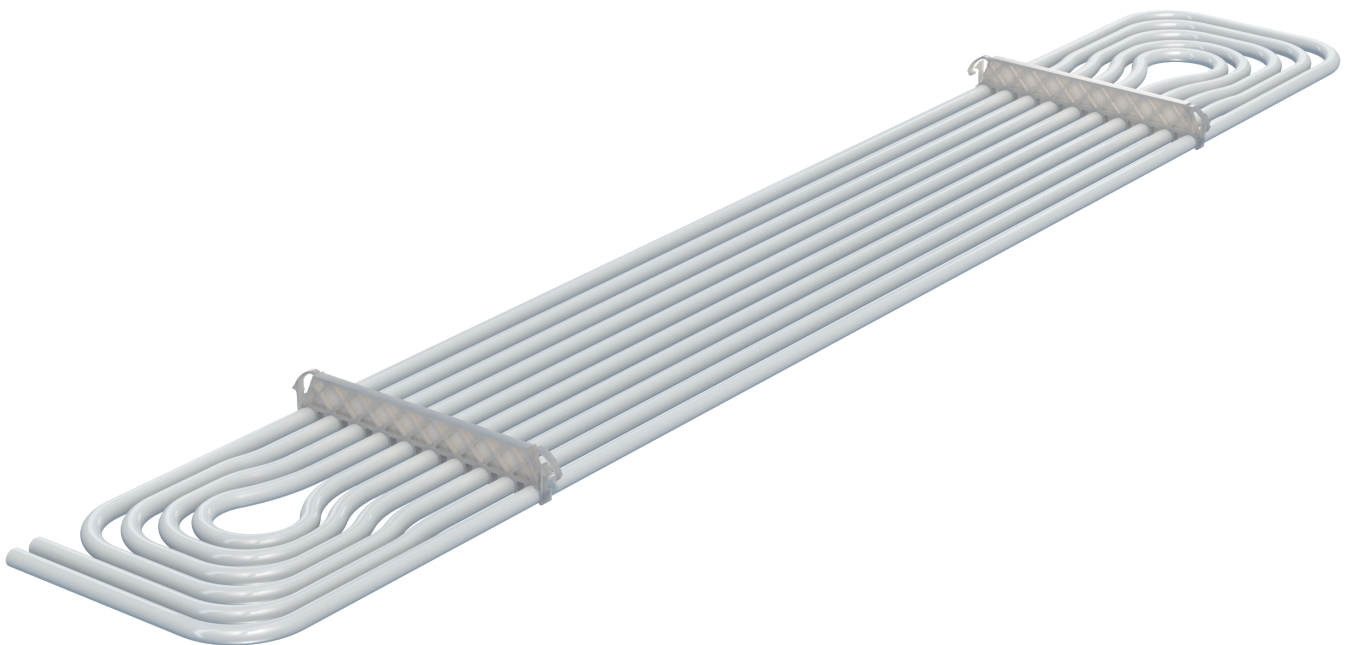


Uponor Thermatop M

HR Tehničke informacije



Tablica sadržaja

1	Opis sustava	3
1.1	Prednosti	3
1.2	Autorska prava i odricanje odgovornosti	3
2	Planiranje/projektiranje.....	5
2.1	Konstrukcija	5
2.2	Upute za planiranje.....	8
2.3	Upute za projektiranje.....	8
3	Tehnički podaci.....	13
3.1	Tehničke specifikacije	13

1 Opis sustava



Uponor Thermatop M je stropni sustav grijanja i hlađenja na bazi vode koji djeluje prvenstveno prema principu zračenja i karakterizira ga niz mogućnosti primjene i dizajna.

S ovim dizajnom mogu se stvoriti besavne i nepomične stropne površine za posebne arhitektonske zahtjeve. Način izvedbe prilagođava se zahtjevima za fleksibilno oblikovanje prostora, visok učinak grijanja i hlađenja te zahtjevnim geometrijama prostora uz nepromijenjenu funkcionalnost. Uponor Thermatop M stropni sustav grijanja/hlađenja omogućuje stvaranje ugodne prostorne temperature. Elementi osvjetljenja i dodatni dijelovi, kao što su zvučnici, protupožarne prskalice itd., mogu se bez ikakvih problema integrirati u strop.

Brzo postavljanje standardiziranih rešetki bez alata ugradnjom u CD profile podkonstrukcije stropa.

1.1 Prednosti

- Besavne i nepomične stropne površine za posebne arhitektonske zahtjeve.
- Visoki kapaciteti grijanja i hlađenja zahvaljujući velikoj, toplinski aktivnoj površini cijevi i dobrom kontaktu s gips pločom.
- Visoki koeficijenti apsorpcije zvuka zahvaljujući otvorenom presjeku između profila.
- Jasno razgraničenje između građevinskih i tehnoloških radova.

- Idealan za obnovljive izvore energije, npr. geotermalnu energiju i dizalice topline.
- 100 % difuzijske otpornosti zahvaljujući korištenju višeslojne kompozitne cijevi.
- Bez propuha i bez buke.
- Moguća je integracija rasvjete, odzračivanja, sustava protupožarnih alarma, prskalica, zvučnika itd.

1.2 Autorska prava i odricanje odgovornosti

„Uponor“ je registrirani zaštitni znak tvrtke Uponor Corporation.

Tvrtka Uponor pripremila je ovaj dokument isključivo u informativne svrhe, slike su samo prikazi proizvoda. Sadržaj (tekst i slike) dokumenta zaštićen je zakonima o autorskim pravima diljem svijeta i odredbama ugovora. Slažete se da ćete se pridržavati tih pravila prilikom korištenja dokumenta. Izmjena ili korištenje bilo kojeg sadržaja u bilo koju drugu svrhu predstavlja kršenje autorskih prava, zaštitnih znakova tvrtke Uponor i drugih vlasničkih prava.

Iako je tvrtka Uponor učinila sve kako bi osigurala točnost dokumenta, tvrtka ne garantira niti jamči točnost informacija. Tvrtka Uponor zadržava pravo promjene portfelja proizvoda i pripadajuće dokumentacije bez prethodne obavijesti, u skladu s politikom kontinuiranog poboljšanja i razvoja.

Ovo je generička verzija dokumenta za cijelu Europu. U ovom se dokumentu mogu prikazivati proizvodi koji nisu dostupni na vašoj lokaciji iz tehničkih, pravnih, komercijalnih ili nekih drugih razloga. Stoga unaprijed pogledajte informacije o proizvodu ili cjenik tvrtke Uponor da biste saznali isporučuje li se proizvod na vašoj lokaciji.

Uvijek provjerite jesu li sustav ili proizvod u skladu s važećim lokalnim standardima i propisima. Tvrtka Uponor ne može jamčiti potpunu sukladnost portfelja proizvoda i povezanih dokumenata sa svim lokalnim propisima, standardima ili metodama rada.

Tvrtka Uponor odriče se svih jamstava vezanih uz sadržaj ovog dokumenta, izraženih ili impliciranih, u najvećoj mogućoj mjeri, osim ako nije drugačije dogovoreno ili zakonski propisano.

Tvrtka Uponor ni pod kojim uvjetima nije odgovorna za bilo kakvu neizravnu, posebnu, slučajnu ili posljedičnu štetu/gubitak koji proizlazi iz korištenja ili nemogućnosti korištenja portfelja proizvoda i povezanih dokumenata.

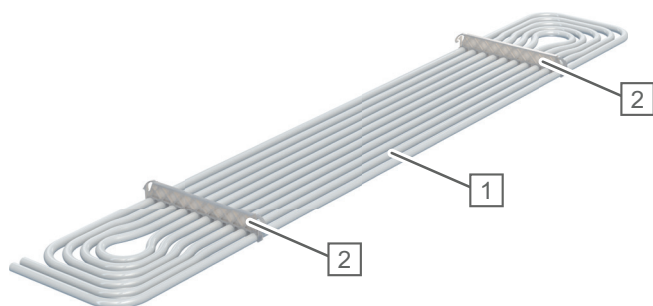
Za sva pitanja ili upite posjetite lokalnu web-stranicu tvrtke Uponor ili razgovarajte s predstavnikom tvrtke Uponor.

2 Planiranje/projektiranje

2.1 Konstrukcija

Struktura grijaćih/rashladnih elemenata

Grijači i rashladni elementi sastoje se od strojno izrađenih meandra izrađenih od višeslojnih kompozitnih cijevi koje su fiksirane vodilicama za pričvršćivanje. Vodilice za pričvršćivanje imaju opružne kopče koje omogućuju brzo, jednostavno sastavljanje bez alata na CD profilima podkonstrukcije stropa.

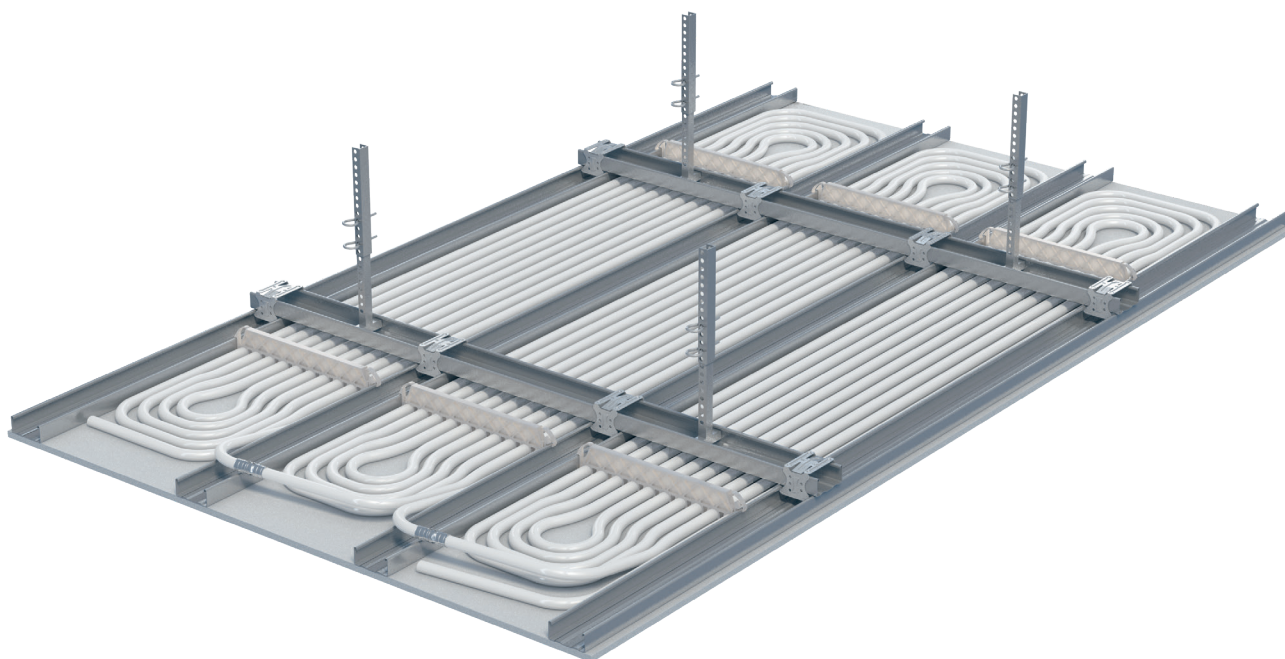


Slika Struktura sustava Ufonor Thermatop M

Pol.	Opis
1	Meandar izrađen od višeslojne kompozitne cijevi od 16 x 2,0 mm
2	Vodilica za pričvršćivanje s opružnom kopčom

Struktura stropa

Ufonor Thermatop M elementi za grijanje i hlađenje mogu se instalirati na konvencionalne podstrukture (na licu mjesta) na isti način kao što se čini u suhoj gradnji (CD profili). Za to se grijači i rashladni elementi postavljaju između CD profila. Oblaganje stropa gips pločama (perforiranim ili neperforiranim, standardnim ili s visokom toplinskom vodljivošću) i izravnavanje provodi se u skladu sa smjernicama za suhu gradnju. Za obradu površine ploča koristi se konvencionalna emulzijska boja. Ploče su premazuju temeljnim premazom prije nanošenja boje ili premaza.



Stropna ploča s gipsom/termo ploča

Gips/termo ploče dizajnirane su posebno za uporabu sa stropnim ili zidnim sustavima hlađenja i grijanja. Posebna svojstva materijala osiguravaju optimalan prijenos topline. Zbog dobre toplinske provodljivosti mogu se očekivati optimalne vrijednosti kapaciteta po površini. Ploče su nezapaljive i spadaju u klasu građevinskog materijala A2. Mogu se učinkovito obraditi konvencionalnim alatima za suhu gradnju.

Osim opisanih materijala gipsa/thermo ploča, i druge varijacije stropne obloge mogu se koristiti za prilagođeno oblaganje cijevi za grijanje/hlađenje.

Obrada površine

Dostupne su razne mogućnosti završne obrade vidljivih površina, uključujući: popunjavanje spojeva i završetaka za različite razine kvalitete ili bojanje neprozirnom lateks bojom. Za akustički učinkovite površine sa skrivenom perforacijom potrebne su posebne boje s otvorenim porama i dodatna zaštita od protoka zraka. Upotreba akustičnih gipskartonskih ploča smanjuje kapacitet rashladnog stropa. Na ploče se nanosi temeljni premaz prije nanošenja boje ili drugih vrsta premaza. Preporučujemo sljedeće premaze:

Boja

- otporna na pranje i ribanje
- sintetička lateks boja
- uljana boja
- mat lak
- alkidna smola
- polimerna smola
- poliuretanska boja (PUR).

Tapete

- Papirnat, tekstilne i sintetičke tapete.

Gips

- Akustični gips na bazi minerala za izvrsnu akustiku (sloj flisa stavlja se na perforirane stropne ploče – perforacija stoga nije vidljiva).

Svojstva površine

Ispravna površinska obrada regulirana je prema standardu DIN 18180 i uključuje sljedeće razine:

- Razina kvalitete 1 (Q1) – osnovno izravnavanje (Q1) dovoljno je za površine bez posebnih zahtjeva. To uključuje popunjavanje spojeva i prikriivanje elemenata za pričvršćivanje.
- Razina kvalitete 2 (Q2) – odgovara standardnoj kvaliteti i zadovoljava uobičajene zahtjeve za zidne i stropne površine sa zidnim oblogama srednje do grube teksture ili mat bojama za izravnavanje i gornjim premazima.
- Razina kvalitete 3 (Q3) – povećani zahtjevi na izravnoj površini.
- Razina kvalitete 4 (Q4) – najviši zahtjevi na izravnoj površini. Osim toga, moraju se poštovati specifikacije proizvođača.

Perforacija

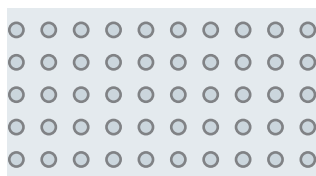
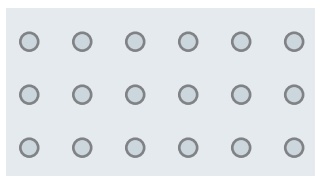
Stropne ploče dostupne su s različitim perforacijama, uključujući slučajne, pravilne, raspoređene i kvadratne perforacije. Na zahtjev su dostupni i kompleksniji, prilagođeni uzorci perforacije ili dizajni. Perforirane stropne ploče standardno su opremljene akustičnim flisom.

Apsorpcija zvuka stropova sa sustavom grijanja/hlađenja s gipsanom oblogom:

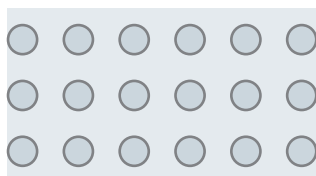
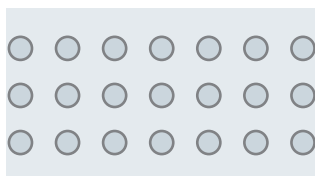
- Stropna ploča s vidljivom perforacijom.
- Stropna ploča sa skrivenom perforacijom kroz akustični premaz boje. Vrijednosti upijanja zvuka prelaze u visoke frekvencije.
- Odabrani uzorak perforacije utječe na učinkovitost apsorpcije zvuka stropnih ploča. Najveći koeficijent apsorpcije zvuka obično se dobiva s postotkom perforacije između 10 i 20 %.

Vrijednosti apsorpcije zvuka pomiču se u raspon visoke frekvencije pri visinama ovjesa manjim od 120 mm (poseban slučaj). Veće visine ovjesa, međutim, dovode do povećanja koeficijenta apsorpcije zvuka u niskom frekvencijskom rasponu. Vrijednosti se mijenjaju tek neznatno nakon što zračni prostor dosegne 500 mm.

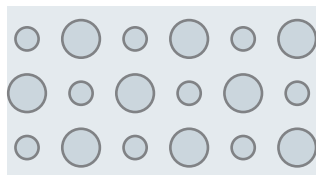
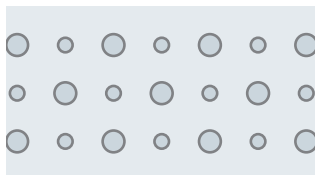
Primjeri uzoraka perforacija (nije u mjerilu)



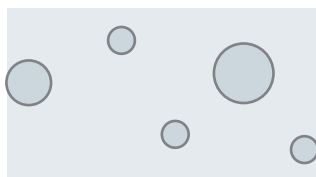
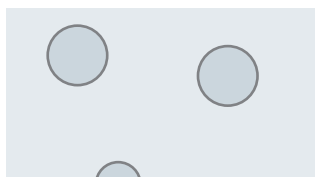
Pravilna perforacija
na lijevoj strani 6/18
na desnoj strani 8/18



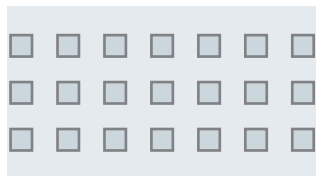
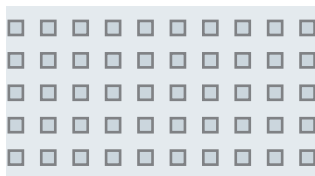
na lijevoj strani 12/25
na desnoj strani 15/30



Raspoređena perforacija
na lijevoj strani 8-12/50
na desnoj strani 12-20/66



Nasumična perforacija
na lijevoj strani 8-15-20
na desnoj strani 12-20-35

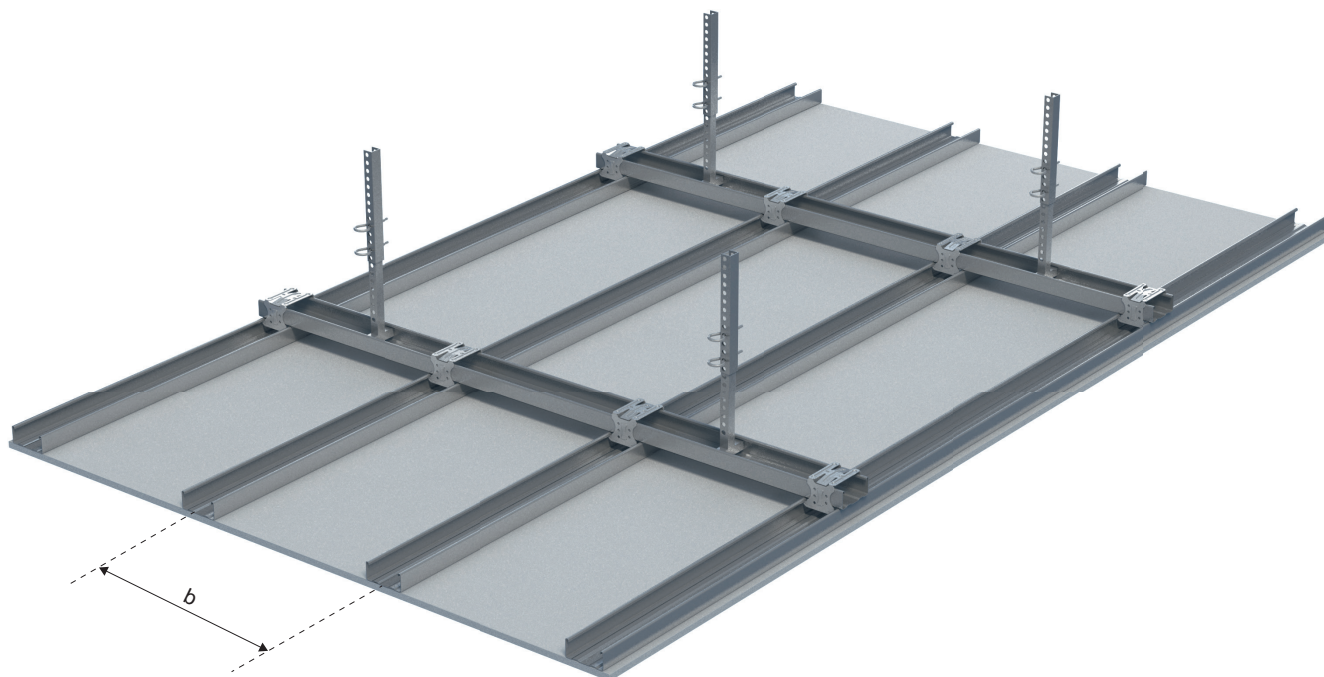


Pravilna kvadratna perforacija
na lijevoj strani 8/18Q
na desnoj strani 12/25Q

2.2 Upute za planiranje

Podkonstrukcija (na lokaciji)

Podkonstrukcija je izrađena od stropnih profila CD 60/27 prema DIN 18182 i DIN EN 14195. Ovdje se moraju poštovati i smjernice za planiranje/sastavljanje proizvođača stropa. Osni razmak između profila je 333 mm.



2.3 Upute za projektiranje

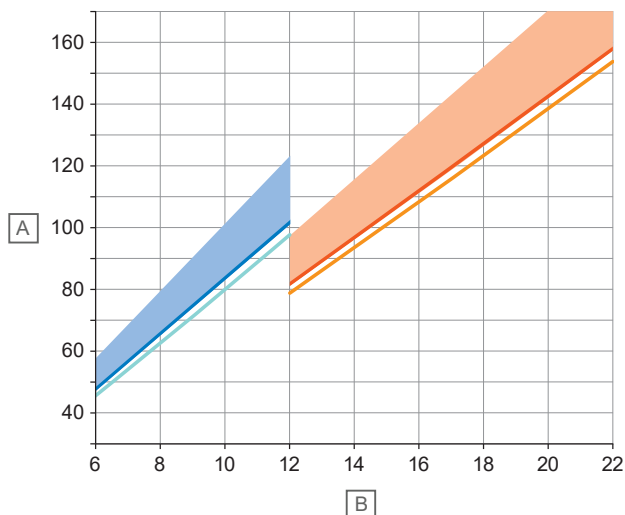
Kapacitet grijanja i hlađenja

Prijenos topline u zatvorenim, ravnim, hlađenim stropovima u uvjetima testiranja prema standardu DIN EN 14240 (zatvorena ispitna komora, ravnomjerno raspoređeni izvori topline, adijabatske granične površine) primarno karakterizira radijacijska izmjena topline s okolnim površinama i izvorima topline te konvekcija s donje strane stropa za hlađenje.

Uvjeti navedeni u standardnom testu predstavljaju najgori mogući scenarij. U praktičnim radnim uvjetima postiže se veći površinski kapacitet hlađenja.

Približne vrijednosti hlađenja i grijanja u standardnim uvjetima ili realističnim uvjetima ugradnje mogu se uzeti s dijagrama na desnoj strani. Kapacitet se očitava kao funkcija temperaturne razlike između srednje temperature vode i sobne temperature.

Kapacitet grijanja/hlađenja sustava Uponor Thermanop M, testiran prema DIN EN 14240 i DIN EN 14037



Pol.	Opis
A	Kapacitet u odnosu na površinu (W/m²)
B	Temperaturna razlika (°K) (srednja temperatura vode u odnosu na temperaturu prostorije)

Stavka	Opis
— (blue)	Nazivni kapacitet hlađenja neperforirane ploče
— (light blue)	Nazivni kapacitet hlađenja perforirane ploče
— (orange)	Nazivni kapacitet grijanja neperforirane ploče
— (light orange)	Nazivni kapacitet grijanja perforirane ploče

Povećanje kapaciteta u stvarnim uvjetima postavljanja:

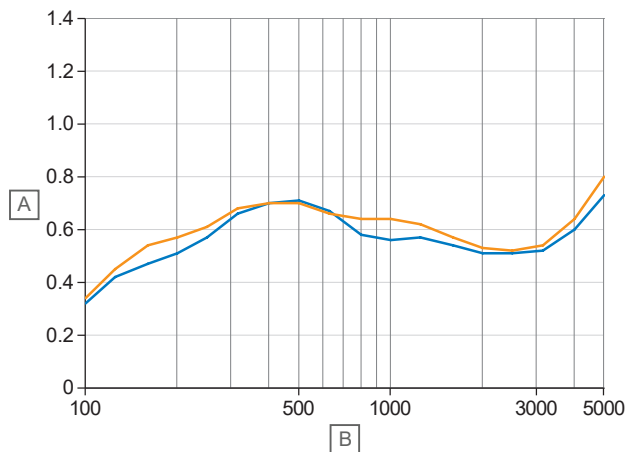
Stavka	Opis
— (blue)	Povećanje kapaciteta do 22 % (topla fasada i rubni spoj)
— (orange)	Povećanje kapaciteta do 20 % (ventilacija, kretanje zraka od stropa prema podu)

Apsorpcija zvuka

!	Napomena
	Postavljanje sustava grijanja/hlađenja Uponor Thermanop M mijenja razinu apsorpcije zvuka vrlo malo u usporedbi sa standardnim stropom.

Vrijednosti apsorpcije zvuka sustava s vidljivo perforiranom stropnom pločom s mineralnom vunom i bez mineralne vune navedene su na dijagramu s desne strane kao koeficijent apsorpcije zvuka α_s . Težinski koeficijent upijanja zvuka α_w izračunat je prema DIN EN ISO 11654.

Apsorpcija zvuka za Uponor Thermanop M, testirana prema DIN EN ISO 354



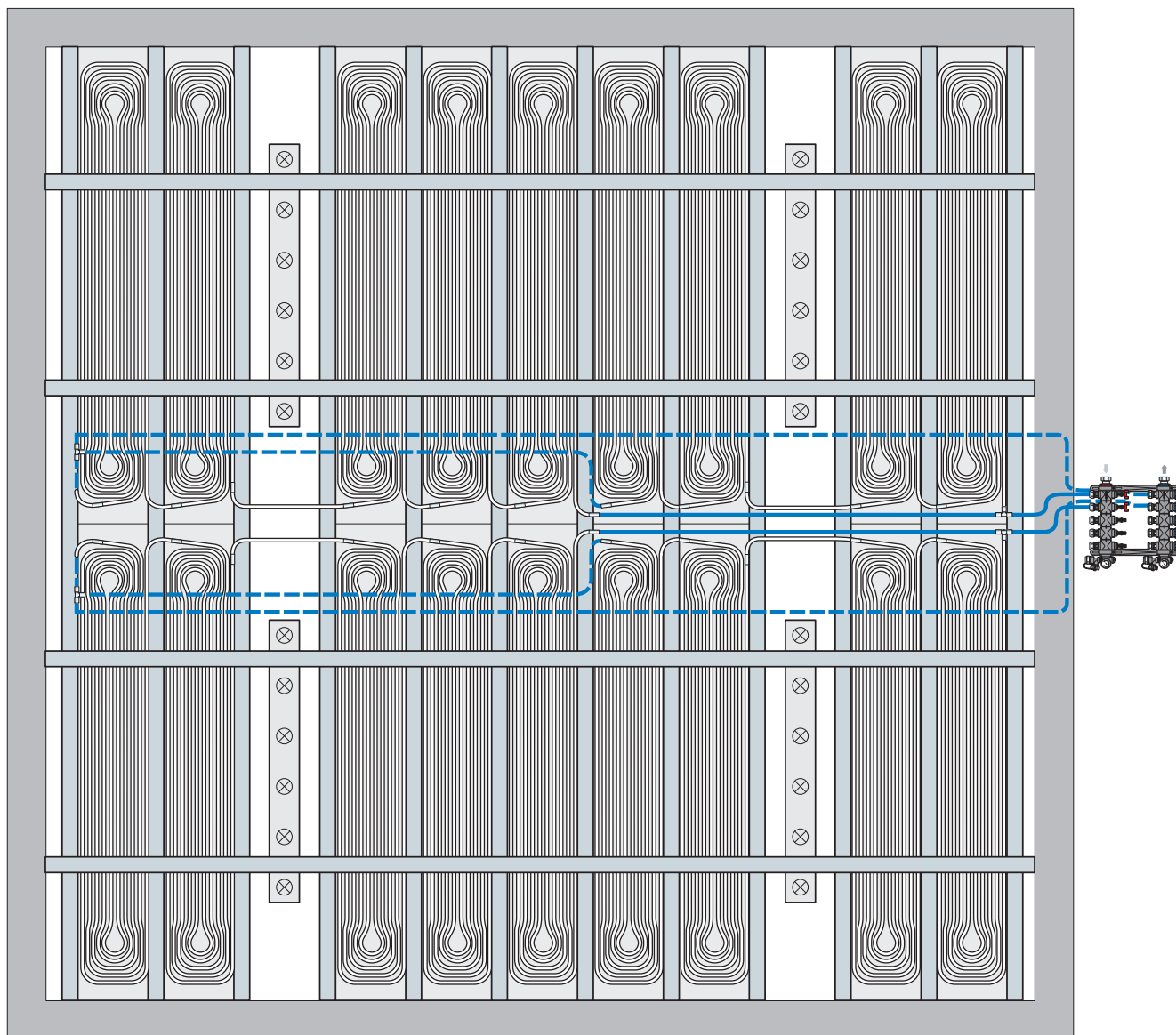
Pol.	Opis
A	Koeficijent apsorpcije zvuka α_s
B	Frekvencija (Hz)

Stavka	Opis
— (orange)	Uponor Thermanop M, sa slojem mineralne vune $\alpha_w = 0,65$ (klasa apsorpcije zvuka C)
— (blue)	Uponor Thermanop M, bez sloja mineralne vune $\alpha_w = 0,55$ (klasa apsorpcije zvuka D)

Visina ovjesa 200 mm, sloj mineralne vune 20 mm, Knauf izolacija TP 120 A oko 0,54 kg/m² ponderirani koeficijent apsorpcije zvuka α_w prema DIN EN ISO 11654.

Primjer dizajna

Dizajn stropa i hidrauličke veze Uponor Thermatop M



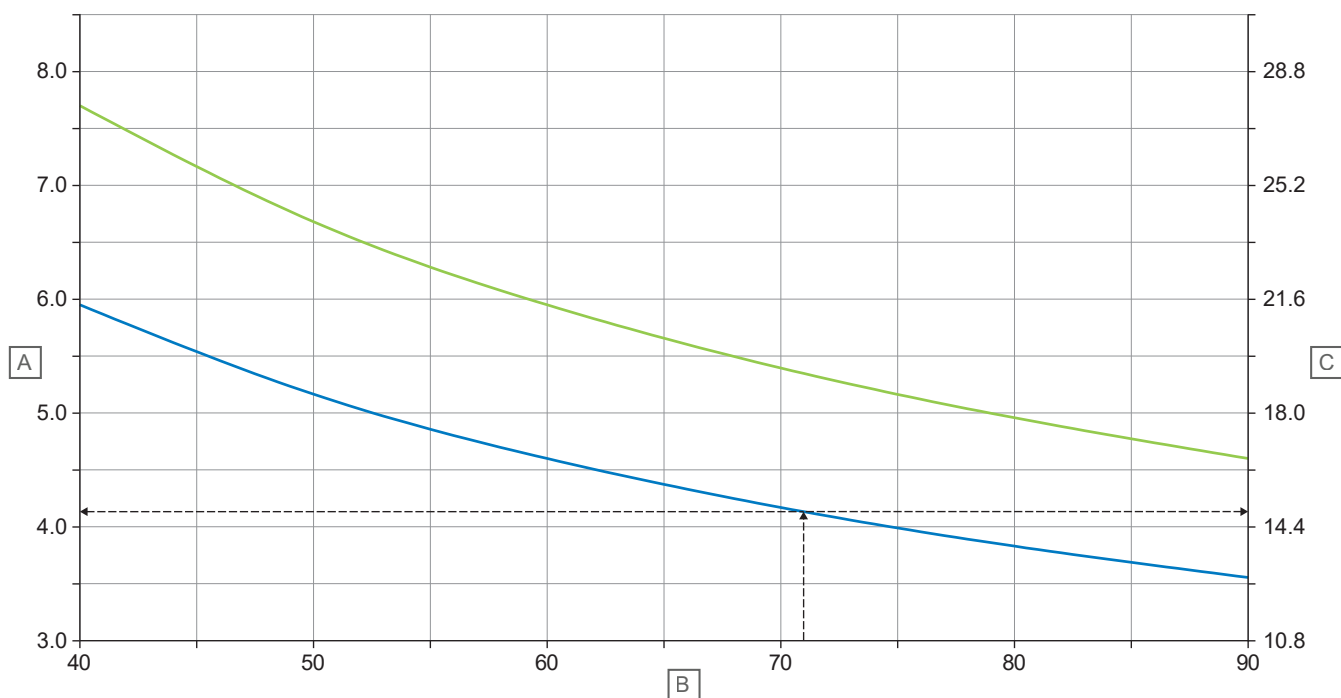
Kao temelj za planiranje treba se koristiti tlocrt stropa. Ako to ne postoji, mora se provjeriti ima li strop priključke i, ako ima, gdje. Mreža ugradnih profila s razmakom od 333 mm (moraju se poštivati smjernice za suhu gradnju) ucrтана je u reflektirani plan stropa. Potrebna količina i duljina (prema dizajnu) registara Uponor Thermatop M konfigurira se između ugradnih profila. Utori se lako mogu napraviti za priključke kao što su svjetiljke, ventilacijske rešetke ili zvučnici.

Registri su povezani s vodenim krugovima (pogledajte maks. veličinu vodenog kruga) u seriji. Pojedinačni krugovi vode povezani su spojnim vodom izravno ili prema Tichelmannovom principu (imajte na umu da krugovi vode moraju biti iste veličine) na razdjelnik ili podnu cijev.

Vrijednosti kapaciteta, maksimalne veličine vodenog kruga i gubitka tlaka u registrima i spojnim vodovima potražite u grafikonima na stranicama 8, 10 i 11.

Izračun maksimalne veličine kruga vode (primjer)

Stavka	Vrijednost
Prostorija	Ured, s perforiranim stropom od gips ploča
Sobna temperatura	26 °C
Opterećenje hlađenja	1.000 W
Temperatura polaza	16 °C
Temperatura povrata	18 °C
Linearna razlika temperature	9 K
Razlika ΔT	2 K
Kapacitet hlađenja	71 W/m ² (iz tablice kapaciteta grijanja/hlađenja za Uponor Thermatop M)
Maks. veličina kruga vode	4,1 m ² (s donje tablice)
Potrebna položena površina	1.000 W / 71 W/m ² = 14,1 m ²
Odabrani registar	2.150 x 277 mm = 0,60 m ²
Broj registara	14,1 m ² / 0,6 m ² = 23,5 komada -> 24 komada
Ukupna površina registara	24 x 0,60 m ² = 14,40 m ²
Ukupni kapacitet hlađenja	14,40 m ² x 71 W/m ² = 1.022 W
Ukupni protok	$m = Q/c \times \Delta T$ $m = 1,022 \text{ W} / 1,163 \text{ Wh/kg} \times \text{K} \times$ $2 \text{ K} = 439 \text{ kg/h (l/h)}$
Kapacitet hlađenja	71 W/m ² x 0,277 m = 19,8 W / dužni metar registra
Maks. veličina kruga vode	14,8 dužnih metara registra
Potrebna položena duljina	1 000 W / 19,8 W / dužni metar = 50,5 dužnih metara
Odabrani registar	2.150 x 277 mm
Broj registara	50,5 dužnih m / 2,15 m = 23,5 komada -> 24 komada
Ukupna duljina registara	24 x 2,15 m = 51,6 dužnih metara registra
Ukupni kapacitet hlađenja	51,6 dužnih metara x 19,8 W / dužnih metara = 1 022 W

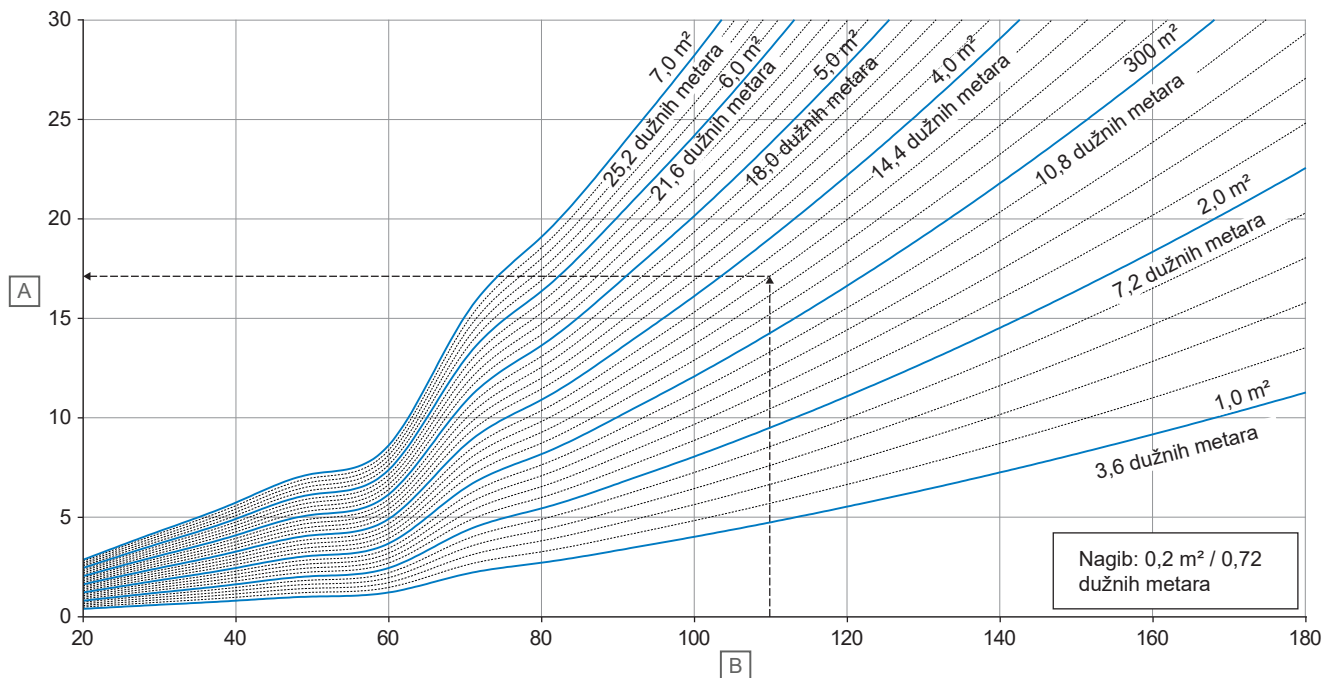


Pol.	Opis
A	Maks. veličina vodenog kruga (m ²) s padom tlaka od 25 kPa po krugu
B	Kapacitet hlađenja (W/m ²)
C	Maks. veličina vodenog kruga (dužnih metara registra) s padom tlaka od 25 kPa po krugu

Stavka	Opis
— (blue line)	Razlika = 2 °K.
— (green line)	Razlika = 3 °K.

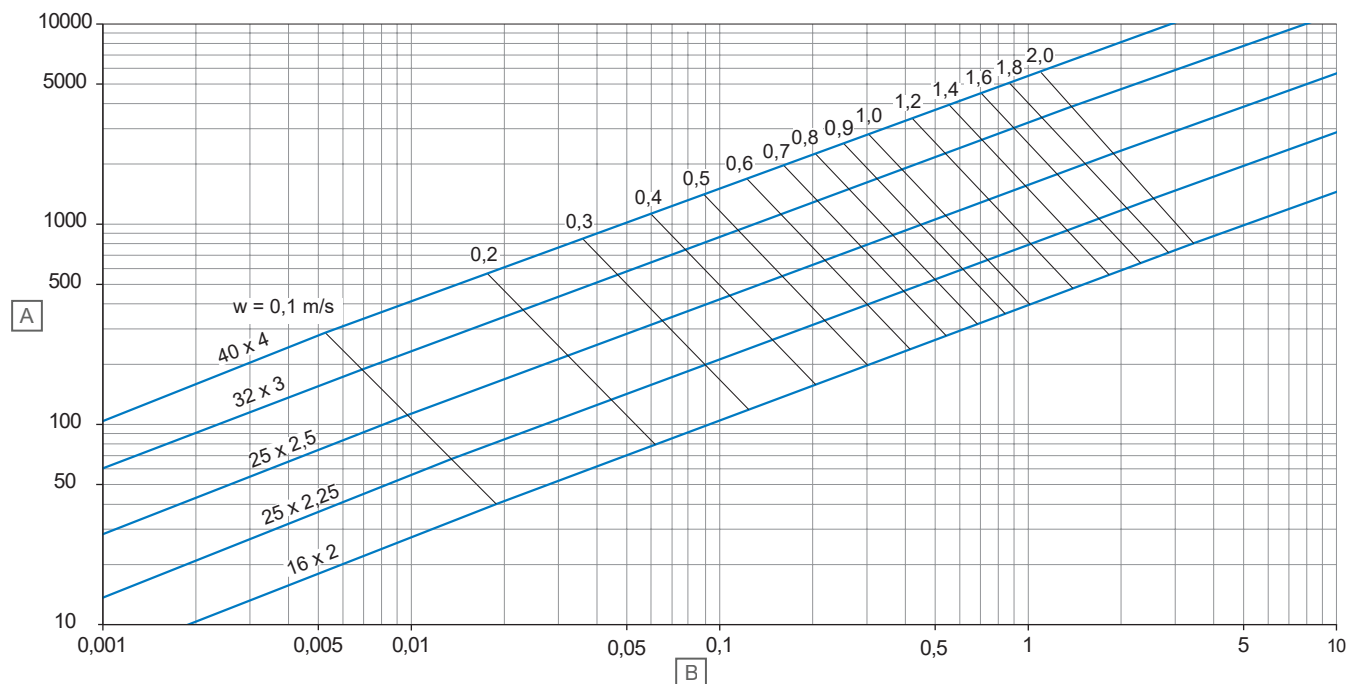
Izračun pada tlaka po krugu (primjer)

Stavka	Vrijednost
Veličina kruga u m ²	6 x 0,60 m ² = 3,60 m²
Kapacitet hlađenja kruga	3,60 m ² x 71 W/m ² = 256 W
Protok vode u krugu	m = 256 W / 1,163 Wh / kg*K x 2 K = 110 kg/h
Pad tlaka u krugu vode	17 kPa Nema spojnog voda (iz donjeg grafikona)
Veličina vodenog kruga u dužnim metrima registra	6 x 2,15 m = 12,9 dužnih metara
Kapacitet hlađenja kruga	12,9 dužnih metara x 19,8 W / dužnih metara = 256 W



Pol.	Opis
A	Pad tlaka po krugu vode (kPa)
B	Protok (kg/h)

Pad tlaka u priključnom vodu



Pol.	Opis
A	Maseni protok m (kg/h)
B	Gradijent tlaka zbog trenja u cijevi R (kPa/m)

3 Tehnički podaci

3.1 Tehničke specifikacije

Stavka	Vrijednost
Stropne obloge	Gips/Termo ploča (standardna debljina ploče $s = 10 \text{ mm}$), druge stropne obloge dostupne na zahtjev
Dizajn stropa	Neperforiran ili s vidljivom ili skrivenom perforacijom
Površine	Boje, tapete ili žbuka
Standardne duljine modula	95 cm, 135 cm, 175 cm, 215 cm, 255 cm
Višeslojna kompozitna cijev	Vanjski promjer $d_a = 16 \times 2,0 \text{ mm}$
Površinska težina	Približno $8,5 \text{ kg/m}^2$ (radna težina)
Udjel vode	Približno $4,3 \text{ l/m}^2$
Visina konstrukcije	54 mm (bez debljine ploče)
Kapacitet hlađenja u skladu sa standardom DIN EN 14240	Pri $\Delta\theta = 8 \text{ K}$, neperforirana ploča 65 W/m^2 S asimetričnom raspodjelom opterećenja i rubom od 30 mm Pri $\Delta\theta = 8 \text{ K}$, neperforirana ploča 79 W/m^2 (uobičajen slučaj)
Kapacitet grijanja u skladu sa standardom DIN EN 14037	Pri $\Delta\theta = 15 \text{ K}$, neperforirana ploča 103 W/m^2 S kontrolom ventilacije na $\Delta\theta = 15 \text{ K}$, neperforirana ploča 124 W/m^2 (kretanje zraka od stropa do poda)
Akustika	Težinski koeficijent upijanja zvuka α_w prema DIN EN ISO 11654 $\alpha_w = 0,65$ s vidljivom perforacijom (Klasa apsorpcije zvuka C)
Zvučna izolacija (uzdužni zvuk)	Jednostavan prolaz temeljen na DIN 4109, neperforirani strop i zatvoreni zidni priključak 37 dB
Preporučena temperatura medija	Temperatura rashladne vode: $16 \text{ }^\circ\text{C}$ Temperatura vode za grijanje: $35 \text{ }^\circ\text{C}$ do maks. $45 \text{ }^\circ\text{C}$
Radni uvjeti	Način grijanja temperature maks $+50 \text{ }^\circ\text{C}$. Treba spriječiti kondenzaciju
Preporučeni pad tlaka	Maksimalno 25 kPa po krugu vode
Visina ovjesa (preporučeno)	Najmanje 120 mm (udaljenost između betonskog stropa i donje strane ugrađenog stropa)



Uponor GmbH

Dubravkin trg 2/1
10000 Zagreb

BFS Code: 1187713_v1_11_2025_HR
Production: GF BFS / SKA

Georg Fischer zadržava pravo na izmjenu tehničkih podataka
uključenih dijelova bez prethodne najave u skladu s politikom stalnog
poboljšanja i razvoja.



www.uponor.com