

## Uponor sistem ometa za stropno in stensko hlajenje/ogrevanje



# Vsebina/kazalo:

<b>Udobno hlajenje in ogrevanje z Uponorjevim sistemom ometa</b>	
■ Opis sistema/Področja uporabe .....	4
■ Sistemski elementi .....	5
<b>Napotki za uporabo</b>	
■ Tehnični napotki za načrtovanje .....	6
■ Koncept regulacije .....	9
■ Koncept sistema .....	10
<b>Načrtovanje in izračun</b>	
■ Osnove .....	11
■ Izračun .....	13
<b>Montažna navodila</b>	
■ Vgradnja .....	15
■ Delovanje .....	17
<b>Dodatek</b>	
■ Kalkulacijski diagrami (ogrevanje/hlajenje) .....	18
■ Diagrami tlačnih padcev .....	21
■ Zapisnik tlačnega preizkusa .....	23
■ Zapisnik funkcionalnega ogrevanja .....	24
■ Zakoni, pravilniki, standardi in napotki/smernice .....	25

# Udobno hlajenje in ogrevanje z Uponorjevim sistemom ometa

## ■ Opis sistema/Področja uporabe

### Regulacija temperature preko površin v prostoru

Za doseganje zahtev po maksimalnem udobju z minimalnimi investicijskimi in obratovalnimi stroški, se za ogrevanje in hlajenje vedno bolj uporabljajo površine v

### Dvojna prednost z Uponorjevim sistemom ometa

Ko pride do upravljanja temperature prostora, z udobjem in stroški v mislih, je Uponorjev sistem ometa resnično multi talentiran, saj se lahko uporablja na stenah

### Kako pridobite/prihranite

- Minimalna vgradna višina
- Univerzalni sistem za montažo na steno in strop
- Zelo malo, optimalno izbranih sistemskih elementov
- Izbira že desetletja poznanih Uponor PE-Xa cevi 9,9 x 1,1 mm
- Q&E sistem fittingov za hitro, ekonomično vgradnjo
- Hiter odzivni čas zahvaljujoč tankemu nanosu ometa/prekritja
- Prihranek pri energiji zaradi optimalnih obratovalnih temperatur



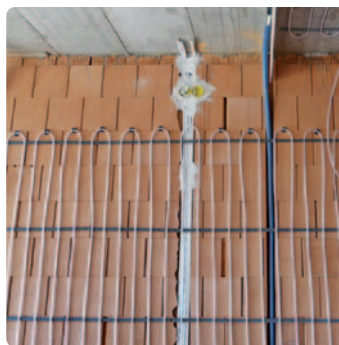
Popolna prostorska svoboda z Uponorjevim sistemom ometa

prostoru, kot so to tla, stene in stropovi. Prenos energije med uporabniki in termično aktiviranimi površinami je v pretežni meri s pomočjo sevanja, ki posnema naravna razmerja pri uravnavanju ogrevalnega ravnotežja za večino živih bitij. To pomeni, da se ljudje v prostorih, ki so ogrevani ali hlajeni s pomočjo površinskih sistemov, počutijo dokazljivo dobro, njihova motivacija in uspešnost se poveča.

ali stropovih kot ogrevanje ali hlajenje. Če je zahteva po pretežnem hlajenju, potem stropovi v prostoru služijo kot površina za prenos toplote. Zahvaljujoč visokemu koeficientu prenosa toplote v načinu hlajenja je mogoče doseči impresivno hladilno moč.

Če je osnovna zahteva ogrevanje, potem so najbolj primerne stenske površine. Tanek prekrivni sloj ometa naredi Uponorjev sistem ometa zelo obvladljivega. Seveda pa se lahko stene in stropovi skupaj uporabljajo v kateri koli kombinaciji.

Uponorjev sistem ometa tako nudi dvojno prednost: vzdrževanje prijetno hladnih prostorov poleti, prijetno toplih pozimi in fleksibilnost, da se odzove na hitre temperaturne spremembe spomladi in jeseni.



Uponorjev sistem ometa, stena



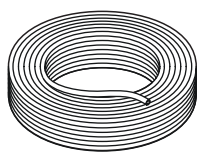
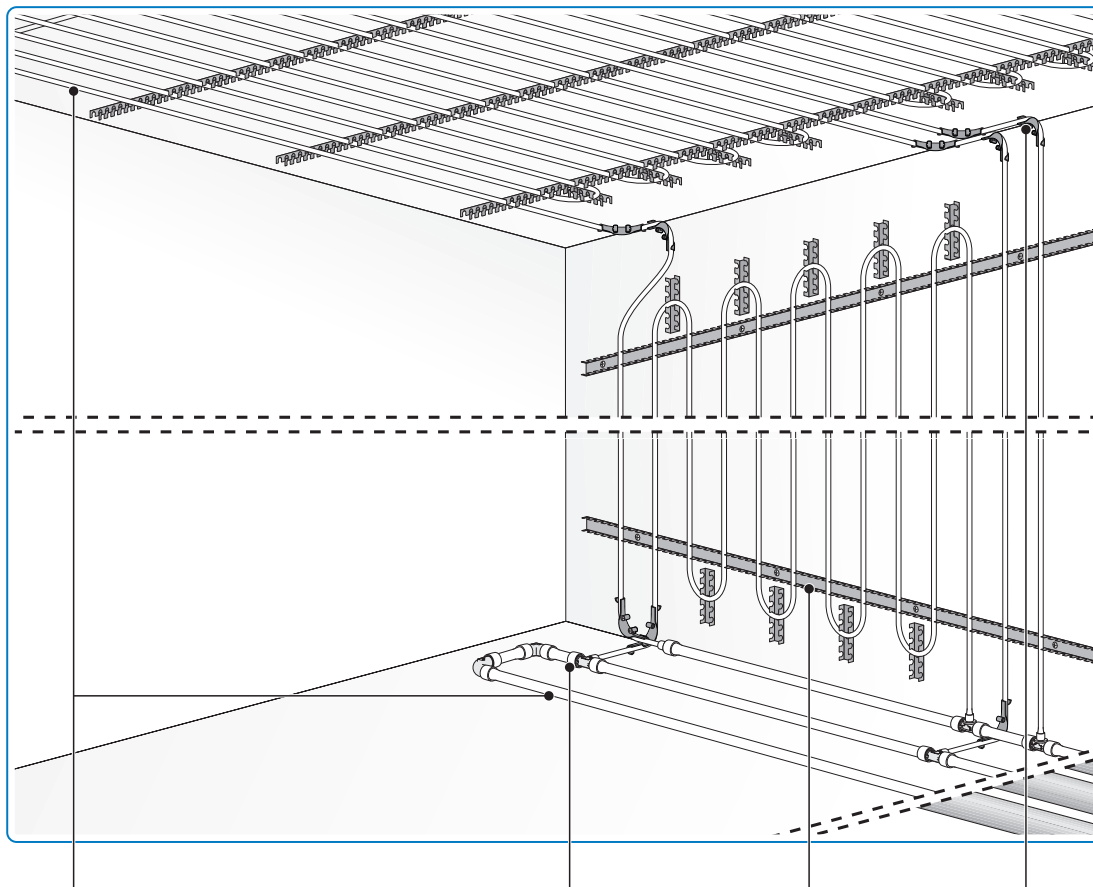
Uponorjev sistem ometa, strop

## ■ Sistemski elementi

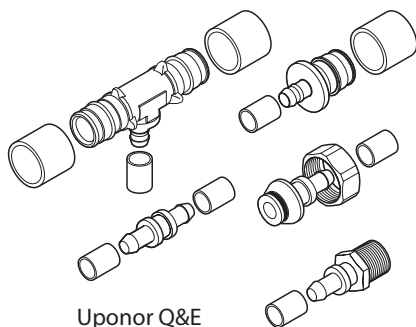
Uponorjev sistem ometa sestavlja zelo malo, optimalno prillegajočih sistemskih elementov, ki se lahko uporabljajo tako za vgradnjo na

strop kot tudi za na steno. Sistem dopolnjujejo razvodni/distribucijski elementi ter regulacijski elementi iz standardnega Uponorje-

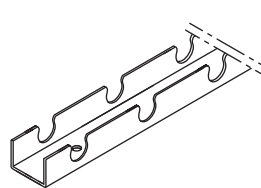
vega asortimana. To omogoča izdelavo kompleksnega sistema, ki je proizveden pri istem proizvajalcu.



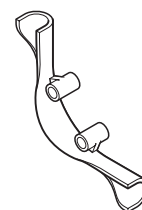
Uponor PE-Xa cev  
9,9 x 1,1 mm  
in 20 x 2 mm



Uponor Q&E  
fitingi



Uponor držalo  
cevi 9,9 mm



Uponor držalo  
cevi – lok

# Napotki za uporabo

## ■ Tehnični napotki za načrtovanje

### Splošno

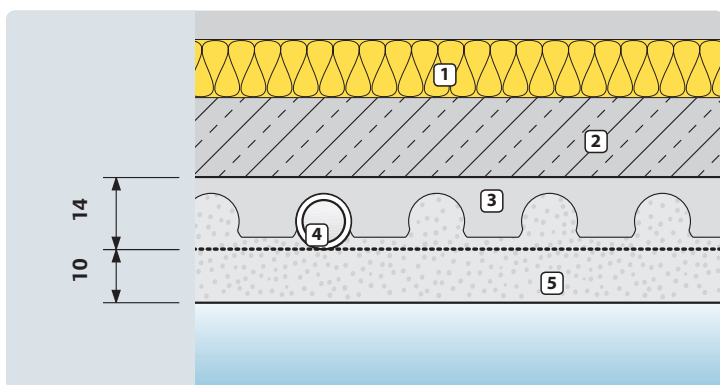
Načrtovanje ogrevanih/hlajenih stropnih/stenskih konstrukcij mora upoštevati vse veljavne zakone, predpise, navodila in standarde. Na koncu tega poglav-

ja lahko najdete seznam najbolj pomembnih dokumentov. Ker pri takšnih tehničnih projektih običajno sodelujejo različni obrtniki, morajo biti procesi gradnje ustre-

zno koordinirani (vmesna koordinacija) med projektним inženirjem/arhitektom/specialistom.

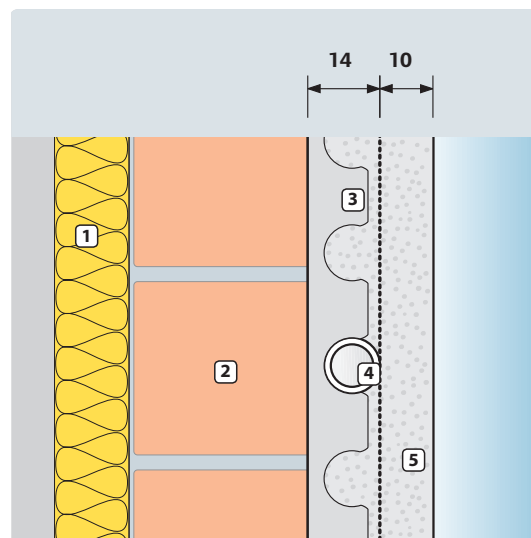
### Stropna in stenska uporaba

#### Primer uporabe Uponsorjevega sistema ometa na stropu



- 1 Toplotna izolacija v skladu z zahtevami
- 2 Betonska plošča (debelina v skladu s statiko)
- 3 Uponsor držala cevi 9,9 mm
- 4 Uponsor PE-Xa cev 9,9 x 1,1 mm
- 5 Mavčni omet (npr. Knauf MP75 G/F-Light)

#### Primer uporabe Uponsorjevega sistema ometa na steni



- 1 Toplotna izolacija v skladu z zahtevami
- 2 Opečnat zid
- 3 Uponsor držala cevi 9,9 mm
- 4 Uponsor PE-Xa cev 9,9 x 1,1 mm
- 5 Mavčni omet (npr. Knauf MP75 Diamant)

### Toplotna izolacija

#### Zahteve po toplotni izolaciji zunanjih elementov s ploskovnim ogrevanjem

Če je ploskovno ogrevanje načrtovano za gradbena tla ali stene, ki mejijo na neogrevan prostor ali zunanji zrak, je sestava toplotne izolacije v osnovi predmet nacionalnih ali mednarodnih pravilnikov in zakonov. Zahtevani izolacijski sloji bi morali biti po možnosti vgrajeni na zunanje strani stropa/sten. Če se mora izolacija vgraditi med ogrevalnim sistemom in

zunanjim elementom, potem je nujno potrebno uporabiti izolacijske materiale, ki so primerni kot podlaga za ometavanje. Temperatura, ter še posebej razporeditev vlage (temperatura rosišča) znotraj elementov, mora biti računalsko izračunana.

#### Zahteve po toplotni izolaciji notranjih elementov s ploskovnim ogrevanjem

V določenih primerih se vgradnja toplotne izolacije priporoča in

včasih celo pogojuje v primeru ogrevanja notranjih elementov, za zmanjšanje neželenega toplotnega toka iz prostora v prostor. Zaradi tega je pametno vključiti toplotno izolacijo ( $R_{\lambda} = 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ ) v notranje stene, ki mejijo na neogrevane prostore ali druge uporabnike. Za ploskovno ogrevanje sten med enako ogrevanimi prostori je v osnovi zadostna toplotna izolacija z  $R_{\lambda} = 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

## Osnovna nosilna konstrukcija

Uponsorjev sistem ometa se lahko uporablja na praktično vseh nosil-

nih konstrukcijah. Pritrdilni materiali, ki se uporabljajo za pritrjeva-

nje držal cevi, morajo biti primereni za posamezno konstrukcijo.

## Primerne vrste ometov

Za optimalen prenos toplote, posebno v primeru hlajenih stro-pov, uporabljajte omete z dobro toplotno prevodnostjo. Poleg tega mora biti omet primeren za pričakovano temperaturno obremenitev. Možni ometi z vezivnimi snovmi vključujejo:

- Mavčni/apneni omet
- Apneni omet
- Apneni/cementni omet
- Cementni omet
- Specialni omet, npr. glineni omet

Uporabljate pa lahko tudi proizvajalčeve posebne omete, ki so bili razviti posebej za sisteme ploskovnega ogrevanja/hlajenja.

Ometi z višjo toplotno prevodnostjo (npr. akustični omet), bi morali biti upoštevani za ogrevalno tehniko. Suhomontažni in toplotno izolirani ometi niso primerni za ploskovno ogrevanje/hlajenje.

Potreba po ojačitvi ometa je odvisna od sistema uporabljenega ometa in mora biti dogovorjena z izvajalcem. Ojačitev ometa se

doseže z dodatki kot so npr. mineralna vlakna, sintetična vlakna, steklena vlakna, ..., ki zmanjšujejo nastanek razpok.

### Podlaga ometa

Izvajalec mora pregledati podlago, če je le-ta primerna za začetek ometavanja.

Vsi tradicionalni materiali, kot so to beton, opeka, lahka votla opeka, obstoječe mineralno ometane stene in tudi suhomontažne konstrukcije izdelane iz lesno-volnenih plošč, leseno-vlaknastih plošč ali mavčnih plošč, so primerna podlaga.

Podlaga mora biti:

- Izravnana in ravna
- Nosilna in trdna
- Dovolj oblikovno stabilna
- Vodo neodbijajoča, enakomerno vpojna, homogena
- Groba, suha, brez prahu, brez nečistoč
- Brez plesni
- Zaščiten proti zmrzali in/ali temperirana nad +5°C

### Površina ometa

Mavčni ometi so lahko zaglajeni ali zaribani. Silikatni ali plastični zaključni sloji se lahko uporabljajo kot zaključna (druga) prevleka. Vse to mora biti pripravljeno v skladu s proizvajalčevimi navodili.

#### Pomemben nasvet pri načrtovanju

- **Pri delu z zahtevanim ometom vedno preverite podroben opis postopka, ki sta ga pripravila Uponsor in proizvajalec ometa.**

**Pred vgradnjo Uponsorjevega sistema ometa mora biti z izvajalcem ometa razčiščeno ali se zahteva kakršna koli predpriprava osnove za omet (npr. grundiranje, samo-jedkalni premaz, razpršen premaz, ...).**

**Proizvajalec ometa se mora posvetovati v zvezi z maksimalno temperaturno obremenitvijo ometa.**

## Vrste stikov

### **Gradbeni/konstruktivski stiki**

Površina ogrevalnega/hladilnega sistema mora biti prekinjena na področju diletacij. Cevi sistema ogrevanja/hlajenja naj ne bi sekale gradbenih stikov. Gradbene stike je potrebno sprejeti/vzeti kot vidne površine, ki so zatesnjene, z odgovornostjo stranke, z ustreznimi oblogami (profili).

### **Diletacije/mejni stiki**

Pripraviti je potrebno shemo stikov, ki prikazuje vrsto in raspored teh stikov. Shemo stikov izdelata arhitekt (gradbeni projektant), ki jo posreduje izvajalcu v obliki tehnične dokumentacije. Pri določanju razmaka med stiki in velikostjo površine, se mora upoštevati tip podkonstrukcije, omet, stensko prekritje, obremenitve npr. temperaturne.

## Razporeditev razdelilcev

Uponorjevi sistemski razdelilci za ogrevanje/hlajenje morajo biti locirani tako, da so priključne cevi posameznih zank ogrevanja/hlajenja čimkrajše. V primeru, da bodo razdelilci nameščeni v podometne razdelilne omarice je smiselno, da se odprtine za omarice izdelajo že v gradbeni fazi.

Isto velja za uporabo Uponor Tichelmannovih razdelilcev. Če so ti razdelilci predvideni za vgradnjo v steno npr. pod stropom ali nad talno ploščo, se lahko potrebne odprtine/kanali vključijo v fazi gradnje. S tem se posledično lahko bistveno zmanjša čas montaže in stroški za Uponorjev sistem ometa.



## Koncept regulacije

### Primer: Regulacija dovodne temperature v referenčni sobi z avtomatičnim preklopom ogrevanja/hlajenja in uporaba ožičenih sobnih termostatov za regulacijo temperature po prostorih

#### Področje uporabe

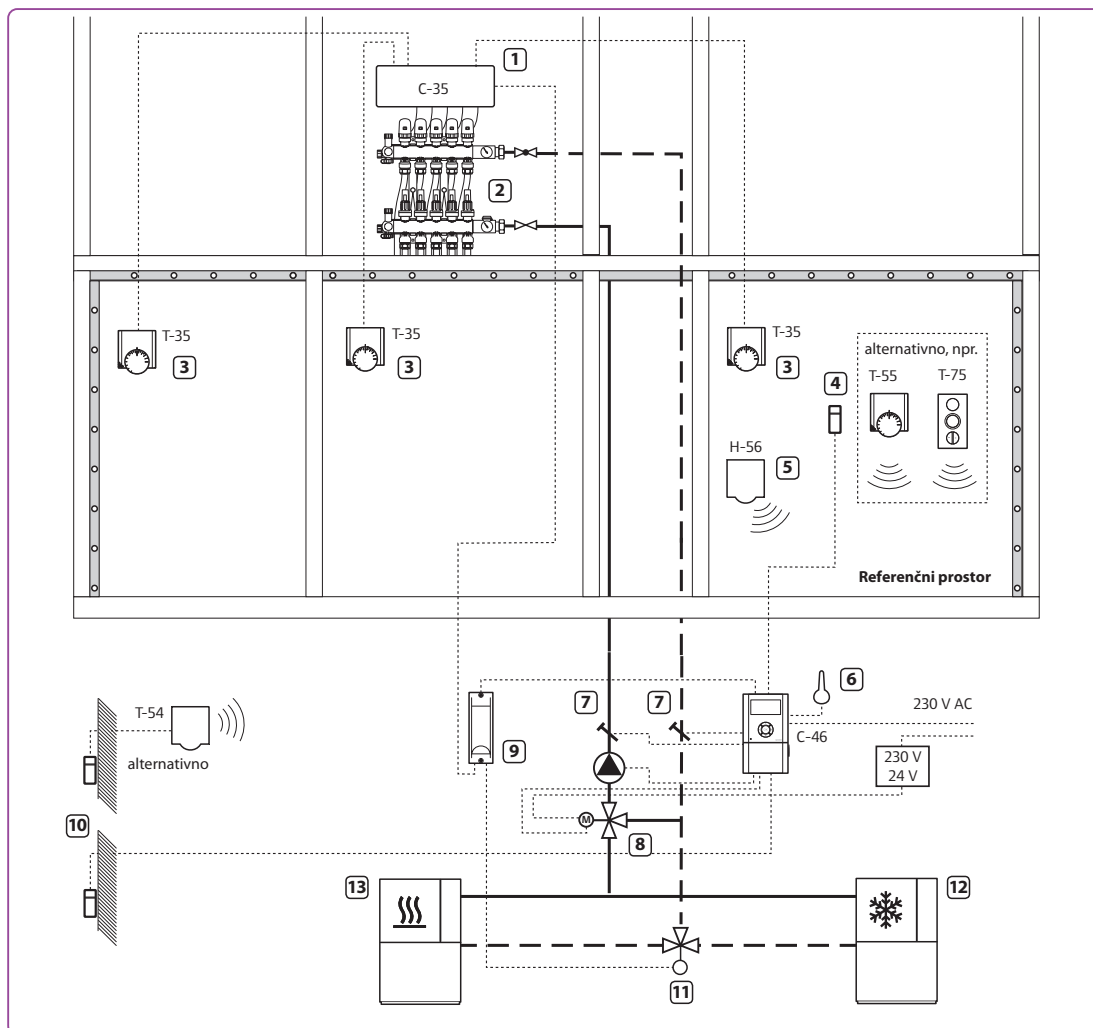
Uponorjeve regulacijske komponente omogočajo prikladno in uporabniku prijazno regulacijo ogrevalnih in hladilnih površin.

#### Opis delovanja

Vsak posamezen sobni termostat (3) krmili, preko priključnega modula (1), temperaturo v posameznih prostorih. V odvisnosti od zunanje temperature in temperature v referenčnem prostoru, ogrevalni/hladilni regulator (6),

preko O/H releja (9), preklopi preklopni ventil (11) iz ogrevalnega vira na hladilni vir. O/H rele prav tako povzroči preklop priključnega modula iz ogrevanja na hlajenje, ker se pri hlajenju termopogoni na razdelilcu avtomatično odprejo, ko temperatura v prostoru narašča (obratno delovanje termopogonov). V primeru hlajenja je relativna vlažnost notranjega zraka, merjena v referenčnem prostoru s pomočjo senzora vlage (5), določena, kot tudi tempe-

ratura v referenčnem prostoru (4), da se prepreči hlajenje pod točko rosišča, ki bi lahko povzročila nastanek kondenzacije na komponentah hladilnega sistema. Ogrevalni/hladilni regulator regulira dovodno temperaturo hladilne vode preko regulacijskega ventila (8) v območju nad temperaturo rosišča. Sistemske komponente morajo biti, od hladilne enote do regulacijskega ventila, difuzijsko tesno izolirane, da se izogne kondenzaciji vode.



- 1 Priključni modul, ožičen
- 2 Razdelilec
- 3 Sobni termostat, ožičen
- 4 Senzor temperature referenčne sobe, ožičen (alternativa: brezžični sobni termostati)
- 5 Senzor vlage referenčne sobe
- 6 Ogrevalni/hladilni regulator
- 7 Tipalo dovoda in povratka
- 8 Regulacijski ventil
- 9 O/H rele
- 10 Tipalo zunanje temperature, ožičen (alternativa: brezžičen)
- 11 Preklopni ventil
- 12 Hladilna enota
- 13 Ogrevalna enota

Prikazana shema je poenostavljena shema, ki prikazuje bistvene sestavne dele regulacije. Podrobne informacije o namestitvi in delovanju posameznih komponent lahko najdete v navodilih, ki so priložena vsaki komponenti.

## ■ Koncept sistema

### Hidravlični priključek na omrežje

V odvisnosti od posameznega koncepta sistema in regulacije obstajajo različni načini za integriranje/vključitev ogrevalnih/hladilnih površin z Uponsorjevim sistemom ometa na omrežje. Povezovalne linije posameznih ogrevalnih/hladilnih površin so povezane/priključene na Uponsor razdelilec bodisi direktno ali preko zbiralnih vodov. V naslednjem primeru so ogrevalne/hladilne zanke priključene na Tichelmannovo zanko.

#### Prikllop na razdelilec

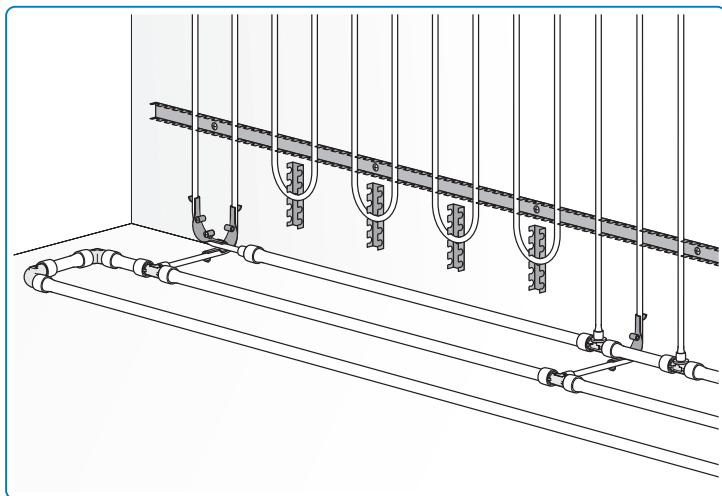
V primeru priklopa na razdelilec

se PE-Xa cevi 9,9 mm posameznih ogrevalnih/hladilnih zank priključijo direktno na razdelilec z uporabo Q&E priključnih spojk s  $\frac{3}{4}$ " euro konusom. Takšen način pride v poštev takrat, ko se sobna temperatura večih manjših con in/ali prostorov želi regulirati ločeno s pomočjo termopogonov na razdelilcu in Uponsorjevo prostorsko regulacijo.

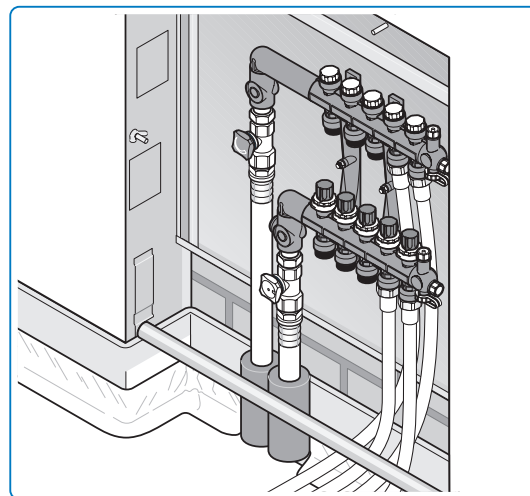
#### Prikllop na Tichelmannovo zanko

Uponsorjev sistem ometa vključuje fitinge in cevi s pomočjo katerih je možno hitro in enostavno izde-

lati Tichelmannove dovodne linije za posamične ogrevalne/hladilne površine z uporabo Q&E priključkov. Takšen način pride v poštev, ko se priklaplja večje cone in/ali prostore z ogrevalnimi/hladilnimi zankami, ki so večje in približno enakih dolžin. Za regulacijo temperature v prostoru in za izvajanje hidravličnega balansiranja skrbijo conski regulacijski ventili na dovodu. Če so posamezne Tichelmannove zanke uporabljene namesto Uponsorjevih razdelilcev, se lahko z uporabljenimi prostorsko regulacijo regulira/nadzira conske in/ali sobne temperature.



Prikllop PE-Xa cevi dimenzije 9,9 mm na PE-Xa Tichelmannovo zanko z uporabo Q&E priključkov.



Prikllop sistemskih PE-Xa cevi dimenzije 9,9 mm ali conskih PE-Xa cevi dimenzije 20 mm na Uponsorjev plastični razdelilec.

# Načrtovanje in izračun

## ■ Osnove

### Temperature

#### Temperature v prostorih

Sistemi ploskovnega ogrevanja/hlajenja so zasnovani tako, da se doseže želena temperatura v prostoru pod načrtovanimi/projektiranimi pogoji. Običajne projektirane sobne temperature pri ogrevanju so:

- Dnevne sobe, pisarne 20°C
- Kopalnice 24°C
- Hodniki 15°C

Pri hlajenju je želena maksimalna temperatura v prostoru 26°C. Za dosego maksimalne temperature v prostoru s sistemom ploskovnega hlajenja je nujno potrebno uporabiti konstruktivne ukrepe za zmanjšanje hladilnih obremenitev (npr. senčenje velikih steklenih površin) in/ali razvlaževanje notranjega zraka.

#### Informacije za načrtovanje/projektiranje ploskovnega hlajenja

Za doseganje maksimalne hladilne moči z maksimalno projektirano dovodno temperaturo se ploskovno hlajenje običajno projektira z zelo majhno temperaturno razliko/diferenco ( $\leq 5K$ ). To med drugim pomeni, da se mora relativno velik masni pretok transportirati skozi cevi. Zaradi tega je za hlajenje zelo pomemben natančni hidravlični izračun in načrtovanje postavitve. Prostori, ki niso hlajeni, npr. kopalnica in kuhinja, morajo biti priključeni (če je to

#### Površinske temperature

Pri ogrevanju mora biti maksimalna temperatura na površini tal, za ploskovno stensko/stropno ogrevanje, omejena zaradi udobja kot tudi zaradi vidika stavbne zasnove kot sledi:

- $\vartheta_{\text{stropa}} < 35^\circ\text{C}$
- $\vartheta_{\text{stene}} < 40^\circ\text{C}$

V tem primeru je potrebno preveriti informacije proizvajalca ometa in, če je to potrebno, tudi proizvajalca zaključnega sloja.

Minimalna dopustna temperatura na površini pri hlajenju, in s tem povezana dosegljiva hladilna moč, je odvisna od vlažnosti v prostoru in/ali temperature rosišča okoliškega zraka.

mogoče) na ločene razdelilce, kateri so priključeni na lastno regulacijsko zanko/omrežje (samo ogrevanje). Naslednji parametri pripomorejo k doseganju maksimalne hladilne moči sistema površinskega ogrevanja/hlajenja:

1. Majhen razmak med cevmi:  
→ večja hladilna kapaciteta pri višji dovodni temperaturi
2. Krajše zanke ogrevanja/hlajenja:  
→ manjše temperaturne razlike, manjši tlačni padci

#### Obratovalne temperature

Sistemi ploskovnega ogrevanja/hlajenja lahko obratujejo pri temperaturah, ki so blizu izbrane želene temperature v prostoru. Ti sistemi se idealno uporabljajo skupaj z energetsko učinkovitimi ogrevalnimi in hladilnimi napravami, npr. (reverzibilnimi) toplotnimi črpalkami. Zasnova sistema mora predvideti spreminjajoče dovodne temperature v naslednjih območjih:

- $\vartheta_{\text{dovod, strop}} 16 - 40^\circ\text{C}$
- $\vartheta_{\text{dovod, stena}} 16 - 50^\circ\text{C}$

Maksimalna načrtovana/projektirana dovodna temperatura mora biti usklajena z maksimalno temperaturno obremenitvijo ometa in premazov.

3. Stropni/stenski omet z dobro toplotno prevodnostjo:  
→ boljši prenos toplote
4. Minimalni nanos ometa:  
→ izboljšana regulacija v primeru, če grozi padec temperature pod temperaturo rosišča

### Hladilna moč

Dosežena hladilna moč je odvisna od več dejavnikov. Tako kot večina tehničnih dejavnikov (npr. razmak med cevmi, prekritje cevi, zaključna talna obloga), tudi točka rosišča zraka v prostoru vpliva na hladilno moč. V osnovi je potrebno hladilno vodo vzdrževati nad 15 – 16°C, da se zmanjša možnost nastanka kondenzacije (hlajenje pod točko rosišča) na sistemskih komponentah.

### Kalkulacijski diagrami za natančen izračun

Kalkulacijski diagrami za posamezne Uponsorjeve sisteme ploskov-

nega hlajenja/ogrevanja pomagajo pripraviti celovito ročno načrtovanje/projektiranje sistema površinskega ogrevanja/hlajenja z uporabo standardnih predlog. Prav tako zagotavljajo pregled na naslednje vplivne spremenljivke in njihove medsebojne povezave/odnose:

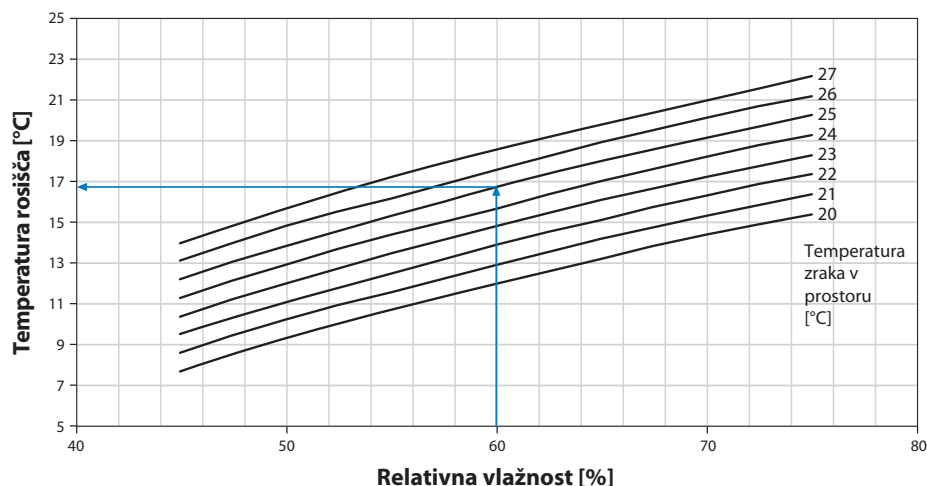
1. Toplotni tok/oddaja sistema ploskovnega ogrevanja/hlajenja  $q$  v [W/m<sup>2</sup>]
2. Toplotna upornost talne obloge  $R_{\lambda,B}$  v [m<sup>2</sup>K/W]
3. Razmak med cevmi  $Vz$  v [cm]
4. Diferencialna temperatura ogrevalnega medija  $\Delta\vartheta_H = \vartheta_H - \vartheta_i$  v [K]

5. Omejitev specifične toplotne oddaje ob spremljanju mejne krivulje

Če imate na voljo tri posamezne spremenljivke, potem lahko, s pomočjo le enega diagrama, pridobite vse potrebne ostale podatke.

### Določanje točke rosišča (primer)

Temperatura zraka v prostoru 25 °C, relativna vlažnost 60%, temperatura rosišča 16,8 °C



### Opomba:

Želena hladilna moč se lahko doseže le takrat, ko sta povprečna površinska temperatura kot tudi projektirana temperatura pretoka nad temperaturo rosišča okoljskega zraka (h-x diagram).

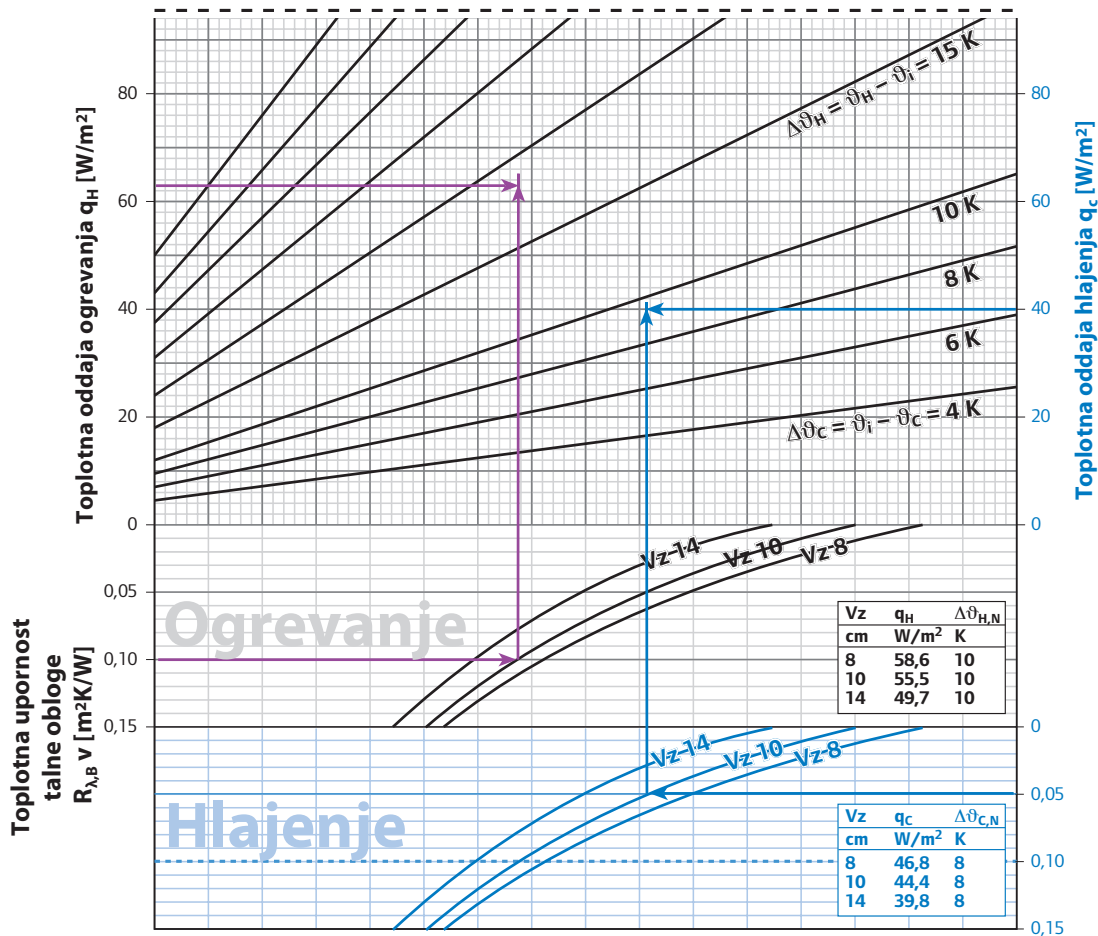
Da se prepreči nastanek kondenzacije na sistemskih komponentah, je potrebno vgraditi regulacijo temperature pretoka, ki je vodena v odvisnosti od temperature rosišča.

## Izračun

### Kalkulacijski diagrami za natančen izračun

Kalkulacijski diagrami (glej dodatek), z uporabo standardnih predlog za Uponsorjev sistem ometa, pomagajo pri ročnem izračunu kompleksnega ploskovnega ogrevanja/hlajenja.

Poleg tega predstavljajo vplivne spremenljivke in njihove medsebojne povezave.



#### Primer odčitavanja, hlajenje

Določanje načrtovane/projektirane temperature pretoka  $\vartheta_{V,des}$ .

Znani podatki, viri  
 $q_C = 40 \text{ W/m}^2$   
 $\vartheta_i = 26 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Odčitki:  
 $\Delta\vartheta_C = 9,2 \text{ K}$

Izračun:  
 $\vartheta_{V,des} = \vartheta_i - \Delta\vartheta_C - (\vartheta_p - \vartheta_D)/2$   
 $\vartheta_{V,des} = 26 - 9,2 - 2/2$   
 $\vartheta_{V,des} = 15,8 \text{ }^\circ\text{C}$

Izbrano:  
 Razmak med cevmi = Vz 10  
 Temperaturna razlika:  
 $\vartheta_p - \vartheta_D = 2 \text{ K}$

#### Primer odčitavanja, ogrevanje

Določanje načrtovane/projektirane temperature pretoka  $\vartheta_{V,des}$ .

Znani podatki, viri  
 $q_H = 62 \text{ W/m}^2$   
 $\vartheta_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $R_{\lambda,B} = 0,1 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Odčitki:  
 $\Delta\vartheta_H = 17,7 \text{ K}$

Izračun:  
 $\vartheta_{V,des} = \vartheta_i + \Delta\vartheta_H + (\vartheta_D - \vartheta_p)/2$   
 $\vartheta_{V,des} = 20 + 17,7 + 5/2$   
 $\vartheta_{V,des} = 40,2 \text{ }^\circ\text{C}$

Izbrano:  
 Razmak med cevmi = Vz 10  
 Temperaturna razlika:  
 $\vartheta_D - \vartheta_p = 5 \text{ K}$

## Hidravlično reguliranje

### Osnova

Spreminjajoče zahteve učinkovitosti in dolžine zank v različnih prostorih in/ali ogrevalnih površinah ustvari potrebo po črpanju/zagotavljanju točno določene količine vode skozi zanke ogrevanja/hlajenja, ki je potrebna za

zadostitev ogrevalnih/hladilnih potreb kadarkoli (ob katerem koli času). Inovativni inteligentni krmilni/regulacijski sistemi, kot je Uponsorjev sistem regulacije DEM (dinamično upravljanje z energijo), zadostijo tem zahtevam s kroženjem posamezno zahtevane in

samoregulirane količine vode za zanko, v odvisnosti od potrebe (avtobalansiranje). S tem postane statično hidravlično balansiranje/uravnoteženje, kot je to zahtevano/predpisano pri konvencionalnih sistemih, popolnoma odveč.

### Statično hidravlično uravnoteženje

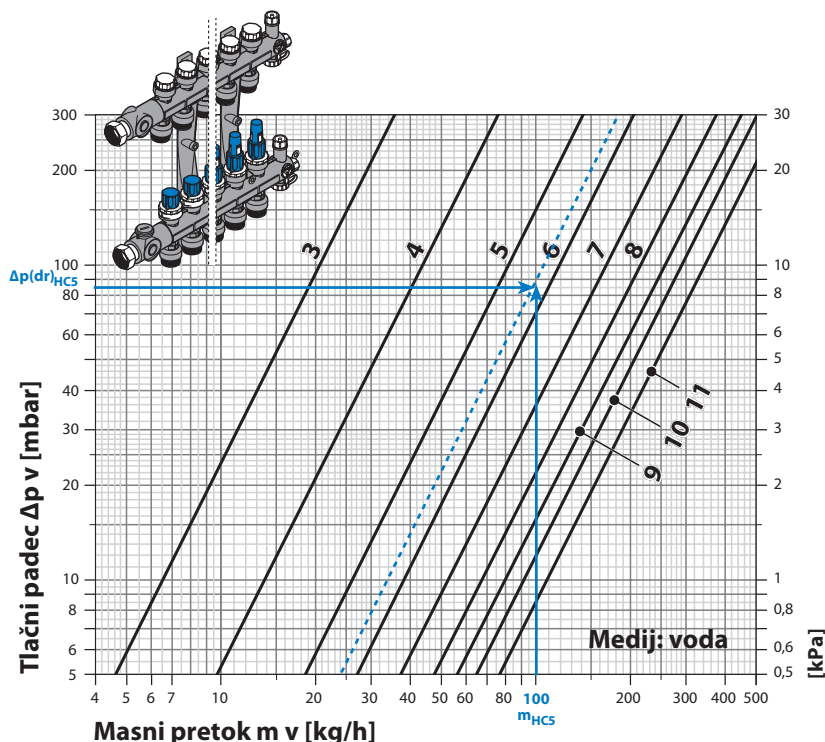
Pri hidravličnem uravnoteženju vseh ogrevalnih/hladilnih zank na razdelilcu se mora uravnotežiti na najbolj neugodno zanko (največji tlačni padec). To je poznano kot "statično hidravlično uravnoteženje" in je opisano v naslednjem primeru:

#### Opomba:

**Pri Uponsor DEM regulaciji statično hidravlično uravnoteženje ni potrebno, če razmerje dolžin zank na regulacijsko cono 2:1 ni presežno.**

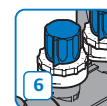
### Razdelilec (primer)

Zanka	Masni pretok na zanko [kg/h]	Tlačni padec na zanko [mbar]	Diferenčni tlak, ki se duši na dovodnem ventilu [mbar]
L 1	100	215	0
L 2	90	140	215 - 140 = 75
L 3	80	160	215 - 160 = 55
L 4	90	195	215 - 195 = 20
L 5	100	130	215 - 130 = 85



### Primer uporabe diagrama: Provario

$m_{L5}$  Masni pretok skozi zanko (v našem primeru: L5 = zanka št. 5)  
 $\Delta p(dr)_{L5}$  Diferencialni tlak na dovodnem ventilu, ki mora biti dušen (v našem primeru: zanka št. 5 (L5))



Za naš primer se mora dovodni ventil na zanki št. 5 nastaviti na oznako "6".

Vse ostale zanke se uravnotežijo tako, kot je opisano.

**Drugi diagrami za hidravlično nastavev se nahajajo v dodatku.**

# Montažna navodila

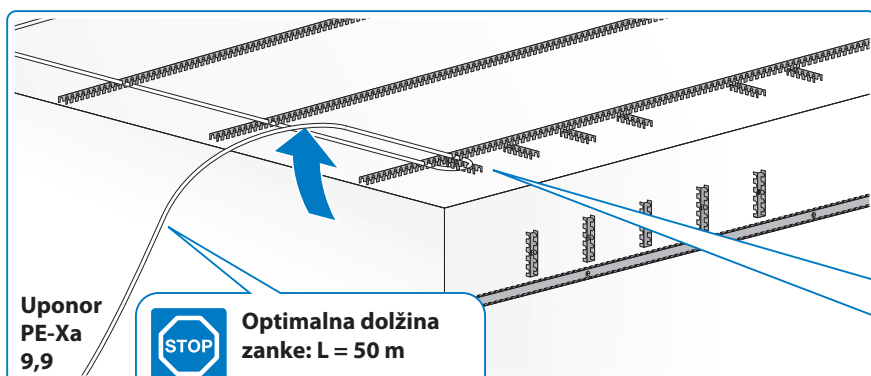
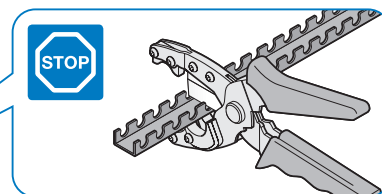
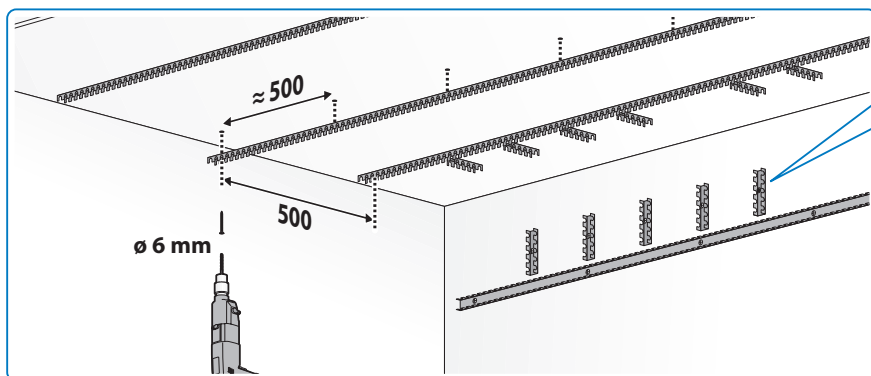
## Vgradnja

Uponorjev sistem ometa mora biti vgrajen samo s strani poučenega izvajalca. Pred pričetkom del preglejte ta navodila za vgradnjo

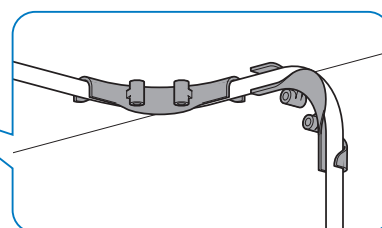
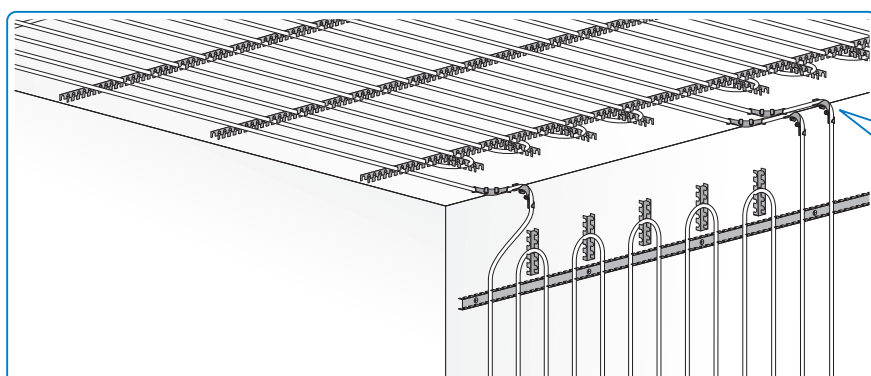
ter dodatne napotke, ki so priloženi posameznim komponentam in orodjem ali obiščite našo spletno stran [www.uponor.si](http://www.uponor.si), kjer si

vsa navodila lahko prenesete na računalnik.

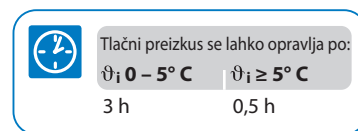
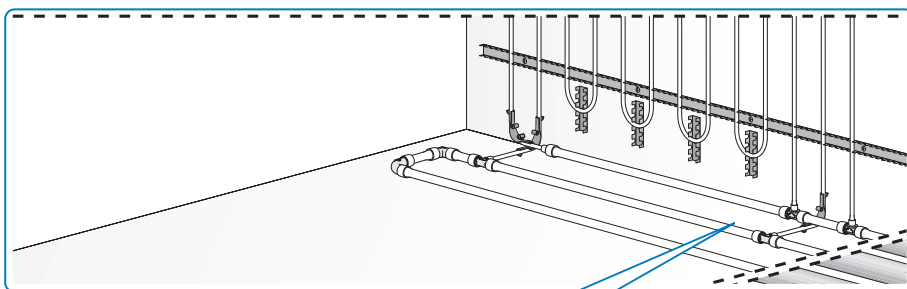
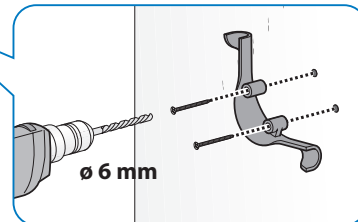
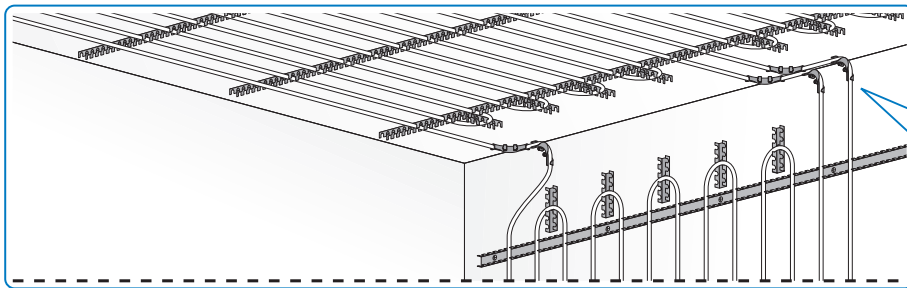
### Montaža cevne sistema



T	a
80	60
100	70
140	90

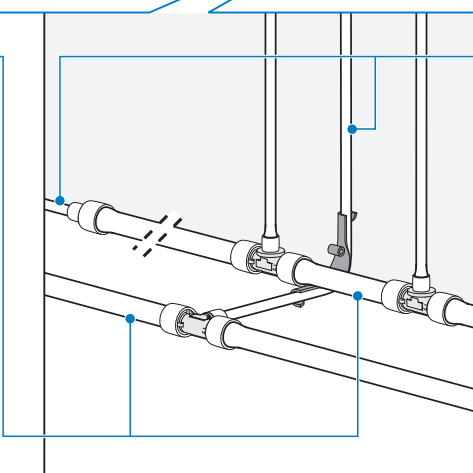


## Vgradnja dovodnih cevi



**Q&E 20**

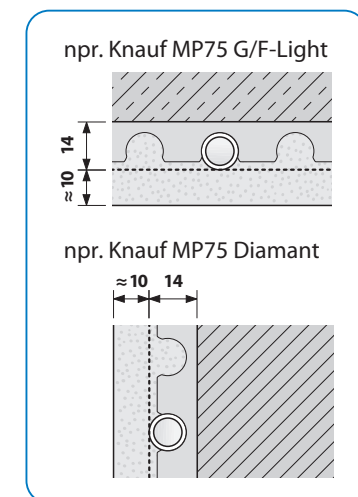
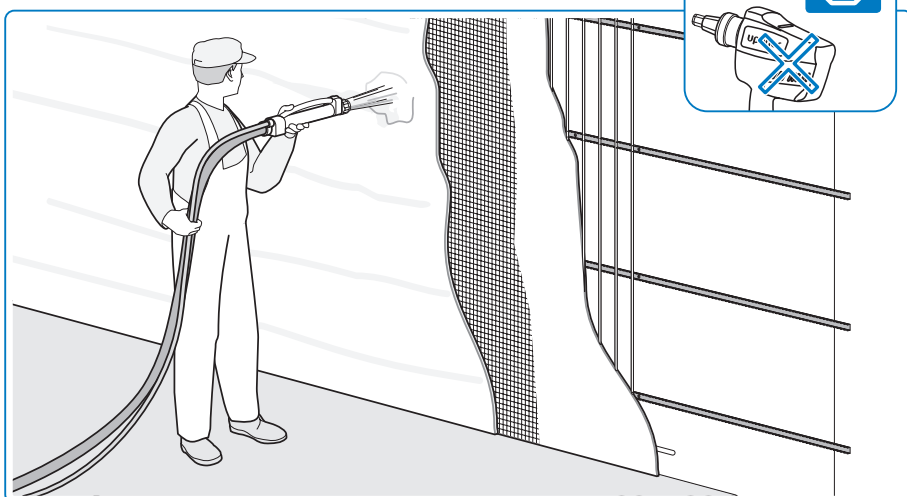
Sledite dodatnim navodilom: Uponor Q&E instalacija/montaža



**Q&E 9,9**

1. Diagram showing the connection of the supply pipes to the manifold, with a callout indicating the correct connection method.
2. Diagram showing the connection of the supply pipes to the manifold, with a callout indicating the correct connection method.
3. Diagram showing the connection of the supply pipes to the manifold, with a callout indicating the correct connection method.
4. Diagram showing the connection of the supply pipes to the manifold, with a callout indicating the correct connection method.

## Izdelava ometa





## ■ Delovanje

### Tlačni preizkus in preizkus puščanja/tesnosti

#### Zahteve

Ogrevalni inženir/instalater mora, po vgradnji cevne sistema vendar pred izdelavo ometa in zaprtjem stenskih in stropnih odprtih, le-tega preizkusiti na kontrolo puščanja. Sistemske komponente, varnostni ventil in ekspanzijska posoda, katerih nominalni tlak ne ustreza preizkusnemu tlaku, se morajo izločiti iz preizkusa. V primeru, da je prisotna nevarnost zmrzali, je potrebno dvigniti temperaturo zgradbe, uporabiti sredstvo proti zmrzali ali opraviti preizkus z zrakom ali inertnim plinom. Če za normalno obratovanje

ni potrebe po sredstvu proti zmrzali (antifriz), potem odstranite sredstvo proti zmrzali z iztekanjem in izpiranjem. Voda se mora zamenjati vsaj trikrat.

#### Izvedba preizkusa puščanja/tesnosti

Cevni sistem mora biti izplaknjen, počasi napolnjen z vodo in popolnoma odzračan (če je potrebno tudi po posameznih odsekih). Preizkusni tlak mora biti dvakrat višji od obratovalnega tlaka oz. minimalno 6 barov. Temperaturna izravnava med sobno temperaturo in temperaturo vode, s katero

so napolnjene cevi, se mora doseči s primerno čakalno dobo po vzpostavitvi preizkusnega tlaka. Po zaključku čakalne dobe se lahko zgodi, da je potrebno ponovno vzpostaviti preizkusni tlak. Glavni preizkusni tlak se mora vzdrževati 2 uri, pri tem padeč tlaka ne sme biti večji od 0,2 bara. Med samim preizkusnim tlakom ne sme priti do puščanja, tako na samih ceveh, kot tudi ne na priključkih.

Proces tlačnega preizkusa mora biti zabeležen. Formular zapisnika o tlačnem preizkusu se nahaja na koncu teh navodil.

### Funkcionalno ogrevanje

Po opravljenem prekritju sistema je potrebno izvesti funkcionalni preizkus stropnega hlajenja in stenskega ogrevanja/hlajenja. Sistemska funkcionalnost se stestira s procesom funkcionalnega ogrevanja in ne sme vplivati na nezaželeno sušenje ometa.

#### Začetek ogrevanja

- Omet na osnovi cementa  
Najhitrejši možni začetek ogrevanja je 21 dni po ometavanju.
- Omet na osnovi gipsa  
Najhitrejši možni začetek ogrevanja je 7 dni po ometavanju in/ali v skladu s proizvajalčevimi navodili.

#### Postopek

Preizkus funkcionalnega ogrevanja se začne z dovodno temperaturo med 20°C in 25°C, katera se vzdržuje vsaj 3 dni. Nato se temperatura dvigne na maksimalno projektirano temperaturo (pri ometu na osnovi gipsa je maksimalna temperatura 50°C in/ali v skladu s proizvajalčevimi navodili), katero se vzdržuje naslednje 4 dni.

Prostor je vseskozi prezračevan. Če je le mogoče, se je potrebno izogibati prepihu.

Proces funkcionalnega ogrevanja mora biti ročno krmiljen ali krmiljen s pomočjo specialnega programa in evidentiran/zabeležen. Ustrezna kopija tega poročila se nahaja na koncu teh navodil.

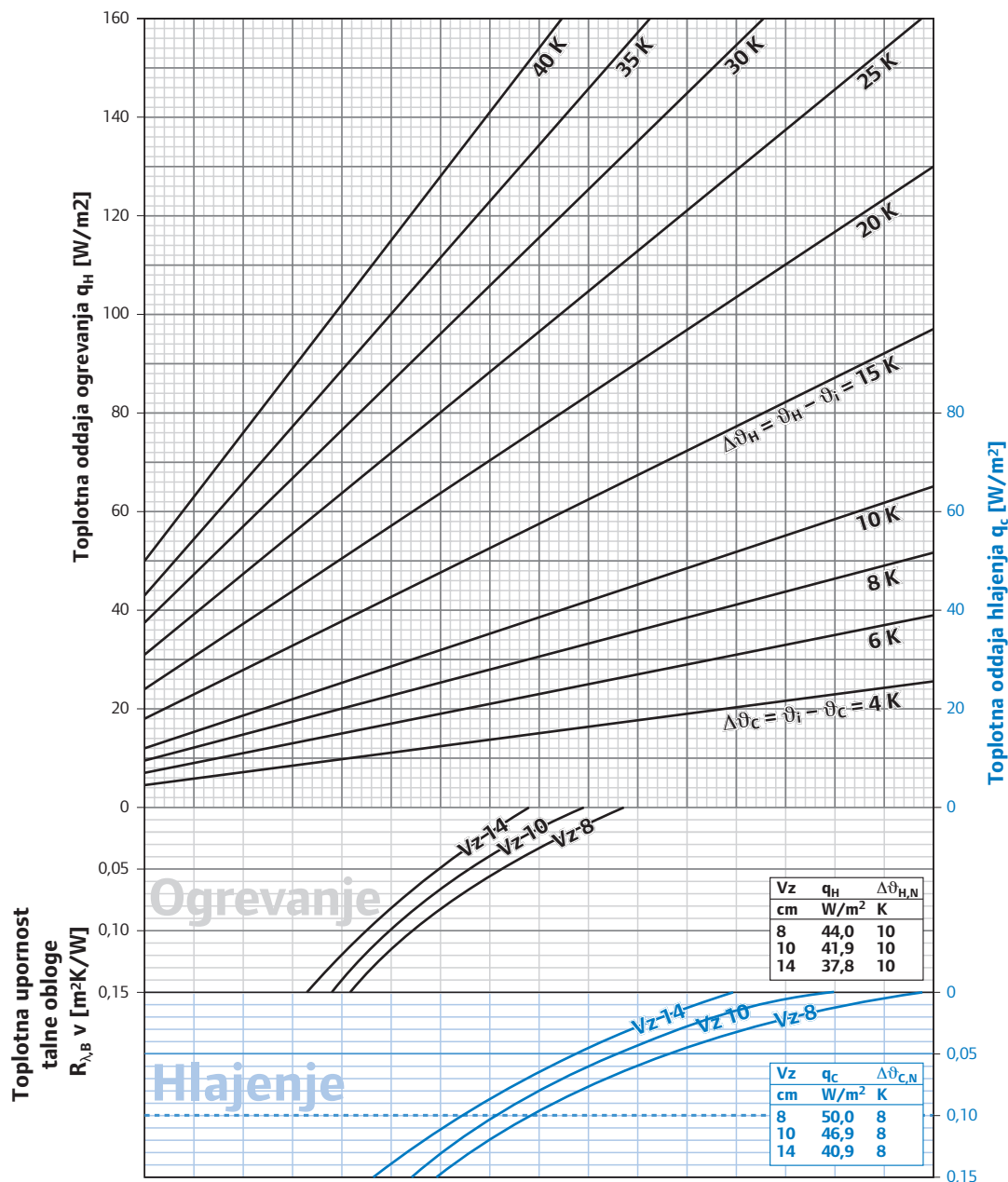
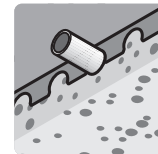
Če je potrebno nanesti dodatni nanos na omet, mora izvajalec/podjetje, ki bo opravljalo to delo, preveriti, ali je podlaga primerna (suha) za nadaljnje delo. V primeru, da je po opravljenem funkcionalnem ogrevanju ostanek vlage v ometu še vedno previsok, se opravi dodatno ogrevanje.

# Dodatek

## Kalkulacijski diagrami (ogrevanje/hlajenje)

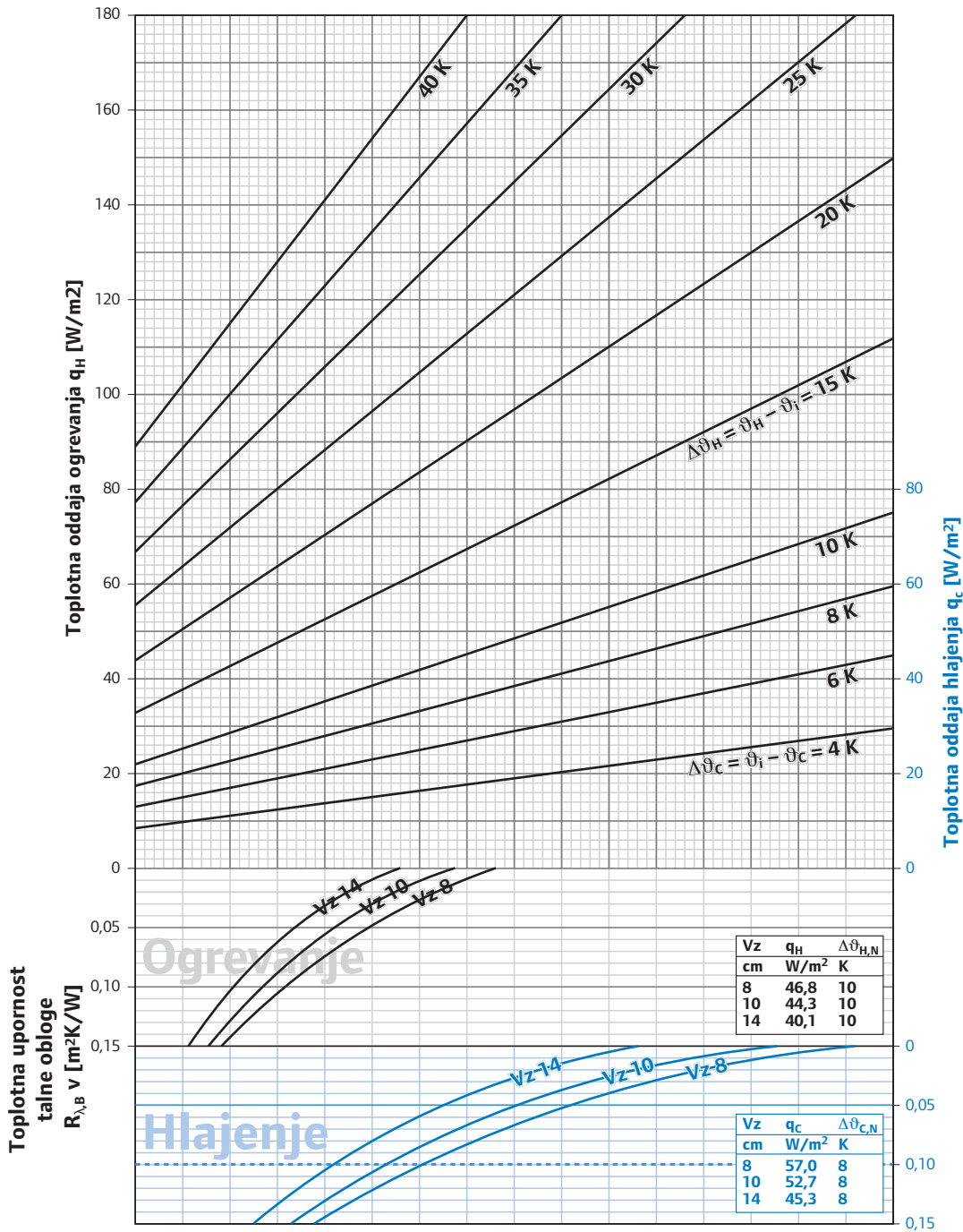
### Kalkulacijski diagram, ploskovno stropno hlajenje/ogrevanje

Kalkulacijski diagram ogrevanje/hlajenje, Uponor stropni sistem s cevjo PE-Xa 9,9 mm, s prekrivnim slojem/ometom ( $s_u = 10 \text{ mm}$  z  $\lambda_u = 0,5 \text{ W/mK}$ )



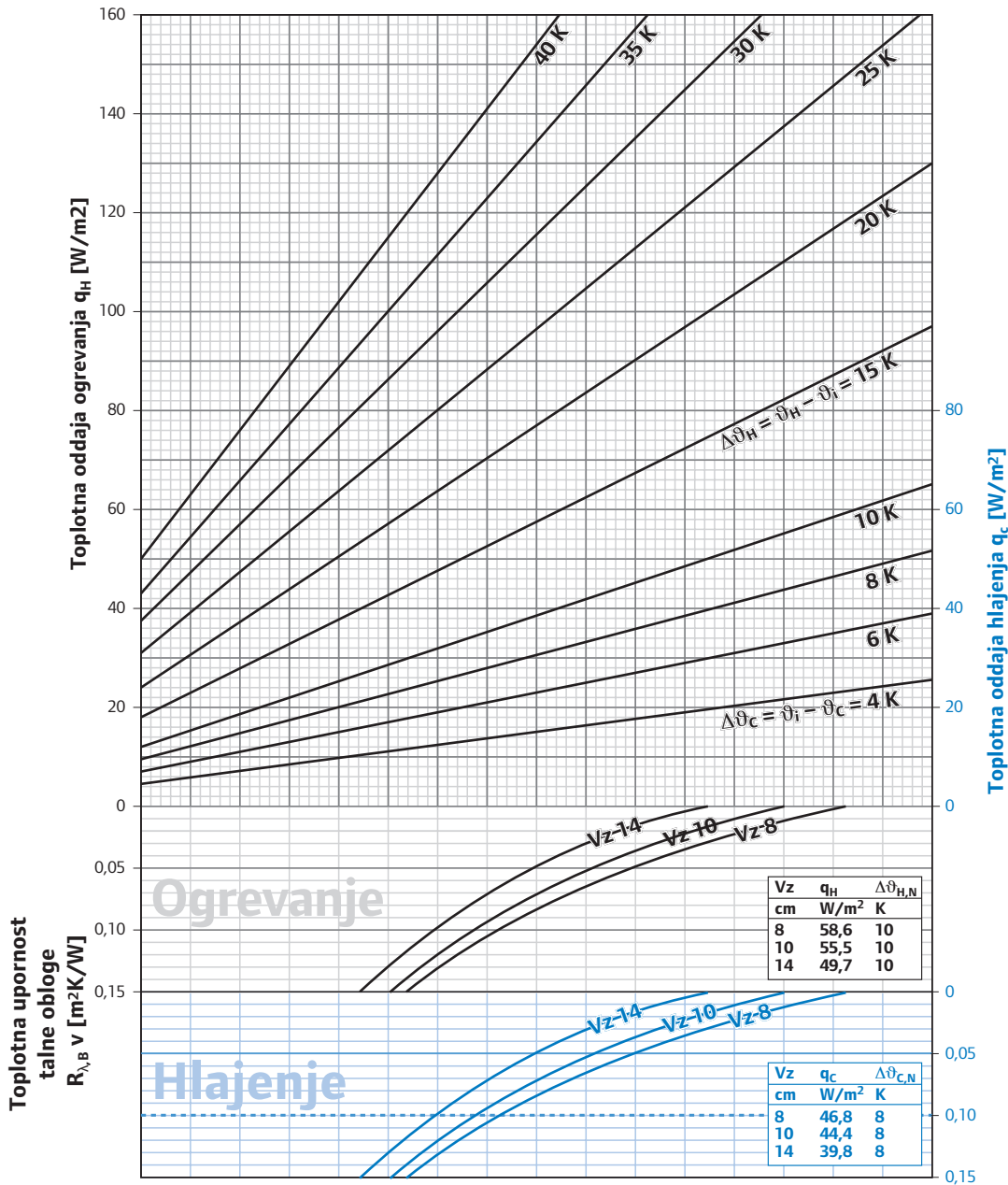
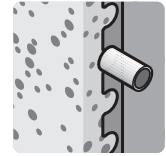
## Kalkulacijski diagram, ploskovno stropno hlajenje/ogrevanje

Kalkulacijski diagram ogrevanje/hlajenje, Uponor stropni sistem s cevjo PE-Xa 9,9 mm, s prekrivnim slojem/ometom ( $s_u = 10$  mm z  $\lambda_u = 0,8$  W/mK)



## Kalkulacijski diagram, ploskovno stensko ogrevanje/hlajenje

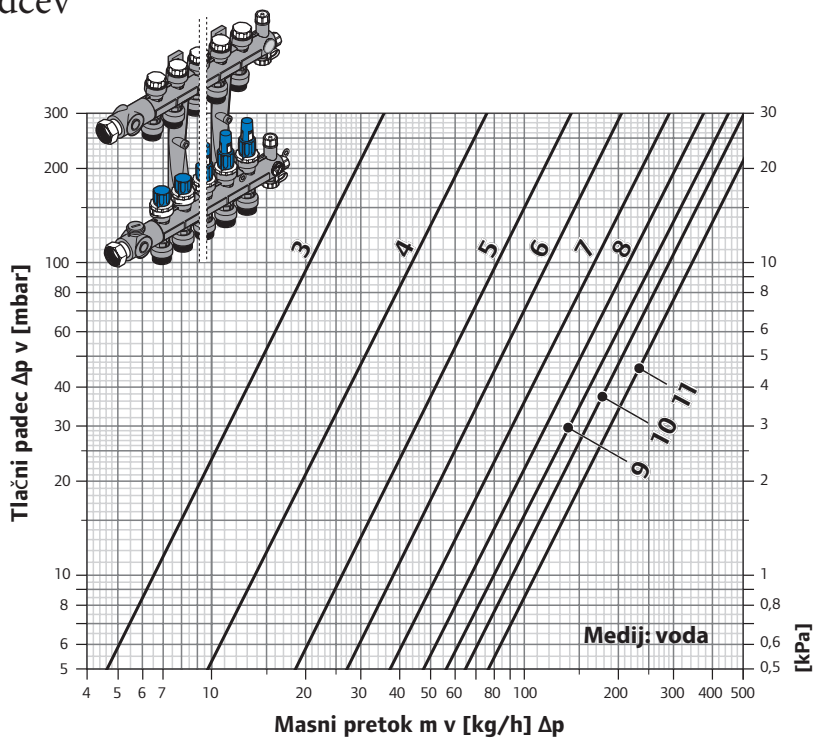
Kalkulacijski diagram ogrevanje/hlajenje, Uponor stropni sistem s cevjo PE-Xa 9,9 mm, s prekrivnim slojem/ometom ( $s_u = 10$  mm z  $\lambda_u = 0,7$  W/mK)



## ■ Diagrami tlačnih padcev

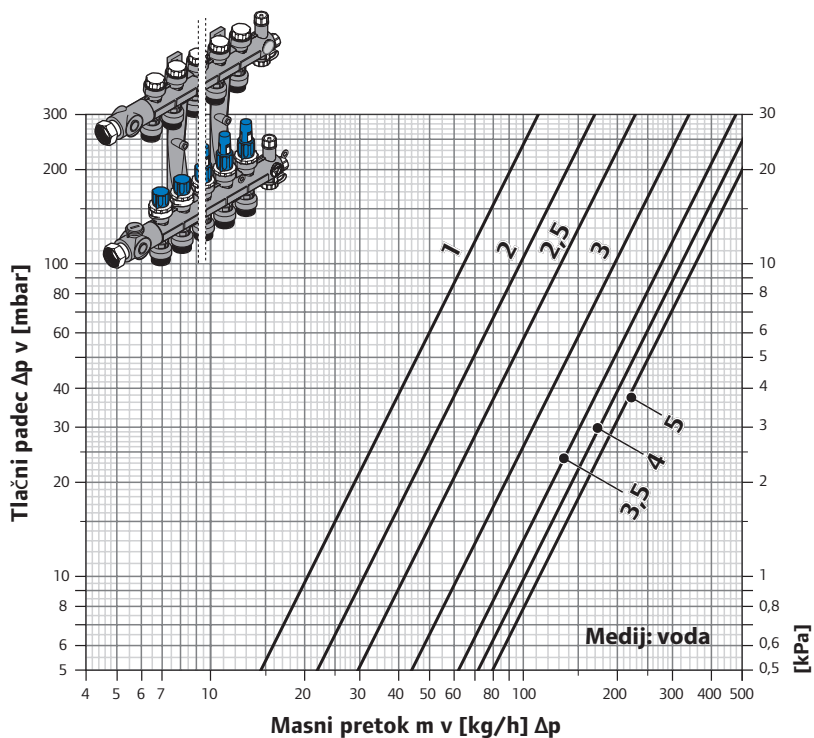
### Uponor plastični razdelilec (Provario)

Diagram prikazuje, kako nastaviti regulacijske ventile (številke na nastavitvenih ročkah) na razdelilcu Uponor Provario.



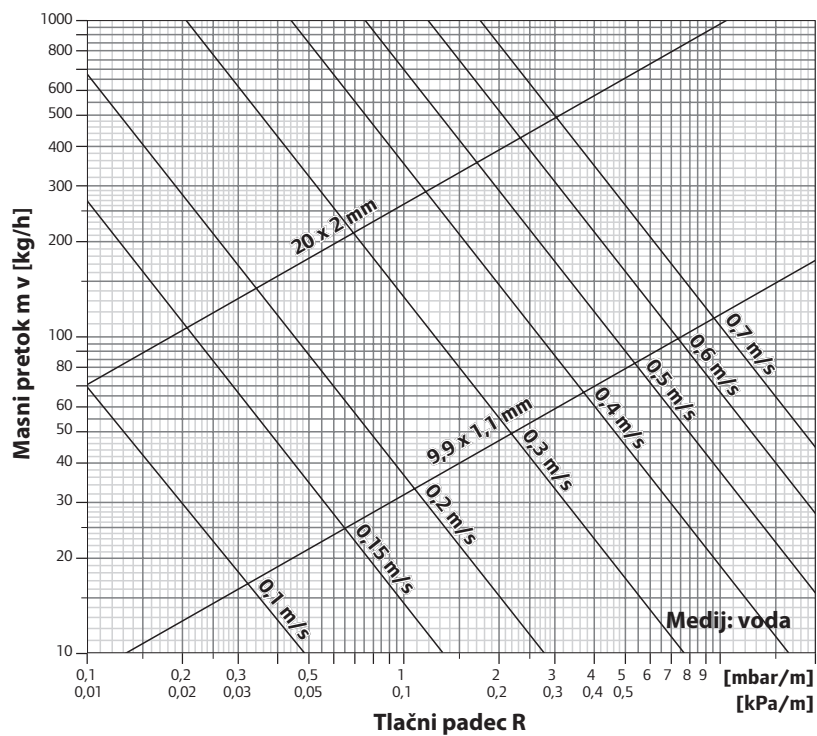
### Uponor modularni razdelilec

Diagram prikazuje, kako nastaviti regulacijske ventile (številke na nastavitvenih ročkah) na Uponor modularnem razdelilcu.



### Uponor PE-Xa cev

S pomočjo tega diagrama, se lahko določi tlačni padec Uponor PE-Xa cevi.



## ■ Zapisnik tlačnega preizkusa Uponorjevega sistema ometa

**Opomba: Prosimo, upoštevajte priložena pojasnila in opise v zadnji Uponorjevi tehnični dokumentaciji**

**Projekt** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Odsek** \_\_\_\_\_

**Izvajalec preizkusa** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Zahteve (v skladu z EN 1264-4)** **Pred vgradnjo ometa je potrebno izvesti kontrolo tesnosti na ogrevalnih/hladilnih zankah z vodnim pritiskom. Preizkusni tlak mora biti dvakrat višji od obratovalnega tlaka, vendar minimalno 6 barov.**

Temperaturna izravnava med sobno temperaturo in temperaturo vode, s katero so napolnjene cevi, se mora doseči s primerno čakalno dobo, po vzpostavitvi preizkusnega tlaka. Po zaključku čakalne dobe se lahko zgodi, da je potrebno ponovno vzpostaviti preizkusni tlak.

Kakršni koli rezervoarji, naprave ali fittingi, kot so to varnostni ventili in ekspanzijske posode, ki niso primerne za tlačni preizkus, se morajo med tlačnim preizkusom izločiti iz instalacije, na kateri se opravlja tlačni preizkus. Instalacija je napolnjena s filtrirano vodo in popolnoma odzračena. Med tlačnim preizkusom se opravlja očna kontrola cevni priključkov.

**Začetek** Datum \_\_\_\_\_ Ura \_\_\_\_\_ Preizkusni tlak \_\_\_\_\_ bar

**Konec** Datum \_\_\_\_\_ Ura \_\_\_\_\_ Padec tlaka \_\_\_\_\_ bar (maks. 0,2 bara!)

Preizkus tesnosti se je začel opravljati nič prej kot 0,5 ure po izdelavi cevni spojev pri temperaturi okolice  $\vartheta_i > 5 \text{ }^\circ\text{C}$  in nič prej kot 3 ure po izdelavi cevni spojev pri temperaturi okolice  $\vartheta_i = 0 - 5 \text{ }^\circ\text{C}$ .  Da  Ne

Temperatura okolice med izdelavo cevni spojev \_\_\_\_\_  $^\circ\text{C}$

Dne \_\_\_\_\_ je bila zgoraj omenjena instalacija ogrevana na projektirano temperaturo, pri čemer ni prišlo do nobenega puščanja/netesnosti. Tudi po ohlajanju ni bilo najti nobenega puščanja. Če obstaja nevarnost zmrzovanja, je potrebno sprejeti primerne ukrepe (npr. uporaba sredstva proti zmrzovanju, uravnavanje temperature v objektu, ...). Če sredstvo proti zmrzovanju ni več potrebno za delovanje naprave v skladu s specifikacijami, se mora sredstvo proti zmrzovanju odstraniti z iztekanjem in izpiranjem instalacije z uporabo vsaj 3-kratne izmenjave vode.

Antifriz je bil dodan vodi  Da  Ne

Postopek izpeljan kot opisano zgoraj  Da  Ne

**Tlačni preizkus je bil opravljen v skladu z zapisnikom.**

\_\_\_\_\_  
Izvajalec instalacije – datum/podpis

\_\_\_\_\_  
Stranka – datum/podpis

## ■ Zapisnik funkcionalnega ogrevanja s skladu z DIN EN 1264-4 za Uponsorjev sistem ometa

(izpolni izvajalec ogrevalnih naprav ob predložitvi dokumentov iz razpisne dokumentacije)

**Stranka/  
Gradbeni projekt\*** \_\_\_\_\_

**Vodja projekta/  
Arhitekt\*** \_\_\_\_\_

**Izvajalec ogreval-  
nih naprav\*** \_\_\_\_\_

**Izvajalec estriha/  
ometa\*** \_\_\_\_\_

**Sistem**  Uponsor sistem ometa (stena)      Površina \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Uponsor sistem ometa (strop)      Površina \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

**Vrsta ometa** \_\_\_\_\_

Prekritje ogrevalnih/hladilnih cevi      \_\_\_\_\_ cm

Ometi zaključeni      \_\_\_\_\_

**Proces funkcionalnega ogrevanja**      Zunanja temperatura ob zaključku funkcionalnega ogrevanja      \_\_\_\_\_ °C

Začetek funkcionalnega ogrevanja dne      \_\_\_\_\_ pri      \_\_\_\_\_ °C

Maksimalna projektirana temperatura od dne      \_\_\_\_\_ pri      \_\_\_\_\_ °C

Maksimalna projektirana temperatura je bila vzdrževana \_\_\_\_\_ dni brez nočnega padca (najmanj 4 dni)

Funkcionalno ogrevanje je bilo prekinjeno/moteno od \_\_\_\_\_ do \_\_\_\_\_

Ogrevanje se je ponovno začelo dne \_\_\_\_\_

Ogrevana površina je bila brez ovir/prekritij ali gradbenih materialov       Da       Ne

Ogrevanje v obratovanju       Da       Ne

Sistem predan dne \_\_\_\_\_      Dovodna temperatura \_\_\_\_\_ °C      Zunanja temperatura \_\_\_\_\_ °C

\_\_\_\_\_  
Lastnik objekta/Stranka  
Datum/Žig/Podpis

\_\_\_\_\_  
Vodja projekta/arhitekt  
Datum/Žig/Podpis

\_\_\_\_\_  
Izvajalec ogrevalnih naprav  
Datum/Žig/Podpis

\*poln naslov



## ■ Zakoni, pravilniki, standardi in napotki/smernice

Veljavni zakoni, pravilniki, standardi in napotki/smernice se morajo, skupaj s proizvajalčevimi napotki/informacijami, upoštevati in/ali uporabljati pri projektiranju, gradnji, vgradnji in zagonu Uponsorjevega sistema ometa,

zlasti na naslednjih področjih:

- Struktura zgradbe
- Toplotna izolacija
- Energetska učinkovitost
- Požarna varnost
- Zvočna izolacija.

Naslednja tabela vsebuje seznam najpomembnejših standardov in regulativnih dokumentov.

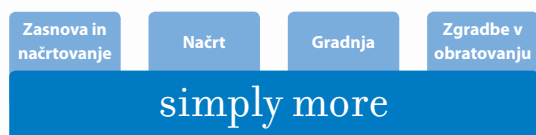
Standardi in regulativni dokumenti	Pomen
DIN EN 1991-1-1	Vplivi na konstrukcije
DIN 1055 Part 3	Projektne obremenitve za zgradbe
DIN 4102	Požarna varnost
DIN 4108	Toplotna izolacija
DIN 4109	Zvočna zaščita
DIN EN 12831	Grelni sistemi v zgradbah
DIN EN 1264 (1-4)	Ploskovni sistemi za gretje in hlajenje z vodo
DIN 4726	Cevna omrežja izdelana iz polimernih materialov za toplovodno talno ogrevanje
DIN EN ISO 15875	Cevni sistemi iz polimernih materialov za napeljave z vročo in hladno vodo – zamreženi polietilen (PE-X)
DIN EN 12828	Grelni sistemi v stavbah – projektiranje toplovodnih grelnih sistemov
DIN EN 13162 to DIN EN 13171	Toplotno-izolacijski proizvodi za stavbe
DIN EN 13831	Zaprte ekspanzijske posode z vgrajeno membrano za vodne napeljave
DIN 18195	Tesnjenje objektov
DIN 18202	Tolerance v gradbeništvu
DIN 18336	Tesnilna dela
DIN 18352	Polaganje ploščic
DIN 18353	Izdelava estriha
DIN 18356	Delo s parketom
DIN 18365	Delo z zaključnimi talnimi oblogami
DIN 18380	Ogrevalni sistemi in sistemi centralne priprave ogrevne vode
DIN 18560	Estrihi v industriji
VDI 2035 del 2	Preprečevanje poškodb v ogrevalnih sistemih, vodna korozija





Uponor nudi gradbenim profesionalcem brezkompromisno kakovost, najboljše strokovno znanje in dolgoročno partnerstvo. Kot vodilno mednarodno podjetje smo poznani po naših rešitvah, ki pomagajo graditi boljše človekovo okolje.

Uponorjeva filozofija »Simply more« oz »Enostavno več« vključuje podporo v vseh fazah procesa gradnje – od idejnega koncepta projekta do objekta v obratovanju.



**Uponor GmbH**  
International Sales  
P.O. Box 1641  
97433 Hassfurt  
Germany  
**T** +49-(0)9521 690 783  
**F** +49-(0)9521 690 750  
**E** international@uponor.com  
**W** www.uponor.si

**TITAN d.d.**  
Kovinarska 28  
SI-1241 Kamnik  
Slovenija  
**T** (01) 8309 170 prodaja  
(01) 8309 169  
(01) 8309 168 tehnična služba  
**F** (01) 8309 171  
**E** pc5@titan.si  
**W** www.titan.si

**Uponor**  
simply more

