svoju toplinsku energiju isijava (zrači) u prostor, pritom zagrijavajući njegove površine, a ne zrak.

Najveći gubitci topline (toplinska disipacija), a time i troškovi grijanja, dešavaju se zbog prolaza (gubitka) topline kroz stijene prostora koje ga omeđuju: zidovi, pod i strop. Kod konvencionalnog načina grijanja radijatorima, ventilokonvektorima ili klima-uredajima, za prijenos topline vrši se proces konvekcije; grijanje zraka.

Takvim načinom zagrijavanja prostora grijemo zrak koji se u njemu nalazi ali ne i prostor, koji čine sva tijela koja se u njemu nalaze i omeđuju ga; strop, zid, pod, namještaj, uređaji, ljudi; sve što nije zrak i ima svoju masu i gustoću; (sposobnost da apsorbira toplinu...)

Zrak je male gustoće i nema sposobnost dobre i dugotrajne akumulacije topline, pa kod grijanja konvekcijom (strujanjem energetski nabijenog - ugrilanog zraka), pri dodiru s hladnjim tijelom u prostoru (manjeg energetskog nivoa), zrak predaje toplinu i pritom ju gubi!



Sl. 1. Shematski prikaz procesa stropnog grijanja isijavanjem i raspored temperatura površina u zimskim uvjetima

Hladnija tijela (najčešće zidovi, podovi i stropovi) tu toplinu, zbog njenog malog energetskog nivoa, ne stignu akumulirati već ju predaju okolini još manje ili jednake temperature (npr. okoliš, druga prostorija i sl.) Također u današnjoj gradnji problem je što se stijene zidova izvode od materijala male gustoće i tanjih slojeva, pa je njihova sposobnost akumulacije topline znatno manja nego nekad (kada su zidovi bili debeli, grijali zimi i hladili ljeti)

No i tom se problemu doskočilo. Treba, dakle, zagrijati površine stijena koje omeđuju prostor, pa će toplina, koja je postignuta u prostoru, manje "bježati" van jer su stijene približne temperature kao zrak, a ne duplo hladnije (kao u slučaju konvekcije)!

**Primjer:** Ako prostor od  $10\text{ m}^2$  želimo zagrijati radijatorom površine  $1\text{ m}^2$ , on će zbog svojih dimezija (10 puta manji) za grijanje tog prostora koristiti zrak koji ga okružuje. Dakle, prostor će se grijati samo 10% isijavanjem (površina radijatora) i 90% konvekcijom - zrakom (da nadoknadi površinu koja mu nedostaje).

Ako isti prostor od  $10\text{ m}^2$  želimo zagrijati stropnim grijanjem koje ima jednaku površinu kao i prostor, tada isijavajuće tijelo (strop) nema potrebu kompenzirati svoju površinu zrakom i grijati konvekcijom, već to čini slobodnim isijavanjem 100%. Naravno, da prostor ima i površine zidova pa je taj odnos (konvekcija-isijavanje) nije 0:1, no to se odnosi na oba slučaja.

Tu leži odgovor na pitanje: *"Kako strop može grijati, pa toplina ide gore?"* da..., kod konvekcije, ne i kod isijavanja! Slobodno isijavanje kreće se u prostor bez obzira na smjer.

## Hlađenje isijavanjem

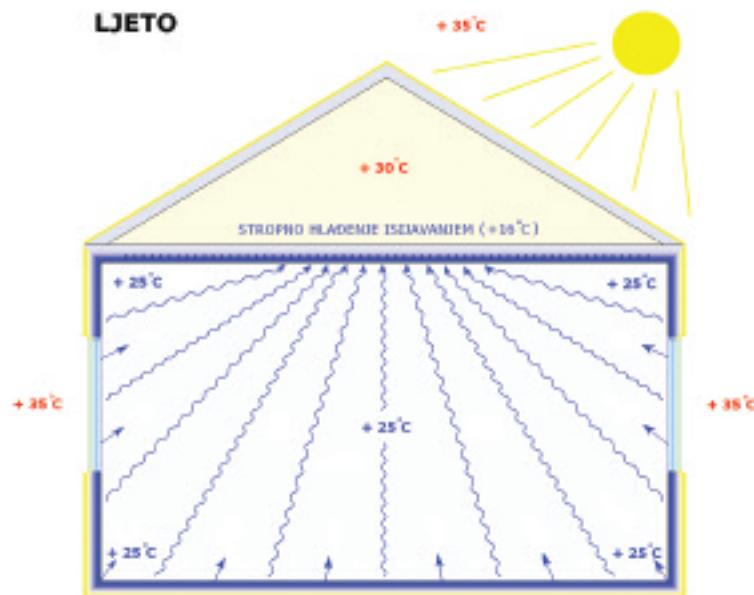
U slučaju hlađenja princip je obrnut, vanjskim utjecajem ugrijane stijene (zidovi) imaju višu temperaturu nego što čovjek želi u prostoru. Kod konvencionalnih načina hlađenja (klima uređaji) prisilno se hlađi zrak, tako što mu se oduzima toplina. No stijene i dalje ostaju višeg temperaturnog nivoa, pa u njima akumulirana toplina, ima potrebu prijeći u netom ohlađeni prostor (zrak), a time ga opet zagrijava!

Dakle ovdje se radi o suprotnom efektu nego kod grijanja, treba spriječiti toplinsku disipaciju iz okoliša u prostor. Ma koliko mi hladili zrak u prostoru, toplina će iz okoliša uvjek imati potrebu prodrijeti kroz stijene i podići zraku temperaturni nivo.

To što grijе zrak u prostoru, sada su stijene koje su od apsorbera vanjske topline preuzele ulogu isijavajućeg tijela prema zraku u prostoru. Da bismo to spriječili, kao u slučaju grijanja, osim povećanja izolacije stijena, potrebno je ohladiti stijene prostora, a ne zrak.

Tu ulogu preuzima stropno hlađenje! Strop u ovom slučaju postaje apsorber, i oduzima toplinu stjenama i zraku prostora. Kako je strop nižeg temperaturnog nivoa, toplina akumulirana u stjenama zidova i zraku ima potrebu predati svoju energiju tijelu niže temperature, a to je u ovom slučaju strop.

Zbog svoje velike površine strop je sposoban akumulirati toplinu iz prostora, ali i zadržati njegove površine hladnim jer im toplinu, koja prodire iz okoliša konstantno oduzima. Time se, kao i u slučaju grijanja, postiže ujednačenost temperatura površina i zraka u prostoru što čovjeku koji boravi u njemu stvara prirodni ugodaj.



Sl. 2. Shematski prikaz procesa stropnog hlađenja isijavanjem i raspored temperatura površina u ljetnim uvjetima

## Obnovljivi izvori energije

Kako je potreba isijavajućih sustava za ulaznim veličinama ogrijevnog ili rashladnog medija "  $t_U [^{\circ}\text{C}]$ " u sustav vrlo mala, a na izlazu sustavi imaju minimalni energetski pad (  $t_U / t_i$  );  $[\Delta t] = 2$  do  $4^{\circ}\text{C}$ , procesi u potpunosti mogu koristiti obnovljive izvore energije kao što su: geotermalne toplinske pumpe (bunari, sonde, zemni kolektori), solarni kolektori, dizalice topline (zrak/voda), te energetski štedljivi kondenzacijski plinski bojleri. Drugim riječima velika ušteda energije i ekološki prihvativna tehnologija!

## Ekologija

Prednost sistema "Površinskog grijanja i hlađenja isijavanjem" od uobičajenih sustava, je u tome da za prijenos topline ne koriste termodinamički proces konvekcije ili kondukcije, već isijavanje, koje osigurava jednoličnu raspodjelu temperature po cijelom prostoru, te isti sistem koristimo za grijanje i hlađenje, što je ekonomski puno isplativije od 2 zasebna sustava. Ekološki gledano, proizvodi se i izmjenjuje čista energija.

Svima nam je stalo do okoliša i želimo biti sigurni da smanjujemo naš utjecaj na nešto što je toliko dragocjeno nama i budućim naraštajima. Wavin Tempower zahtijeva znatno manju količinu energije da bi ostvario visok učinak i može koristiti obnovljive izvore, pomažući nam da ostvarimo zadane ciljeve glede ispuštanja CO<sub>2</sub> i da značajno smanjimo troškove.



## Zdrava atmosfera i ugoda

Upravo zahvaljujući isijavanju, koje djeluje grijanjem ili hlađenjem površina od kojih se odbija, a ne zraka kroz koji prolazi, dobivamo prirodni osjećaj ugode u umjetno stvorenoj atmosferi.

Isijavajućim sustavima izbjegli smo neugodno strujanje zraka u prostoru, koje sa sobom podiže čestice prašine i bakterija u zrak koji udišemo i izaziva alergijske reakcije.

Također, ovim načinom grijanja i hlađenja eliminiran je i propuh klima uređaja, te vrlo često iritantna buka unutarnjih jedinica, čime je u potpunosti osigurana zdrava i ugodna atmosfera za čovjeka.

Optimalan životni ili radni prostor je onaj u kojem je temperatura stalna ne samo kroz neko određeno vrijeme, već i u prostorima različitih visina, od velikih otvorenih prostora do zatvorenih soba za sastanke i dnevnih boravaka, u cijelom rasponu meteoroloških prilika, dajući nam mogućnost pune koncentracije i ugodnog opuštanja.

## Komfor i sloboda interijera

Na kraju spomenimo i jednako bitan komfor i estetiku prostora grijanih i hlađenih sustavima površinskog isijavanja. Sustavi stropnog grijanja i hlađenja isijavanjem nevidljivi su (skriveni) sistemi koji od 6 mogućih ploha u prostoriji (sobi) zauzimaju samo jednu i to najmanje iskoristivu - strop.

Time, ne samo da je arhitektima omogućena maksimalna sloboda u projektiranju prostora, jer smo eliminirali radijatore, podne, parapetne i stropne ventilokonvektore, unutarnje klima jedinice, te vanjske klime i chillere na fasadama i krovovima, već smo dobili i čiste prostore, luke za održavanje i ugodan život.

Osjećaj komfora i opuštenosti u prostoru u kojem živimo i radimo nije samo čovjekova potreba, već i jedan od većih doprinosa pojmu učinkovitosti, ključnoga pojma za prosudbu svega što radimo.

## Ušteda na troškovima i učinak

- povećana vrijednost nekretnine
- manje potrebne energije = manji troškovi korištenja
- manje buke
- manje materijala
- brza i sigurna instalacija
- manje održavanja



## Gdje?

Površinsko grijanje i hlađenje isijavanjem pouzdan je sustav za novu generaciju niskoenergetskih kuća, vila i apartmana, velikih poslovnih i stambenih objekata, hotela, fakulteta, bolnica i ostalih društvenih kompleksa.

Drugim riječima, gdje god čovjek provodi većinu svog dragocjenog vremena i pri tome traži osjećaj ugode.

Wavin Tempower isijavajući sustavi mogu se podijeliti u dvije osnovne grupe:

## **1. Isijavajući sustavi za mokru ugradnju**



### **Wavin Tempower CW-90**

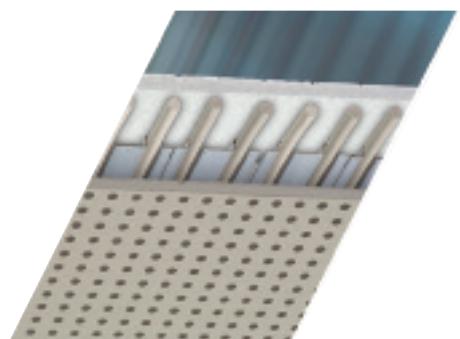
Isijavajući sustavi integrirani u armirano-betonskoj ploči stropa



### **Wavin Tempower WW-10**

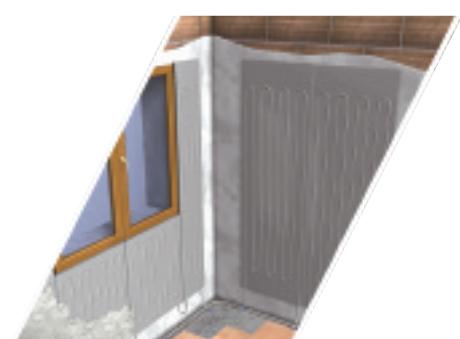
Isijavajući sustavi montirani na strop ili zid i žbukani

## **2. Isijavajući sustavi za suhu ugradnju**



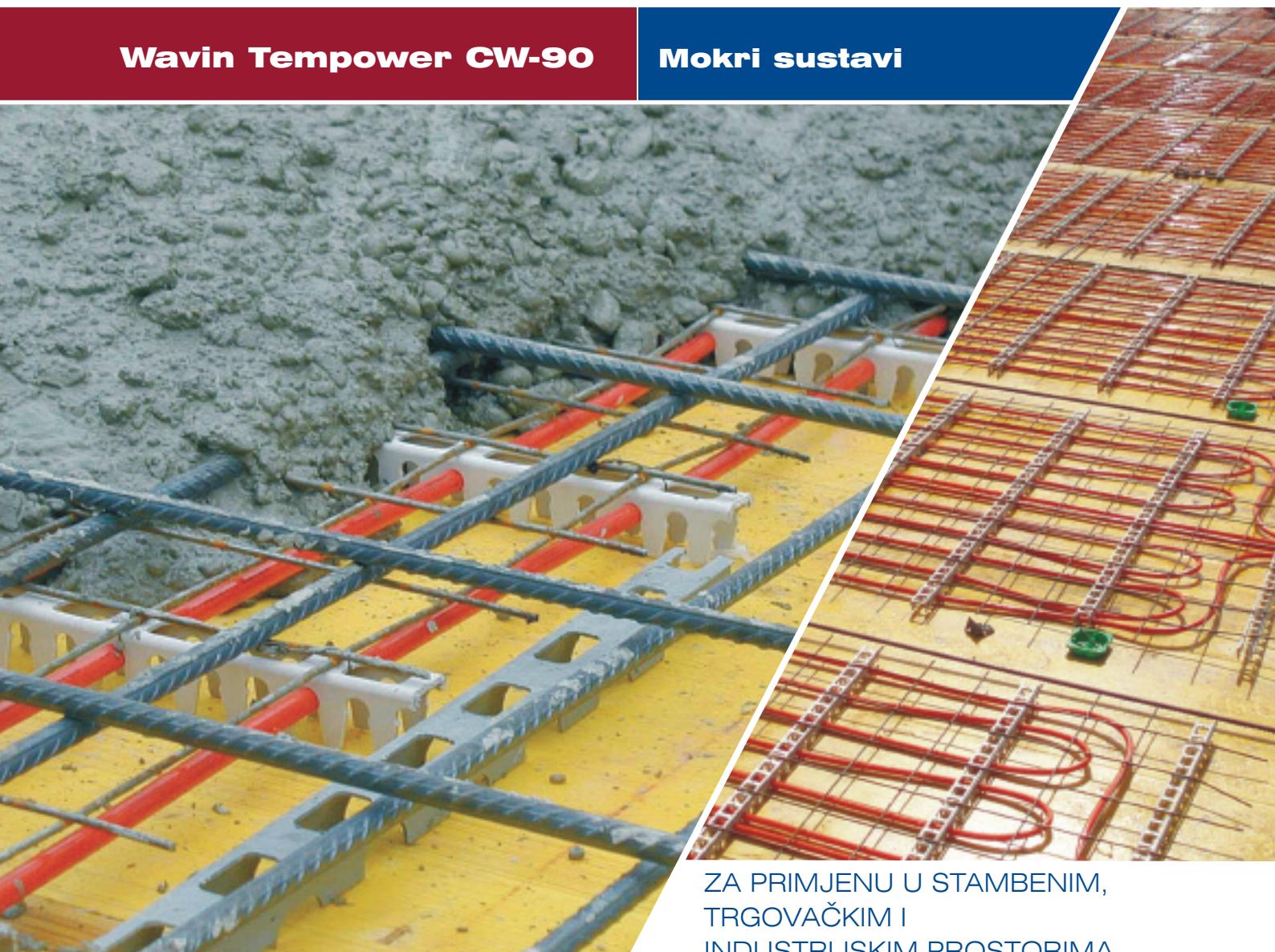
### **Wavin Tempower CD-4**

Isijavajući sustavi viješani na spušteni strop



### **Wavin Tempower WD-10**

Isijavajući sustavi integrirani u gips-kartonske panele i montirani na gotovi zid ili strop

**Wavin Tempower CW-90****Mokri sustavi**

ZA PRIMJENU U STAMBENIM,  
TRGOVAČKIM I  
INDUSTRIJSKIM PROSTORIMA

## 1. Instalacija

### 1.1. Moduli grijanja i hlađenja ugrađeni u betonsku konstrukciju

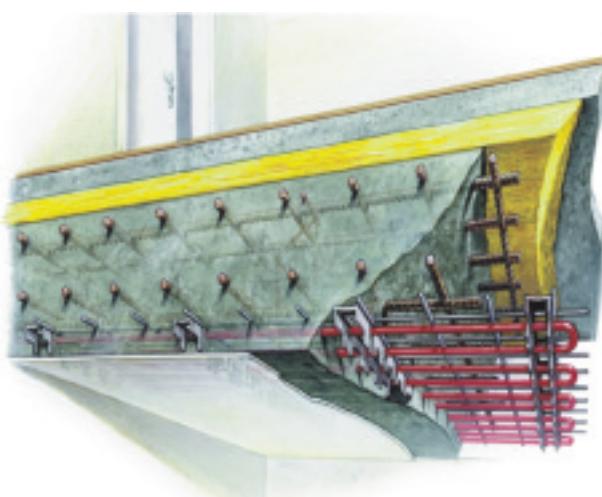
- Brzo reagirajući strop s grijanjem i hlađenjem uz površinski prijenos topline osigurava optimalnu klimu.
- Može se primijeniti u velikim, novim zgradama, kao što su uredske zgrade, stambene zgrade i hoteli
- Kod konstrukcijskog sustava elementi grijanja i hlađenja integrirani su neposredno u betonski strop
- Potpuno iskoriščavanje svojstava betona kao što su dobro vođenje topline i dobro pohranjivanje topline
- Provodenje cijevi u donjem dijelu betonskog stropa u roku rezultira s mogućnošću uspješnog reguliranja u roku od nekoliko minuta
- Registarski cjevovodi su od polibutilena, u potpunosti bez difuzije kisika, dimenzije su 12x1,5mm
- Udaljenost cijevi 90 mm
- U interesu sprječavanja oštećenja cijevi, registri se isporučuju sa zaštitnom čeličnom mrežom
- Spojne kutije za spajanje sabirnog voda

**Pozor!**

Ne koristiti module pri temperaturi ispod 4°C.



Moduli na svojim nosačima (šinama) i s vlastitom zaštitnom mrežom položeni na oplatu.



Presjek kroz dovršenu strukturu armirano betonske ploče - stropa.

### 1.2. Montaža modula

Za montažu modula izvršiti sljedeće postupke:

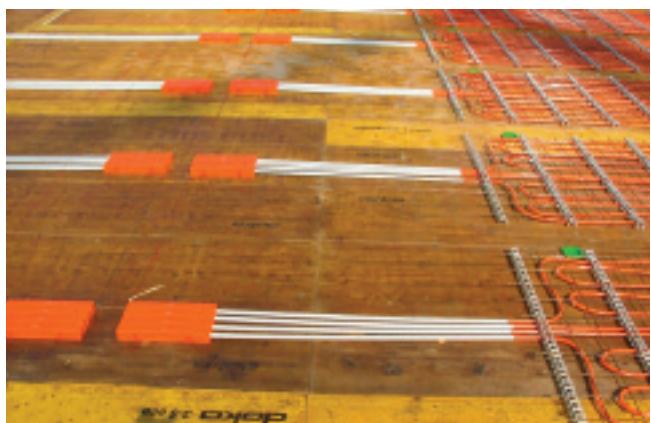
- Očitati nacrte.
  - Provjeriti oznaku na svakome modulu prema broju modula na nacrtu.
  - Postaviti modul u odgovarajuću strukturu.
  - Učvrstiti modul čavlima na drvenu oplatu.
  - Začepiti spojne cijevi modula žutim poklopцима kako beton ne bi ušao u sustav.
  - Postaviti zaštitnu cijev oko spojnih cijevi i uložiti ih u vodilicu stropnog elementa.
  - Izraditi potrebnu armaturu za beton.
  - Izliti beton i čekati da se slegne.
- U zgradama sa betonskim stropom preporučujemo slijediti upute dobavljača betona.
- Preporučujemo da provodljivost betona bude 2,1 - 2,3 W/m K.
- 9 Skinuti drvenu oplatu.

**Primjedba:**

Svi su moduli označeni. Ove oznake odgovaraju oznakama na nacrtima. Koristiti modul označen ispravnom oznakom radi pravilnog rada sustava.



Moduli na paletama zadanih dimenzija i rednih brojeva.



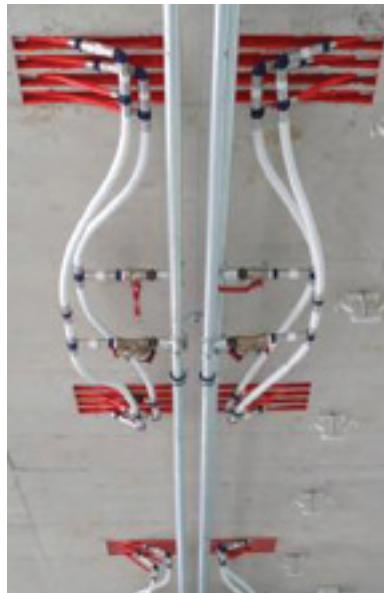
Priklučne cijevi modula (sive) i revizijski poklopci (crveni).



Izljevanje betona preko modula na oplati (betoniranje stropne ploče)

### 1.3. Hidraulički priključci

Moduli su spojeni na ulazne i povratne cijevi koje su montirane na stropu. Slika ispod prikazuje priključke modula na polazne i povratne vodove. Crvene revizije u stropu jedino su što vidljivo povezuje podstropne polazne i povratne vodove sustava i nevidljive module u betonskom stropu



Spojni polazni i povratni vodovi modula

### 1.4. Polazne i povratne cijevi

Točke opreza za polazne i povratne cijevi:

- Montirati polazne i povratne cijevi na betonski strop.
- Na polazne i povratne cijevi montirati T-komade na mesta priključenja modula.
- Jasno označiti polaznu i povratnu cijev.
- Izolirati cijevi prema propisima u zemlji korisnika.

### 1.5. Odzračni ventil

Preporučujemo montažu odzračnog ventila na polaznoj cijevi svakog razvoda.

Nakon punjenja ili dolijevanja u sustav uvijek ostane ponešto zraka. Nakupljeni zrak može sprječavati vodu da teče kroz neke od modula i tako umanji učinkovitost sustava. Odzračni ventil pomaže pri odstranjivanju zraka iz sustava u pogonu.



Prikaz jednog odzračnog ventila



Fleksibilnost modula



Dopravlja gotovih modula na objekt



Razvrstavanje modula po rednim brojevima

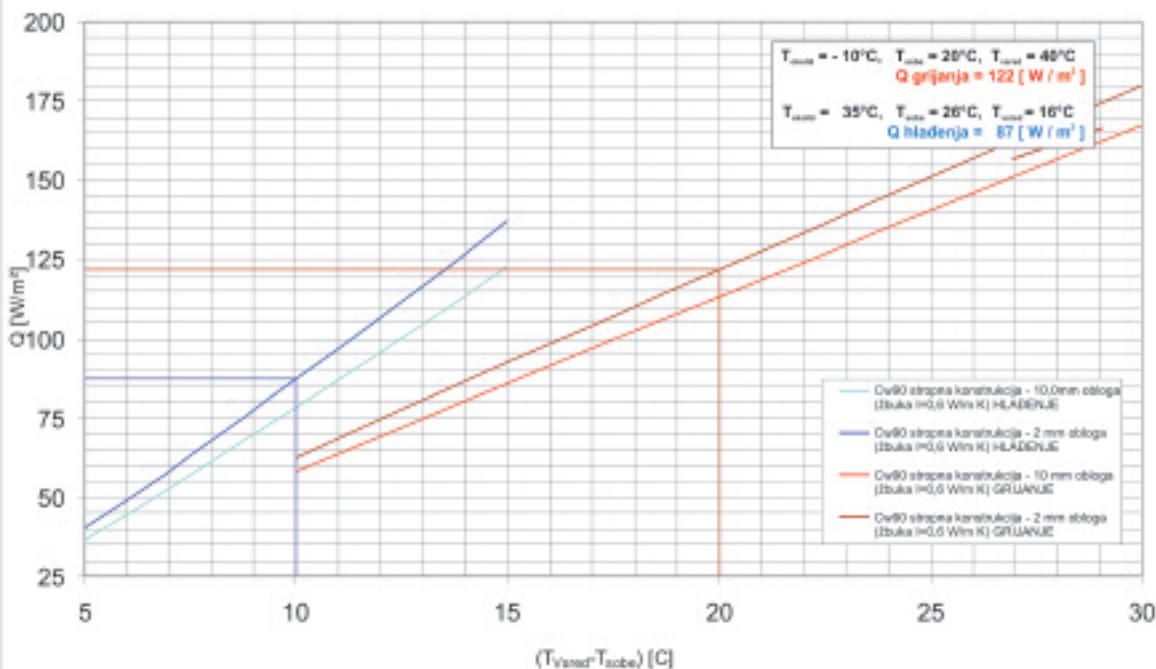


Povezivanje modula na oplati po shemama s nacrtu



Moduli spremni za zaljevanje betonom

Dijagram snage isijavanja CW-90 sistema kod STROPNIE montaže – linija Hlađenja (Plavo) i linija Grijanja (Crveno) ovvisno o razlici srednje temperature vode u sistemu  $T_{vsr}$  i zadane temperature sobe  $T_{sob}$



**Wavin Tempower WW-10****Mokri sustavi**

ZA PRIMJENU U STAMBENIM I  
TRGOVAČKIM PROSTORIMA

**Sustavi montirani na strop ili zid i žbukani**

## 1. Instalacija

### 1.1. Sustavi grijanja i hlađenja ugrađeni u žbuku

- Brzo reagirajući strop s grijanjem i hlađenjem uz površinski prijenos topline osigurava optimalnu klimu.
- Može se primjenjivati u velikim, novim zgradama, kao n pr. uredske zgrade, stambene zgrade i hoteli
- Kod žbukanog sustava su dijelovi grijanja i hlađenja montirani neposredno na betonski strop
- Podžbukni sustav se nalazi neposredno kod stropa -> uspješno reguliranje temperature u roku od nekoliko minuta
- Registarske cijevi od polibutilena, u potpunosti bez difuzije kisika, dimenzije 10x1,5mm
- Udaljenost cijevi 75mm
- Kod skretanja cijevi, u interesu izbjegavanja loma cijevi i virenja ispod plohe stropa, korištenje specijalnih profila za skretanje
- „Češljevi“ (nosači) koji se spajaju jedan u drugi
- Pouzdani sustav profila

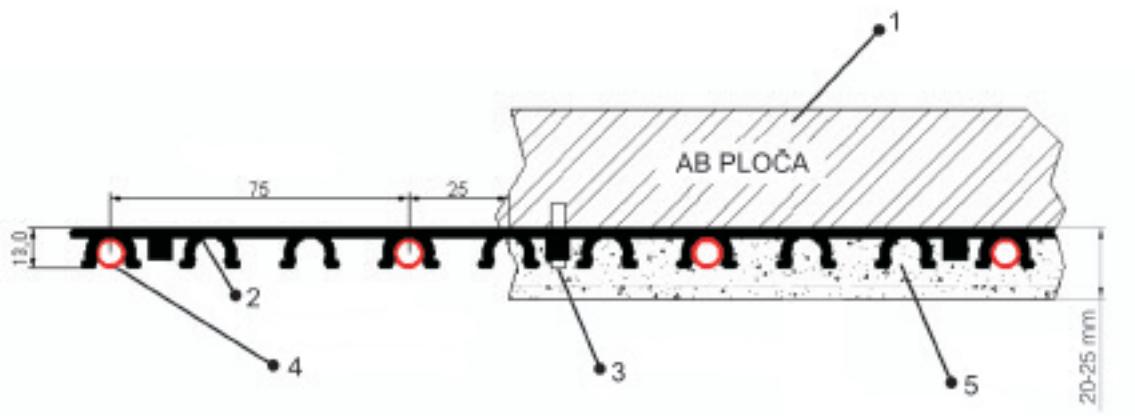
Pozor!  
Ne koristiti module pri temperaturi ispod 4°C.

### 1.2. Priprema mesta izvođenja:

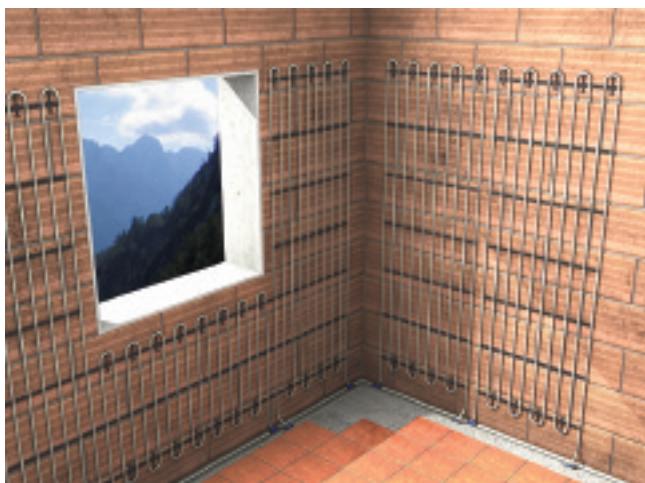
- Staviti module na ravnu površinu.
- Uskladištiti palete s modulima u zgradu, zaštićujući ih tako od kiše i sunčevog svjetla. Ne stavljati druge materijale na palete s modulima.
- Očistiti zidove i stropove i paziti da ne postoje oštete ivice koje bi mogle oštetići cijevi
- Očistiti pod od raznih materijala prije početka radova s modulima i cijevima
- Postaviti module na radnu površinu poda

### 1.3. Prikaz strukture

Slike ispod prikazuju presjeke i primjere primjene sustava WW-10 u zidu i na stropu.



1. Armirano-betonski strop
2. Plastična šina (češljaj) za prihvatanje cjevčica, visine h=13mm
3. Vjoci za pričvršćivanje šina na strop
4. Plastične (polibutilen) cjevčice ø 10 mm
5. Specijalna VC žbuka armirana vlaknima debljine h=20-25mm



Primjer montiranih modula WW-10 na zid



Primjer montiranih modula WW-10 na strop

## 1.4. Montažni moduli

### 1.4.1. Priprema površine

Uvjeriti se da su svi ostali radovi (npr. električna i vodovodna instalacija) već izvršeni na površini na koju će se montirati moduli.

### 1.4.2. Montaža modula-poluproizvoda

Moduli se mogu postavljati u vodoravnom i u okomitom položaju.

Plastične vodilice (šine) mogu se učvrstiti vijcima ili ljepilom. Ljepilo ne koristiti u sljedećim situacijama:

- Ako postoji stari, ličeni sloj žbuke: u tom slučaju koristiti temeljni premaz kako bi se osiguralo dobro prijanjanje nove žbuke.
- Ako je grubi reljef zaprljan.

Prilikom korištenja vijaka za učvršćenje modula, paziti da se koristi pravilno odabrani tip klinova za određeni tip površine.

### 1.4.3. Ugradnja izravno na zid

Moduli ili plastične vodilice na zid se učvršćuju pomoću termičkog ljepila (pištolj za ljepilo) ili vijcima. To ovisi o stanju zida. Ako je zid čist, može se koristiti termičko ljepilo.

Koristiti potporni distancer za koljena cijevi. Na koljenima cijev mora imati radijus od 100 mm.



Primjer montaže potpornog distancera kod izrade luka cijevi (crni element okomit na vodilicu) Bijeli element je osjetnik vlage priključen na modul i povezan sa automatskom.

**Pozor!**

Za strojno žbukanje stropnih WW-10 panela ne koristiti običnu žbuku, nego samo specijalnu žbuku namjenjenu za stropno grijanje i hlađenje za čije karakteristike garantira proizvođač. Za preporuku obratiti se Wavinu.

U suprotnom ne snosimo odgovornost od eventualnog pucanja ili urušavanja stropa.

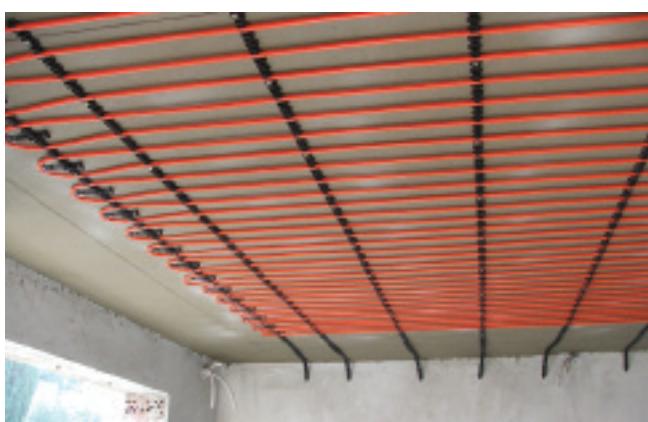
## 1.5. Montažni moduli

Postupak:

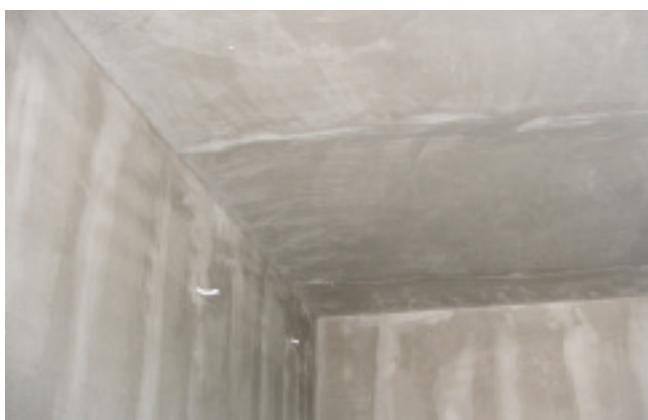
- 1 Montirati pričvrsne šine cijevi ili gotove module na zid ili strop. Ovisno o površini, koristiti ljepilo ili vijke. Šine se mogu montirati u vodoravnom ili okomitom položaju, ovisno o tome u kojoj se orijentaciji žele postaviti cijevni registri - moduli.



- 2 Umetnuti cijev u šine. Najbolje je koristiti držać za odmotavanje kolutura cijevi.

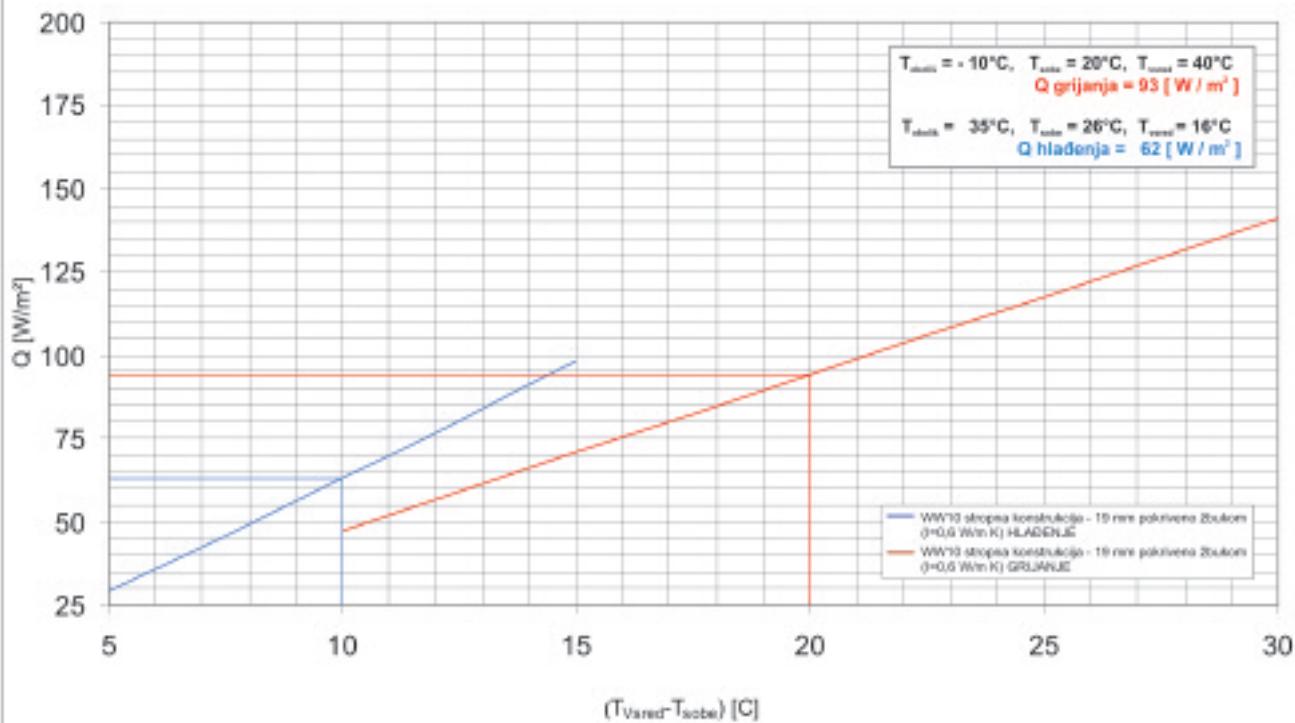


- 3 Strojno žbukati module na stropu u 2 sloja specijalnom žbukom do 2,5 cm debljine.



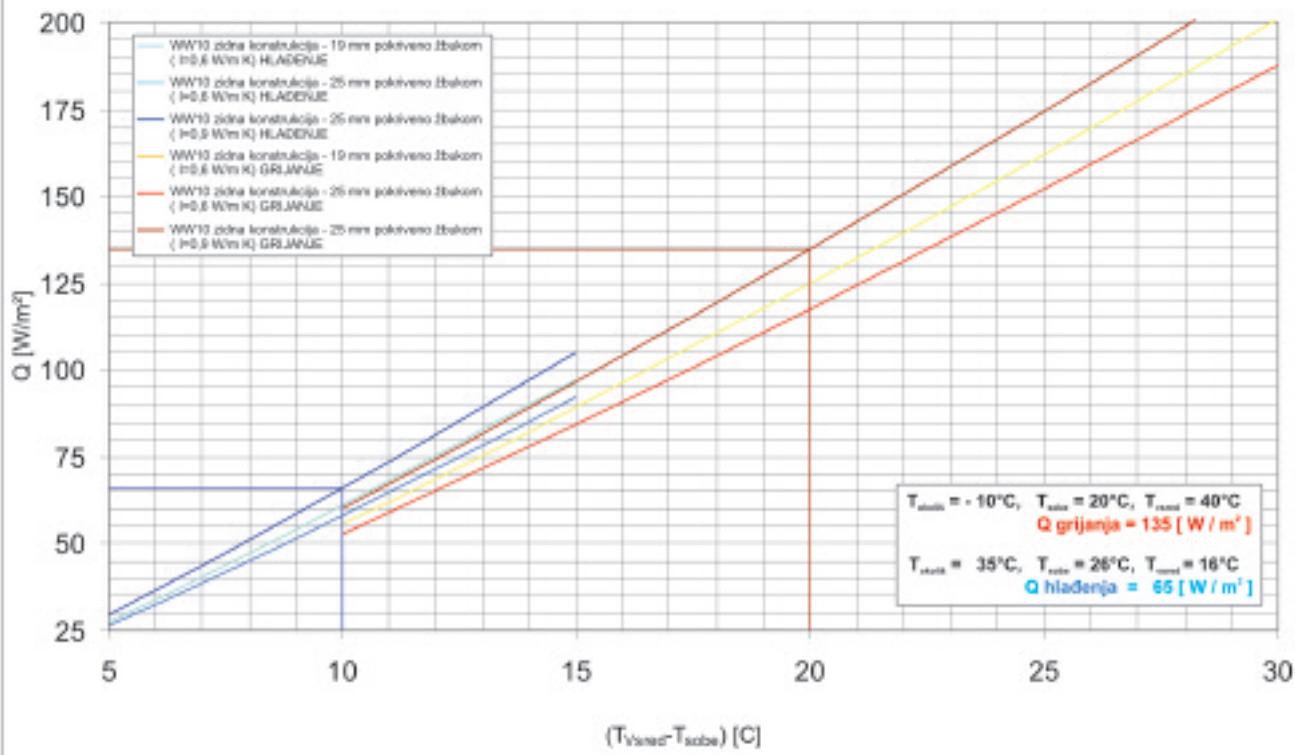
## STROPNA IZVEDBA

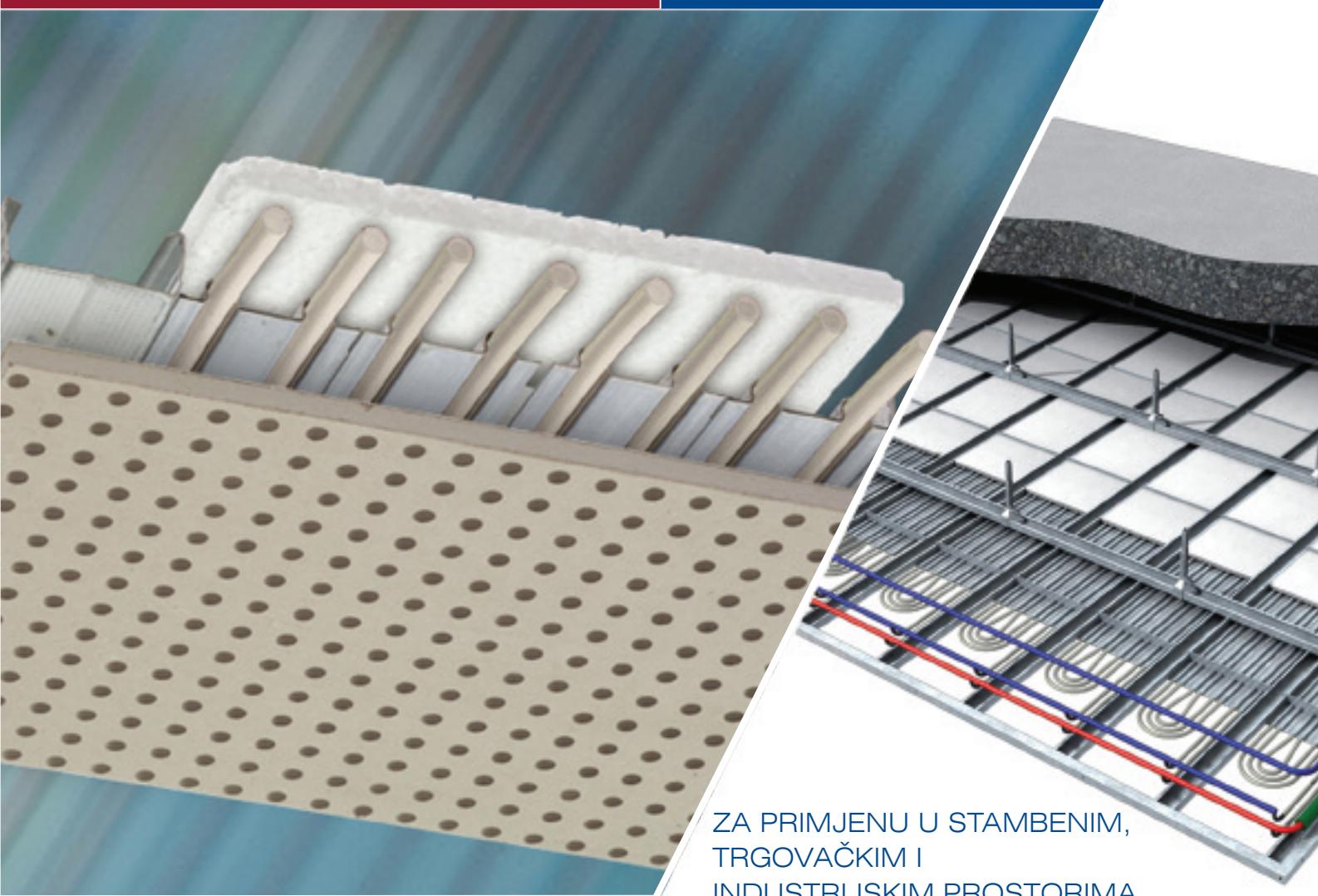
Dijagram snage islivanja WW-10 sistema kod STROPNE montaže – linija Hlađenja ( Plavo ) i linija Grijanja ( Crveno ) ovisno o razlici: srednje temperature vode u sistemu  $T_{vrs}$  i zadane temperature sobe  $T_{sob}$



## ZIDNA IZVEDBA

Dijagram snage islivanja WW-10 sistema kod ZIDNE montaže – linija Hlađenja ( Plavo ) i linija Grijanja ( Crveno ) ovisno o razlici: srednje temperature vode u sistemu  $T_{vrs}$  i zadane temperature sobe  $T_{sob}$



**Wavin Tempower CD-4****Suhi sustavi**

ZA PRIMJENU U STAMBENIM,  
TRGOVAČKIM I  
INDUSTRIJSKIM PROSTORIMA

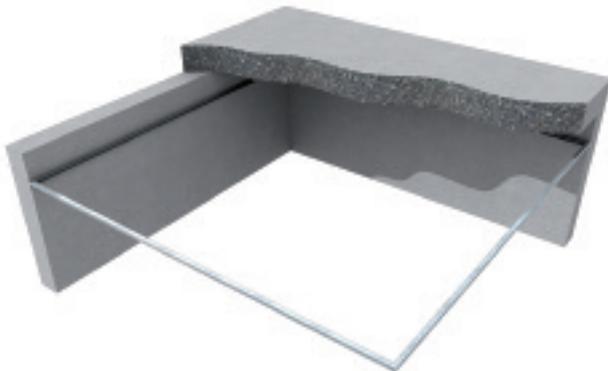
## 1.1. Moduli za grijanje i hlađenje ugrađeni u konstrukciju spuštenog stropa

- Brzo reagirajući strop s grijanjem i hlađenjem uz površinski prijenos topline osigurava optimalnu klimu.
- Može se primjenjivati u velikim, novim zgradama, kao što su uredske zgrade, stambene zgrade i hoteli
- Kod sustava ugrađenog u spušteni strop elementi grijanja i hlađenja neposredno su integrirani u nosivu konstrukciju sustava spuštenog stropa
- Sustav spuštenog stropa nalazi se neposredno na oblozi od gipsanog kartona -> mogućnost učinkovitog reguliranja u roku od nekoliko minuta
- Mogu se birati akustični paneli gipsanog kartona
- Registri su cjevovodi integrirani u specijalne profile, od polibutilena, u potpunosti bez difuzije kisika, dimenzija 10x1,5 mm
- Udaljenost cijevi 35 mm
- Moduli imaju toplinsku izolaciju od polistirola
- Proizvode se u jedinstvenim dimenzijama u duljini od 0,5 - 5 m i širini od 30 cm
- Pouzdani sustav profila
- Brzo se montiraju na nosivu konstrukciju u dva poteza

## 1.2. Opis strukture

Opći postupci za montažu strukture:

- C profili (okviri) montirani na zid



- Primarni C profili ovješeni na strop



- Sekundarni C profili montirani u vodilice okvira koji nose gips-kartonske panele postavljaju se na razmaku od 330 do 340 mm. Ovdje se još ne učvršćuju, već ostavljaju slobodni dok se ne umetnu CD-4 moduli.



- Moduli se postavljaju jedan po jedan, uz učvršćivanje nosećih C profila iz prethodne radnje.



### Primjedba:

Imati na umu da su svi moduli označeni.

Ove oznake odgovaraju oznakama na nacrtima. Koristiti modul označen ispravnom oznakom radi pravilnog rada sustava.

A: razmak između betonskog stropa i profila = 150 mm.

B: razmak između primarnih C profila = 850 mm.

C: razmak između modula i zida = 300 mm.

D: razmak između sekundarnih C profila = 330 do 340 mm.

### Primjedba:

Nepomična izvedba: težina modula je oko 10 kg / m<sup>2</sup>, bez obloge.

Preporuča se da razmak između profila ovješenog stropa i betona stropa bude 150 mm (15 cm).

Za montažne upute vašeg ovješenog stropa pogledajte montažne upute proizvođača.

### 1.3. Montaža modula



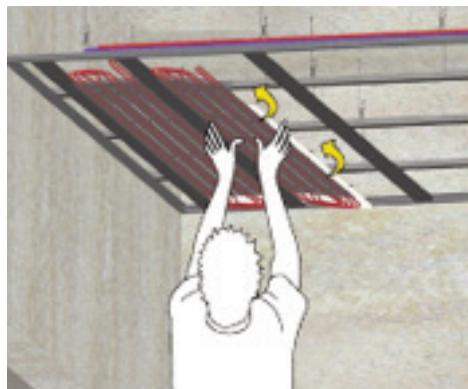
CD-4 moduli na paletama spremni za montažu.

Za montažu modula postupiti po sljedećem postupku, za svaki modul:

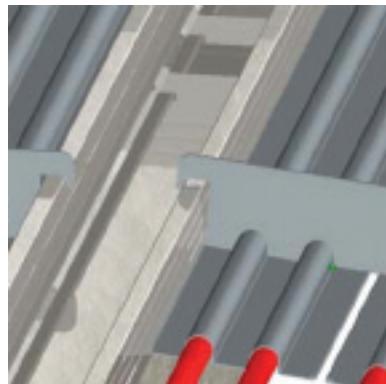
- 1 Podići modul u njegovu poziciju.



- 2 Zakvačiti jednu stranu modula u C profil, primaknuti drugi C profil i zakvačiti modul i za njega. I tako u niz....



- 3 Detalj spoja (vješanja) na spušteni strop CD-4 modula (pogled odozgo)



### 1.4. Polazne i povratne cijevi

Točke opreza za polazne i povratne cijevi:

- Prilikom mjerjenja i označavanja priključnih točaka modula imati u vidu konstrukciju stropa.
- Prilikom montaže polaznih i povratnih cijevi ispod stropa, imati u vidu da se moduli moraju pripajati prema Tichelmannovom ili K1 Press principu.
- Montaža Tempower T-komada vrši se na označena mjesta.
- Prilikom postavljanja izolacije poštivati propise na snazi.
- Nakon montaže strukture spuštenog stropa moduli CD4 se polažu u strukturu i niveliraju.
- Module priključivati prema planu montažnih radova.
- Prije montaže stropnih obloga provesti tlačnu probu sustava.

---

Primjedba:

Svakako je potrebno izvršiti radove prema planiranom redoslijedu. Neke od modula može se također priključiti na ulazne i povratne cijevi. Svaki modul mora se priključiti prema uputama sa nacrtu.

---

Savjet:

Prvo montirati ulazne i povratne vodove sa T-spojnicama, zatim montirati konstrukciju stropa. Nakon montaže konstrukcije CD-4 module umetnuti i pripojiti pomoću usadnih spojnica.

---

Primjedba:

Koristiti veličinu stropne komore za određivanje razmaka između modula. Postaviti odgovarajuće spojnice na ulazne i povratne vodove.

---

**Slike montaže CD-4 modula na spušteni strop.**

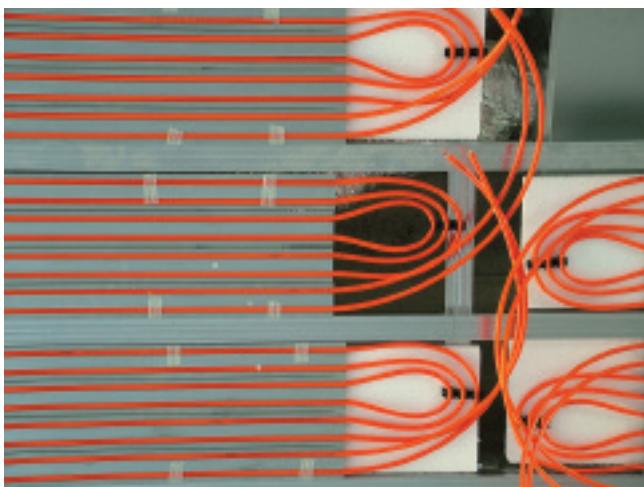
1. CD-4 moduli dopremljeni na objekat



2. Moduli dolaze u zadanim dimenzijama



3. Montaza modula prema nacrtima na spušteni strop



4. Moduli zakvačeni na C profile spuštenog stropa



5. Mogu se orijentirati kako god to strop svojom geometrijom zahtijeva.



6. Moduli se montiraju i povezuju na različitim nivoima stropa bez značajnih gubitaka isijavajuće snage na istu površinu

## **Wavin Tempower CD-4**

**Slike montiranih CD-4 modula na spušteni strop** (spremnih za prekrivanje gips-kartonskim panelima)



7. CD-4 moduli paralelno spajani



8. CD-4 Moduli spajani u serije



9. Zatvaranje stropa perforiranim (akustičnim) gips-kartonskim panelima



10. Zatvaranje stropa klasičnim gips-kartonskim panelima

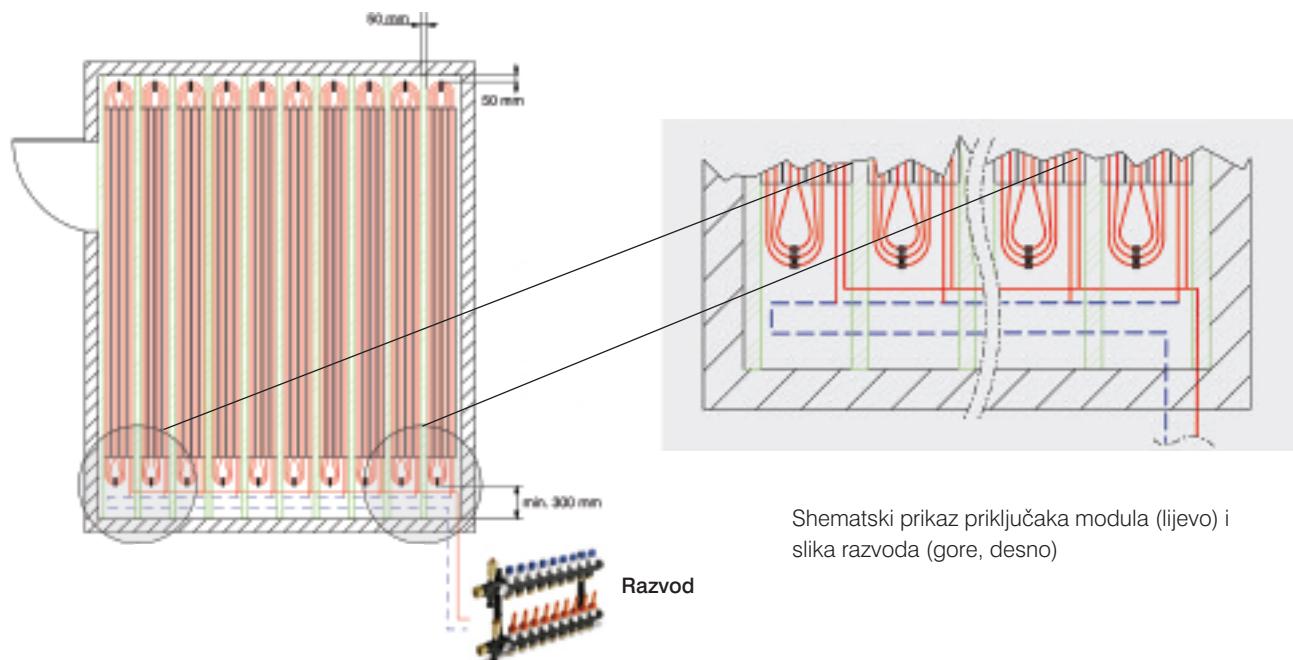


11. Perforirani (akustični) gips-kartonski panel ima bolja isijavajuća i akustična svojstva

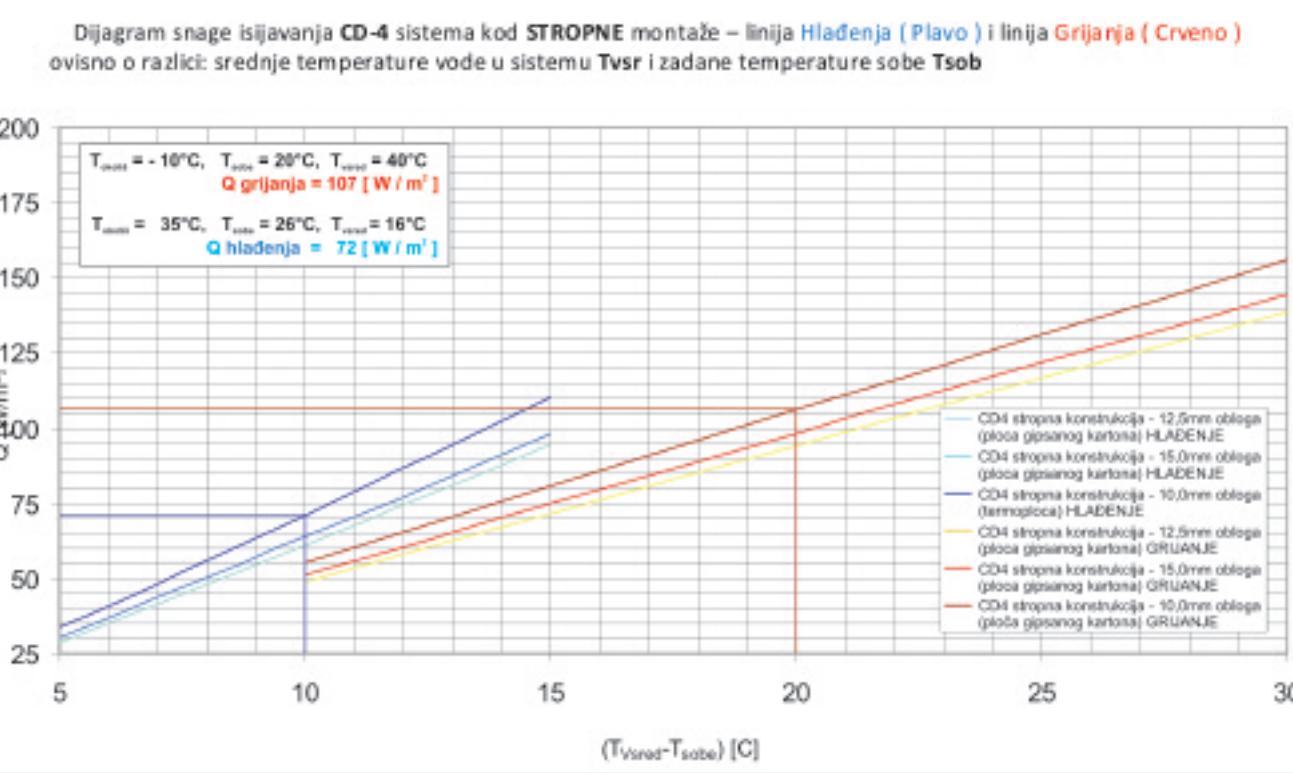


12. Zatvoren (gotov) isijavajući strop

Smjernice za montazu modula:  
dimenzije odstojanja.



Shematski prikaz priključaka modula (lijevo) i  
slika razvoda (gore, desno)



**Wavin Tempower WD-10****Suhi sustavi**

ZA PRIMJENU U STAMBENIM,  
TRGOVAČKIM I INDUSTRIJSKIM  
PROSTORIMA

**Sustavi montirani na gotovi zid ili strop**

## 1. Pregled instalacijskih komponenti

Postoje tri različita gipsana panela s vlaknima debljine 15 mm. Sa stražnje strane panela su uležištene PB cijevi veličine 10 x 1,3 mm.

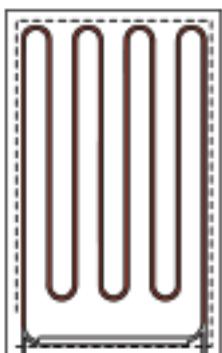
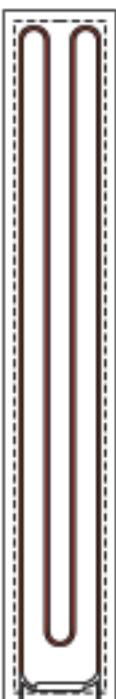
### 1.1. Priprema mesta izvođenja

Postupak pripreme mesta izvođenja:

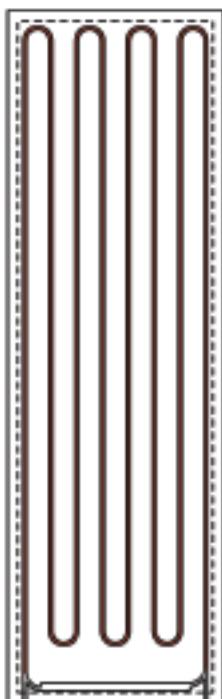
- 1 Staviti module na ravnu površinu.
- 2 Uskladištiti palete s modulima u zgradu, zaštićujući ih tako od kiše i sunčevog svjetla. Ne stavlјati druge materijale na palete s modulima.
- 3 Očistiti pod od raznih materijala prije početka radova..
- 4 Postaviti module na radnu površinu poda

Pozor!

Ne koristiti module pri temperaturi ispod 4°C.



WD-10 modul 625 x 1000



WD-10 modul 625 x 1000

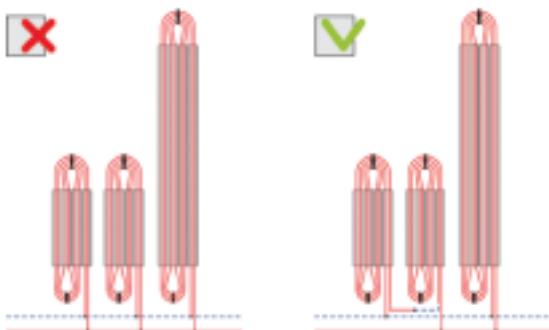
WD-10 modul 310 x 2000

## 2. Instalacija

### 2.1. Prikaz lijepljenja WD-10 panela na gotove zidove

WD-10 paneli se jednostavno lijepe na sve slobodne zidove i međusobno spajaju, no osim odabira dimenzija ploča koje pašu geometriji prostora treba voditi računa o pravilima povezivanja.

Slika ispod prikazuje primjer:



WD-10 paneli lijepljeni na gotove površine oko velikih staklenih stijena (suzbijanje hladnih zona).

Kod kombiniranja WD-10 panela različitih dimenzija, mogu se povezivati samo moduli čije su površine unutar 10% odstojanja. U suprotnom, manji se povezuju serijski do postizanja potrebne veličine.

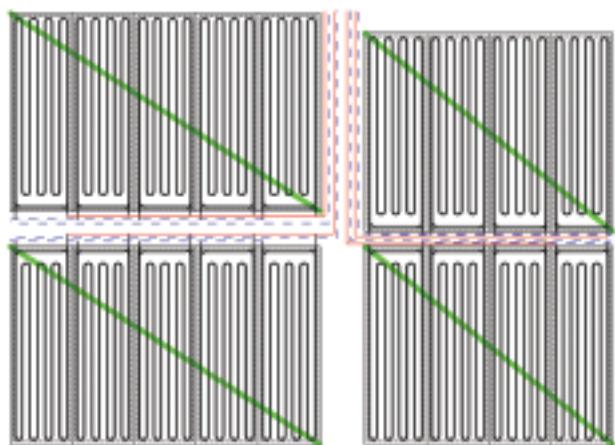
## 2.2. Prikaz montiranja WD-10 panela na zidnu podkonstrukciju



WD-10 paneli montirani na zidnu potkonstrukciju

- WD-10 paneli montiraju se na klasičnu zidnu potkonstrukciju od C profila za gips-kartonske ploče
- Na taj način zatvaraju se neobrađeni zidovi i štedi na žbukanju i ravnanju zidova, a ujedno dobija i isijavajući zid koji grije i hlađi.
- Preporučljivo je stavlјati "vunu" između C profila iza panela zbog bolje toplinske izolacije i sprječavanja prolaza topline iz panela prema van.

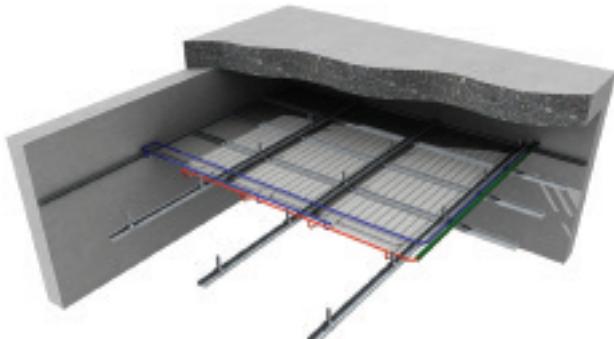
- crvene linije prikazuju zajednički polazni vod
- plave linije prikazuju zajednički povratni vod
- zelene linije označavaju paralelno spojene panele (module) koji skupa čine jedan krug na sabirniku i razdjelniku



Sheme spajanje više WD-10 panela na isti krug



Montaža WD-10 panela na zid

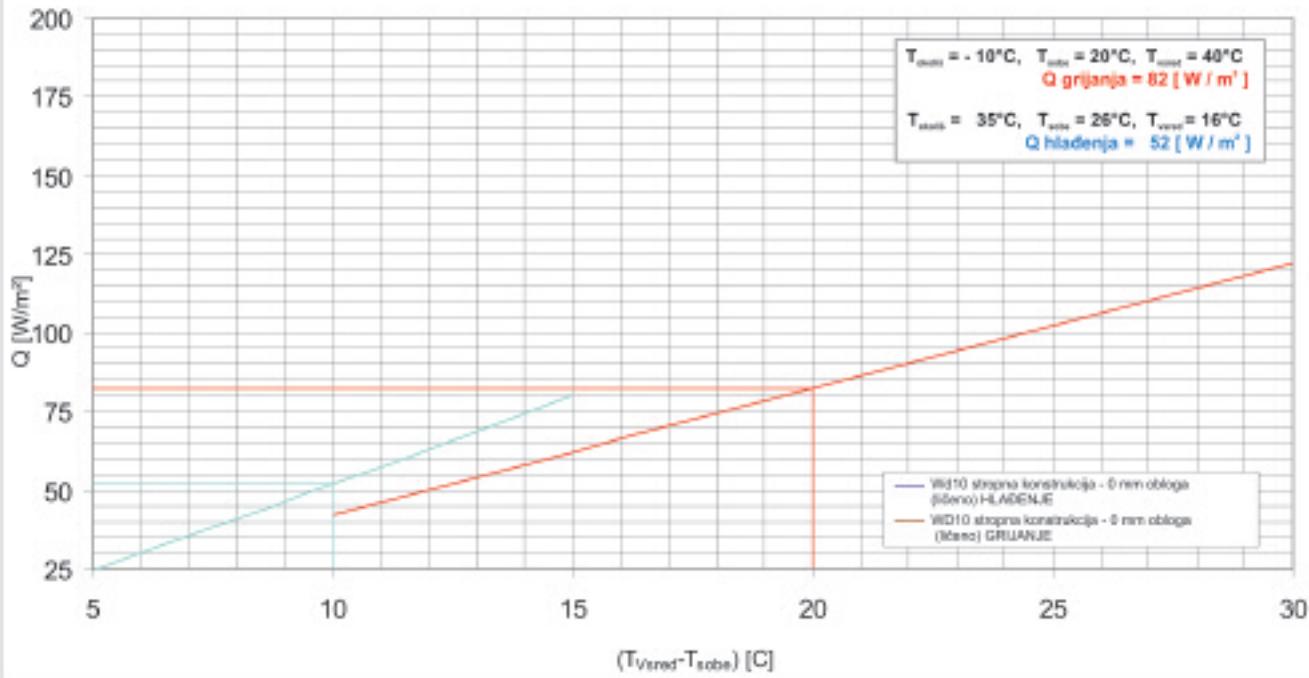


WD-10 paneli vješani na stropnu potkonstrukciju

- Kod vješanja WD-10 panela na stropnu potkonstrukciju, princip je isti kao kod zidne.
- Pričvršćuju se na C profile klasičnog spuštenog stropa za gips-kartonske ploče
- Između profila preporučljivo je staviti toplinsku izolaciju zbog sprječavanja disipacije.
- Montaža je brza i jednostavna, a sustav integriran u gotovim gips-kartonskim panelima grije i hlađi.

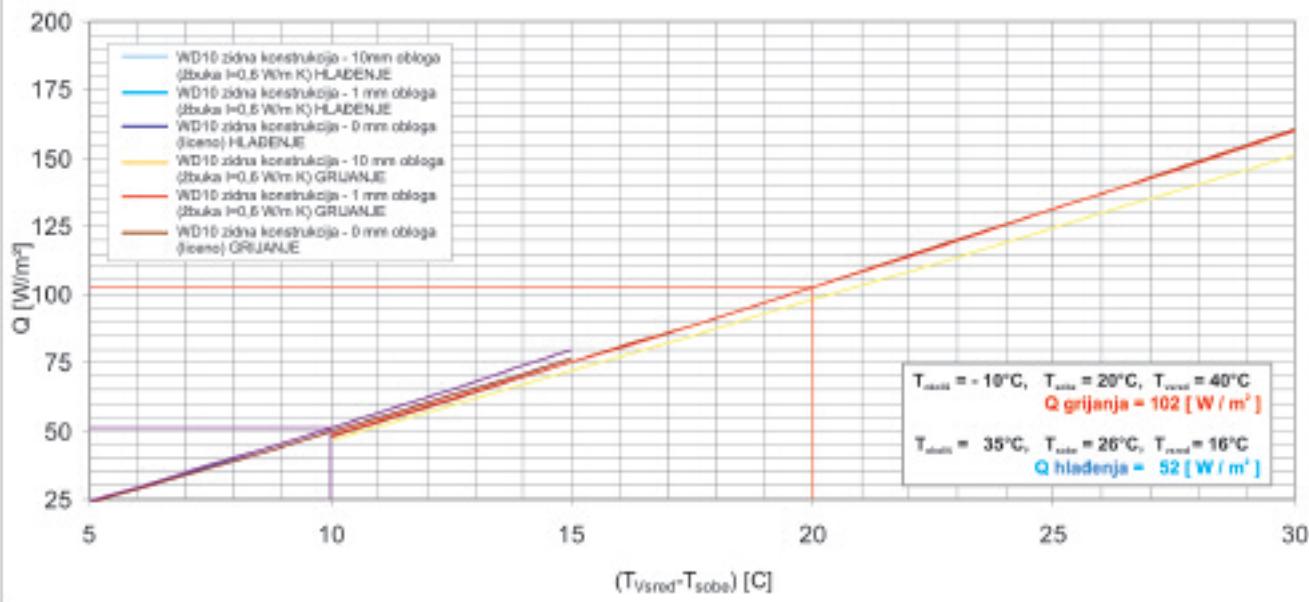
## STROPNA IZVEDBA

Dijagram snage isijavanja WD-10 sistema kod STROPNE montaže – linija Hlađenja ( Plavo ) i linija Grijanja ( Crveno ) ovisno o razlici: srednje temperature vode u sistemu  $T_{vsr}$  i zadane temperature sobe  $T_{sob}$



## ZIDNA IZVEDBA

Dijagram snage isijavanja WD-10 sistema kod ZIDNE montaže – linija Hlađenja ( Plavo ) i linija Grijanja ( Crveno ) ovisno o razlici: srednje temperature vode u sistemu  $T_{vsr}$  i zadane temperature sobe  $T_{sob}$



## 1. Pregled instalacijskih komponenti

### 1.1. Komponente i materijali

U ovom poglavlju navodimo različite komponente i materijale koji se isporučuju kako biste ih mogli raspoznati:

- moduli
- cijevi
- spojnice (fitinzi)
- alati za spajanje
- sabirnik / razdjelnik
- kontrolni sustavi protoka, temperature sobe i točke rošenja

WW-10 sustav se sastoji od dva tipa modula:

- moduli-poluproizvodi (izrada na licu mjesta)
- moduli za izravnu montažu na površinu (dolaze gotovi)



WW-10 modul



Višeslojna cijev K1 (PE-Xc/Al/PE-HD) (16 x 2,0 mm)



Izolirana višeslojna cijev 16 x 2,0 mm (izolacija 6, 9 ili 13 mm)



Wavin Tempower PB (cijev s omotačem, za površinsko grijanje i hlađenje, 10 x 1,3 mm)



Pričvršnina cijevi



CD-4 modul



Wavin Tempower K1 tlačna T-redukcija  
20x12x20 kod CW-90 sustava



Wavin Tempower K1/Hep2o tlačna T-redukcija  
16x10x16 kod WW-10, CD-4 i WD-10 sustava



Wavin Tempower K1 tlačna redukcija  
20x12 kod CW-90 sustava



Wavin Tempower K1/Hep2o tlačna redukcija  
16x10 kod WW-10, CD-4 i WD-10 sustava



Wavin Tempower K1 komplet za popravke  
kod CW-90 sustava



Wavin Tempower Hep2o komplet za popravke  
kod WW-10, CD-4 i WD-10 sustava



Kalibrator K1



Rezač cijevi za MP i PB tipove cijevi



Ručna preša za MP tip cijevi



Aku preša za MP tip cijevi

## 2. Instalacija

### 2.1. Priprema mesta izvođenja

- 1 Staviti module na ravnu površinu.
- 2 Uskladištiti palete s modulima u zgradu, zaštićujući ih tako od kiše i sunčevog svjetla. Ne stavljati druge materijale na palete s modulima.
- 3 Očistiti pod od raznih materijala prije početka radova.
- 4 Postaviti module na radnu površinu poda

Pozor!  
Ne koristiti module pri temperaturi ispod 4°C.

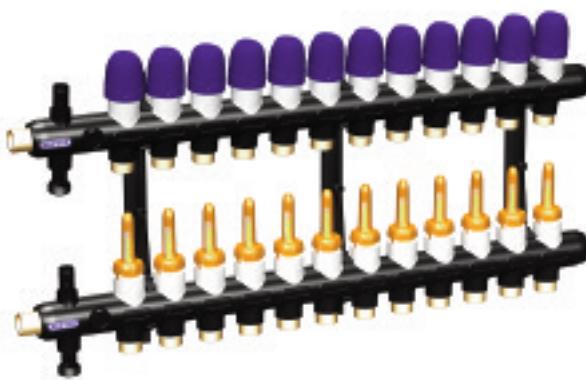


ormarić za razvod

### 2.2. Razdjelnici i sabirnici

Razdjelnici i sabirnici moraju se montirati na mesta označena na nacrtnima. Paziti da razvodi budu dostupni za potrebe održavanja

Slika dolje prikazuje kompletan razvod s regulacijskim ventilima, protočnim ventilima, indikatorima protoka i nosačima za montažu.



Wavin Tempower razvod s 12 priključnica.

Razvod se može montirati izravno na zid ili ga se montira u ormarić. Razvod se smije montirati u bilo kojem položaju s time da:

- je ispust na najnižoj razini,
- ispod razvoda nisu montirane električke naprave ili oprema (radi kondenzacije može doći do kapanja sa razvoda)

Ovisno o tipu razvoda, moraju se vodovi regulirati i balansirati. Za više informacija vidi priručnik odgovarajućeg razvoda.

### 2.3. Odzračni ventil

Preporučujemo montažu odzračnika na polaznoj cijevi svakog razvoda.

Nakon punjenja ili dolijevanja u sustav uvijek ostane ponešto zraka. Nakupljeni zrak može sprječavati vodu da teče kroz neke od modula i tako umanji učinkovitost sustava. Odzračnik pomaže odstranjivanju zraka iz sustava u pogonu.



Prikaz jednog odzračnika

### 3. Punjenje sustava i tlačna proba

#### 3.1. Punjenje

Prije punjenja sustava vodom mora se izvršiti tlačna proba zrakom.

Postupak punjenja sustava vodom:

- 1 Zatvoriti sve vodove.
- 2 Otvoriti samo vod koji želite puniti.
- 3 Provjeriti da su svi protočni ventili na vodu do kraja otvoreni.
- 4 Pripojiti pumpu na sustav.
- 5 Napuniti sustav vodom i cirkulirati vodu velikom brzinom da bi sav zrak izašao iz sustava.
- 6 Ponavljati korake 2 - 5 za svaki od preostalih vodova.
- 7 Tlačiti sustav s 1 barom.
- 8 Zatvoriti sustav i otpočiniti pumpu.

Specifikacija napojne pumpe:

- Električna pumpa zraka (230/115 V, 50 Hz)
- Kapacitet: 9 litara/min
- Tlačenje: 2 - 25 bara, s postupnim povećavanjem.

Prikaz jedne napojne pumpe.



Savjet:

Za ubrzavanje procesa, ne montirati aktuatora prije punjenja sustava. Otvarati i zatvarati vodove ručno.

#### 3.2. Tlačna proba vodom

Nakon punjenja sustava mora se izvršiti tlačna proba. Tlačna proba omogućava da se pronađu procurivanja.

Postupak:

- 1 Na sustav pripojiti manometar
- 2 Koristiti kompresor za tlačenje sustava do tlaka dvostrukog onome naznačenom kao najveći dozvoljeni za sustav (ali nikad manje od 5 bara).
- 3 Ako tlak raste polagano, to može značiti da postoji procurivanje. Pronaći mjesto procurivanja i izvršiti popravak.
- 4 Očitati tlak na manometru i pribilježiti ga.
- 5 Sačekati cca. 24 sata (DIN 18380)
- 6 Očitati tlak na manometru. Ako je razlika veća od 0,2 bara, mora se sustav provjeriti na procurivanja.

Primjedba:

Imati u vidu da se promjene u okolnoj temperaturi odražavaju na iznos tlaka. Tijekom perioda čekanja, dok je sustav pod tlakom, okolna se temperatura ne smije mijenjati.

## 4. Upravljanje

### 4.1. Kontrola temperature

Upravljački sustavi sobnom temperaturom omogućavaju korisnicima kontrolu temperature u svakoj pojedinoj sobi. Za Wavin Tempower sustave mogu se koristiti standardni tipovi termostata.

S obzirom da sustav radi na principu različitom od konvencionalnih sustava grijanja i hlađenja, imati na umu sljedeće:

- Za postizanje istih razina komfora mogu se zahtijevati različita podešenja temperature.
- Kako je vrijeme reakcije sustava brže nego što je kod konvencionalnog podnog grijanja, krivulje za ventile-miješalice su različite.

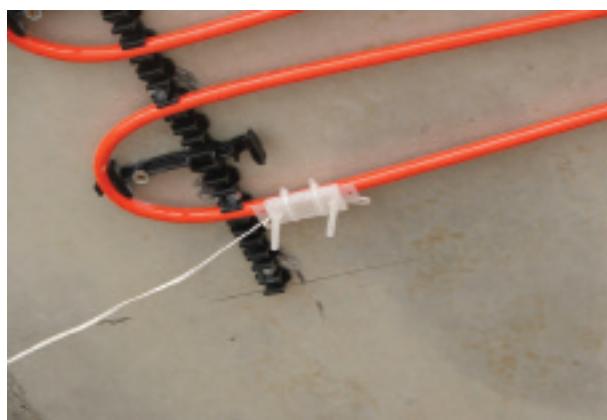
### 4.2. Kontrola točke rošenja

Kontrola rošišta koristi se za sprječavanje kondenzacije na cijevima i modulima.

Elektronički osjetnik rošišta može se primijeniti kako bi se izbjegao porast kondenzacije na rashladnim cijevima. U tu se svrhu koristi montažni osjetnik koji otkriva rošenje nastalo unutar rashladnoga kruga. Preporučujemo da se sustavu pridoda i jedan elektronički regulator rošišta.

Postaviti montažni osjetnik na vrh polukruga (koljena) modula, ali svakako ne na površinu ili blizu metalnih površina.

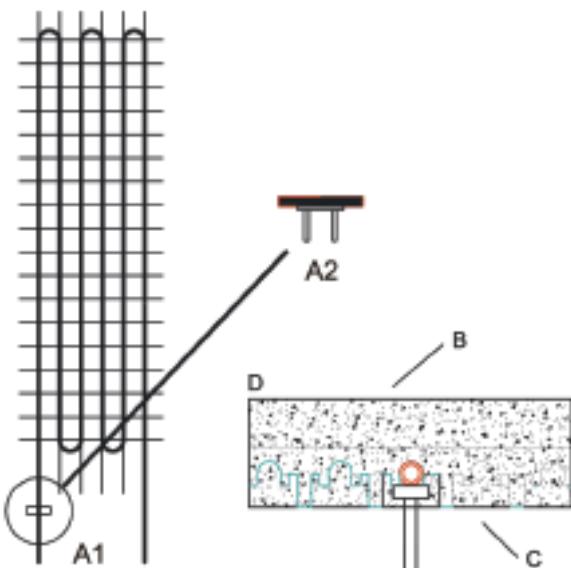
Osjetnik vlažnosti treba montirati u svaku sobu koja ima specifičnu vrijednost vlažnosti za zgradu.



Osjetnik rošišta na cijevi modula.

Postoji više metoda za reguliranje sustava s obzirom na vlažnost:

- 1 Modulirajuće upravljanje: ulazna temperatura će se automatski namjestiti prema temperaturi sobe i vlažnosti.
- 2 Statičko upravljanje: koristeći samo osjetnik na ulaznoj cijevi hlađenje će se isključiti nakon što osjetnik ustanovi pojavu kondenzacije.  
Ovo važi samo za slučaj u nuždi.
- 3 Za poboljšanje učinka vašeg rashladnog sustava preporučujemo montažu jedne naprave za odvlaživanje. Odabratи jednu ili više ovih metoda za kontrolu rošišta. Prva metoda ima prednost.



Primjer nacrta osjetnika za CW-90

Legenda:

- A1 = strop prostorije
- A2 = osjetnik vlažnosti prostorije
- B = gornja strana stropa
- C = žbuka stropa
- D = Presjek A-A

## 5. Kontrolni uređaj

Uređaj WTC-2 koji proizvodi Wavin je namijenjen regulaciji i upravljanju sustava površinskog hlađenja/grijanja. Odvojeno regulira temperaturu soba koje pripadaju sustavu, prati kondenziranje i po potrebi se uključuje kako bi sprečio pojavu kondenzata, prebacuje se iz režima rada hlađenja u režim grijanja i obratno, a može raditi i u režimu uštede energije. Uređaj se pripaja na BMS (Building Management System – kontrolni sustav zgrade) pomoću komunikacijskog voda RS485.



### Rad

#### Termostati, aktuatori

Jednostavni termostati grijanja instaliraju se u svakoj od soba i njihov se signal vodi u kontrolni uređaj. Po jedan izlaz namijenjen je svakom ulazu termostata na uređaju. Izlaz uklapa termoelektrički motor koji pogoni ventil određene sobe, u skladu sa zahtjevom hlađenja ili grijanja. Najviše tri termoelektrička motora mogu se paralelno pripojiti na jedan izlaz. Kada je izlaz nepobuđen, termoelektrički motor zatvara ventil. Ovisno o odabranom programu, dozvoljeno je uspostaviti najviše šest do sedam kontrolnih krugova. Stanje na izlazima prikazuje se na LED na glavnoj konzoli. Kada je LED upaljena, njoj pripadni izlaz je uključen.

#### Praćenje rosišta



Za prvih pet soba postoje senzori rosišta. Svakoj od soba pripada jedan nezavisni senzor. Prilikom približavanja temperaturi rosišta uređaj zaustavlja hlađenje sobe kojoj je senzor namijenjen sprječavajući tako kondenzaciju. Senzor rosišta namijenjen pojedinoj sobi ne utječe na druge senzore. Stanje signala rosišta očitava se na LED na glavnoj konzoli. LED koja signalizira stanje u određenoj sobi zasvijetli ako je dat signal rosišta, bez obzira na to je li uključen režim hlađenja ili grijanja. Ne postoje senzori rosišta na krugovima 6 i 7. Ti se krugovi koriste za namještanje sobne temperature u kojima mogućnost kondenziranja nije kritična. Kontrolni krug 6 može se koristiti samo za grijanje, a njegov izlaz je uvijek isključen ako je uključeno hlađenje.

U drugom režimu uređaj može primati signale sa senzora za temperaturu i relativnu vlažnost. On izračunava temperaturu rosišta prema izmjerenoj vrijednosti i ne dopušta da namještena temperatura za vodu zajedničkog kruga padne ispod temperature rosišta u režimu hlađenja, čime se sprječava kondenzacija.

#### Prijeklop sa hlađenja na grijanje i obrnuto



Hlađenje i grijanje odabiru se na ulazu za grijanje/hlađenje uređaja. Beznaponski kontakt mora se spojiti na ulaz. Kontakt mora biti zatvoren kako bi se pokrenulo hlađenje. Ventilima hlađenja i grijanja upravljaju dva izlaza uređaja. Kada odgovarajući izlaz nije aktivan, ventil koji pripada izlazu mora zatvoriti. Crvena LED svijetli na kontrolnoj ploči i označava grijanje, a plava LED označava hlađenje. Kada se stanje na ulazu hlađenje/grijanje promjeni (s hlađenja na grijanje, ili s grijanja na hlađenje) otpočinje postupak prijeklopa. Pripadajući izlazi za sobe se aktiviraju, i oni hlađenja i oni grijanja, a treperi crveno ili plavo svjetlo na LED čime se naznačuje nova instrukcija. Ovaj proces traje deset minuta, otpočinje odgovarajući postupak prema novom režimu, i LED trajno svijetli. Ako se napajanje prekine prilikom postupka preklapanja, desetminutni period preklapanja započinje otpočetka nakon uspostave strujnog kruga. Kada se stanje ulaza hlađenje/grijanja promjeni u neaktivnom stanju uređaja, nakon aktiviranja se postupak preklapanja odvija prema zadnjem stanju aktivacije.

#### Radni signali

Izlaz 8 označava zahtjev za grijanjem/hlađenjem. Izlaz se aktivira ako je aktiviran barem jedan od izlaza soba. Ako nijedan od izlaza ne naznačuje zahtjev za grijanjem/hlađenjem, izlaz 8 se isključuje. Izlazi termostata nekorištenih kontrolnih krugova moraju se spojiti paralelno sa ulazom hlađenje/grijanje, u protivnom će izlaz 8 biti stalno uključen u režimu hlađenja.

Kada uređaj radi prema programu 2, izlaz 7 ima funkciju radnog signala sušenja. Prema izmjerenoj temperaturi i relativnoj vlažnosti, uređaj izračunava temperaturu rosišta. Ako vrijednost izračunate temperature, povećana za  $2,2^{\circ}\text{C}$ , premašuje tvornički podešenu točku temperature vode zajedničkog kruga ( $15^{\circ}\text{C}$ ), izlaz 7 se uključuje i isključi će se samo ako vrijednost temperature rosišta, povećana za  $2,7^{\circ}\text{C}$ , padne ispod postavne vrijednosti. Tako aktivno stanje izlaza označava da je uz datu temperaturu vlažnost visoka, i da se tvornički postavljena temperatura vode u zajedničkom krugu ne može održati bez opasnosti od kondenzacije.

## Ekonomični režim rada

Na uređaju postoji i jedan izlaz za uključivanje režima rada koji štedi energiju. Beznaponski kontakt mora se pripojiti na izlaz. Zatvoreni položaj kontakta omogućit će štedljivi režim rada. U tom je režimu moguće samo grijanje, a temperaturu svih soba kontrolira jedan termostat. Termostat se mora pripojiti na namjenski ulaz na uređaju. Po potrebi se signal s termostata neke od soba može koristiti kao točka podešenja za štedljivi režim rada, kojom prilikom se ulaz termostata odgovarajuće sobe mora spojiti paralelno s ulazom termostata štednje energije. Režim štedljivog rada može se aktivirati ili dezaktivirati preko serijskog komunikacijskog kanala. Kada se režim štedljivog rada kontrolira daljinski, lokalni je ulaz neaktiviran. Paziti da se upute za podešenje koje se šalju komunikacijskim vodom primaju u intervalima kraćim od 5 minuta, u protivnom će se uređaj prebaciti na lokalno upravljanje.



## Regulacija temperature vode u zajedničkom krugu

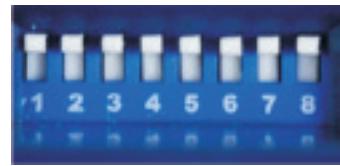
Uredaj također može kontrolirati i temperaturu vode u zajedničkom krugu. Ventilom upravlja analogni izlaz (0-10V). Podešenje na najveću vrijednost grijanja/hlađenja nastupa kada je napon na izlazu 10V. Kao temperaturni senzor uzeti tip KTY-81-222/B senzora ili njemu odgovarajući.

Ako se ne zahtijeva kontrola temperature, moraju se terminali ulaza senzora i analognog izlaza ostaviti neprikљučeni.



## Veza sa uređajem

Uredaj se može pripojiti na kontrolni sustav zgrade (eng. Building Management System - BMS) preko komunikacijskog voda RS485. Komunikacijske adrese podešavaju se na sklopkama blizu prednje ploče. Sljedeći podaci mogu se očitavati preko ove veze:



otpori senzora rosišta, temperatura vode zajedničkog kruga, traženi položaj ventila, stanja na izlazima i ulazima, tip i režim uređaja (hlađenje, grijanje, izmjena). Niti jedan drugi parametar osim onoga za režim štednje ne može se postaviti preko komunikacijskog kanala.

## Ugrađeni programi

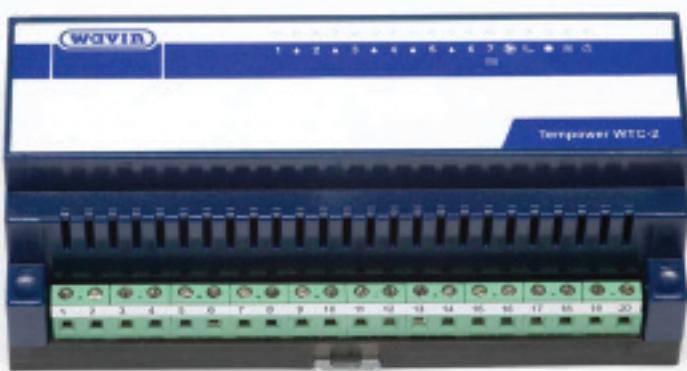
Tip uređaja može se postaviti korištenjem konfiguracijskih prekidača na stražnjoj ploči.



Funkcije i drugi radni uvjeti sabirnice s prekidačima ovise o tipu.

## Ostale informacije

Uredaj smije montirati samo uvježbani stručnjak. Kvarovi koji nastanu zahvaljujući nepravilnoj montaži nisu pokriveni garancijom. Ne skidati poklopac uređaja ni iz kojeg razloga, jer se time poništava garancija. Uredaj postavljati i pripajati sabirnicu samo kada je isključen iz struje. Tijekom preuzimanja uređaja usmjeriti pozornost na zaštite kontakata i pravila montaže u svezi s električkim napravama. Naznačiti sve otkrivene nepravilnosti na uređaju stručnjaku što je moguće prije.



WAVIN d.o.o. Hrvatska svojim kupcima za sav proizvodni program pruža usluge:

- Potpuna inženjerska potpora pomoću AutoCada, izrada izvedbenih nacrta, dimenzioniranje gubitka tlaka i proračuna protoka mase
  - Tehničko stručno savjetovanje
  - Referentni posjeti
  - Vođenje poslova na licu mjesta
  - Prezentacije

Za sve detaljnije informacije o sustavu **WAVIN Tempower - površinsko grijanje i hlađenje isijavanjem**, tehničku podršku, inženjersko savjetovanje na prezentacijama, te izradu projektnih rješenja, obratite se našem tehničkom savjetniku za površinsko grijanje i hlađenje u projektom birou WAVIN d.o.o Hrvatska.

Adresa WAVIN d.o.o. Hrvatska  
Kelekova 63b  
10360 Sesvete

Tel. +385 (0)1 2040 463  
Fax. +385 (0)1 2040 451

Web [www.wavin.hr](http://www.wavin.hr)

**Wavin Tempower**Vodič kroz tehnologiju  
i proizvode

Wavin Tempower dio je opsežnog proizvodnog programa cijevnih sustava od polimera koji Vam omogućuju inteligentna rješenja u visokogradnji i niskogradnji.

**Visokogradnja:**

- Sustavi gospodarenja vodom
- Sustavi za fekalne i otpadne vode
- Sustavi za gravitacijsku krovnu odvodnju
- Sustavi za vakumsku krovnu odvodnju
- Sustavi za toplu i hladnu potrošnu vodu
- Sustavi za termičku vodu centralno grijanje
- Sustavi za površinsko grijanje i hlađenje (pod, zid, strop)

**Niskogradnja**

- Sustavi za kanalizaciju
- Kontrolna okna
- Cestovni slivnici
- Drenažne cijevi
- PE tlačne cijevi
- PVC tlačne cijevi
- Sustavi za rehabilitaciju cijevovoda
- Sustavi cijevi za optičke kablove

Wavin-ov proizvodni program se konstantno razvija te zbog toga zadržava pravo da modificira ili izmjeni specifikaciju svojih proizvoda bez prethodne obavijesti. Sve informacije u ovom izdanju dane su u dobroj volji i vjeri u točnost podataka do vremena tiskanja. Kako bilo, nikakva odgovornost ne može biti prihvaćena zbog bilo kakve greške, propusta ili krivih pretpostavki.

Na raspolaganju su Vam i detaljne upute o instalaciji kao i sve tehničke informacije od strane tima Wavin Hrvatska na dolje navedenim kontaktima.