



Uponor

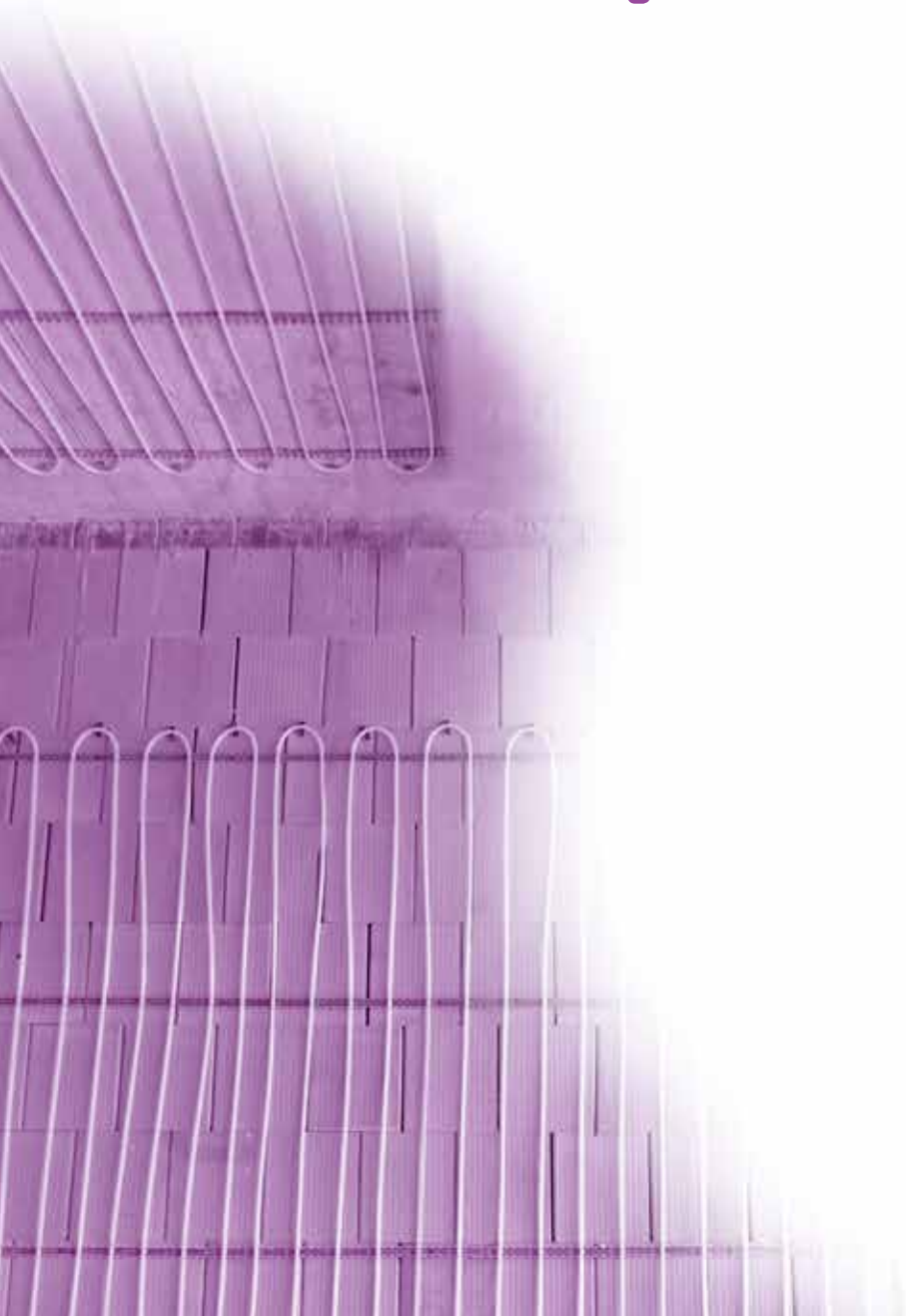
ÎNCĂLZIRE/RĂCIRE RADIANTĂ

MANUAL TEHNIC



Uponor MINITEC

Sisteme umede încălzire/răcire
pereți și tavane



Cuprins:

Răcire și încălzire convenabilă cu sistemul umed Uponor	
■ Descrierea sistemului/Domenii de aplicare	4
■ Componentele sistemului	5
Specificații de utilizare	
■ Specificații de proiectare	6
■ Conceptul privind reglajul	9
■ Conceptele sistemului.....	10
■ Legi, reglementări, standarde și documentații.....	11
Proiectarea și bazele de calcul	
■ Instrucțiuni de proiectare	12
■ Diagrame de proiectare	14
■ Reglarea hidraulică	20
Instrucțiuni de montaj	
■ Instrucțiuni de instalare.....	21
■ Punerea în funcțiune.....	23

Răcire și încălzire convenabilă cu sistemul umed Uponor

■ Descrierea sistemului/Domenii de aplicare

Controlul temperaturii prin suprafețele încăperii

Pentru a satisface cererea crescândă pentru un confort maxim cu minim de investiții și cheltuieli de funcționare, suprafețele din incinta încăperii, precum pardoselile, pereții sau

Beneficiu dublu cu sistemul umed Uponor

Când vine vorba de controlul temperaturii într-o încăpere, având în vedere confortul și costul, sistemul de tencuială Uponor este cu adevărat avantajos, întrucât acesta poate

Beneficii

- Înălțime minimă de instalare
- Sistem universal de montaj pentru tavane și pereți
- Sistemul este alcătuit din puține componente care interacționează optim
- Alegerea preferată de zeci de ani pentru țeava Uponor PE-Xa 9,9 x 1,1 mm
- Sistem de fittinguri Q&E pentru o instalare rapidă și economică
- Timp de răspuns rapid datorită stratului de tencuială subțire
- Economisește energie datorită temperaturilor optime de funcționare



Libertate deplină a spațiului cu sistemul de tencuială Uponor

tavanele sunt folosite pentru încălzire și răcire. Transferul de energie dintre ocupanți și suprafețele activate termic este în acest caz predominant radiant, reproducând relațiile naturale pentru reglarea echilibrului termic la cele mai multe ființe vii. Acest lucru înseamnă că persoanele aflate în încăperi încălzite sau răcite prin sisteme de suprafață se simt în mod demonstrabil mai bine iar motivația și performanța acestora este crescută.

fi folosit pentru tavan sau pereți, pentru răcire sau încălzire. Dacă cerința predominantă este de răcire, plafoanele încăperii vor servi ca suprafețe de transfer termic. Datorită coeficienților ridicai ai transferului termic în modul răcire, este posibilă atingerea unei puteri de răcire impresionante.

Dacă încălzirea este principala preocupare, suprafețele pereților sunt cele mai potrivite. Stratul subțire de acoperire face ca sistemul Uponor de tencuială să fie foarte ușor de controlat. Aplicațiile pentru tavan și perete pot fi, desigur, folosite împreună în orice combinație.

Prin urmare, sistemul de tencuială Uponor oferă un dublu beneficiu: menține încăperile răcoroase vara, plăcut de calde iarna și destul de flexibile pentru a răspunde schimbărilor rapide de temperatură din primăvară și toamnă.



Sistem umed Uponor, perete



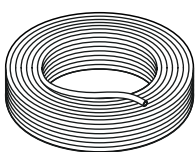
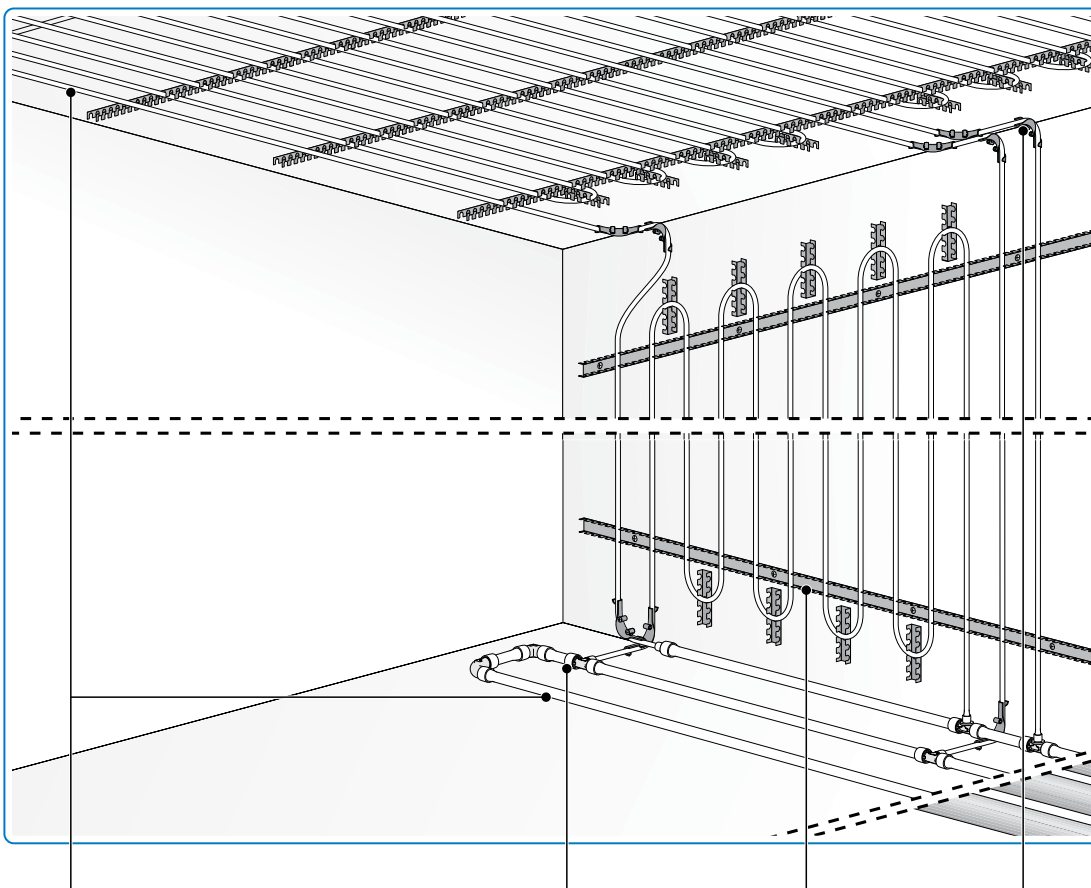
Sistem umed Uponor, tavan

Componentele sistemului

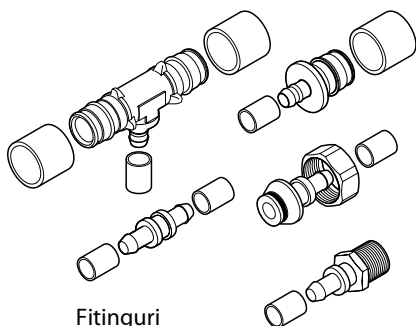
Sistemul umed Uponor utilizează foarte puține componente, potrivite optim și care pot fi folosite atât pen-

tru tavane cât și la pereți. Sistemul este completat de elemente de distribuție și control din gama Uponor.

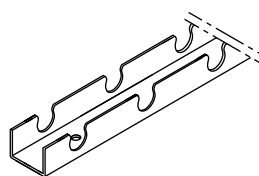
Acest lucru face posibilă procurarea unui sistem complex dintr-o singură sursă.



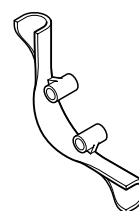
Țeavă Uponor
9.9 x 1.1 mm
și 20 x 2 mm



Fitinguri
Uponor Q&E



Clemă șină
Uponor 9.9



Cură
conductoare
Uponor

Specificații de montare

Specificații tehnice

Generalități

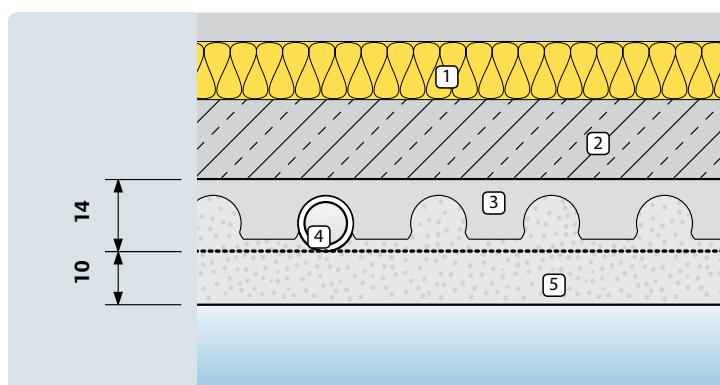
Proiectarea unui tavan/perete încălzit/răcit a unei construcții trebuie să ia în calcul toate legile, regulamentele, documentațiile și standardele corespunzătoare.

Veți găsi o listă a celor mai importante documente la finalul acestui capitol. Deoarece în mod obișnuit la asemenea proiecte tehnice se împletesc câteva meșteșuguri, procesul de

construire trebuie să fie coordonat în mod corespunzător (coordonare interdependentă) între inginer/arhitect/specialist.

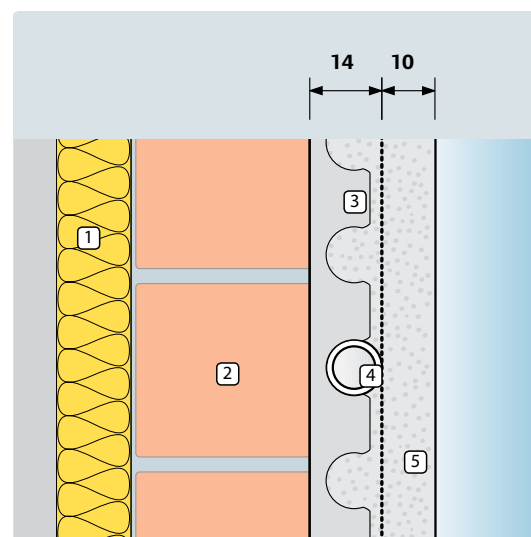
Utilizări pentru tavan și perete

Utilizarea sistemului umed Uponor pentru tavan (Exemplu)



- 1 Izolație termică în conformitate cu specificațiile
- 2 Planșeu din beton (grosime în conformitate cu statica)
- 3 Clemă șină Uponor 9.9
- 4 Țeavă Uponor PE-Xa 9.9 x 1.1 mm
- 5 Tencuială pe bază de ipsos (ex. Knauf MP75 G/Flight)

Utilizarea sistemului umed Uponor pentru perete (Exemplu)



- 1 Izolație termică în conformitate cu specificațiile
- 2 Zidărie
- 3 Clemă șină Uponor 9.9
- 4 Țeavă Uponor PE-Xa 9.9 x 1.1 mm
- 5 Tencuială pe bază de ipsos (ex. Knauf MP75 Diamant)

Izolația termică

Cerințele termoizolante pentru componente externe cu încălzire radiantă

Dacă încălzirea radiantă este planificată pentru pardoseli sau pereți adiacenți unei încăperi neîncălzite sau exteriori, izolarea sa termică structurală este, în general, obiectul unor reglementări și legi naționale sau internaționale. Straturile de izolație necesare ar trebui să fie aplicate de preferință în exteriorul tavanului/peretilor. Dacă izolația va fi instalată

între sistemul de încălzire și componentele externe, este necesară utilizarea materialelor izolatoare care constituie o bază adecvată pentru tencuială. Temperatura și în special distribuția umidității (punctul de rouă), în cadrul componentei trebuie să fie calculată computerizat.

Cerințele termoizolante pentru componente interne cu încălzire radiantă

În anumite cazuri, izolație termică este, de asemenea, recomandată și

uneori, prevăzută în cazul componentelor interioare încălzite, pentru a se reduce fluxurile nedorite de căldură dintr-o încăpere în cealaltă. Prin urmare, este practic să se includă izolația termică ($R_{\lambda} = 1.25 \text{ m}^2\text{K/W}$) în pereții interiori care se învecinează cu încăperi neîncălzite și/sau încăperi cu încălzire limitată sau încăperi ale altor utilizatori. Pentru încălzire radiantă prin pereții dintre încăperi încălzite în mod similar, izolația termică în care $R_{\lambda} = 0.75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ este în general suficientă.

Infrastructura portantă

Sistemul umed Uponor poate fi aplicat oricărui tip de infrastructură por-

tantă. Materialele de fixare folosite pentru a atașa clemele șină trebuie

să fie adecvate infrastructurii respective.

Tipuri de tencuială adecvate

Pentru un transfer de căldură optim, în special în cazul tavanelor răcite, utilizați tencuieli cu o bună conductivitate termică. Mai mult, tipul de tencuială trebuie să fie adecvată temperaturii de încărcare preconizate. Posibile mortare de tencuială cu agenți de legare includ:

- Tencuială pe bază de ipsos/var
- Tencuială pe bază de var
- Tencuială pe bază de var/ciment
- Tencuială pe bază de ciment
- Tencuieli speciale, de ex. pe bază de lut

Puteți de asemenea utiliza tencuieli de la un anumit producător, concepute special pentru sisteme de încălzire/răcire radiantă.

Tencuielile cu o conductivitate termică mai ridicată (de ex. tencuieli acustice) vor fi avute în vedere în faza de proiectare. Tencuielile ușoare și de izolare termică nu sunt indicate pentru încălzirea/răcirea radiantă.

Necesitatea armării tencuielii depinde de sistemul de tencuială utilizat și prin urmare trebuie convenit asupra acestui fapt cu

meseriașul. Pentru armarea tencuielii se adaugă inserții, cum ar fi fibre minerale, fibre sintetice, fibre de sticlă, pânză aspră țesută, care reduc formarea crăpăturilor.

Baza tencuielii

Constructorul trebuie să inspecteze baza tencuielii înainte de a începe lucrarea de tencuială pentru a vedea dacă este într-o stare adecvată.

Toate materialele tradiționale solide, precum betonul, cărămida, cărămida ușoară cu goluri, piatra naturală, cărămida din calcar și nisip, cărămida din lut, pereții existenți cu tencuieli minerale și structurile ușoare din lemn, fibre de lemn sau plăci din ipsos cu fibre, sunt infrastructuri adecvate.

Baza tencuielii trebuie să fie

- netedă și plană,
- portantă și fermă,
- suficient de stabilă ca formă,
- să nu respingă apa, absorbantă uniform, omogenă
- aspră, uscată, fără praf, fără impurități,
- fără mușcături,
- nesupuse înghețului și/sau temperatură peste +5 °C

Suprafața tencuielii

Tencuielile pe bază de ipsos pot fi netezite sau împăslite. Finisajele din silicat și din material plastic pot fi folosite ca strat de finisare (al doilea). Acestea trebuie preparate în conformitate cu instrucțiunile producătorului.

Sfaturi importante de proiectare

- Atunci când efectuați lucrările necesare de tencuială, verificați specificațiile procesului oferite de Uponor și de producătorul tencuielii.

Orice tratament necesar de bază al tencuielii trebuie stabilit cu constructorul, înainte de montarea sistemului de tencuială Uponor (amorsare, aplicarea unui grund auto-decapant sau pulverizarea tencuielii).

Producătorul tencuielii trebuie consultat în privința temperaturii maxime de încărcare a tencuielii.

Metode de îmbinare

Rosturi structurale

Suprafața sistemului de încălzire/răcire trebuie să fie întreruptă în zona rosturilor structurale. Țevile pentru încălzire/răcire nu trebuie să traverseze rosturile structurale. În privința suprafețelor vizibile, etanșarea rosturilor structurale cu un material adecvat (profile), este responsabilitatea clientului.

Rosturi de dilatație/rosturi de margine

Se va întocmi o schemă a rosturilor, ilustrându-se tipul și modul de aranjare al acestora. Schema rosturilor va fi întocmită de către proiectantul structural și apoi prezentată părții executante ca parte componentă a specificațiilor de performanță. Atunci când se definesc distanțele

rosturilor și dimensiunile suprafeței, trebuie să se țină seama de tipul stratului suport, tencuială, izolarea pereților și sarcină, exercitată de exemplu de temperatură.

Amplasarea distribuitorilor

Distribuitorii sistemului Uponor de încălzire/răcire trebuie să fie plasate astfel încât țevile de îmbinare ale circuitelor individuale de încălzire/răcire să fie cât mai scurte posibil. Dacă distribuitorii sunt prevăzute cu cutie încastrată/mască este

logic să se facă golurile necesare în perete încă din faza inițială de construcție.

Același lucru se aplică în cazul distribuitorilor de tip Tichelmann. Dacă acestea vor fi instalate în perete, de

ex. sub tavan sau deasupra nivelului structural al pardoselii, locașurile necesare distribuitorilor pot fi adesea încorporate fazei inițiale de construcție, ceea ce poate reduce semnificativ timpul de asamblare și cheltuielile cu sistemul Uponor.

■ Conceptul de automatizare

Exemplu: Reglarea temperaturii agentului cu comutare automată încălzire/răcire a echipamentului structural încălzire/răcire și control radio pentru încăperi individuale

Domeniu de utilizare

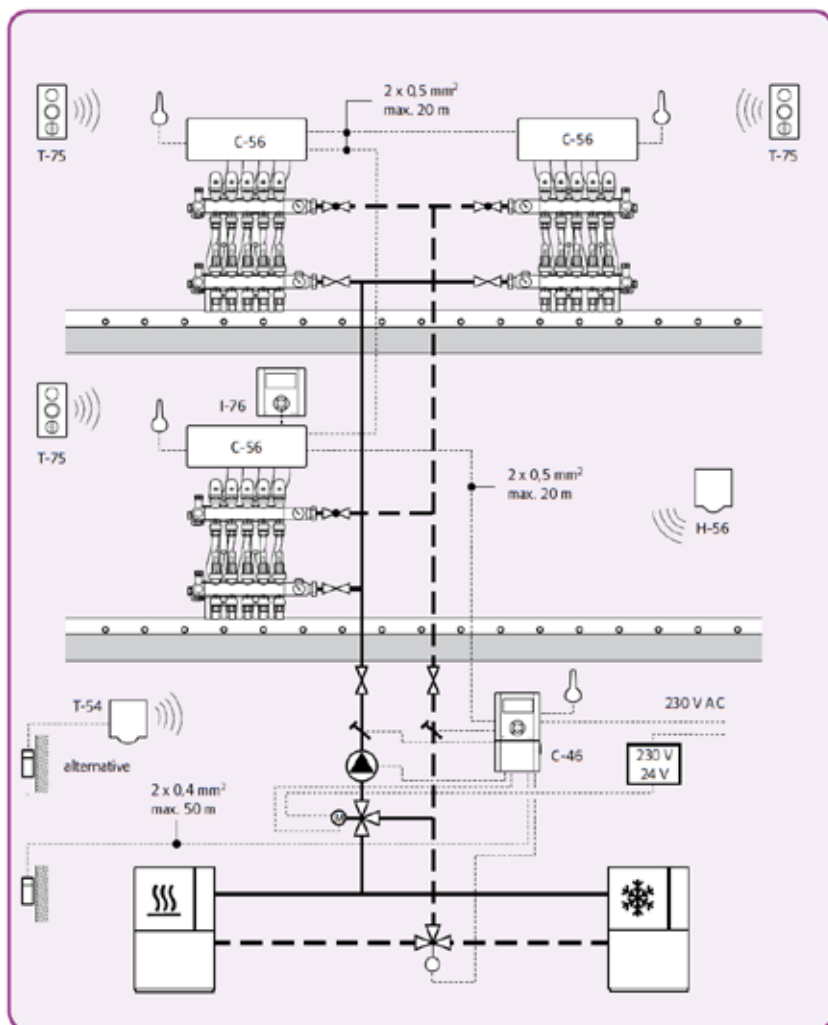
Elementele de reglare Uponor permit un control convenabil și ușor al suprafețelor de încălzire și răcire.

Modalitate de funcționare

În funcție de temperatura exterioară și de cea a încăperii, regulatorul de încălzire/răcire (5) comută ventilul de derivație (9) de la sursa de încălzire la cea de răcire. Releul H/C (4) face ca unitatea de comandă radio (1) să se comute de pe încălzire pe răcire pentru că în modul răcire ven-

tile distribuitorului se deschid automat atunci când temperatura încăperii crește (inversarea acțiunii elementelor de acționare). În timpul procesului de răcire, spre deosebire de reglarea simplă a temperaturii unei încăperi individuale, umiditatea relativă a aerului interior și temperatura încăperii sunt determinate de comanda la distanță a încălzirii/răcirii (8) pentru a se preveni răcirea sub punctul de rouă, care ar duce la formarea condensului pe componentele reci ale sistemului. Regula-

torul de încălzire/răcire reglează temperatura apei de răcire cu ajutorul ventilului de amestec (9) într-un interval de temperatură peste cea a punctului de rouă. Componentele sistemului în aval de ventilului de amestec sunt astfel protejate de răcirea sub punctul de rouă. Componentele sistemului de la unitatea de răcire la ventilului de amestec trebuie să fie izolate în funcție de temperatura apei de răcire pentru a se preveni condensarea.



Elemente componente

- 1 Unitate de control radio
- 2 Antenă
- 3 Termostat, radio cu afișaj
- 4 Releu H/C
- 5 Regulator încălzire/răcire
- 6 Senzor tur și retur
- 7 Senzor temperatură exterioară
- 8 Telecomandă încălzire/răcire
- 9 Ventil de comutare
- 10 Ventil amestec
- 11 Unitate de răcire (Chiller)
- 12 Cazan de încălzire

Diagrama circuitului ilustrează simplificat componentele principale de reglare. Informații detaliate legate de instalare și funcționare sunt disponibile cu instrucțiunile care însoțesc elementele componente.

■ Conceptele sistemului

Conectarea hidraulică la rețea

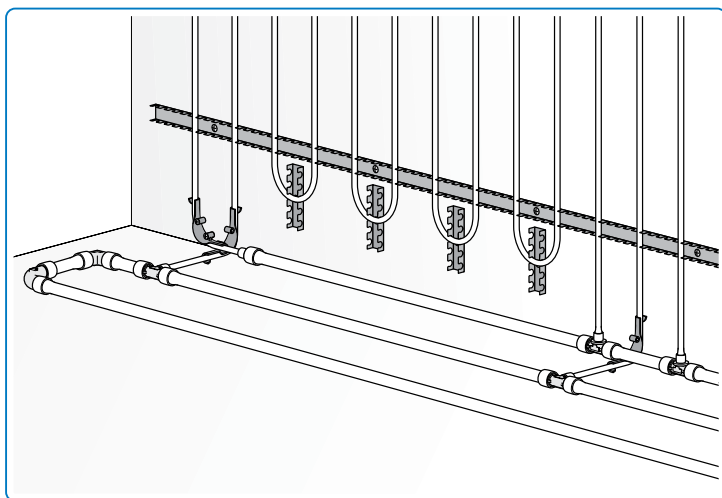
În funcție de conceptul de sistem sau automatizare ales există 2 variante de a racorda zonele de încălzire/răcire la distribuitor/colector. Racordarea zonelor poate fi directă sau prin intermediul circuitelor de alimentare bazate pe conducte de 20x2 mm. În cazul în care se alege a doua variantă conductele de distribuție până la zonele efective de schimb vor fi montate în buclă Tichelmann.

Conectarea distribuitorului
În cazul conectării distribuitorului, sistemul de țevi PE-Xa 9.9 al buclor individuale de încălzire/răcire sunt conectate direct la distribuitor cu

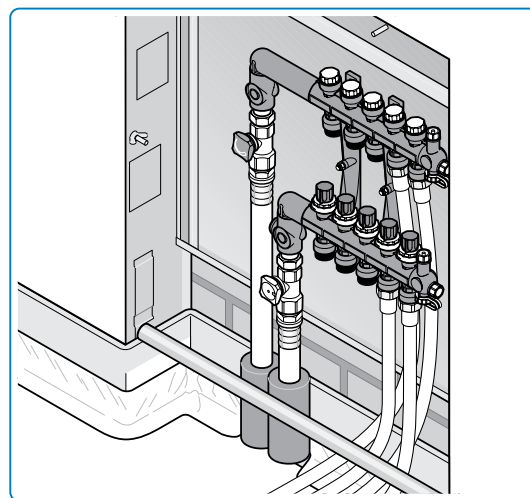
ajutorul fittingurilor Q&E și a racordurilor cu filet 3/4" Eurocon. Această variantă de conectare este potrivită atunci când se dorește controlul individual al temperaturilor zonale ale unei singure încăperi sau/și a unor spații mai mici, lucru posibil cu ajutorul dispozitivelor de acționare de pe distribuitoare și a reglajului Uponor pentru o singură încăpere.

Conectarea la un distribuitor de tip Tichelmann
Sistemul de tencuială Uponor include fittinguri și țevi cu care se pot crea rapid și simplu conducte de alimentare de tip Tichelmann pentru circuitele individuale de încălzire/răcire,

utilizând fittinguri Q&E. Această variantă este potrivită pentru zone largi de montare și/sau încăperi cu circuite de încălzire/răcire de lungimi în mare parte similare. Aceasta permite montarea ventilelor de control zonal pe conducta de alimentare pentru a regla temperatura încăperii și pentru realizarea echilibrării hidraulice. În cazul în care sunt conectate bucle individuale Tichelmann la distribuitorul Uponor, se poate utiliza în mod convenabil reglajul Uponor pentru o singură încăpere, pentru reglarea temperaturilor zonei și/sau a încăperii.



Conectarea sistemului de țevi PE-Xa 9.9 la un sistem PE-Xa de tip Tichelmann cu ajutorul fittingurilor Q&E



Conectarea unui sistem de țevi PE-Xa 9.9 sau a țevilor de alimentare zonală PE-Xa 20 la distribuitorul Uponor din plastic

■ Reglementări, standarde și documentații

Reglementările, standardele și documentațiile în vigoare, împreună cu informările producătorului, trebuie să fie respectate și/sau aplicate în proiectarea, construcția, instalarea și punerea în funcțiune a sistemului

lui Uponor, în special în următoarele domenii:

- Structura/pereteții clădirilor
- Izolația termică
- Eficiența energetică
- Securitatea la incendiu
- Izolația fonică

Următorul tabel conține o listă a celor mai importante standarde și documente de reglementare.

Standarde și documente de reglementare	Referitor la
DIN EN 1991-1-1	Acțiuni asupra structurilor
DIN 1055 Partea 3	Preluări de sarcini pentru construcții
DIN 4102	Rezistența la foc
DIN 4108	Izolația termică
DIN 4109	Izolația fonică
DIN EN 12831	Proceduri de calcul pentru puterea normată de încălzire
DIN EN 1264 (1-4)	Încălzire prin pardoseală – sisteme și componente
DIN 4726	Conducte din materiale plastice pentru instalații apă și încălzire prin pardoseală
DIN EN ISO 15875	Sisteme de țevi din plastic pentru instalații de apă caldă și rece - polietilenă reticulată (PE-X)
DIN EN 12828	Echipament de protecție în sistemele de generare de căldură
DIN EN 13162 la DIN EN 13171	Produse termoizolante pentru clădiri
DIN EN 13831	Vase de expansiune cu membrană incorporată
DIN 18195	Izolații în construcțiile civile
DIN 18202	Toleranțe în construcții
DIN 18336	Lucrări de etanșare
DIN 18352	Țigle și șape
DIN 18353	Lucrări de betonare
DIN 18356	Parchet
DIN 18365	Lucrări de acoperire la pardoseli
DIN 18380	Instalații de încălzire și instalații centrale pentru prepararea apei calde
DIN 18560	Lucrările de betonare în domeniul construcțiilor
VDI 2035 Partea 2	Evitarea pagubelor la instalațiile de încălzire cu apă caldă, coroziune

Proiectare și baze de calcul

■ Instrucțiuni de proiectare

Temperaturi

Temperaturile încăperilor
Sistemele radiante de încălzire/răcire sunt proiectate astfel încât temperaturile dorite în încăperi sunt realizate în conformitate cu condițiile de proiectare. Temperaturile normale la proiectarea încăperilor pentru modul de încălzire sunt:

- Camere de zi, birouri 20°C
- Băi 24°C
- Coridoare 15°C

În modul de răcire, se dorește o temperatură maximă a încăperii de 26°C. Pentru a realiza această temperatură maximă a încăperii cu un sistem radiant de răcire este necesar să se utilizeze măsuri constructive în anumite cazuri, pentru a reduce sarcinile de răcire în cameră (de ex. umbrirea suprafețelor mari vitrate) și/sau a deumidifica aerul interior.

Temperaturile suprafețelor
În modul încălzire temperaturile maxime de suprafață pentru plafon radiant/încălzire prin perete trebuie limitate după cum urmează din motive de confort dar și din motive de proiectare a construcției:

- tavan < 35 °C
- perete < 40 °C

În acest caz, verificați informațiile de la producătorul tencuielii și dacă este necesar producătorul stratului de acoperire.

Temperatura minimă admisibilă a suprafeței în modul de răcire și, prin urmare, capacitatea de răcire realizabilă depinde de umiditatea camerei și/sau temperatura punctului de rouă a aerului ambiant.

Temperaturi de funcționare
Sistemele radiante de încălzire/răcire pot funcționa la temperaturi apropiate de temperatura respectivă dorită într-o încăpere. Prin urmare, aceste sisteme sunt utilizate în mod ideal cu sisteme de încălzire eficiente energetic și echipamente de răcire a apei, de ex. pompe de căldură (reversibile).

Proiectarea sistemului ar trebui să ia în calcul variația temperaturilor de alimentare în domeniul:

- alimentare, tavan 16 - 40 °C
- alimentare, perete 16 - 50 °C

Temperatura maximă de alimentare proiectată ar trebui să fie convenită temperaturii maxime de încălzire a tencuielilor și a straturilor acoperitoare.

Instrucțiuni de proiectare pentru răcirea radiantă

Pentru a obține puteri maxime de răcire cu temperaturile maxime de alimentare proiectate, răcirea radiantă este de obicei proiectată cu diferențe de temperatură foarte mici ($\leq 5K$). Acest lucru înseamnă că debite masice relativ ridicate trebuie să fie transportate prin conducte. Prin urmare, proiectarea detaliată a sistemului hidraulic și planificarea amplasării sunt în mod special importante în modul răcire. Încăperile care sunt excluse de la modul de răcire, de ex.

băile și bucătăriile, ar trebui conectate pe cât posibil la distribuitoare separate, care vor fi apoi conectate la circuite proprii de control (doar încălzire). Următorii parametri contribuie de asemenea la obținerea puterii maxime de răcire dintr-un sistem de încălzire/răcire de suprafață:

1. Distanță mică între țevi:
capacități de răcire sporite la o temperatură de alimentare mai ridicată

2. Lungimi reduse ale buclelor de încălzire/răcire:
o diferență mai mică de temperatură înseamnă pierderi mai mari de presiune
3. Tencuială pentru tavan/perete cu o bună conductivitate termică:
un mai bun transfer termic
4. Minim de acoperire a tencuielii:
control îmbunătățit dacă temperatura amenință să scadă sub punctul de rouă

Puterea de răcire

Puterea de răcire realizabilă depinde de anumiți factori. La fel ca factorii de proiectare (ex. distanța între țevi, stratul de acoperire, finisajul) punctul de rouă al aerului încăperii afectează puterea de răcire. Practic, temperaturile apei de răcire ar trebui să fie menținute la peste 15-16°C pentru a minimiza potențialul de formare a apei de condens (răcire sub punctul de rouă) pe componentele sistemului.

Diagrame de proiectare pentru calcul detaliat

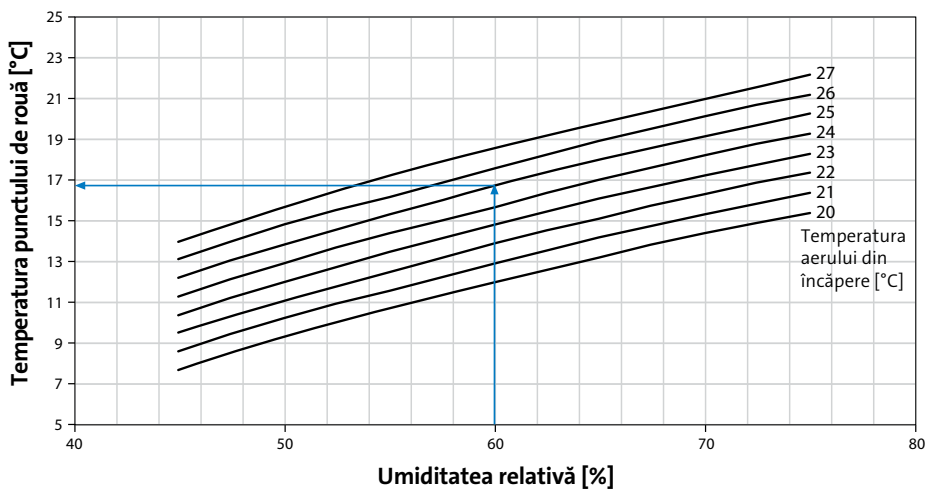
Diagramele de proiectare pentru sistemele Uponor de încălzire/răcire ajută la alcătuirea unui proiect manual cuprinzător al sistemului de încălzire/răcire de suprafață, utilizând șabloane standard și oferă, de asemenea, o privire de ansamblu asupra următoarelor variabile influente și a relațiilor dintre ele:

1. Densitatea fluxului de căldură a sistemului radiant de încălzire/răcire q în $[\text{W}/\text{m}^2]$
2. Rezistența termică a pardoselii $R_{\lambda,B}$ în $[\text{m}^2\text{K}/\text{W}]$
3. Distanța dintre țevi V_z în $[\text{cm}]$
4. Diferența de temperatură agent termic/aer interior $\Delta T_H = T_H - T_i$ în $[\text{K}]$
5. Limita densității fluxului termic care urmează curbei limită
6. Diferența de temperatură suprafață / aer interior $\Delta T_H - T_i$ în $[\text{K}]$

Dacă aveți respectiv trei variabile influente puteți calcula restul utilizând doar o diagramă.

Determinarea punctului de rouă (exemplu)

Temperatura aerului încăperii 25°C, umiditatea relativă 60%, temperatura punctului de rouă 16.8°C



Note:

Puterea de răcire dorită poate fi obținută doar atunci când atât temperatura medie a suprafeței cât și fluxul de temperatură proiectat se situează deasupra punctului de rouă a aerului ambiant (diagrama h-x).

Pentru prevenirea formării condensului pe componentele sistemului este necesară reglarea fluxului de temperatură în funcție de punctul de rouă.

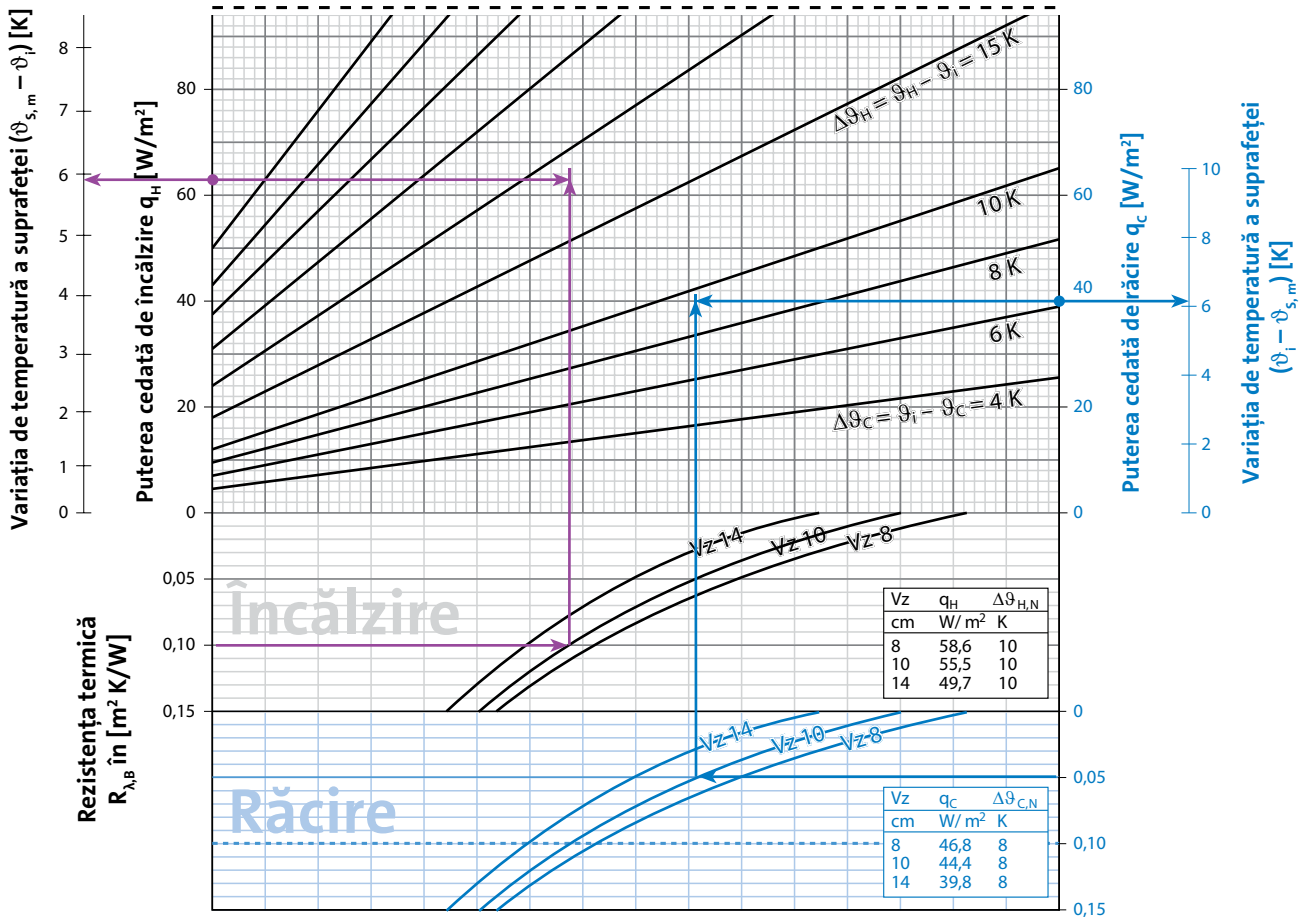
Diagrame de proiectare

Diagrame de proiectare pentru calcul detaliat

Diagramele de proiectare ajută la alcătuirea unui proiect manual cuprinzător al sistemului de

încălzire/răcire de suprafață, utilizând șabloane standard pentru sistemele de tencuială Uponor.

Mai mult, ele oferă o privire de ansamblu asupra variabilelor influente și a relațiilor dintre acestea.



¹⁾ Diferența de temperatură între mediul de încălzire și încăperea

²⁾ Diferența de temperatură între încăperea și mediul de răcire

În modul răcire temperatura de alimentare va fi reglată de temperatura punctului de rouă, având montat un senzor de umiditate

Exemplu interpretare, răcire

Determinarea fluxului de temperatură proiectat V_{des} .

Referințe:

$$q_c = 40 \text{ W/m}^2$$

$$t_i = 26 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$

Interpretări:

$$\Delta_c = 9,2 \text{ K}$$

$$F_{m,i} = 6,2 \text{ K}$$

Calcul:

$$F_{m,i} = t_i + 6,2 \text{ K}$$

$$F_{m,i} = 19,8 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$V_{des} = t_i + \Delta_c + (R_{\lambda,B}^{-1} - F_{m,i})/2$$

$$V_{des} = 26 - 9,2 - 2/2$$

$$V_{des} = 15,8 \text{ }^\circ\text{C}$$

Valori alese:

Distanța între țevi = Vz 10

Variația de temperatură:

$$t_R - t_F = 2 \text{ K}$$

Exemplu interpretare, încălzire

Determinarea fluxului de temperatură proiectat V_{des} .

Referințe:

$$q_c = 40 \text{ W/m}^2$$

$$t_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$R_{\lambda,B} = 0,1 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$

Interpretări:

$$\Delta_H = 17,7 \text{ K}$$

$$F_{m,i} = 5,8 \text{ K}$$

Calcul:

$$F_{m,i} = t_i + 5,8 \text{ K}$$

$$F_{m,i} = 25,8 \text{ }^\circ\text{C}$$

Valori alese:

Distanța între țevi = Vz 10

Variația de temperatură:

$$t_R - t_F = 5 \text{ K}$$

$$V_{des} = t_i + \Delta_H + (F_{m,i} - t_R)/2$$

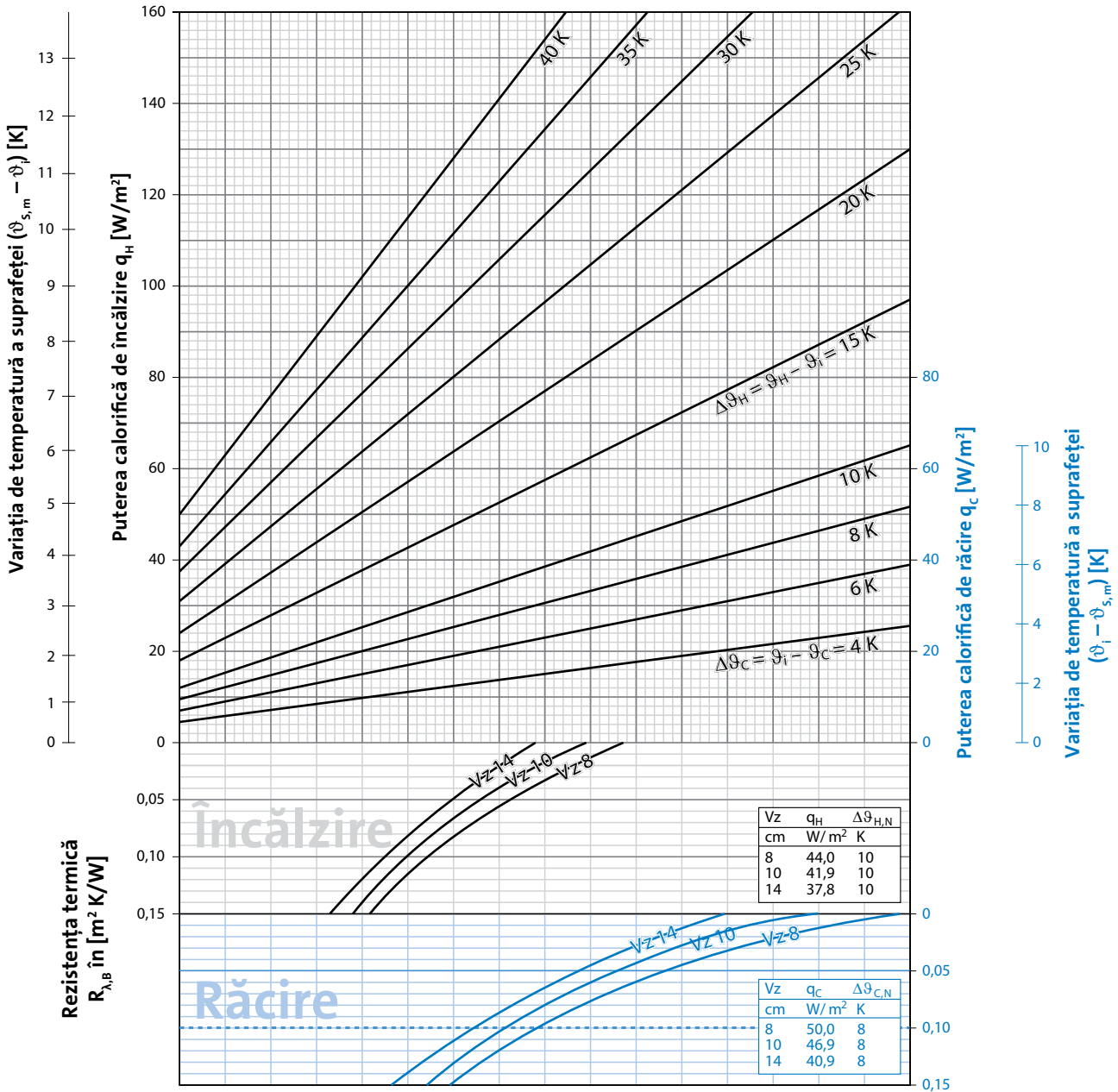
$$V_{des} = 20 + 17,7 + 5/2$$

$$V_{des} = 40,2 \text{ }^\circ\text{C}$$

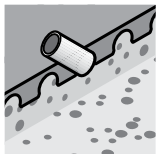


Diagramă de proiectare, răcire/încălzire radiantă pentru tavan

Diagramă de calcul Încălzire/Răcire, Sistem Uponor pentru tavan cu țevi PEX 9,9 mm, cu strat de tencuială ($s_u = 10$ mm cu $\lambda_u = 0,5$ W/mK)

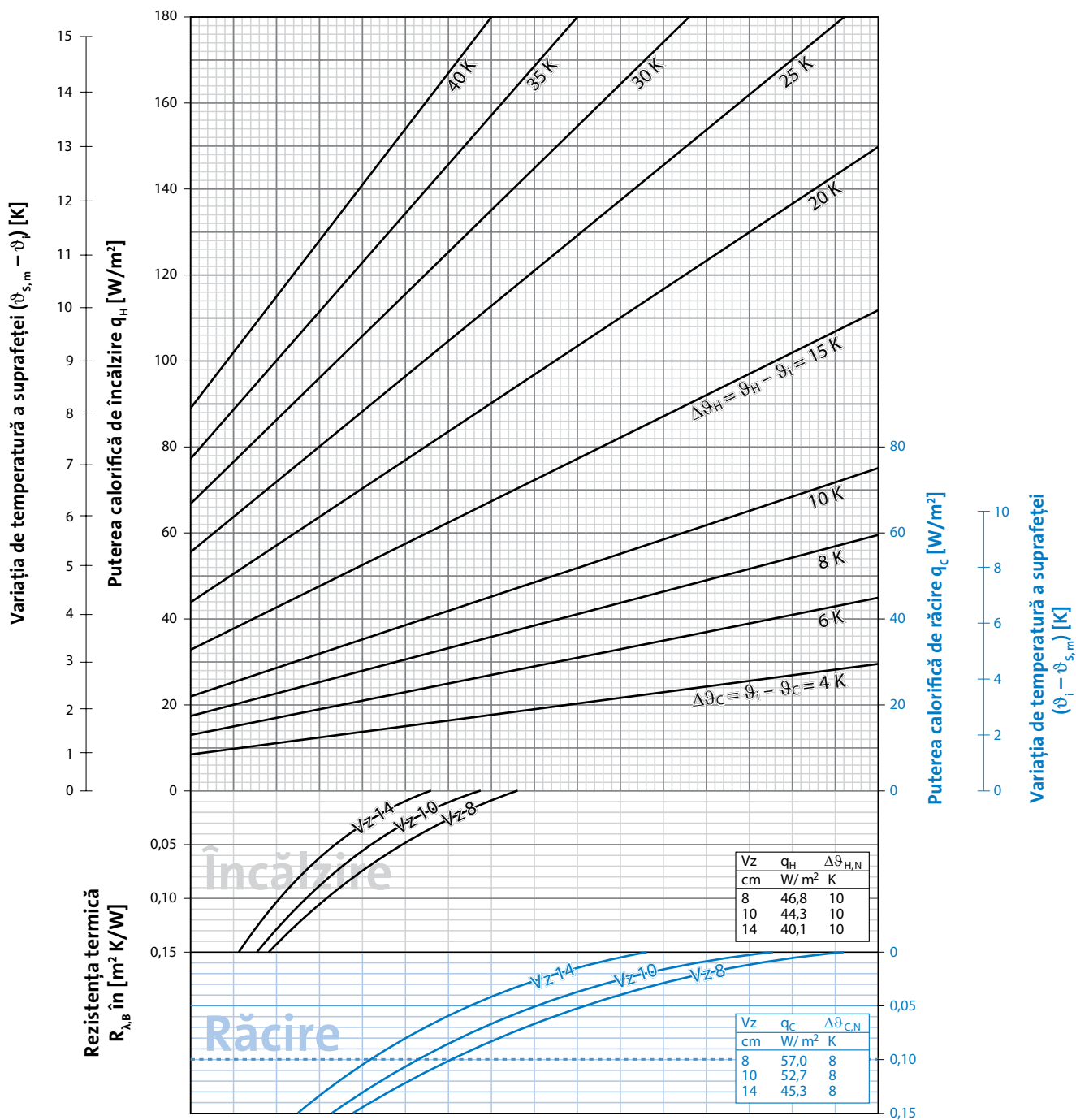


¹⁾ Diferența de temperatură între mediul de încălzire și încăpere ²⁾ Diferența de temperatură între încăpere și mediul de răcire
În modul răcire temperatura de alimentare va fi reglată de temperatura punctului de rouă, având montat un senzor de temperatură



Diagramă de proiectare, răcire/încălzire radiantă pentru tavan

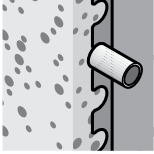
Diagramă de calcul Încălzire/Răcire, Sistem Uponor pentru tavan cu țevi PEX 9,9 mm, cu strat de tencuială ($s_u = 10$ mm cu $\lambda_u = 0,8$ W/mK)



¹⁾ Diferența de temperatură între mediul de încălzire și încăperea

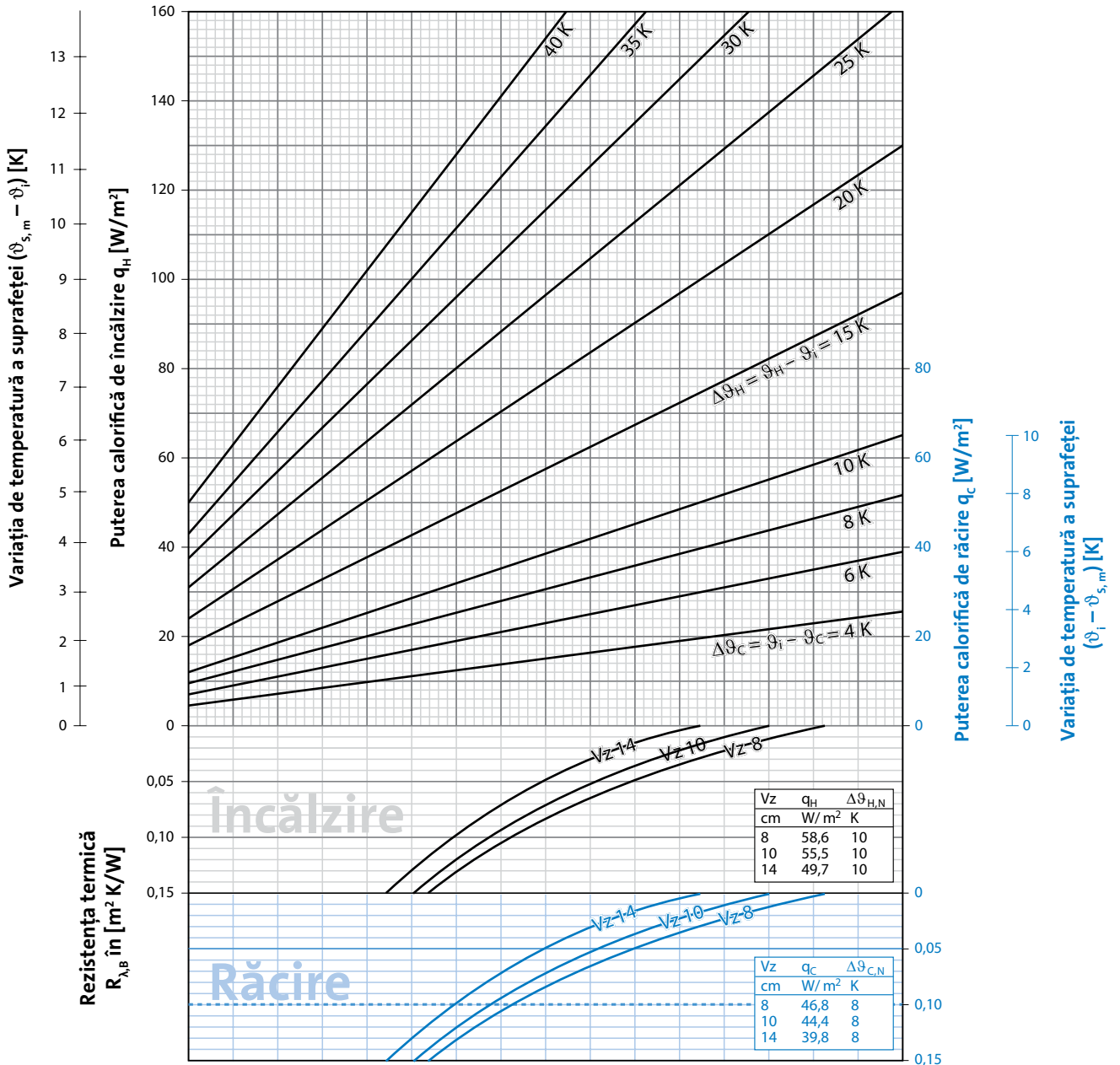
²⁾ Diferența de temperatură între încăperea și mediul de răcire

În modul răcire temperatura de alimentare va fi reglată de temperatura punctului de rouă, având montat un senzor de temperatură



Diagramă de proiectare, încălzire/răcire radiantă pentru perete

Diagramă de calcul Încălzire/Răcire, Sistem Uponor pentru perete cu țevi PEX 9,9 mm, cu strat de tencuială ($s_u = 10$ mm cu $\lambda_u = 0,7$ W/mK)



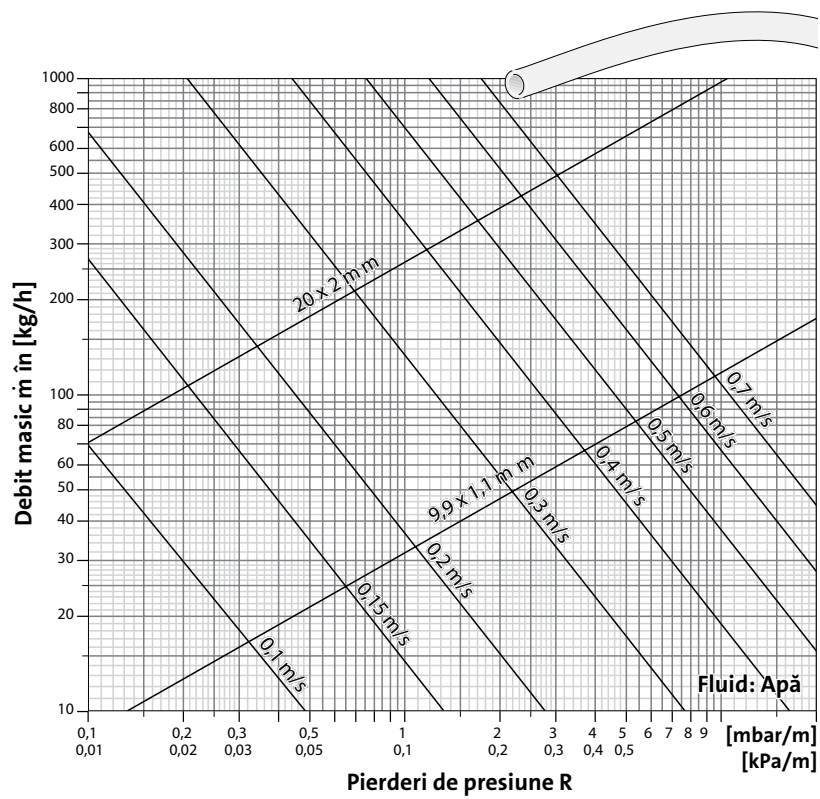
¹⁾ Diferența de temperatură între mediul de încălzire și încăperea

²⁾ Diferența de temperatură între încăperea și mediul de răcire

În modul răcire temperatura de alimentare va fi reglată de temperatura punctului de rouă, având montat un senzor de temperatură

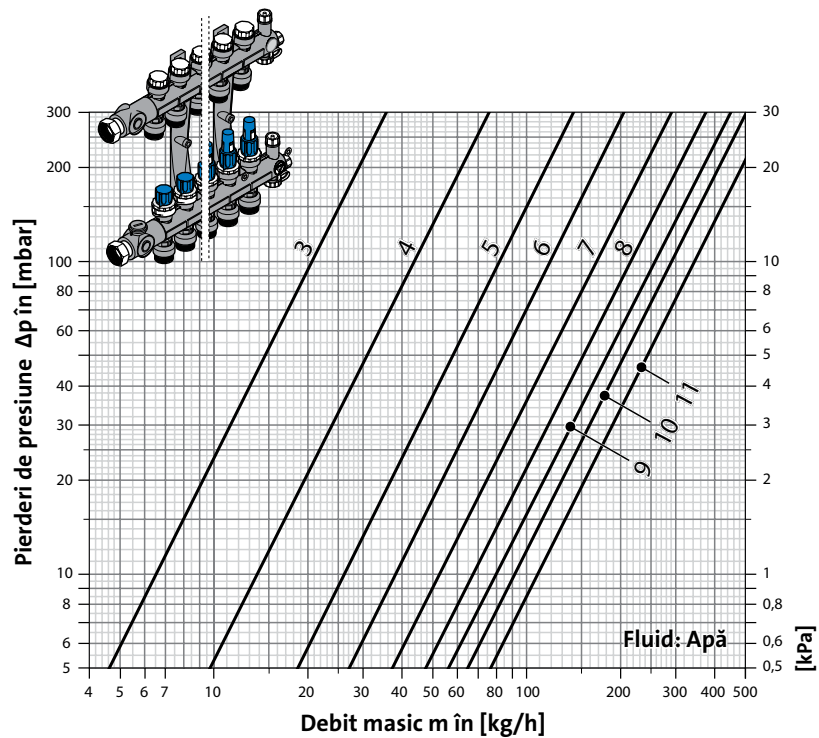
Diagramele pierderilor de presiune

Țeavă Uponor PE-Xa
Pierderile de presiune în țevile Uponor PE-Xa pot fi determinate cu ajutorul unei diagrame



Distribuitor Uponor Vario

Diagrama ilustrează efectuarea presetării ventilelor fără ajutorul altor instrumente (numărul de pe inelul de reglaj) pentru ventilele de reglare ale distribuitorului.



Reglarea hidraulică

Generalități

Diversele cerințe de performanță și lungimile buclor din diferite încăperi și/sau zone de încălzire face necesară pomparea cantității exacte de apă prin buclele de încălzire/răcire care trebuie să îndeplinească

cererea de încălzire/răcire la orice oră. Sistemele inteligente de control, precum sistemul de control DEM (Dynamic Energy Management) de la Uponor realizează acest lucru prin prelucrarea ciclică și auto-reglarea

cantității respective de apă pentru buclă în funcție de utilizare (auto-echilibrare), care face echilibrarea hidraulică statică de prisos, după cum este necesar în cazul sistemelor convenționale.

Echilibrarea hidraulică statică

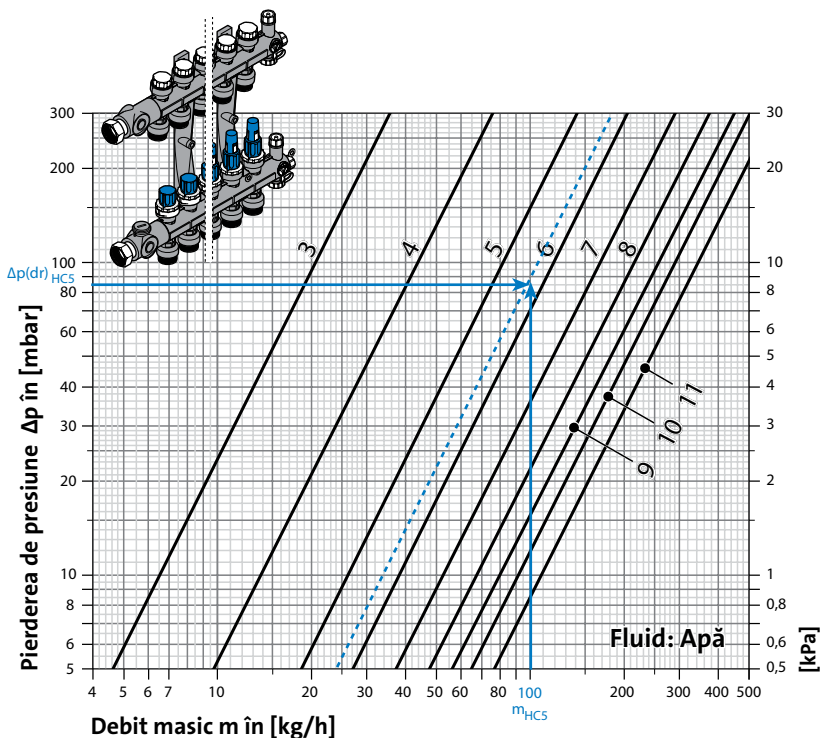
În echilibrarea hidraulică toate buclele de încălzire/răcire ale distribuitorului trebuie să fie echilibrate la cea mai defavorizată buclă (cea mai mare pierdere de presiune). Acest lucru este cunoscut sub numele de „echilibrare hidraulică statică” și este descrisă utilizând următorul exemplu:

Notă:

Nu este necesară echilibrarea hidraulică statică cu ajutorul sistemului de control DEM de la Uponor dacă raportul de 2:1 dintre lungimea buclei și zona de control nu este depășit.

Manifold (example)

Bucă	Debit masic buclă [kg/h]	Pierdere de presiune buclă [mbar]	Presiunea diferențială la supapa de alimentare care va fi închisă [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



Exemplu - Diagrama distribuitorului Provario

m_{L5} Debit masic buclă (în acest caz: bucla L5)
 $\Delta p(dr)_{L5}$ Presiunea diferențială la ventilul de tur care va fi redus (în acest caz: bucla L5)



În acest exemplu, se pre-setează robinetul de alimentare a distribuitorului Provario pentru bucla L5 pe poziția "6".

Toate celelalte bucle se echilibrează conform descrierii.

Pentru mai multe informații a se vedea instrucțiunile de instalare a distribuitorului Uponor Provario.

Instrucțiuni de montaj

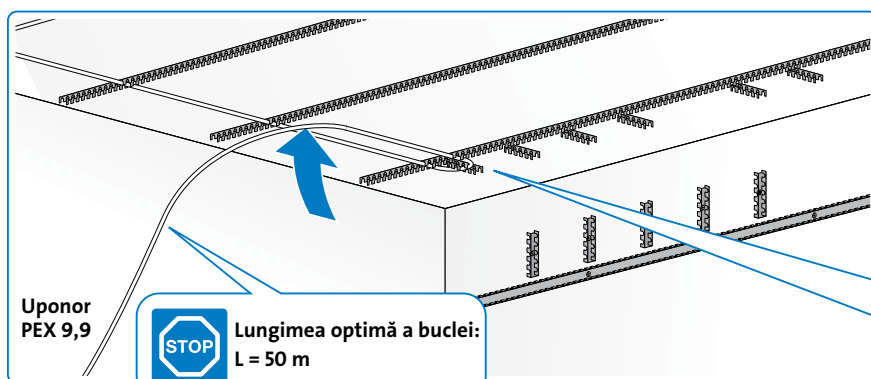
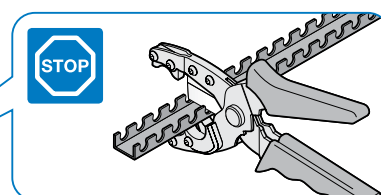
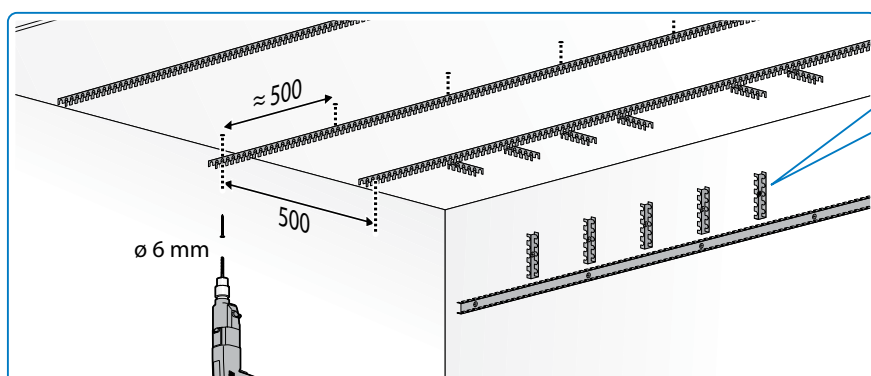
■ Instrucțiuni de instalare

Sistemul de tencuială Uponor trebuie instalat doar de către instalatori autorizați. Respectați următoarele

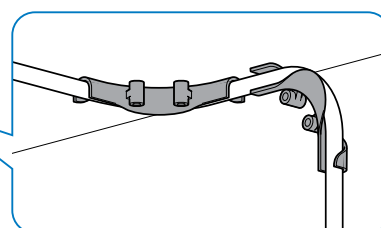
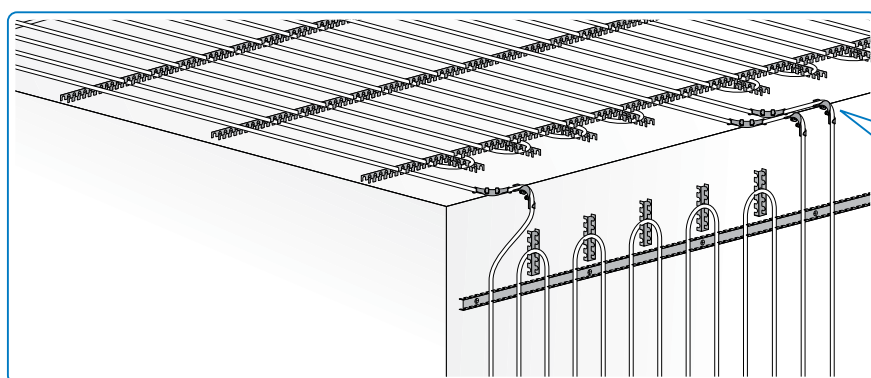
instrucțiuni de asamblare și instrucțiunile suplimentare care însoțesc componente și uneltele sau cele

care pot fi descărcate de pe www.uponor.com.

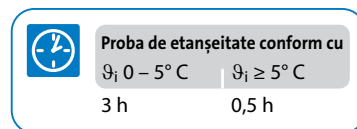
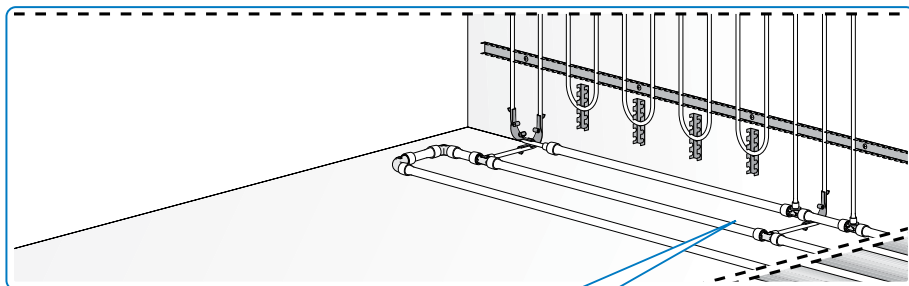
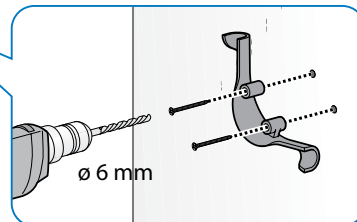
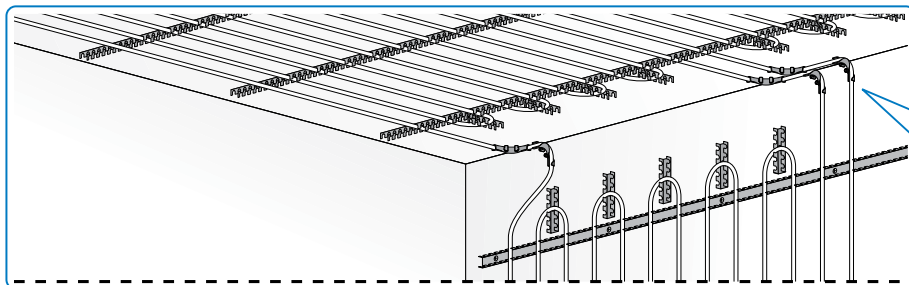
Instalarea sistemului de țevi



T	a
80	60
100	70
140	90

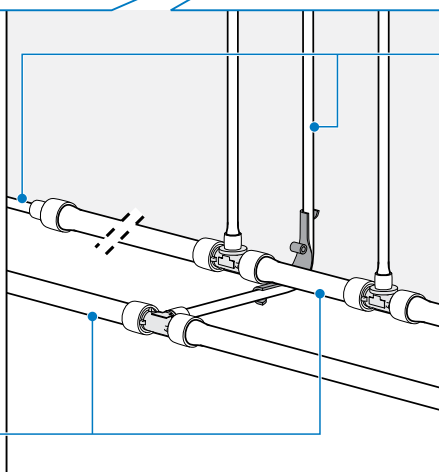


Instalarea conductelor de alimentare



Q&E 20

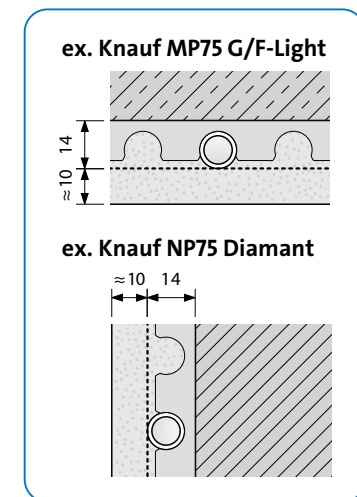
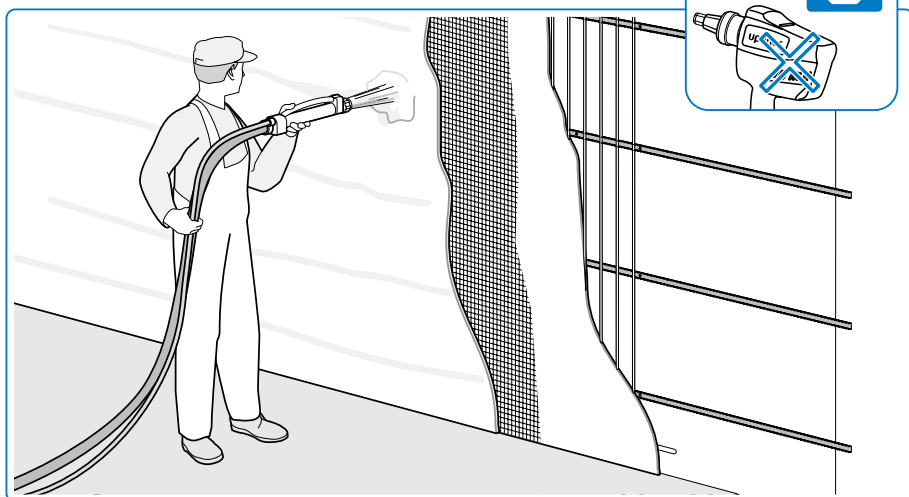
**Informații suplimentare:
 Instalarea fittingurilor
 Uponor Q&E**



Q&E 9,9

1. Inserting the pipe into the fitting.
2. Pushing the pipe into the fitting.
3. Rotating the pipe 45 degrees 3-5 times.
4. Pushing the pipe further into the fitting.

Tencuire



■ Punerea în funcțiune

Testele de presiune și etanșeitate

Cerințe

Inginerul/instalatorul sistemului de încălzire trebuie să supună sistemul de țevi la o probă de etanșeitate după ce acesta a fost montat, înainte de tencuire și închiderea canalelor din perete și a perforațiilor din structura șapei. Componentele de sistem precum supapa de siguranță, vasul de expansiune, a căror presiuni maxime nu corespund cel puțin presiunii de testare, vor fi excluse de la testare. Dacă există pericol de îngheț, creșteți temperatura clădirii, utilizați anti-gel sau efectuați testul de presiune

cu aer sau gaze inerte. Dacă nu este necesar antigel suplimentar pentru funcționarea normală a sistemului, înlăturați antigelul prin golire și clătire. Apa trebuie înlocuită de cel puțin trei ori.

Efectuarea testului de etanșeitate

Sistemul de țevi trebuie să fie spălat, umplut încet și apoi golit deplin (câte o porțiune în parte, dacă este necesar). Presiunea de testare trebuie să fie dublă față de presiunea de funcționare sau de cel puțin 6 bar. Egalizarea temperaturii între tempe-

ratura mediului și temperatura apei de umplere se va realiza într-un timp adecvat după stabilirea presiunii de testare. După această perioadă de așteptare ar putea fi necesară re-stabilirea presiunii de încercare. Testul final de presiune trebuie menținut 2 ore și nu trebuie să scadă cu mai mult de 0.2 bar. Nu trebuie să existe scurgeri în sistemul de conducte sau în conectori.

Procedeele de testare trebuie înregistrat. Veți găsi un exemplar al unui astfel de raport la finele acestei documentații tehnice.

Funcția de încălzire

După tencuire, este efectuat un test de funcționare a tavanului radiant și al sistemelor de încălzire/răcire pentru perete. Funcționarea sistemului este testată în cadrul procesului cu funcția de încălzire și nu trebuie să cauzeze uscarea nedorită a tencuiei.

Pornirea încălzirii

- Tencuială pe bază de ciment. Se poate porni încălzirea cel mai devreme după 21 de zile de la tencuire
- Tencuială pe bază de gips. Se poate porni încălzirea cel mai devreme după 7 de zile de la tencuire și/sau conform specificațiilor producătorului.

Procedura

Testarea funcționării încălzirii începe cu o temperatură a agentului situată între 20°C și 25°C care este menținută câteva zile. Apoi temperatura este crescută treptat la temperatura maximă proiectată (la tencuiala pe bază de gips max. 50°C și/sau potrivit cu specificațiile producătorului) fiind menținută pentru încă cel puțin 4 zile.

Încăperea va fi ventilată și aerată temeinic. Vor fi evitați curenții de aer pe cât posibil.

Funcția de încălzire a procesului trebuie reglată manual sau cu ajutorul unui program special de reglare, iar procedeele trebuie înregistrat.

Veți găsi un exemplar al unui astfel de raport la finele acestei documentații tehnice.

Dacă tencuiei i se aplică o acoperire suplimentară, firma care execută lucrarea de acoperire trebuie să verifice dacă substratul s-a întărit înainte de a începe lucrarea. Poate fi necesară o încălzire suplimentară dacă umiditatea reziduală a tencuiei rezultată în urma testării funcției de încălzire este în continuare prea ridicată.

Raport de test de presiune pentru sistemul umed Uponor

Notă: Vă rugăm să respectați explicațiile însoțitoare și descrierile din cea mai recentă documentație tehnică Uponor

Proiect _____

Faza _____

Persoana
(persoanele) care
efectuează testul _____

**Cerințe
(în conformitate
cu EN 1264-4)**

Înainte de aplicarea tencuielii se va efectua testarea etanșeității circuitelor de încălzire/răcire cu apă. Presiunea de testare trebuie să fie dublă față de presiunea de funcționare sau de cel puțin 6 bar.

Egalizarea temperaturii între temperatura mediului și temperatura apei de umplere se va realiza într-un timp adecvat după stabilirea presiunii de testare. După această perioadă de așteptare ar putea fi necesară re-stabilirea presiunii de încercare.

Pe durata testului de presiune, orice recipient, dispozitiv sau fitting cum ar fi supapele de siguranță și vasele de expansiune, care nu sunt supuse testului de presiune, trebuie deconectate de la instalația supusă testării.

Instalația se umple cu apă filtrată și se aerisește complet. Pe durata testului, se face un control vizual al îmbinărilor țevilor.

Începutul testului

Data _____ Ora _____ Presiunea de testare _____ bar

Terminarea
testului

Data _____ Time _____ Pierdere de presiune _____ bar (max. 0,2 bar!)

Proba de etanșeitate a fost începută în cazul $\vartheta_i \geq 5^\circ\text{C}$

nu mai devreme de 0.5 ore iar în cazul $\vartheta_i = 0-5^\circ\text{C}$

nu mai devreme de 3 ore după montarea racordului.

Da Nu

Temperatura mediului pe durata montării racordului _____ °C

La data de _____ instalația sus-menționată a fost încălzită la temperaturile de proiectare, nefiind înregistrate scurgeri. După răcire, nu au fost observate scurgeri. În caz de îngheț trebuie luate măsuri corespunzătoare (ex. utilizarea antigelului, reglarea temperaturii clădirii).

Dacă protecția împotriva înghețului nu mai este necesară pentru funcționarea instalației în conformitate cu prescripțiile tehnice, instalația trebuie golită și curățată, apa utilizată pentru spălare trebuind schimbată minim de 3 ori.

A fost adăugat antigel în apă

Da Nu

Procedura este cea descrisă mai sus

Da Nu

Testul de presiune a fost efectuat în conformitate cu raportul.

Instalator executant – data/semnătura

Client: - data/semnătura

Raport al încălzirii funcționale conform cu DIN EN 1264-4 pentru sistemul de tencuială Uponor

(va fi completat de către compania care execută sistemul de încălzire și înmănat cu celelalte documente)

**Client/Proiect
de construcție***

**Administrația
clădirii/Arhitect***

**Sistem de încălzire,
producător***

**Tip de șapă,
producător***

Sistem

Sistem de tencuială Uponor (perete) Suprafața _____ m²

Uponor plast Suprafața _____ m²

Tipul tencuiei

Fabricație / Model _____

Acoperirea conductei de încălzire/răcire _____ cm

Lucrarea de tencuială terminată la _____

**Funcția
de încălzire
a procesului**

Temperatura exterioară la începutul încălzirii aprox. _____ °C

Începutul încălzirii funcționale de la _____ la _____ °C

Temp. maximă proiectată de la _____ la _____ °C

Temp. max. proiectată a fost menținută timp de _____ zile fără reducerea acesteia pe timp de noapte
(cel puțin 4 zile)

Testarea încălzirii funcționale a fost întreruptă de la _____ la _____

Încălzirea a fost reluată la _____

Suprafața încălzită a fost liberă de materiale de construcții sau alte acoperiri Da Nu

Încălzire în funcțiune Da Nu

Predarea sistemului la data _____ Temp. de alimentare _____ °C Temp. exterioară _____ °C

Proprietar clădire/Client
Data/Ștampila/Semnătura

Administrația clădirii/Arhitect
Data/Ștampila/Semnătura

Firma executantă
Data/Ștampila/Semnătura

*adresa completă **Respectați instrucțiunile oferite de producător!

Uponor oferă profesioniștilor din domeniul construcțiilor o calitate fără compromisuri, expertiză de top și parteneriate de lungă durată. Situându-ne între liderii companiilor internaționale, suntem cunoscuți pentru soluțiile noastre care ajută la crearea unui mediu mai bun pentru oameni.

Filozofia Uponor „Simply More” include servicii pentru toate etapele procesului de construcție - de la primul concept al unui proiect la utilizarea clădirii.

