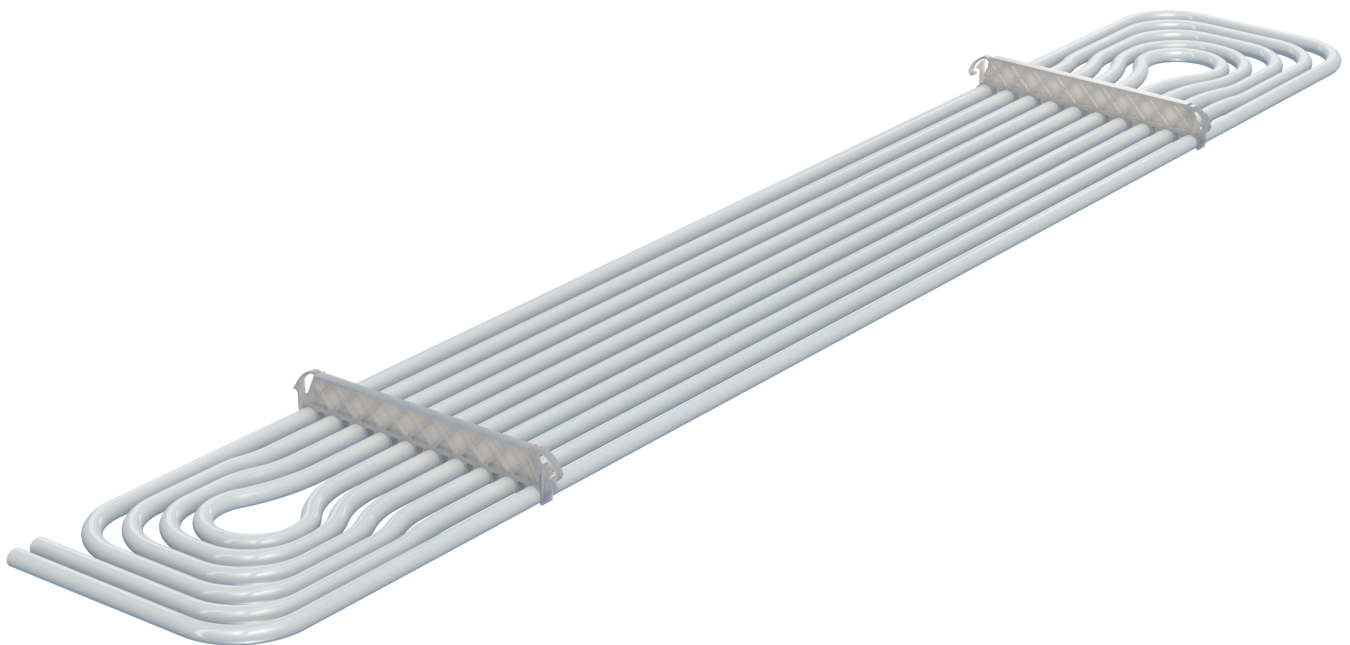


Uponor Thermatop M

RS Tehničke informacije



Sadržaj

1	Opis sistema	3
1.1	Pogodnosti.....	3
1.2	Autorska prava i odricanje odgovornosti	3
2	Planiranje/dizajn	5
2.1	Konstrukcija	5
2.2	Uputstva za planiranje	8
2.3	Uputstva za dizajn	8
3	Tehnički podaci.....	13
3.1	Tehničke specifikacije	13

1 Opis sistema



Uponor Thermatop M je sistem plafonskog grejanja i hlađenja na bazi vode koji radi prvenstveno u skladu sa principom zračenja i karakterišu ga razne opcije primene i dizajna.

Ovaj dizajn omogućava stvaranje besprekornih i neusmerenih plafonskih površina za posebne arhitektonske zahteve. Metod konstrukcije se prilagođava zahtevima za fleksibilnim dizajnom prostorije, velikim izlazom grejanja i hlađenja i nezgodnim geometrijama prostorije sa nepromenljivom funkcionalnošću. Uponor Thermatop M sistem plafonskog grejanja/hlađenja omogućava prijatnu klimu u prostoriji. Elementi osvetljenja i dodatne komponente, kao što su zvučnici, prskalice itd., mogu da se integrišu u plafon bez problema.

Brza instalacija standardizovanih registara bez alata tako što se šine za fiksiranje fiksiraju pomoću klik sistema u CD profilima plafonske podstrukture.

1.1 Pogodnosti

- Besprekorne i neusmerene plafonske površine za posebne arhitektonske zahteve.
- Veliki kapaciteti grejanja i hlađenja zahvaljujući velikoj, termoaktivnoj površini cevi i dobrom kontaktu sa gips pločom.
- Visoki koeficijenti apsorpcije zvuka zahvaljujući otvorenom poprečnom preseku između profila.
- Jasno razdvajanje zanatskih radova između konstrukcije gipsanih ploča i tehnologije zidanja.

- Pogodno za obnovljive izvore energije, npr. geotermalnu energiju i toplotne pumpe.
- Potpuna otpornost na difuziju zahvaljujući upotrebi višeslojne kompozitne cevi.
- Bez promaje i bez buke.
- Moguća je integracija osvetljenja, otvora za vazduh, alarma za protivpožarne sisteme, prskalica, zvučnika itd.

1.2 Autorska prava i odricanje odgovornosti

„Uponor“ je registrovani žig kompanije Uponor Corporation.

Kompanija Uponor je pripremila ovaj dokument isključivo u informativne svrhe, slike su samo prikazi proizvoda. Sadržaj (tekst i slike) dokumenta zaštićen je svetskim zakonima o autorskim pravima i odredbama povelja. Prihvatate da ćete ih poštovati kada koristite dokument. Izmena ili upotreba bilo kog sadržaja u bilo koju drugu svrhu predstavlja kršenje autorskih prava, žiga i drugih vlasničkih prava kompanije Uponor.

Iako je kompanija Uponor uložila sve napore da obezbedi da dokument bude tačan, kompanija ne garantuje tačnost informacija. Kompanija Uponor zadržava pravo da menja portfolio proizvoda i prateću dokumentaciju bez prethodnog obaveštavanja, u skladu sa svojom politikom kontinuiranog poboljšanja i razvoja.

Ovo je generička verzija dokumenta za celu Evropu. Dokument može da prikaže proizvode koji nisu dostupni na vašoj lokaciji zbog tehničkih, pravnih, komercijalnih ili drugih razloga. Zato unapred pogledajte listu proizvoda/cenovnik kompanije Uponor da biste saznali da li se proizvod isporučuje na vašu lokaciju.

Uvek obezbedite da sistem ili proizvod bude usaglašen sa aktuelnim lokalnim standardima i propisima. Kompanija Uponor ne može da garantuje punu usaglašenost portfolija proizvoda i pratećih dokumenata sa svim lokalnim propisima, standardima ili metodama rada.

Kompanija Uponor se odriče svih garancija u vezi sa sadržajem ovog dokumenta, izraženih ili podrazumevanih, u najvećoj mogućoj meri, osim ako je drugačije ugovoreno ili to propisuje zakon.

Kompanija Uponor ni u kom slučaju ne snosi odgovornost za bilo kakvu indirektnu, posebnu, slučajnu ili posledičnu štetu/gubitak koji proizlazi iz korišćenja ili nemogućnosti korišćenja portfolija proizvoda i pratećih dokumenata.

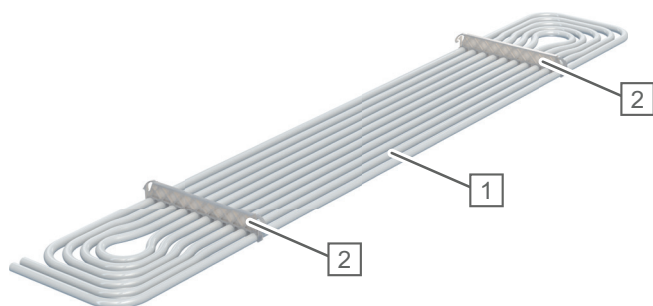
Za sva pitanja ili upite posetite lokalnu Uponor veb-lokaciju ili se obratite predstavniku kompanije Uponor.

2 Planiranje/dizajn

2.1 Konstrukcija

Struktura elemenata grejanja/hlađenja

Elementi grejanja i hlađenja se sastoje od mašinski napravljenih meandara od višeslojnih kompozitnih cevi koje su fiksirane šinama za fiksiranje. Šine za fiksiranje imaju opružne spojnice koje omogućavaju brzo i lako sklapanje bez alata na CD profilima plafonske podstrukture.

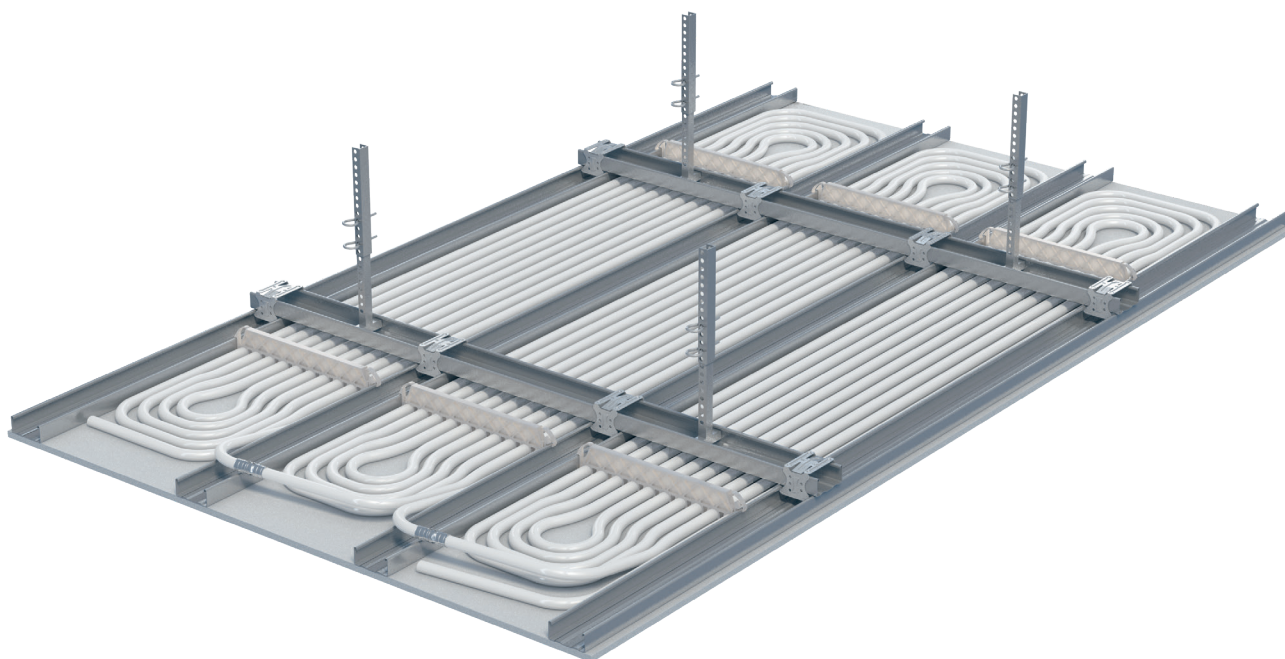


Sl. Struktura sistema Uponor Thermatop M

Pozicija	Opis
1	Meandar je napravljen od višeslojne kompozitne cevi veličine 16 x 2,0 mm
2	Šina za fiksiranje sa opružnom spojnicom

Struktura plafona

Uponor Thermatop M elementi grejanja i hlađenja mogu se instalirati na konvencionalnim podstrukturama (na lokaciji) na isti način koji je poznat iz konstrukcije gipsanih ploča (CD profila). Da bi se to obavilo, elementi grejanja i hlađenja se vešaju između CD profila. Bočna obloga plafona sa gips pločama (perforirana ili neperforirana, standardna ili sa visokom toplotnom provodljivošću) i ispunom postavlja se u skladu sa smernicama za konstrukciju gipsanih ploča. Konvencionalna emulziona boja se koristi za tretiranje površine ploča. Ploče se pripremaju pre nanošenja boje ili premaza.



Plafonska ploča sa gips pločom/ termopločom

Gips ploče/termoploče su posebno dizajnirane za korišćenje sa plafonskim ili zidnim sistemima hlađenja i grejanja. Njihova specijalna svojstva materijala obezbeđuju optimalan prenos toplote. Zbog dobre toplotne provodljivosti mogu se očekivati optimalne vrednosti kapaciteta površine. Ploče nisu zapaljive i spadaju u klasu građevinskog materijala A2. One mogu efikasno da se obrađuju konvencionalnim alatima za konstrukciju gipsanih ploča.

Pored opisanih gips ploča/termoploča, druge varijacije plafonskih obloga mogu da se koriste za prilagođeno oblaganje kalema za grejanje/hlađenje.

Tretman površine

Dostupne su različite opcije za završnu obradu vidljive površine, uključujući ispunu spojeva i završetaka koji imaju različite nivoe kvaliteta ili farbanje neprozirnom lateks bojom. Kada su u pitanju akustički efikasne površine sa skrivenom perforacijom, potrebne su posebne boje za otvorene pore i dodatna zaštita od protoka vazduha. Korišćenje akustičnog gipsa smanjuje kapacitet rashlađenog plafona. Ploče se pripremaju pre nanošenja boje ili premaza. Preporučujemo sledeće premaze:

Boja

- Otporna na pranje i ribanje
- Sintetička lateks boja
- Uljana boja
- Mat boja za lakiranje
- Boja od alkidne smole
- Boja od polimerske smole
- Poliuretanska boja (PUR)

Tapete

- Papirne, tekstilne i sintetičke tapete

Gips

- Mineralni akustični gips za odličnu akustiku (runo nosača je laminirano na perforirane plafonske ploče – perforacija stoga nije vidljiva).

Kvaliteti površina

Odgovarajuća završna obrada površine regulisana je u skladu sa DIN 18180 i obuhvata sledeće nivoe:

- Nivo kvaliteta 1 (Q1) – osnovna ispun (Q1) je dovoljna za površine bez posebnih zahteva. To uključuje ispunu spojeva i prikrićivanje elemenata za pričvršćivanje.
- Nivo kvaliteta 2 (Q2) – odgovara standardnom kvalitetu i ispunjava normalne zahteve za površine zidova i plafona sa srednje i grubo teksturisanim oblogama zidova ili mat bojama za ispunu i gornjim premazima.
- Nivo kvaliteta 3 (Q3) – povećani zahtevi na ispunjenoj površini.
- Nivo kvaliteta 4 (Q4) – najviši zahtevi na ispunjenoj površini. Pored toga, treba poštovati specifikacije proizvođača.

Perforacija

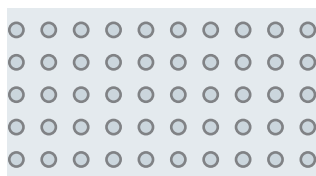
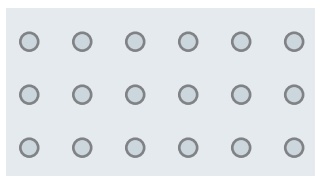
Plafonske ploče su dostupne sa različitim perforacijama, tako da imaju nasumične, pravilne, cik-cak ili kvadratne perforacije. Dostupni su na zahtev čak i zahtevni prilagođeni šabloni perforacije ili dizajn po meri. Perforirane plafonske ploče su standardno opremljene akustičnim runom.

Plafoni za hlađenje/grejanje koji apsorbuju zvuk sa obolom od gipsane ploče:

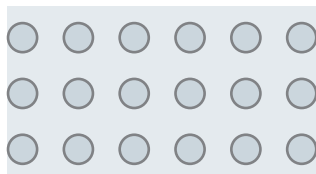
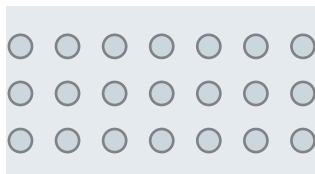
- Plafonska ploča sa vidljivom perforacijom.
- Plafonska ploča sa skrivenom perforacijom kroz premaz akustičnom bojom. Vrednosti apsorpcije zvuka prelaze na visoke frekvencije.
- Izabrani šablon perforacije utiče na performanse apsorpcije zvuka plafonskih ploča. Najveći koeficijent apsorpcije zvuka se obično dobija kada je procenat perforacije između 10% i 20%.

Vrednosti apsorpcije zvuka prelaze u opseg visokih frekvencija na visinama vešanja manjim od 120 mm (poseban slučaj). Međutim, veće visine vešanja dovode do povećanja koeficijenta apsorpcije zvuka u opsegu niskih frekvencija. Postoji samo mala promena u vrednostima kada vazдушna šupljina dostigne 500 mm.

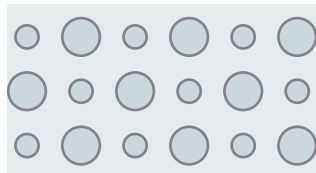
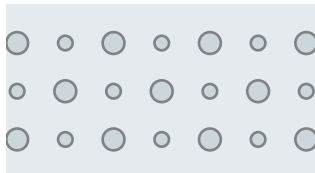
Primeri šablona perforacija (nije u razmeri)



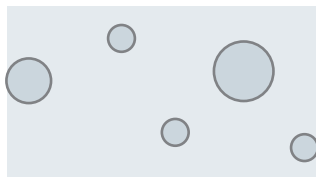
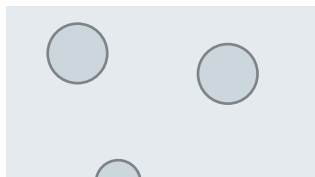
Pravilna perforacija
na levoj strani 6/18
na desnoj strani 8/18



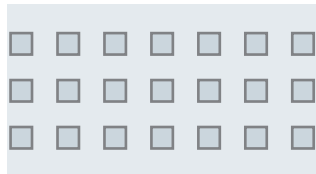
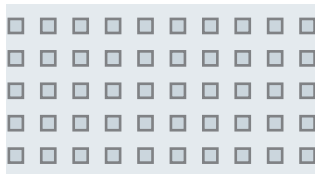
na levoj strani 12/25
na desnoj strani 15/30



Cik-cak perforacija
na levoj strani 8–12/50
na desnoj strani 12–20/66



Nasumična perforacija
na levoj strani 8–15–20
na desnoj strani 12–20–35

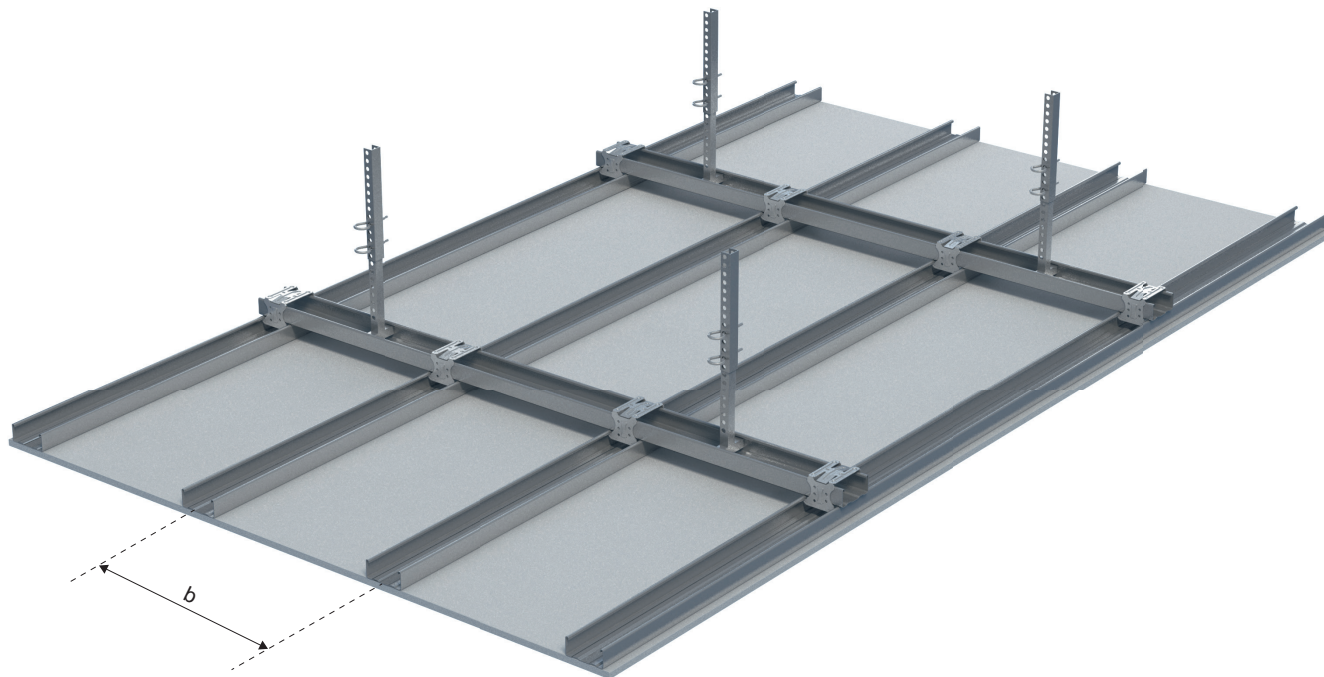


Pravilna kvadratna perforacija
na levoj strani 8/18Q
na desnoj strani 12/25Q

2.2 Uputstva za planiranje

Podstruktura (na lokaciji)

Podstruktura je napravljena od CD 60/27 plafonskih profila u skladu sa DIN 18182 i DIN EN 14195. Smernice za planiranje/sklapanje proizvođača plafona takođe moraju da se poštuju ovde. Aksijalni razmak između kanala za postavljanje obloge je 333 mm.



2.3 Uputstva za dizajn

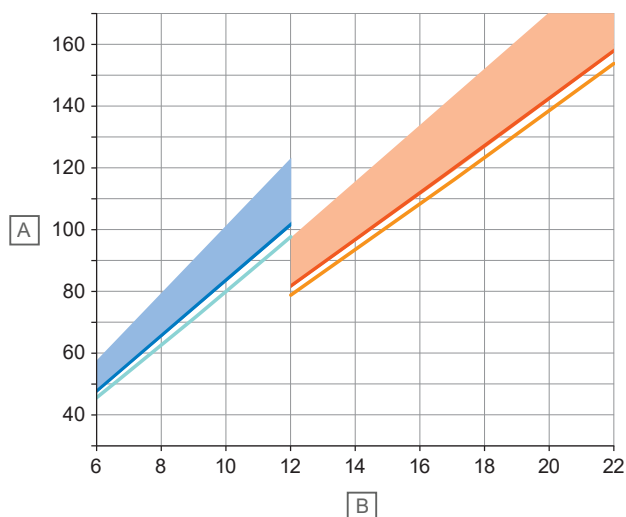
Kapacitet hlađenja i grejanja

Prenos toplote u zatvorenim, ravnim, rashlađenim plafonima pod uslovima testiranja u skladu sa DIN EN 14240 (zatvorena komora za testiranje, ravnomerno raspoređeni izvori toplote, adijabatske granične površine) u velikoj meri se odlikuje razmenom toplote zračenjem sa okolnim površinama i izvorima toplote, kao i konvekcijom na donjoj strani plafona za hlađenje.

Uslovi navedeni u standardnom testu predstavljaju najgori mogući scenario. U praktičnim radnim uslovima postiže se veći kapacitet hlađenja površine.

Približne vrednosti hlađenja i grejanja u standardnim uslovima ili realističnim uslovima instalacije mogu se uzeti sa dijagrama sa desne strane. Kapacitet se očitava kao funkcija temperaturne razlike između srednje temperature vode i sobne temperature.

Kapacitet grejanja/hlađenja sistema Uponor Thermanop M, testiran u skladu sa DIN EN 14240 i DIN EN 14037



Pozicija	Opis
A	Kapacitet površine (W/m²)
B	Temperaturna razlika (°K) (srednja temperatura vode prema sobnoj temperaturi)

Stavka	Opis
— (blue)	Nominalni kapacitet hlađenja neperforirane ploče
— (green)	Nominalni kapacitet hlađenja perforirane ploče
— (orange)	Nominalni kapacitet grejanja neperforirane ploče
— (red)	Nominalni kapacitet grejanja perforirane ploče

Oblasti povećanja kapaciteta u stvarnim uslovima instalacije:

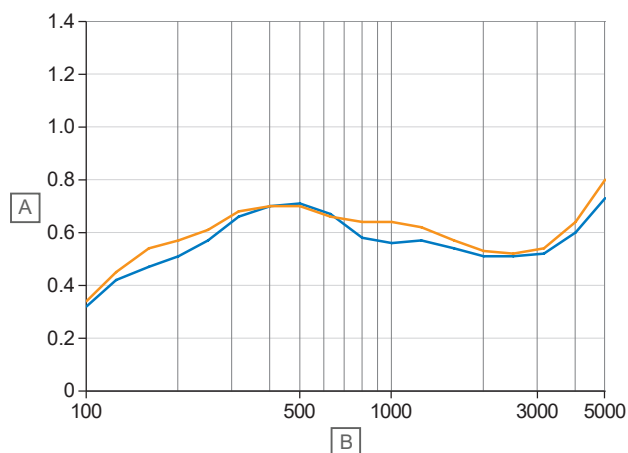
Stavka	Opis
— (blue)	Oblast kapaciteta se povećava do 22% (topla fasada i ivični spoj)
— (orange)	Oblast kapaciteta se povećava do 20% (kontrola ventilacije, kretanje vazduha od plafona do poda)

Apsorpcija zvuka

Napomena
Instaliranje Uponor Thermanop M registara za grejanje/hlađenje menja nivo apsorpcije zvuka samo malo u poređenju sa standardnim plafonom.

Vrednosti apsorpcije zvuka sistema sa vidljivom perforiranom plafonskom pločom sa mineralnom vunom i bez nje navedene su na dijagramu sa desne strane kao koeficijent apsorpcije zvuka α_s . Ponderisani koeficijent apsorpcije zvuka α_w se izračunava u skladu sa DIN EN ISO 11654.

Apsorpcija zvuka sistema Uponor Thermanop M, testirana u skladu sa DIN EN ISO 354



Pozicija	Opis
A	Koeficijent apsorpcije zvuka α_s
B	Frekvencija (Hz)

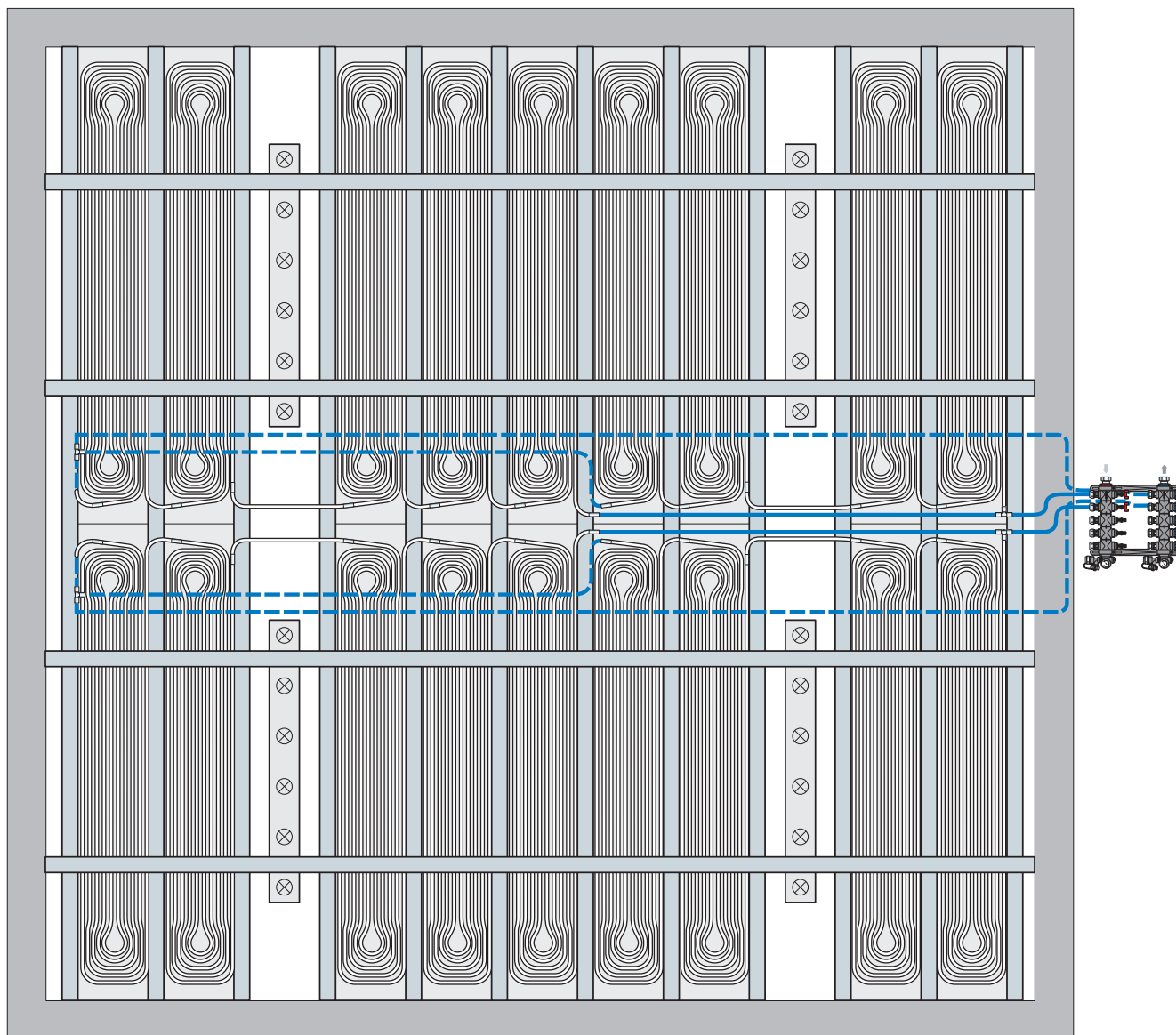
Stavka	Opis
— (orange)	Uponor Thermanop M, sa slojem mineralne vune $\alpha_w = 0,65$ (klasa apsorpcije zvuka C)
— (blue)	Uponor Thermanop M, bez sloja mineralne vune $\alpha_w = 0,55$ (klasa apsorpcije zvuka D)

Visina vešanja 200 mm,

sloj mineralne vune 20 mm, Knauf Insulation TP 120A približno 0,54 kg/m², ponderisani, koeficijent apsorpcije zvuka α_w u skladu sa DIN EN ISO 11654.

Primer dizajna

Dizajn plafona i hidrauličko povezivanje sistema Uponor Thermatop M



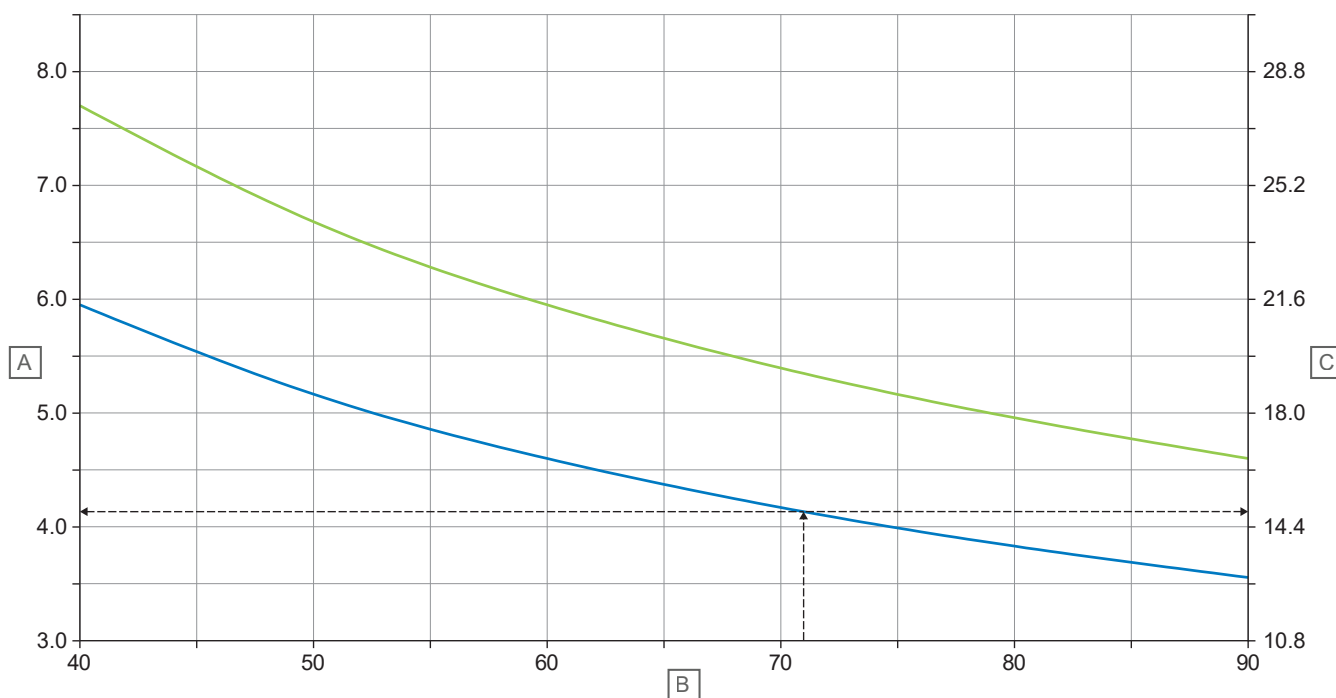
Reflektovani plan plafona treba koristiti kao osnovu za planiranje. Ako on ne postoji, mora se proveriti da li plafon ima priključke i ako ih ima, gde. Mreža kanala za postavljanje obloge sa razmakom od 333 mm (moraju se poštovati smernice za konstrukciju gipsanih ploča) crta se na reflektovani plan plafona. Potrebna količina i dužina (u skladu sa dizajnom) Uponor Thermatop M registara je konfigurisana između kanala za postavljanje obloge. Udubljenja se lako mogu napraviti za priključke kao što su lampe, otvori za vazduh ili zvučnici.

Registri se serijski povezuju sa vodenim kolima (obratite pažnju na maks. veličinu vodenog kola). Pojedinačna vodena kola se povezuju preko voda za povezivanje direktno ili pomoću Tihelmanovog principa (imajte na umu da vodena kola treba da budu iste veličine) na razvodnu cev ili podni cevovod.

Pogledajte grafikone na stranicama 8, 10 i 11 za vrednosti kapaciteta, maksimalne veličine vodenog kola i gubitak pritiska u registrima i vodovima za povezivanje.

Izračunavanje maksimalne veličine vodenog kola (primer)

Stavka	Vrednost
Soba	Kancelarija, sa plafonom od perforirane gips ploče
Sobna temperatura	26 °C
Opterećenje hlađenja	1.000 W
Temperatura snabdevanja	16 °C
Temperatura povratnog toka	18 °C
Razlika u linearnoj temperaturi	9 K
ΔT širenja	2 K
Kapacitet hlađenja	71 W/m² (iz tabele kapaciteta grejanja/hlađenja za sistem Uponor Thermatop M)
Maks. veličina vodenog kola	4,1 m² (sa grafikona ispod)
Potrebna površina polaganja	1.000 W / 71 W/m ² = 14,1 m ²
Izabrani 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
Ukupna brzina protoka	$M = Q/c \times \Delta T$ $M = 1.022 \text{ W} / 1.163 \text{ Wh/kg} \cdot \text{K} \times 2 \text{ K} = 439 \text{ kg/h (l/h)}$
Kapacitet hlađenja	71 W/m ² x 0,277 m = 19,8 W/dužni metar registra
Maks. veličina vodenog kola	14,8 dužnih metara registra
Potrebna dužina polaganja	1.000 W / 19,8 W/dužni metar = 50,5 dužnih metara
Izabrani registar	2.150 x 277 mm
Broj registara	50,5 dužni m / 2,15 m = 23,5 komada -> 24 komada
Ukupna dužina registara	24 x 2,15 m = 51,6 dužnih metara registra
Ukupni kapacitet hlađenja	51,6 dužnih metara x 19,8 W/dužni metar = 1.022 W

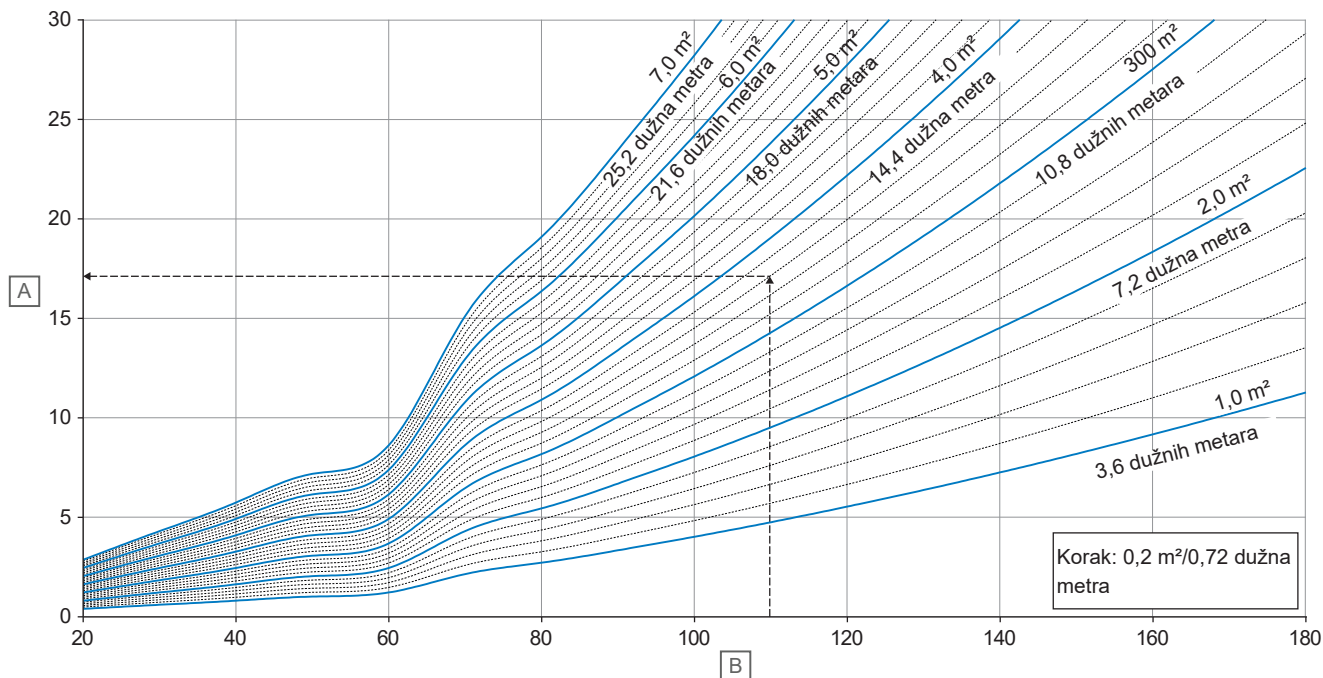


Pozicija	Opis
A	Maks. veličina vodenog kola (m ²) sa padom pritiska od 25 kPa po kolu
B	Kapacitet hlađenja (W/m ²)
C	Maks. veličina vodenog kola (dužni metri registara) sa padom pritiska od 25 kPa po kolu

Stavka	Opis
—	Širenje = 2 °K
—	Širenje = 3 °K

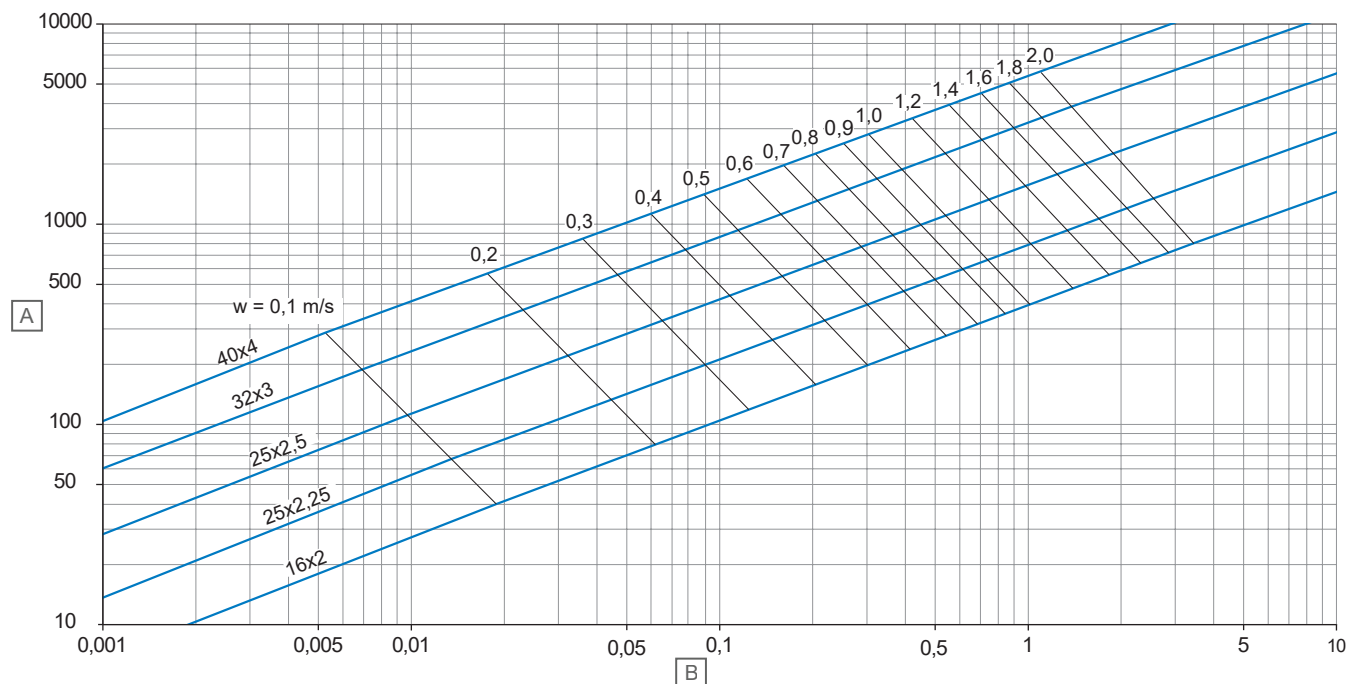
Izračunavanje gubitka pritiska po vodenom kolu (primer)

Stavka	Vrednost
Veličina vodenog kola u m ²	6 x 0,60 m ² = 3,60 m²
Kapacitet hlađenja vodenog kola	3,60 m ² x 71 W/m ² = 256 W
Brzina protoka vodenog kola	M = 256 W / 1,163 Wh/kg·K x 2 K = 110 kg/h
Gubitak pritiska u vodenom kolu	17 kPa bez voda za povezivanje (sa grafikona ispod)
Veličina vodenog kola u dužnim metrima registra	6 x 2,15 m = 12,9 dužnih metara
Kapacitet hlađenja vodenog kola	12,9 dužnih metara x 19,8 W/dužni metar = 256 W



Pozicija	Opis
A	Gubitak pritiska po vodenom kolu (kPa)
B	Brzina protoka (kg/h)

Gubitak pritiska u vodu za povezivanje



Pozicija	Opis
A	Maseni protok m (kg/h)
B	Gradjent pritiska trenja cevi R (kPa/m)

3 Tehnički podaci

3.1 Tehničke specifikacije

Stavka	Vrednost
Plafonska obloga	Gips ploča/termoploča (standardna debljina ploče $s = 10$ mm), druge plafonske obloge dostupne su na zahtev
Dizajn plafona	Neperforirano, ili sa vidljivom ili skrivenom perforacijom
Površine	Boje, tapeti ili gips
Standardne dužine modula	95 cm, 135 cm, 175 cm, 215 cm, 255 cm
Višeslojna kompozitna cev	Spoljni prečnik $d_s = 16 \times 2,0$ mm
Površinska težina	Približno $8,5 \text{ kg/m}^2$ (radna težina)
Sadržaj vode	Približno $4,3 \text{ l/m}^2$
Visina konstrukcije	54 mm (bez debljine ploče)
Kapacitet hlađenja u skladu sa DIN EN 14240	Pri $\Delta\theta = 8 \text{ K}$, neperforirana ploča 65 W/m^2 Sa asimetričnom raspodelom opterećenja i ivičnim spojem od 30 mm Pri $\Delta\theta = 8 \text{ K}$, neperforirana ploča 79 W/m^2 (uobičajeni slučaj)
Kapacitet grejanja na osnovu DIN EN 14037	Pri $\Delta\theta = 15 \text{ K}$, neperforirana ploča 103 W/m^2 sa kontrolom ventilacije pri $\Delta\theta = 15 \text{ K}$, neperforirana ploča 124 W/m^2 (kretanje vazduha od plafona do poda)
Akustika	Ponderisani koeficijent apsorpcije zvuka α_w u skladu sa DIN EN ISO 11654 $\alpha_w = 0,65$ sa vidljivom perforacijom (klasa apsorpcije zvuka C)
Zvučna izolacija (longitudinalni zvuk)	Jednostavan prolaz na osnovu DIN 4109, veza neperforiranog plafona i zatvorenog zida 37 dB
Preporučena temperatura medija	Temperatura vode za hlađenje: 16°C Temperatura vode za grejanje: 35°C do maks 45°C
Radni uslovi	Režim grejanja temperature maks. $+50^\circ\text{C}$ Kondenzacija mora biti sprečena
Preporučeni pad pritiska	Maksimalno 25 kPa po vodenom kolu
Visina vešanja (preporuka)	Minimalno 120 mm (rastojanje između betonskog plafona i donje strane instaliranog plafona)



Uponor GmbH

Industriestraße 56,
D-97437 Hassfurt,
Nemačka

BFS Code: 1187721_v1_11_2025_RS
Production: GF BFS / SKA

Kompanija Georg Fischer zadržava pravo da bez prethodnog obaveštenja vrši izmene specifikacija ugrađenih komponenti u skladu sa svojom politikom stalnog unapređenja i razvoja.



www.uponor.com