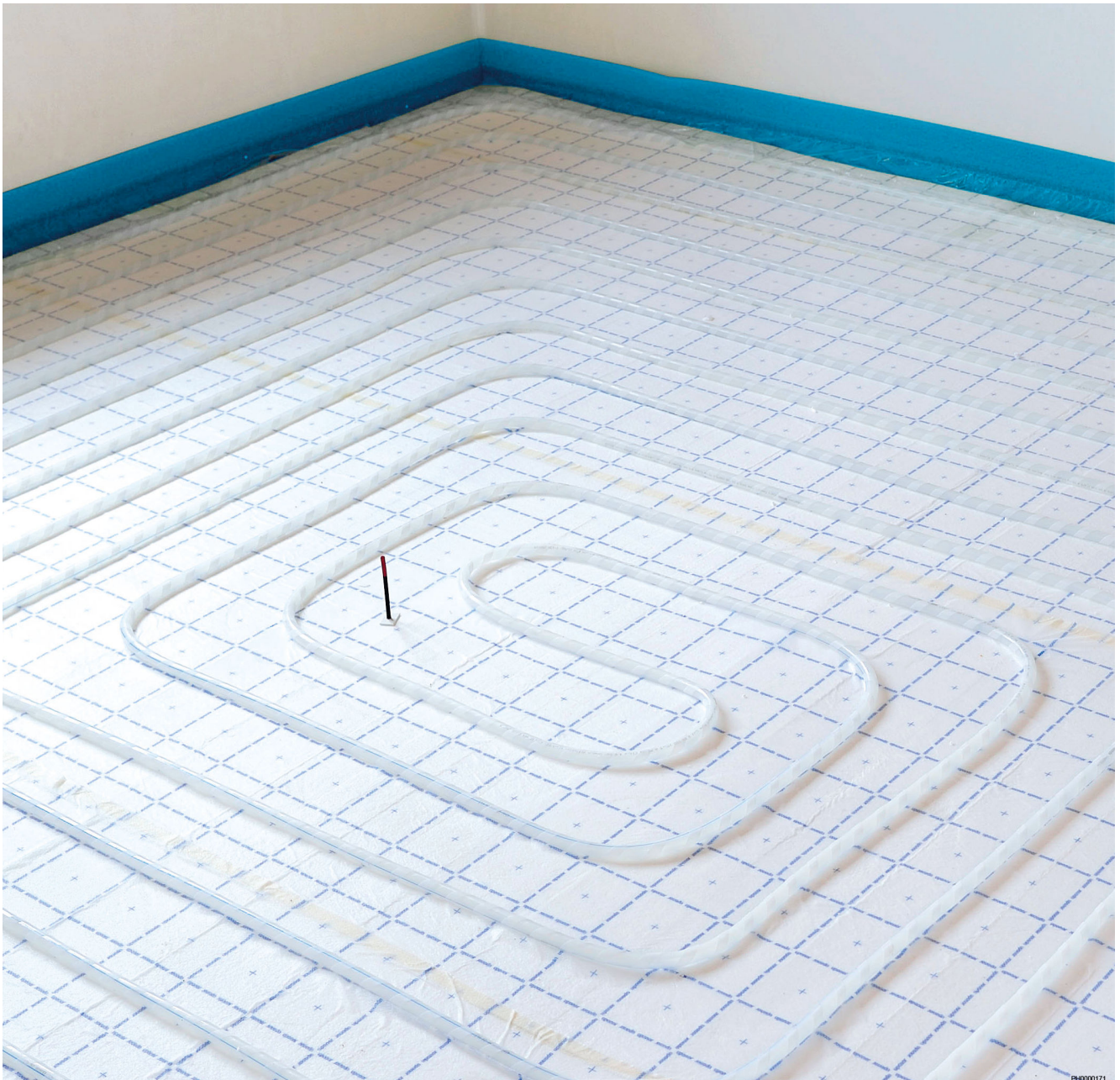


## Uponor Klett sustav podnog grijanja/hlađenja

HR Tehničke informacije



# Sadržaj

<b>1</b>	<b>Opis sustava.....</b>	<b>3</b>
1.1	Prednosti.....	3
1.2	Komponente.....	3
1.3	Autorska prava i izjava o odricanju odgovornosti.....	5
<b>2</b>	<b>Planiranje/ projektiranje.....</b>	<b>6</b>
2.1	Podne konstrukcije.....	6
2.2	Tablice za projektiranje sa cementnim estrihom.....	11
2.3	Dijagrami za dimenzioniranje.....	13
2.4	Dijagrami pada tlaka.....	27
<b>3</b>	<b>Postavljanje.....</b>	<b>28</b>
3.1	Postupak instalacije.....	28
<b>4</b>	<b>Tehnički podaci.....</b>	<b>29</b>
4.1	Tehničke specifikacije.....	29

# 1 Opis sustava



Uponor Klett je sustav za brzo i jednostavno polaganje cijevi za podno grijanje i hlađenje. Uponor Klett primjenjuje se u kombinaciji sa cijevima Uponor Klett Comfort Pipe PLUS (PE-Xa cijevi) ili Uponor Klett MLCP RED (višeslojna kompozitna cijev).

Cijevi su nepropusne za kisik i spiralno su omotane s čičak-trakom. Folija sa prikazom rastera laminirana je na izolacijsku ploču. Otisnuta instalacijska mreža pruža orijentaciju tijekom instalacije cijevi. Uponor Klett cijevi postavljaju se na laminiranu izolacijsku ploču prema izračunatim razmacima. Čičak-traka spaja se s čičak-folijom na izolacijskoj ploči, učvršćujući na taj način cijevi na mjestu. Čičak-traka i čičak-folija idealno su usklađene, osiguravajući maksimalnu silu zadržavanja.

## 1.1 Prednosti

- Iznimno precizno pričvršćivanje čičak-sponom za veću silu zadržavanja cijevi
- Brzu i jednostavnu instalaciju može obaviti jedna osoba bez posebnih alata
- Korekcije su moguće u bilo kojem trenutku tijekom instalacije, bez oštećenja ploča
- Laminirani sloj za sprječavanje vlage između estriha i izolacijskog sloja ne oštećuje se tijekom postavljanja cijevi
- Jednostavna instalacija čak i u prostorima koji nemaju pravilne oblike
- Dostupno i kao Uponor Klett Twinboard za postavljanje na postojeće izolacije
- Uponor Klett Silent 30-3 za održivi sustav grijanja i hlađenja s povoljnim karakteristikama zvuka udarca
- Uponor Klettcijevi lako se kombiniraju s ostalim standardnim komponentama sustava iz Uponor portfelja.

## 1.2 Komponente



### NAPOMENA!

Za detaljnije informacije, asortiman proizvoda i dokumentaciju posjetite web-stranicu Uponor: [www.uponor.com](http://www.uponor.com).

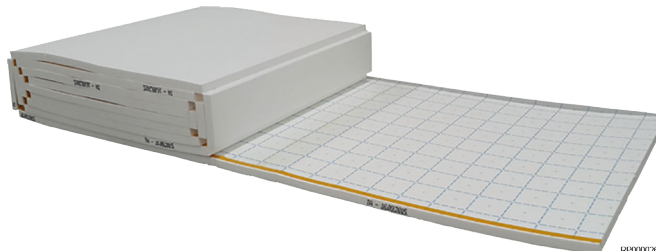


### NAPOMENA!

Za detaljne informacije o asortimanu proizvoda, njihovim dimenzijama i dostupnosti, pogledajte katalog tvrtke Uponor.

## Izolacija u roli Uponor Klett

### EPS DES WLS 032

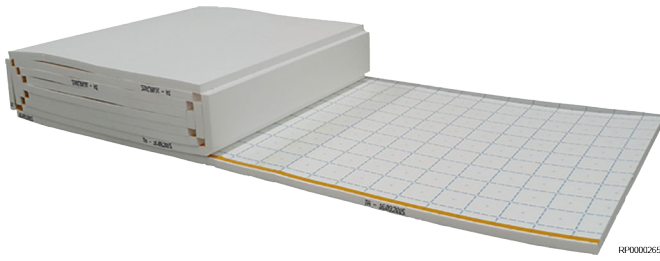


Uponor Klett izolacija u roli je EPS DES ploča s dodatkom grafita idealna za veću toplinsku izolaciju i niske podne konstrukcije. Dostupna je u verzijama 25-2 i 40-2, a integrirana je s toplinskom izolacijom i izolacijom od udarne buke prema normi DIN EN 13163.

Površina ugradnje je 1 x 10 m (10 m<sup>2</sup>).



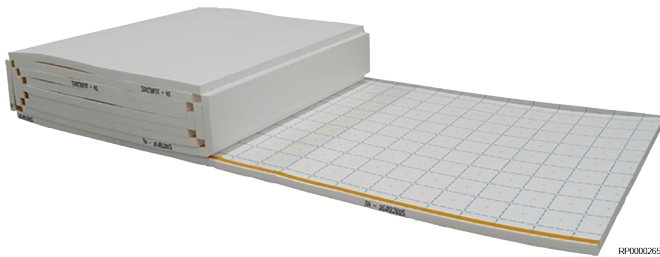
## EPS DES



Uponor Klett izolacija u roli je EPS DES ploča s dodatkom grafita idealna za veću toplinsku izolaciju i niske podne konstrukcije. Dostupna je u verzijama 25-2, 30-2, 30-3 i 35-3, a integrirana je s toplinskom izolacijom i izolacijom od udarne buke prema normi DIN EN 13163.

Površina ugradnje je 1 x 10 m (10 m<sup>2</sup>).

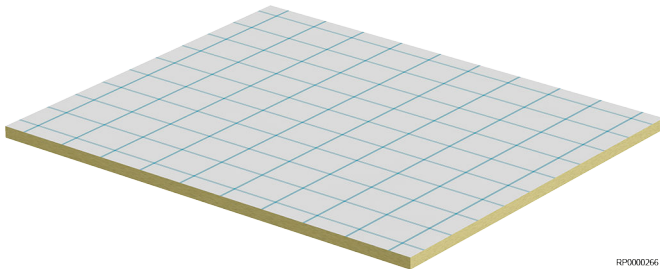
## EPS DEO



Uponor Klett izolacija u roli je EPS DEO ploča idealna za veću toplinsku izolaciju i niske podne konstrukcije. Dostupna je u verzijama 20 mm, 23 mm, 27 mm, 38 mm, 44 mm, 47 mm i 53 mm.

Površina ugradnje je 1 x 10 m (10 m<sup>2</sup>).

## Uponor Klett Silent

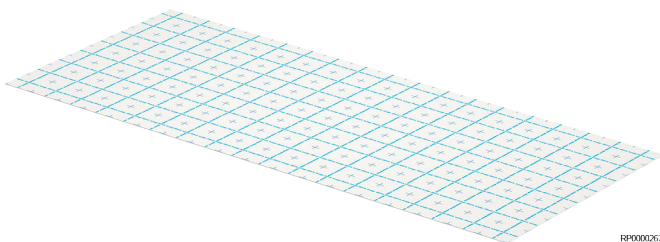


Uponor Klett Silent ploča je izolacija od mineralnih vlakana idealna za optimiziranu izolaciju od udarne buke i niske podne konstrukcije. Smanjenje pokrivenosti cijevi na 30 mm moguće je pomoću tekućeg estriha Knauf FE 80 ECO. Rezultati testiranja pokazali su da sustav ima nisku emisiju.

Ploča može podnijeti opterećenje do 5 kN/m<sup>2</sup>.

Površina ugradnje je 1,2 x 1 m (1,2 m<sup>2</sup>).

## Uponor Klett Twinboard



Uponor Klett Twinboard ploča sklopiva je PP ploča od 3 mm s dvostrukom stijenkom i radnim opterećenjem do 5 kN/m<sup>2</sup>. Može se postaviti zasebno na postojeću izolaciju.

Površina ugradnje je 2,4 x 1 m (2,4 m<sup>2</sup>).

## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS



Uponor Comfort Pipe PLUS vrlo je fleksibilna PE-Xa cijev u 5 slojeva spiralno omotana s čičak-trakom dimenzija 14 x 2,0 mm i 16 x 2,0 mm.

Cijev zadovoljava zahtjeve za nepropusnost difuzije kisika prema standardu DIN 4726.

## Uponor Klett MLCP RED



Uponor MLCP RED je kompozitna cijev spiralno omotana s čičak-trakom, koja je stabilna i jednostavna za montažu, dostupna u dimenzijama 16 x 2,0 mm.

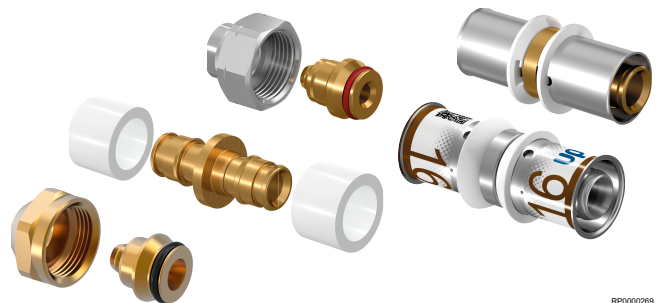
Cijev zadovoljava zahtjeve za nepropusnost difuzije kisika prema standardu DIN 4726.

## Uponor tehnologija spajanja



### NAPOMENA!

Upotrebjavajte isključivo fitinge koje preporučuje tvrtka Uponor ili njezini predstavnici.



Kompresijski, stezni i Q&E spojevi dostupni su za spajanje s odgovarajućim cijevima.

## 1.3 Autorska prava i izjava o odricanju odgovornosti

„Uponor“ je registrirani zaštitni znak tvrtke Uponor Corporation.

Tvrtka Uponor pripremila je ovaj dokument u informativne svrhe, a uključene slike predstavljaju samo ilustraciju proizvoda. Sadržaj (tekst i slike) dokumenta zaštićen je nacionalnim zakonima o autorskim pravima i odredbama ugovora. Prilikom uporabe dokumenta pristajete pridržavati se navedenih odredbi. Prilagodba ili uporaba bilo kojeg sadržaja za drugu svrhu kršenje je autorskoga prava, zaštitnog znaka i drugih stvarnih prava tvrtke Uponor.

Iako je tvrtka Uponor nastojala osigurati ispravnost ovog dokumenta, ne garantira i ne jamči ispravnost informacija koje se u njemu nalaze. Tvrtka Uponor zadržava pravo na izmjenu portfelja proizvoda i povezane dokumentacije bez prethodne najave u skladu s politikom stalnog poboljšanja i razvoja proizvoda.

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 osigurajte da sustav ili proizvodi poštuju sve lokalne standarde i propise. Tvrtka Uponor ne može jamčiti punu usklađenost svih proizvoda iz portfelja i s njima povezane dokumentacije s lokalnim propisima, standardima ili načinima rada.**

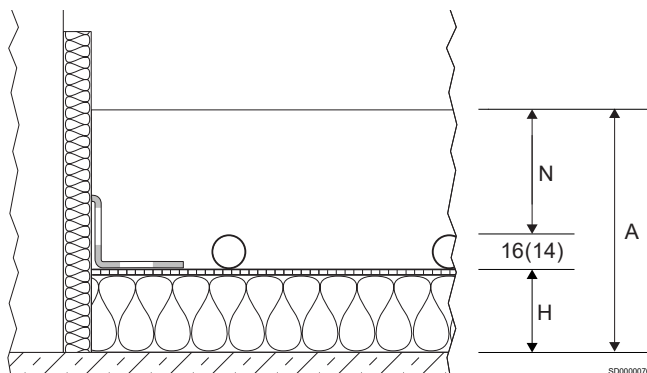
**U najvećoj mjeri dopuštenoj zakonom tvrtka Uponor odriče se svih jamstava povezanih sa sadržajem ovog dokumenta, izričitih ili impliciranih, osim ako nije drugačije dogovoreno ili zakonom propisano.**

**Tvrtka Uponor ni u kojem slučaju ne snosi odgovornost ni za kakve neizravne, posebne, slučajne ili posljedične štete/gubitke nastale u vezi s uporabom proizvoda iz portfelja i s njima povezane dokumentacije.**

Ako imate bilo kakva pitanja, posjetite lokalno web-mjesto tvrtke Uponor ili se obratite predstavniku tvrtke Uponor.

# 2 Planiranje/ projektiranje

## 2.1 Podne konstrukcije



Dotadne informacije o planiranju za posebne izolacijske zahtjeve za nestambene zgrade koje odstupaju od ovoga opisane su u tekstu „Zahtjevi toplinske izolacije za površinsko grijanje”.

Masa po jedinici površine stropa i estriha, kao i dinamička krutost toplinske i udarne izolacije Uponor, moraju se uzeti u obzir pri pružanju dokaza izolacije od udarne buke. Nazivno poboljšanje zaštite od udarne buke podova izračunava se iz težine po jedinici površine estriha i dinamičke krutosti izolacije ili se navodi ekvivalentno izvješće o testiranju.

### Tablice za podne konstrukcije




Ove se kratice upotrebljavaju u tablicama za podne konstrukcije:

Stavka	Opis
N	Minimalna visina estriha
H	Visina izolacijskog sloja (mm)
A	Visina konstrukcije


Kao rezultat kombiniranja izolacija, sljedeće konstrukcije u skladu su s minimalnim europskim zahtjevima za izolaciju (pogledajte EN 1264-4 ili EN 15377) za stambene i nestambene građevine.

Kratice	Opis
CT	cementni estrih
CAF	anhidrit tekući estrih
$\Delta L_w$ [dB]	faktor smanjenja udarne buke na podovima
$\Delta L_{w,P}$ [dB]	faktor smanjenja udarne buke na testiranim podovima

### Uponor Klett 35-3


Zahtjevi za toplinsku izolaciju	Visina izolacijskog sloja	Toplinski otpor izolacije	faktor smanjenja udarne buke na podovima $\Delta L_w$ [dB]		Visina konstrukcije A (2,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
						
H [mm]	$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N ≥ 45 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N ≥ 35 [mm]	CT N ≥ 45 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N ≥ 35 [mm]	

#### Strop stana koji razdvaja grijane prostorije

	Klett EPS 35-3 = 35	0,75	31	30	≥ 96 (94)	≥ 86 (84)
---	---------------------	------	----	----	-----------	-----------


EN 1264-4

#### Podne ploče<sup>1)</sup>, stropovi prema negrijanim prostorijama u stambenim i nestambenim građevinama

	Klett EPS 35-3 = 35 EPS-DEO 20 = 20 Ukupno H = 55	1,32	31	30	≥ 116 (114)	≥ 106 (104)
---	---	------	----	----	-------------	-------------

EN 1264-4


#### Podovi/stropovi prema van u stambenim i nestambenim građevinama ( $\theta_i \geq 19$ °C)

	Klett EPS 35-3 = 35 EPS-DEO 45 = 45 Ukupno H = 80	2,04	31	30	≥ 141 (139)	≥ 131 (129)
---	---	------	----	----	-------------	-------------

EN 1264-4


Zahtjevi za toplinsku izolaciju	Visina izolacijskog sloja	Toplinski otpor izolacije	faktor smanjenja udarne buke na podovima $\Delta L_w$ [dB]		Visina konstrukcije A (4,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq$ 70 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 60 [mm]	CT N $\geq$ 70 [mm]

#### Strop stana koji razdvaja grijane prostorije

	Klett EPS 35-3 = 35	0,75	33	32	$\geq$ 121 (119)	$\geq$ 111 (109)
---	---------------------	------	----	----	------------------	------------------


EN 1264-4

#### Podne ploče<sup>1)</sup>, stropovi prema negrijanim prostorijama u stambenim i nestambenim građevinama

	Klett EPS 35-3 = 35 EPS-DEO 20 = 20 Ukupno H = 55	1,32	33	32	$\geq$ 141 (139)	$\geq$ 131 (129)
---	---	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4

#### Podovi/stropovi prema van u stambenim i nestambenim građevinama ( $\theta_i \geq 19$ °C)

	Klett EPS 35-3 = 35 EPS-DEO 45 = 45 Ukupno H = 80	2,04	33	32	$\geq$ 166 (164)	$\geq$ 156 (154)
---	---	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4

<sup>1)</sup> Pridržavajte se potrebne dodatne visine konstrukcije za konstrukcijsku vodonepropusnost (pogledajte DIN 18533). Razina podzemnih voda  $\geq$  5 m.


<sup>2)</sup> Pridržavajte se dimenzijskih odstupanja na gradilištu (pogledajte DIN 18202, tab. 2 i 3).

<sup>3)</sup> Pridržavajte se opisa proizvođača o minimalnoj visini estriha.

## Uponor Klett Silent 30-3


Zahtjevi za toplinsku izolaciju	Visina izolacijskog sloja	Toplinski otpor izolacije	faktor smanjenja udarne buke na testiranim podovima $\Delta L_{w,P}$ [dB] <sup>4)</sup> $\Delta L_w$ [dB] <sup>3)</sup>		Visina konstrukcije A (2,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT <sup>4)</sup> N $\geq$ 45 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 35 [mm]	CT N $\geq$ 45 [mm]

#### Strop stana koji razdvaja grijane prostorije

	Klett Silent 30-3 = 30	0,86	31	28	$\geq$ 91 (89)	$\geq$ 81 (79)
---	------------------------	------	----	----	----------------	----------------


EN 1264-4

#### Podne ploče<sup>1)</sup>, stropovi prema negrijanim prostorijama u stambenim i nestambenim građevinama

	Klett Silent 30-3 = 30 EPS-DEO 15 = 15 Ukupno H = 45	1,29	31	28	$\geq$ 106 (104)	$\geq$ 96 (94)
---	--	------	----	----	------------------	----------------

EN 1264-4


#### Podovi/stropovi prema van u stambenim i nestambenim građevinama ( $\theta_i \geq 19$ °C)

	Klett Silent 30-3 = 30 EPS-DEO 40 = 40 Ukupno H = 70	2,00	31	28	$\geq$ 131 (129)	$\geq$ 121 (119)
---	--	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4

Zahtjevi za toplinsku izolaciju	Visina izolacijskog sloja	Toplinski otpor izolacije	faktor smanjenja udarne buke na podovima $\Delta L_w$ [dB]		Visina konstrukcije A (5,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq$ 75 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 65 [mm]	CT N $\geq$ 75 [mm]


#### Strop stana koji razdvaja grijane prostorije

	Klett Silent 30-3 = 30	0,86	32	31	$\geq$ 121 (119)	$\geq$ 111 (109)
---	------------------------	------	----	----	------------------	------------------


EN 1264-4

Zahtjevi za toplinsku izolaciju	Visina izolacijskog sloja	Toplinski otpor izolacije	faktor smanjenja udarne buke na podovima $\Delta L_w$ [dB]		Visina konstrukcije A (5,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq 75$ [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq 65$ [mm]	CT N $\geq 75$ [mm]

**Podne ploče<sup>1)</sup>, stropovi prema negrijanim prostorijama u stambenim i nestambenim građevinama**

	Klett Silent 30-3 = 30 EPS-DEO 15 = 15 Ukupno H = 45	1,29	32	31	$\geq 136$ (134)	$\geq 126$ (124)
EN 1264-4						

**Podovi/stropovi prema van u stambenim i nestambenim građevinama ( $\theta_i \geq 19$  °C)**

	Klett Silent 30-3 = 30 EPS-DEO 40 = 40 Ukupno H = 70	2,00	32	31	$\geq 161$ (159)	$\geq 151$ (149)
EN 1264-4						

<sup>1)</sup> Pridržavajte se dimenzijskih odstupanja na gradilištu (pogledajte DIN 18202, tab. 2 i 3).

<sup>2)</sup> Pridržavajte se potrebne dodatne visine konstrukcije za konstrukcijsku vodonepropusnost (pogledajte DIN 18533). Razina podzemnih voda  $\geq 5$  m.


<sup>3)</sup> Pridržavajte se opisa proizvođača o minimalnoj visini estriha.

<sup>4)</sup> Uz 48 mm visine CT cementnog estriha, mjerenje i procjenu materijala Uponor Klett Silent radi dokaza prikladnosti za zvučnu izolaciju proveli su akreditirani testni laboratoriji ili odgovarajuće certifikacijsko tijelo. Izmjerene vrijednosti omogućuju procjenu prema normi uzimajući u obzir stvarno korištene izolacijske materijale i estrihe.


## Uponor Klett 30-3

Zahtjevi za toplinsku izolaciju	Visina izolacijskog sloja	Toplinski otpor izolacije	faktor smanjenja udarne buke na podovima $\Delta L_w$ [dB]		Visina konstrukcije A (2,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq 45$ [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq 35$ [mm]	CT N $\geq 45$ [mm]


**Strop stana koji razdvaja grijane prostorije**

	Klett EPS 30-3 = 30 EPS-DEO 10 = 10 Ukupno H = 40	0,94	29	28	$\geq 101$ (99)	$\geq 91$ (89)
EN 1264-4						

**Podne ploče<sup>1)</sup>, stropovi prema negrijanim prostorijama u stambenim i nestambenim građevinama**


	Klett EPS 30-3 = 30 EPS-DEO 25 = 25 Ukupno H = 55	1,36	29	28	$\geq 116$ (114)	$\geq 106$ (104)
EN 1264-4						

**Podovi/stropovi prema van u stambenim i nestambenim građevinama ( $\theta_i \geq 19$  °C)**

	Klett EPS 30-3 = 30 EPS-DEO 50 = 50 Ukupno H = 80	2,08	29	28	$\geq 141$ (139)	$\geq 131$ (129)
EN 1264-4						


Zahtjevi za toplinsku izolaciju	Visina izolacijskog sloja	Toplinski otpor izolacije	faktor smanjenja udarne buke na podovima $\Delta L_w$ [dB]		Visina konstrukcije A (4,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq 70$ [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq 60$ [mm]	CT N $\geq 70$ [mm]

**Strop stana koji razdvaja grijane prostorije**

	Klett EPS 30-3 = 30 EPS-DEO 10 = 10 Ukupno H = 40	0,94	31	31	$\geq 126$ (124)	$\geq 116$ (114)
EN 1264-4						


**Podne ploče<sup>1)</sup>, stropovi prema negrijanim prostorijama u stambenim i nestambenim građevinama**



Zahtjevi za toplinsku izolaciju	Visina izolacijskog sloja	Toplinski otpor izolacije	faktor smanjenja udarne buke na podovima $\Delta L_w$ [dB]		Visina konstrukcije A (4,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq$ 70 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 60 [mm]	CT N $\geq$ 70 [mm]
	Klett EPS 30-3 = 30 EPS-DEO 25 = 25 Ukupno H = 55	1,36	31	31	$\geq$ 141 (139)	$\geq$ 131 (129)

EN 1264-4

#### Podovi/stropovi prema van u stambenim i nestambenim građevinama ( $\theta_i \geq 19$ °C)

	Klett EPS 30-3 = 30 EPS-DEO 50 = 50 Ukupno H = 80	2,08	31	31	$\geq$ 166 (164)	$\geq$ 156 (154)
---	---	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4

<sup>1)</sup> Pridržavajte se potrebne dodatne visine konstrukcije za konstrukcijsku vodonepropusnost (pogledajte DIN 18533). Razina podzemnih voda  $\geq$  5 m.


<sup>2)</sup> Pridržavajte se dimenzijskih odstupanja na gradilištu (pogledajte DIN 18202, tab. 2 i 3).

<sup>3)</sup> Pridržavajte se opisa proizvođača o minimalnoj visini estriha.

## Uponor Klett 30-2


Zahtjevi za toplinsku izolaciju	Visina izolacijskog sloja	Toplinski otpor izolacije	faktor smanjenja udarne buke na podovima $\Delta L_w$ [dB]		Visina konstrukcije A (2,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq$ 45 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 35 [mm]	CT N $\geq$ 45 [mm]

#### Strop stana koji razdvaja grijane prostorije

	Klett EPS 30-2 = 30	0,75	29	28	$\geq$ 91 (89)	$\geq$ 81 (79)
---	---------------------	------	----	----	----------------	----------------


EN 1264-4

#### Podne ploče<sup>1)</sup>, stropovi prema negrijanim prostorijama u stambenim i nestambenim građevinama

	Klett EPS 30-2 = 30 EPS-DEO 20 = 20 Ukupno H = 50	1,32	29	28	$\geq$ 111 (109)	$\geq$ 101 (99)
---	---	------	----	----	------------------	-----------------

EN 1264-4


#### Podovi/stropovi prema van u stambenim i nestambenim građevinama ( $\theta_i \geq 19$ °C)

	Klett EPS 30-2 = 30 EPS-DEO 45 = 45 Ukupno H = 75	2,04	29	28	$\geq$ 136 (134)	$\geq$ 126 (124)
---	---	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4


Zahtjevi za toplinsku izolaciju	Visina izolacijskog sloja	Toplinski otpor izolacije	faktor smanjenja udarne buke na podovima $\Delta L_w$ [dB]		Visina konstrukcije A (5,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq$ 75 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 65 [mm]	CT N $\geq$ 75 [mm]

#### Strop stana koji razdvaja grijane prostorije

	Klett EPS 30-2 = 30	0,75	32	31	$\geq$ 121 (119)	$\geq$ 111 (109)
---	---------------------	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4


#### Podne ploče<sup>1)</sup>, stropovi prema negrijanim prostorijama u stambenim i nestambenim građevinama

	Klett EPS 30-2 = 30 EPS-DEO 20 = 20 Ukupno H = 50	1,32	32	31	$\geq$ 141 (139)	$\geq$ 131 (129)
---	---	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4

Zahtjevi za toplinsku izolaciju	Visina izolacijskog sloja	Toplinski otpor izolacije	faktor smanjenja udarne buke na podovima $\Delta L_w$ [dB]		Visina konstrukcije A (5,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq$ 75 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 65 [mm]	CT N $\geq$ 75 [mm]

**Podovi/stropovi prema van u stambenim i nestambenim građevinama ( $\theta_i \geq 19$  °C)**

	Klett EPS 30-2 = 30 EPS-DEO 45 = 45 Ukupno H = 75	2,04	32	31	$\geq$ 166 (164)	$\geq$ 156 (154)
---	---	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4

<sup>1)</sup> Pridržavajte se potrebne dodatne visine konstrukcije za konstrukcijsku vodonepropusnost (pogledajte DIN 18533). Razina podzemnih voda  $\geq$  5 m.


<sup>2)</sup> Pridržavajte se dimenzijskih odstupanja na gradilištu (pogledajte DIN 18202, tab. 2 i 3).

<sup>3)</sup> Pridržavajte se opisa proizvođača o minimalnoj visini estriha.

## Uponor Klett WLS 032 – 25-2


Zahtjevi za toplinsku izolaciju	Visina izolacijskog sloja	Toplinski otpor izolacije	faktor smanjenja udarne buke na podovima $\Delta L_w$ [dB]		Visina konstrukcije A (2,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq$ 45 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 35 [mm]	CT N $\geq$ 45 [mm]

**Strop stana koji razdvaja grijane prostorije**

	Klett EPS 25-2 = 25	0,75	27	26	$\geq$ 86 (84)	$\geq$ 76 (74)
---	---------------------	------	----	----	----------------	----------------


EN 1264-4

**Podne ploče<sup>1)</sup>, stropovi prema negrijanim prostorijama u stambenim i nestambenim građevinama**

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 20 = 20 Ukupno H = 45	1,32	27	26	$\geq$ 106 (104)	$\geq$ 96 (94)
---	---	------	----	----	------------------	----------------

EN 1264-4


**Podovi/stropovi prema van u stambenim i nestambenim građevinama ( $\theta_i \geq 19$  °C)**

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 45 = 45 Ukupno H = 70	2,04	27	26	$\geq$ 131 (129)	$\geq$ 121 (119)
---	---	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4


Zahtjevi za toplinsku izolaciju	Visina izolacijskog sloja	Toplinski otpor izolacije	faktor smanjenja udarne buke na podovima $\Delta L_w$ [dB]		Visina konstrukcije A (5,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq$ 75 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 65 [mm]	CT N $\geq$ 75 [mm]

**Strop stana koji razdvaja grijane prostorije**

	Klett EPS 25-2 = 25	0,75	29	28	$\geq$ 116 (114)	$\geq$ 106 (104)
---	---------------------	------	----	----	------------------	------------------


EN 1264-4

**Podne ploče<sup>1)</sup>, stropovi prema negrijanim prostorijama u stambenim i nestambenim građevinama**

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 20 = 20 Ukupno H = 45	1,32	29	28	$\geq$ 136 (134)	$\geq$ 126 (124)
---	---	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4

**Podovi/stropovi prema van u stambenim i nestambenim građevinama ( $\theta_i \geq 19$  °C)**

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 45 = 45 Ukupno H = 70	2,04	29	28	$\geq$ 161 (159)	$\geq$ 151 (149)
---	---	------	----	----	------------------	------------------





EN 1264-4





<sup>1)</sup> Pridržavajte se potrebne dodatne visine konstrukcije za konstrukcijsku vodonepropusnost (pogledajte DIN 18533). Razina podzemnih voda  $\geq 5$  m.

<sup>2)</sup> Pridržavajte se dimenzijskih odstupanja na gradilištu (pogledajte DIN 18202, tab. 2 i 3).

<sup>3)</sup> Pridržavajte se opisa proizvođača o minimalnoj visini estriha.

## Uponor Klett 25-2

Zahtjevi za toplinsku izolaciju	Visina izolacijskog sloja	Toplinski otpor izolacije	faktor smanjenja udarne buke na podovima $\Delta L_w$ [dB]		Visina konstrukcije A (2,0 kN/m <sup>2</sup> ) 	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq 45$ [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq 35$ [mm]	CT N $\geq 45$ [mm]
<b>Strop stana koji razdvaja grijane prostorije</b>						
	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 10 = 10 Ukupno H = 35	0,89	27	26	$\geq 96$ (94)	$\geq 86$ (84)
EN 1264-4						
<b>Podne ploče<sup>1)</sup>, stropovi prema negrijanim prostorijama u stambenim i nestambenim građevinama</b>						
	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 25 = 25 Ukupno H = 50	1,31	27	26	$\geq 111$ (109)	$\geq 101$ (99)
EN 1264-4						
<b>Podovi/stropovi prema van u stambenim i nestambenim građevinama (<math>\theta_i \geq 19</math> °C)</b>						
	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 50 = 50 Ukupno H = 75	2,03	27	26	$\geq 136$ (134)	$\geq 126$ (124)
EN 1264-4						

Zahtjevi za toplinsku izolaciju	Visina izolacijskog sloja	Toplinski otpor izolacije	faktor smanjenja udarne buke na podovima $\Delta L_w$ [dB]		Visina konstrukcije A (5,0 kN/m <sup>2</sup> ) 	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq 75$ [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq 65$ [mm]	CT N $\geq 75$ [mm]
<b>Strop stana koji razdvaja grijane prostorije</b>						
	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 10 = 10 Ukupno H = 35	0,89	29	28	$\geq 126$ (124)	$\geq 116$ (114)
EN 1264-4						
<b>Podne ploče<sup>1)</sup>, stropovi prema negrijanim prostorijama u stambenim i nestambenim građevinama</b>						
	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 25 = 25 Ukupno H = 50	1,31	29	28	$\geq 141$ (139)	$\geq 131$ (129)
EN 1264-4						
<b>Podovi/stropovi prema van u stambenim i nestambenim građevinama (<math>\theta_i \geq 19</math> °C)</b>						
	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 50 = 50 Ukupno H = 75	2,03	29	28	$\geq 166$ (164)	$\geq 156$ (154)
EN 1264-4						

<sup>1)</sup> Pridržavajte se potrebne dodatne visine konstrukcije za konstrukcijsku vodonepropusnost (pogledajte DIN 18533). Razina podzemnih voda  $\geq 5$  m.

<sup>2)</sup> Pridržavajte se dimenzijskih odstupanja na gradilištu (pogledajte DIN 18202, tab. 2 i 3).

<sup>3)</sup> Pridržavajte se opisa proizvođača o minimalnoj visini estriha.

## 2.2 Tablice za projektiranje sa cementnim estrihom

Sljedeće projektne tablice omogućuju brzo i općenito primjenjivo određivanje razmaka ugradnje cijevi i maksimalne veličine kruga grijanja. One ne zamjenjuju detaljno planiranje i izračun.

Prilikom upotrebe mokrog estriha potrebno je posebno obratiti pozornost na sljedeće:

- Cijela površina mora se zabrtviti bez rupa ili razmaka.
- Neprekidna radna temperatura ne smije prelaziti 55 °C.

## Nazivna debljina 45 mm, toplinska vodljivost 1,2 W/mK (promjer cijevi 14 mm)

$\vartheta_i = 20\text{ °C}$ ,  $R_{\lambda,B} = 0,15\text{ m}^2\text{K/W}$

$\vartheta_{F,m}$ (C)	$q_{des}$ (W/m <sup>2</sup> )	$\vartheta_{V,des} = 55,5\text{ °C}^{1)}$		$\vartheta_{V,des} = 50\text{ °C}$		$\vartheta_{V,des} = 45\text{ °C}$	
		T (cm)	$A_{F,max}$ (m <sup>2</sup> )	T (cm)	$A_{F,max}$ (m <sup>2</sup> )	T (cm)	$A_{F,max}$ (m <sup>2</sup> )
29	100	10	5				
28,6	95	10	7,5				
28,2	90	10	10				
27,8	85	15	10	10	5		
27,3	80	15	13	10	7,5		
26,9	75	20	13,5	10	10,5		
26,5	70	25	14	15	11,5	10	5,5
26,1	65	25	19	20	12,5	10	9
25,7	60	30	20,5	25	13	15	10
25,2	55	30	26,5	25	18,5	15	14
24,8	50	30	32	30	22	20	17
24,4	45	30	38	30	28,5	25	19,5
≤ 23,9	≤ 40	30	42	30	35	30	24,5

$\vartheta_i = 24\text{ °C}$ ,  $R_{\lambda,B} = 0,02\text{ m}^2\text{K/W}$  (kupaonice)

$\vartheta_{F,m}$ (C)	$q_{des}$ (W/m <sup>2</sup> )	$\vartheta_{V,des} = 55,5\text{ °C}^{1)}$		$\vartheta_{V,des} = 50\text{ °C}$		$\vartheta_{V,des} = 45\text{ °C}$	
		T (cm)	$A_{F,max}$ (m <sup>2</sup> )	T (cm)	$A_{F,max}$ (m <sup>2</sup> )	T (cm)	$A_{F,max}$ (m <sup>2</sup> )
33	100	10	14	10	11,5	10	6
32,6	95	10	14	10	12,5	10	7,5
32,2	90	10	14	10	14	10	8,5
31,8	85	10	14	10	14	10	10
31,3	80	10	14	10	14	10	11,5
30,9	75	10	14	10	14	10	13
30,5	70	10	14	10	14	10	14
≤ 30,1	≤ 65	10	14	10	14	10	14

Podaci u projektnim tablicama temelje se na sljedećim osnovnim podacima:

$R_{\lambda,ins} = 0,75\text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $\vartheta_u = 20\text{ °C}$ , betonski strop 130 mm, razlika = 3 – 30 K, maks. duljina kruga grijanja = 150 m, maks. pad tlaka po krugu grijanja (uklj. priključni vod razdjelnika 2 x 5 m)  $\Delta p_{max} = 250\text{ mbara}$ . U

slučaju drugih polaznih temperatura, toplinskih otpora ili osnovnih podataka, poslužite se proračunskim dijagramima.

<sup>1)</sup> Ako je  $\vartheta_{V,des} > 55,5\text{ °C}$ , maks. granica specifičnog toplinskog učina i maks. temperatura površine poda od 29 °C ili 33 °C (kupaonica) bit će prekoračena.

## Nazivna debljina 45 mm, toplinska provodljivost 1,2 W/mK (promjer cijevi 16 mm)

$\vartheta_i = 20\text{ °C}$ ,  $R_{\lambda,B} = 0,15\text{ m}^2\text{K/W}$

$\vartheta_{F,m}$ (C)	$q_{des}$ (W/m <sup>2</sup> )	$\vartheta_{V,des} = 54,9\text{ °C}^{1)}$		$\vartheta_{V,des} = 50\text{ °C}$		$\vartheta_{V,des} = 45\text{ °C}$	
		T (cm)	$A_{F,max}$ (m <sup>2</sup> )	T (cm)	$A_{F,max}$ (m <sup>2</sup> )	T (cm)	$A_{F,max}$ (m <sup>2</sup> )
29	100	10	9				
28,6	95	10	13				
28,2	90	15	12,5				
27,8	85	15	17,5	10	10		
27,3	80	20	18	10	14		
26,9	75	20	21	15	15,5		
26,5	70	25	27	20	16	10	11
26,1	65	25	35	20	23,5	10	14
25,7	60	30	36	25	27,5	15	19
25,2	55	30	42	25	35	20	22
24,8	50	30	42	30	39,5	20	28



$\vartheta_{F,m}$ (C)	$q_{des}$ (W/m <sup>2</sup> )	$\vartheta_{V,des} = 54,9$ °C <sup>1)</sup>		$\vartheta_{V,des} = 50$ °C		$\vartheta_{V,des} = 45$ °C	
		T (cm)	$A_{F,max}$ (m <sup>2</sup> )	T (cm)	$A_{F,max}$ (m <sup>2</sup> )	T (cm)	$A_{F,max}$ (m <sup>2</sup> )
24,4	45	30	42	30	42	25	35
≤ 23,9	≤ 40	30	42	30	42	30	40,5

### $\vartheta_i = 24$ °C, $R_{\lambda,B} = 0,02$ m<sup>2</sup>K/W (kupaonice)

$\vartheta_{F,m}$ (C)	$q_{des}$ (W/m <sup>2</sup> )	$\vartheta_{V,des} = 54,9$ °C <sup>1)</sup>		$\vartheta_{V,des} = 50$ °C		$\vartheta_{V,des} = 45$ °C	
		T (cm)	$A_{F,max}$ (m <sup>2</sup> )	T (cm)	$A_{F,max}$ (m <sup>2</sup> )	T (cm)	$A_{F,max}$ (m <sup>2</sup> )
33	100	10	14	10	14	10	12
32,6	95	10	14	10	14	10	14
32,2	90	10	14	10	14	10	14
31,8	85	10	14	10	14	10	14
31,3	80	10	14	10	14	10	14
30,9	75	10	14	10	14	10	14
30,5	70	10	14	10	14	10	14
≤ 30,1	≤ 65	10	14	10	14	10	14

Podaci u projektnim tablicama temelje se na sljedećim osnovnim podacima:

$R_{\lambda,ins} = 0,75$  m<sup>2</sup>K/W,  $\vartheta_u = 20$  °C, betonski strop 130 mm, razlika = 3 – 30 K, maks. duljina kruga grijanja = 150 m, maks. pad tlaka po krugu grijanja (uklj. priključni vod razdjelnika 2 x 5 m)  $\Delta p_{max} = 250$  mbara. U

slučaju drugih polaznih temperatura, toplinskih otpora ili osnovnih podataka, poslužite se proračunskim dijagramima.

<sup>1)</sup> Ako je  $\vartheta_{V,des} > 54,9$  °C, maks. granica specifičnog toplinskog učina i maks. temperatura površine poda od 29 °C ili 33 °C (kupaonica) bit će prekoračena.

## 2.3 Dijagrami za dimenzioniranje

Kupaonice, tuš-kabine, toaleti i slično ne uzimaju se u obzir pri određivanju temperature protoka.

Krivulje ograničenja moraju se poštivati.

$\Delta\vartheta_{H,G}$  nalazi se na krivulji ograničenja za zonu boravka s najmanjim razmakom cijevi.

Maksimalna temperatura polaza vode mora biti:  $\Delta\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{H,G} + \Delta\vartheta_i + 2,5$  K.

U načinu hlađenja temperatura polaza vode ovisi o temperaturi rosišta, stoga je potrebno ugraditi osjetnik vlage.

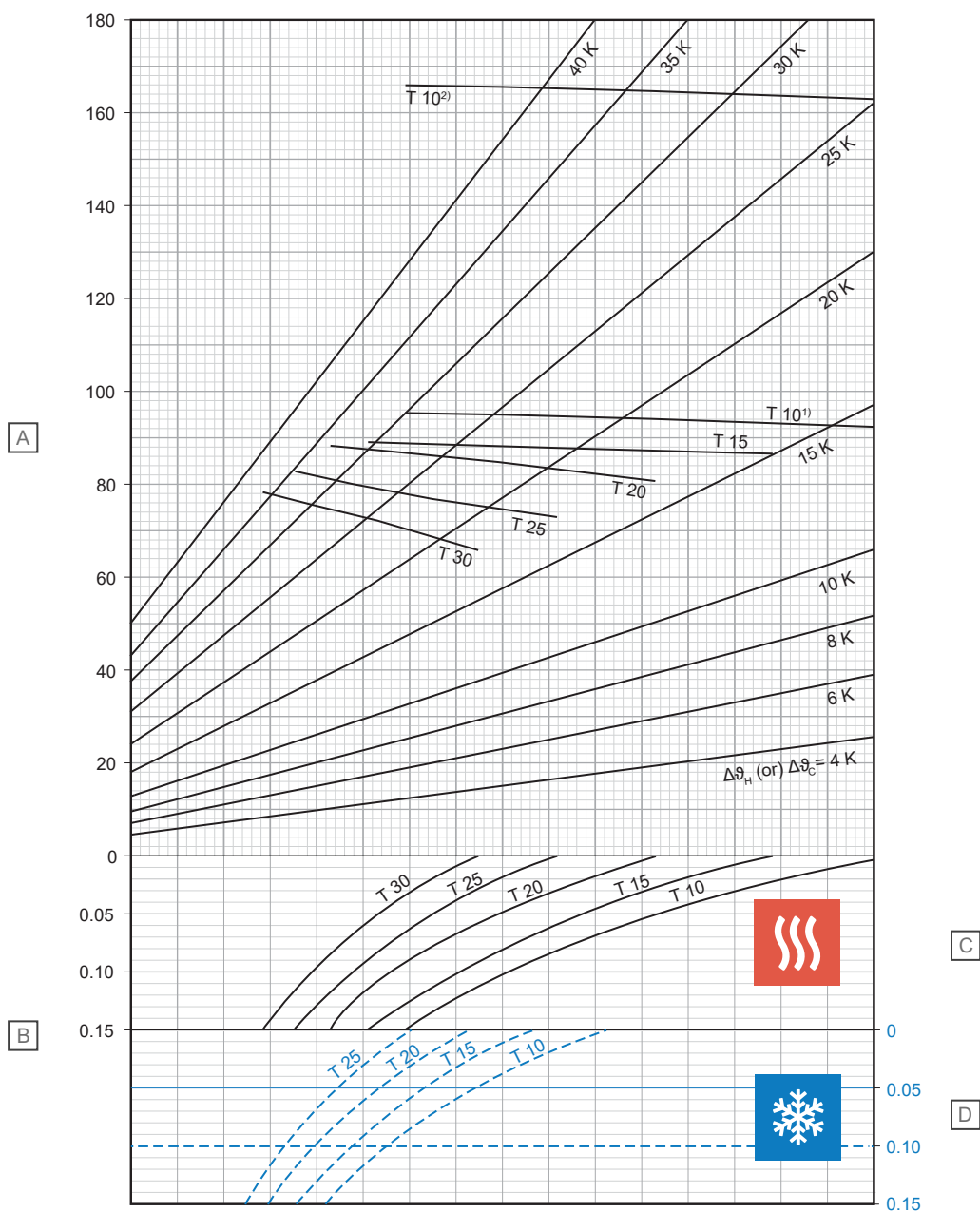
U sljedećim grafikonima navedeni su precizni rezultati u skladu sa standardom EN 1264.

## Kratice

Ove se kratice koriste u sljedećim grafikonima:

Kratice	Jedinica	Opis
$A_{F,max}$	$m^2$	Maksimalna površina područja grijanja/hlađenja
$q_c$	$W/m^2$	Specifični toplinski učin podnih sustava hlađenja
$q_{des}$	$W/m^2$	Toplinski učin sustava podnog grijanja specifičan za dizajn
$q_{G,max}$	$W/m^2$	Maksimalno ograničenje specifičnog toplinskog učina sustava podnog grijanja
$q_H$	$W/m^2$	Specifičan toplinski učin podnih sustava grijanja
$q_N$	$W/m^2$	Standardan toplinski učin sustava podnog grijanja
$R_{\lambda,B}$	$m^2 K/W$	Toplinski otpor podne obloge efektivni toplinski otpor poda prekrivenog tepihom
$R_{\lambda,ins}$	$m^2 K/W$	Toplinski otpor toplinske izolacije
$s_u$	mm	Debljina sloja koji se nalazi iznad cijevi
$T$	cm	Razmak između cijevi
$\vartheta_{F,max}$	$^{\circ}C$	Maksimalna površinska temperatura poda
$\vartheta_H$	$^{\circ}C$	Srednja temperatura ogrjevnog medija
$\vartheta_i$	$^{\circ}C$	Standardna unutarnja temperatura prostora
$\Delta\vartheta_c$	K	Temperaturna razlika prostorije i rashladnog medija za rashladne sustave
$\Delta\vartheta_{C,N}$	K	Standardna temperaturna razlika prostorije i rashladnog medija za rashladne sustave
$\Delta\vartheta_H$	K	Temperaturna razlika ogrjevnog medija i prostorije
$\Delta\vartheta_{H,G}$	K	Granična temperaturna razlika ogrjevnog medija i prostorije za sustave podnog grijanja
$\Delta\vartheta_{H,N}$	K	Standardna temperaturna razlika ogrjevnog medija i prostorije za sustave grijanja, uz iznimku podnog grijanja
$\Delta\vartheta_{V,des}$	K	Projektna temperaturna razlika između protoka ogrjevnog medija i prostorije sustava podnog grijanja, utvrđena po prostoriji s $q_{max}$
$\lambda_u$	$W/mK$	Toplinska provodljivost

## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 14 x 2,0 mm sa estrihom kao sloj za raspodjelu opterećenja (su = 35 mm s $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



D10000214

Stavka	Jedinica	Opis
A	$\text{W/m}^2$	Specifični toplinski učin grijanja ili hlađenja [ $q_H$ ili $q_C$ ]
B	$\text{m}^2\text{K/W}$	Toplinski otpor [ $R_{\lambda, B}$ ]

### C – grijanje

T (cm)	$q_H$ ( $\text{W/m}^2$ )	$\Delta\theta_{H, N}$ (K)
10	92,3	13,7
15	86,4	15,0
20	80,5	16,3
25	72,9	17,2
30	65,5	17,9

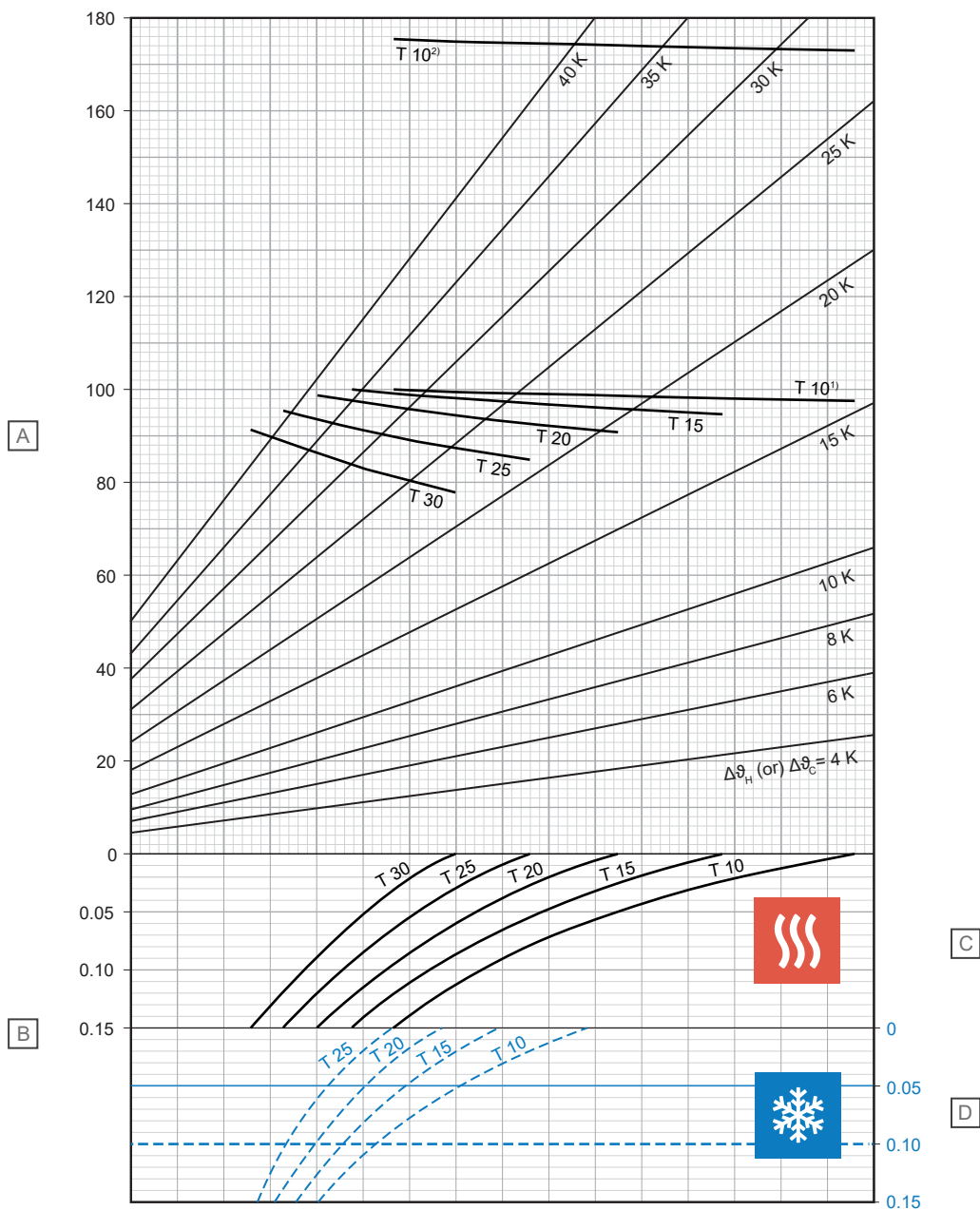
### D – hlađenje

T (cm)	$q_C$ ( $\text{W/m}^2$ )	$\Delta\theta_{C, N}$ (K)
10	37,0	8
15	32,7	8
20	29,0	8
25	25,8	8

<sup>1)</sup> Krivulja ograničenja koja vrijedi za  $\vartheta_i 20 \text{ }^\circ\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \max} 29 \text{ }^\circ\text{C}$  ili  $\vartheta_i 24 \text{ }^\circ\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \max} 33 \text{ }^\circ\text{C}$

<sup>2)</sup> Krivulja ograničenja koja vrijedi za  $\vartheta_i 20 \text{ }^\circ\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \max} 35 \text{ }^\circ\text{C}$

## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 14 x 2,0 mm sa estrihom kao sloj za raspodjelu opterećenja (su = 45 mm s $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



D10000215

Stavka	Jedinica	Opis
A	W/m <sup>2</sup>	Specifični toplinski učin grijanja ili hlađenja [ $q_H$ ili $q_C$ ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Toplinski otpor [ $R_{\lambda, B}$ ]

### C – grijanje

T (cm)	$q_H$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\vartheta_{H, N}$ (K)
10	97,7	15,4
15	94,8	17,5
20	90,9	19,4
25	84,9	20,9
30	77,7	22,0

### D – hlađenje

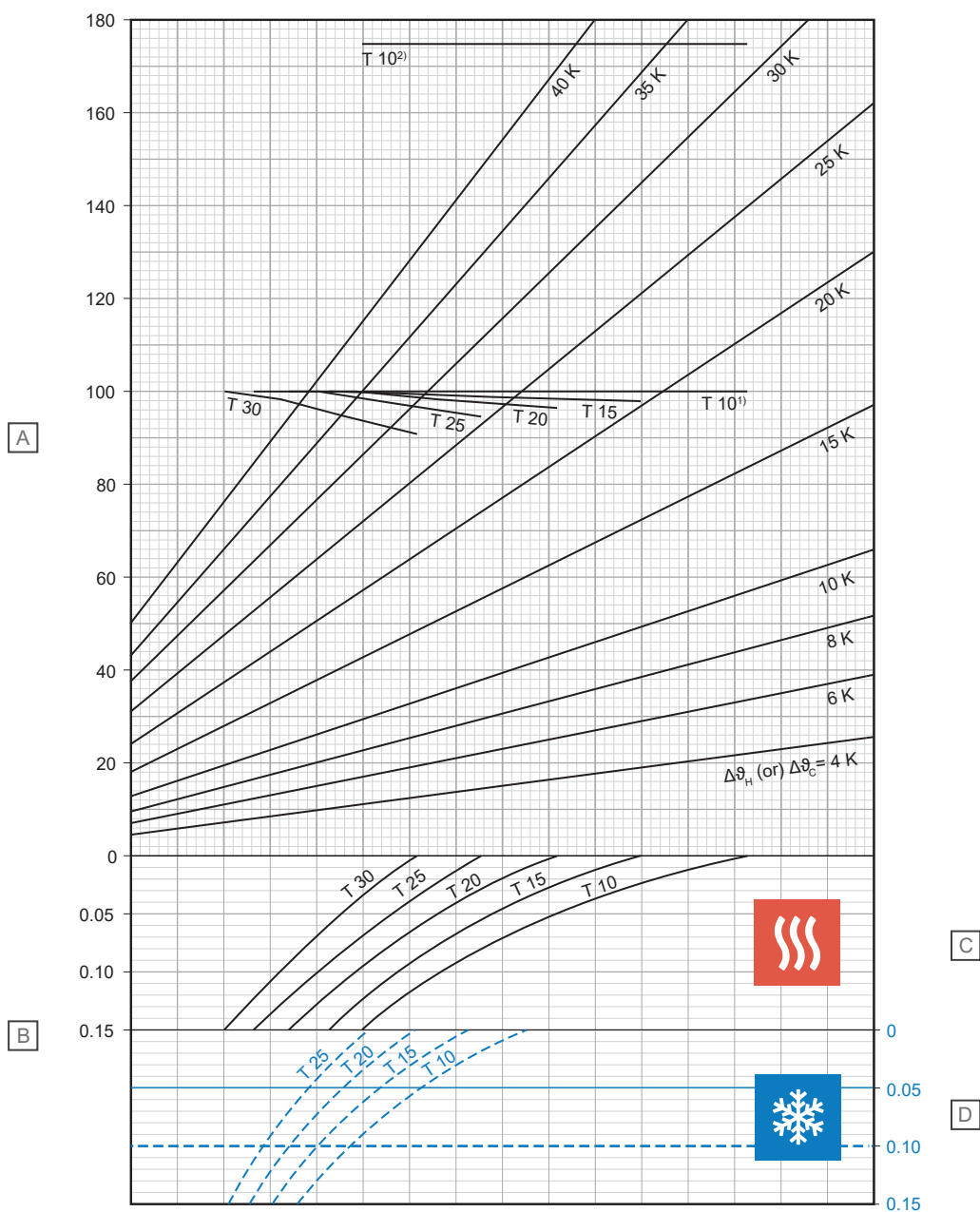
T (cm)	$q_C$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\vartheta_{C, N}$ (K)
10	35,4	8
15	31,4	8
20	28,0	8
25	24,9	8

<sup>1)</sup> Krivulja ograničenja koja vrijedi za  $\vartheta_i 20 \text{ °C}$  i  $\vartheta_{F, \max} 29 \text{ °C}$  ili  $\vartheta_i 24 \text{ °C}$  i  $\vartheta_{F, \max} 33 \text{ °C}$

<sup>2)</sup> Krivulja ograničenja koja vrijedi za  $\vartheta_i 20 \text{ °C}$  i  $\vartheta_{F, \max} 35 \text{ °C}$



## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 14 x 2,0 mm sa estrihom kao sloj za raspodjelu opterećenja (su = 65 mm s $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



D10000216

Stavka	Jedinica	Opis
A	W/m <sup>2</sup>	Specifični toplinski učin grijanja ili hlađenja [ $q_H$ ili $q_C$ ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Toplinski otpor [ $R_{\lambda, B}$ ]

### C – grijanje

T (cm)	$q_H$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{H, N}$ (K)
10	100,0	17,9
15	98,1	20,2
20	96,6	22,7
25	94,7	25,5
30	90,9	27,9

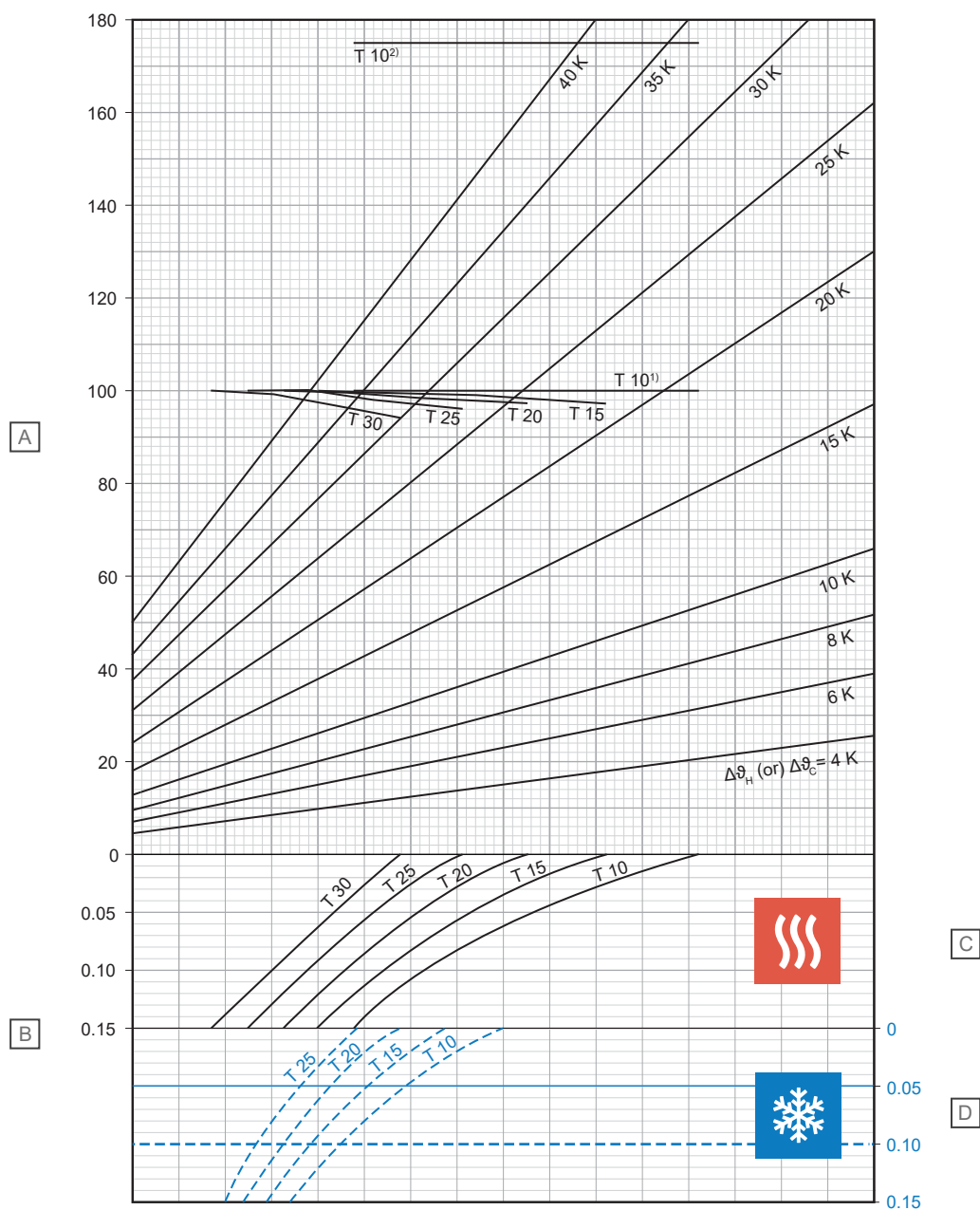
### D – hlađenje

T (cm)	$q_C$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{C, N}$ (K)
10	32,3	8
15	28,9	8
20	26	8
25	23,3	8

<sup>1)</sup> Krivulja ograničenja koja vrijedi za  $\vartheta_i 20 \text{ °C}$  i  $\vartheta_{F, \max} 29 \text{ °C}$  ili  $\vartheta_i 24 \text{ °C}$  i  $\vartheta_{F, \max} 33 \text{ °C}$

<sup>2)</sup> Krivulja ograničenja koja vrijedi za  $\vartheta_i 20 \text{ °C}$  i  $\vartheta_{F, \max} 35 \text{ °C}$

## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 14 x 2,0 mm sa estrihom kao sloj za raspodjelu opterećenja (su = 75 mm s $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



D10000217

Stavka	Jedinica	Opis
A	W/m <sup>2</sup>	Specifični toplinski učin grijanja ili hlađenja [ $q_H$ ili $q_C$ ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Toplinski otpor [ $R_{\lambda, B}$ ]

### C – grijanje

T (cm)	$q_H$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\vartheta_{H, N}$ (K)
10	100,0	19,0
15	98,8	21,5
20	97,5	24,1
25	96,1	27,0
30	94,2	30,0

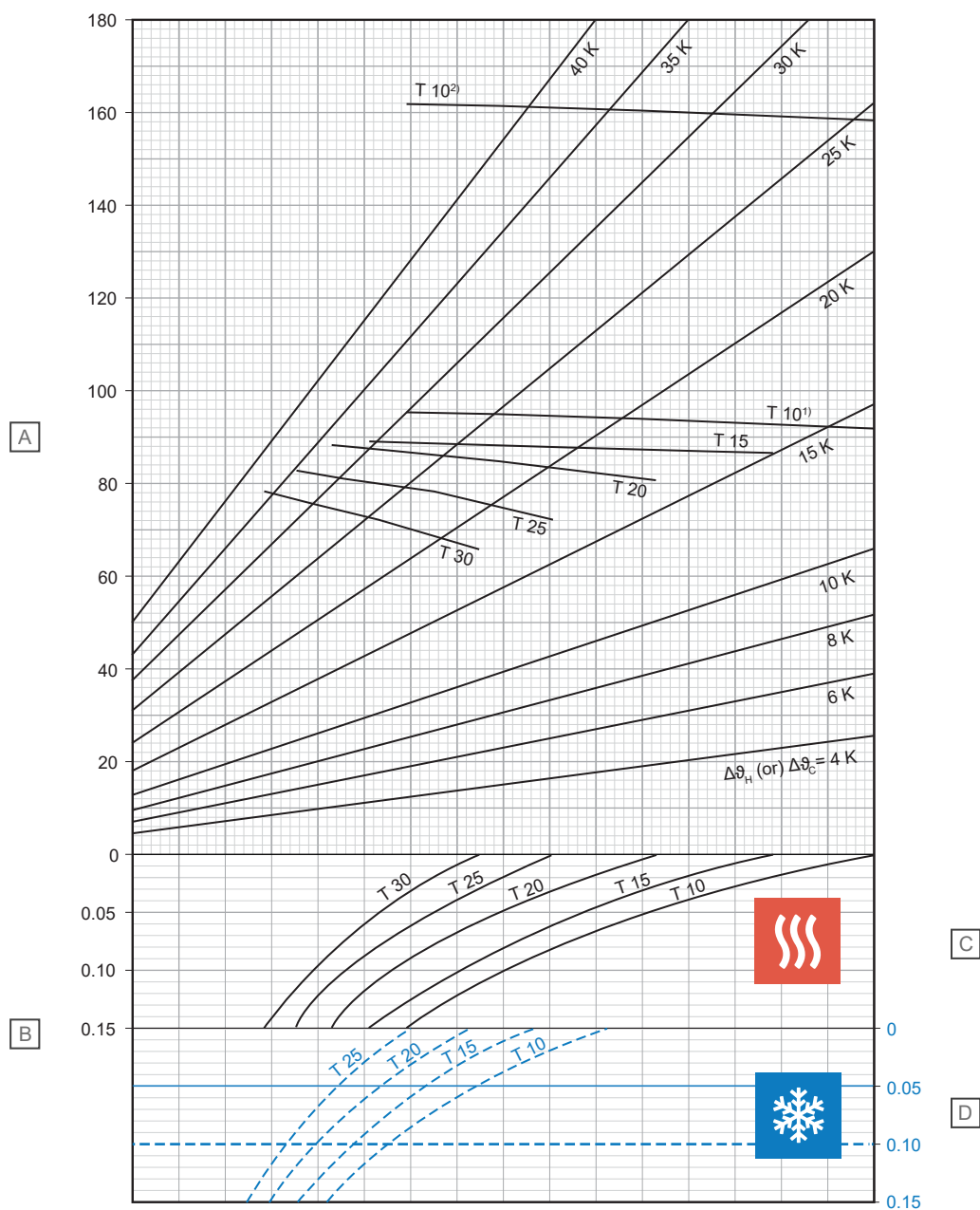
### D – hlađenje

T (cm)	$q_C$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\vartheta_{C, N}$ (K)
10	30,9	8
15	27,8	8
20	25,0	8
25	22,6	8

<sup>1)</sup> Krivulja ograničenja koja vrijedi za  $\vartheta_i 20 \text{ °C}$  i  $\vartheta_{F, \max} 29 \text{ °C}$  ili  $\vartheta_i 24 \text{ °C}$  i  $\vartheta_{F, \max} 33 \text{ °C}$

<sup>2)</sup> Krivulja ograničenja koja vrijedi za  $\vartheta_i 20 \text{ °C}$  i  $\vartheta_{F, \max} 35 \text{ °C}$

## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 16 x 2,0 mm sa estrihom kao sloj za raspodjelu opterećenja (su = 35 mm s $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



Stavka	Jedinica	Opis
A	W/m <sup>2</sup>	Specifični toplinski učin grijanja ili hlađenja [ $q_H$ ili $q_C$ ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Toplinski otpor [ $R_{\lambda, B}$ ]

### C – grijanje

T (cm)	$q_H$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\vartheta_{H, N}$ (K)
10	92,2	13,5
15	86,2	14,7
20	80,3	15,9
25	72,5	16,7
30	64,9	17,3

### D – hlađenje

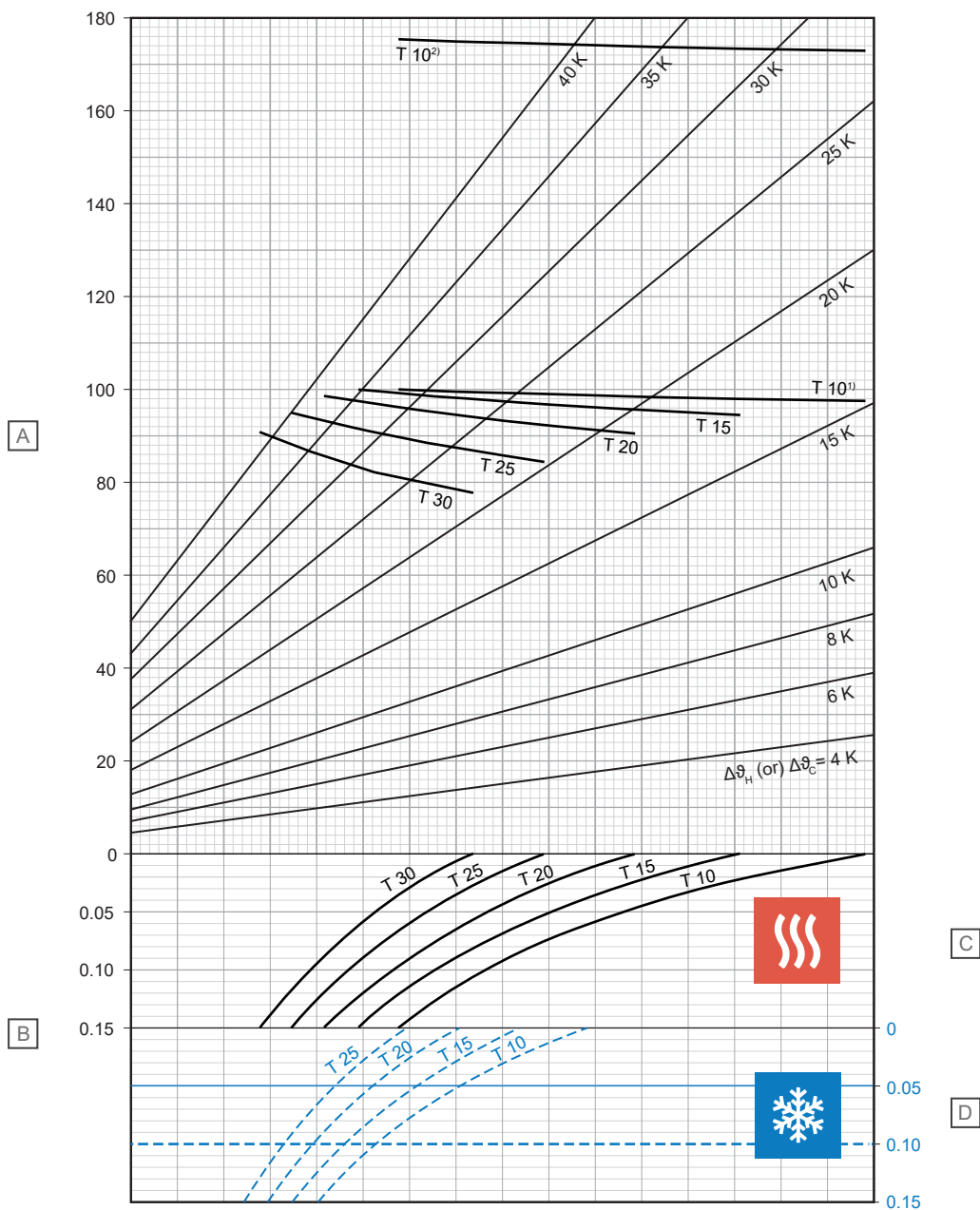
T (cm)	$q_C$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\vartheta_{C, N}$ (K)
10	37,4	8
15	33,2	8
20	29,6	8
25	26,3	8

<sup>1)</sup> Krivulja ograničenja koja vrijedi za  $\vartheta_i$  20 °C i  $\vartheta_{F, \max}$  29 °C ili  $\vartheta_i$  24 °C i  $\vartheta_{F, \max}$  33 °C

<sup>2)</sup> Krivulja ograničenja koja vrijedi za  $\vartheta_i$  20 °C i  $\vartheta_{F, \max}$  35 °C

D10000218

## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 16 x 2,0 mm sa estrihom kao sloj za raspodjelu opterećenja (su = 45 mm s $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



Stavka	Jedinica	Opis
A	W/m <sup>2</sup>	Specifični toplinski učin grijanja ili hlađenja [ $q_H$ ili $q_C$ ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Toplinski otpor [ $R_{\lambda, B}$ ]

### C – grijanje

T (cm)	$q_H$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{H, N}$ (K)
10	97,7	15,2
15	94,7	17,1
20	90,6	18,9
25	84,4	20,3
30	77,0	21,3

### D – hlađenje

T (cm)	$q_C$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{C, N}$ (K)
10	35,8	8
15	31,9	8
20	28,5	8
25	25,4	8

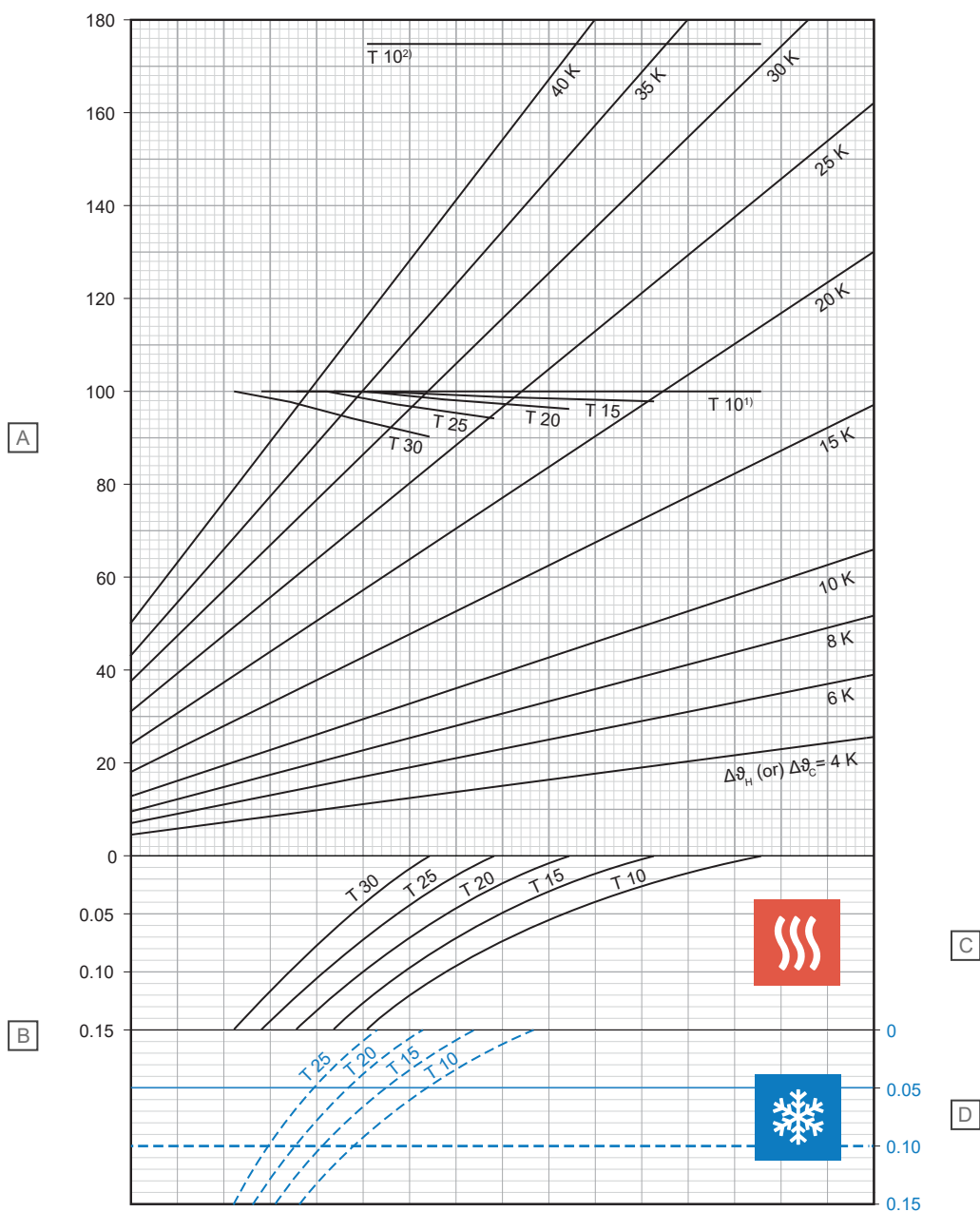
<sup>1)</sup> Krivulja ograničenja koja vrijedi za  $\vartheta_i$  20 °C i  $\vartheta_{F, \max}$  29 °C ili  $\vartheta_i$  24 °C i  $\vartheta_{F, \max}$  33 °C

<sup>2)</sup> Krivulja ograničenja koja vrijedi za  $\vartheta_i$  20 °C i  $\vartheta_{F, \max}$  35 °C

D10000215



## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 16 x 2,0 mm sa estrihom kao sloj za raspodjelu opterećenja (su = 65 mm s $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



D10000216

Stavka	Jedinica	Opis
A	W/m <sup>2</sup>	Specifični toplinski učin grijanja ili hlađenja [ $q_H$ ili $q_C$ ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Toplinski otpor [ $R_{\lambda, B}$ ]

### C – grijanje

T (cm)	$q_H$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{H, N}$ (K)
10	100,0	17,6
15	98,0	19,8
20	96,4	22,2
25	94,3	24,8
30	90,3	27,0

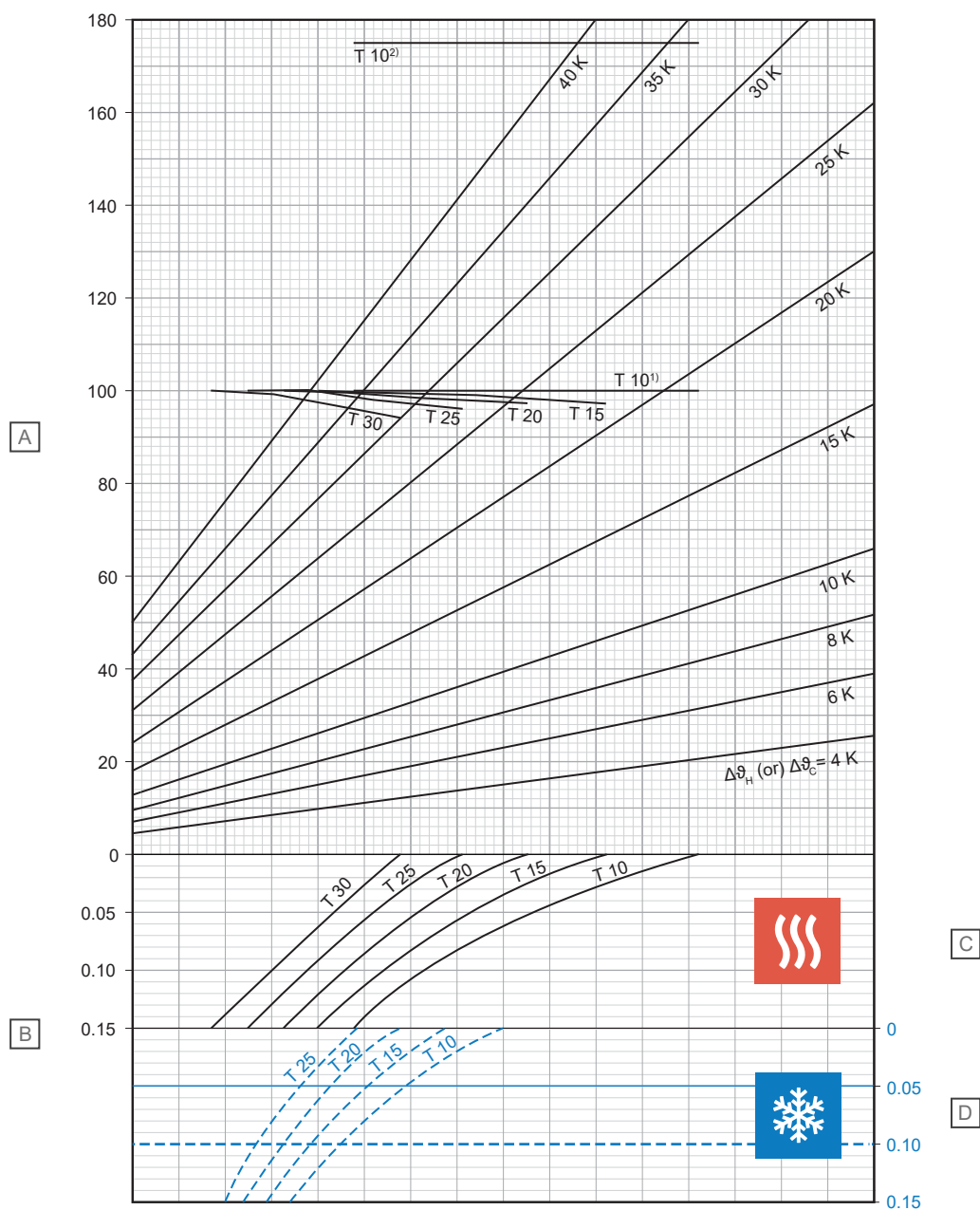
### D – hlađenje

T (cm)	$q_C$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{C, N}$ (K)
10	32,7	8
15	29,4	8
20	26,4	8
25	23,8	8

<sup>1)</sup> Krivulja ograničenja koja vrijedi za  $\vartheta_i$  20 °C i  $\vartheta_{F, max}$  29 °C ili  $\vartheta_i$  24 °C i  $\vartheta_{F, max}$  33 °C

<sup>2)</sup> Krivulja ograničenja koja vrijedi za  $\vartheta_i$  20 °C i  $\vartheta_{F, max}$  35 °C

## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 16 x 2,0 mm sa estrihom kao sloj za raspodjelu opterećenja (su = 75 mm s $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



D10000221

Stavka	Jedinica	Opis
A	W/m <sup>2</sup>	Specifični toplinski učin grijanja ili hlađenja [ $q_H$ ili $q_C$ ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Toplinski otpor [ $R_{\lambda, B}$ ]

### C – grijanje

T (cm)	$q_H$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\vartheta_{H, N}$ (K)
10	100,0	18,7
15	98,8	21,1
20	97,3	23,6
25	95,9	26,3
30	93,8	29,1

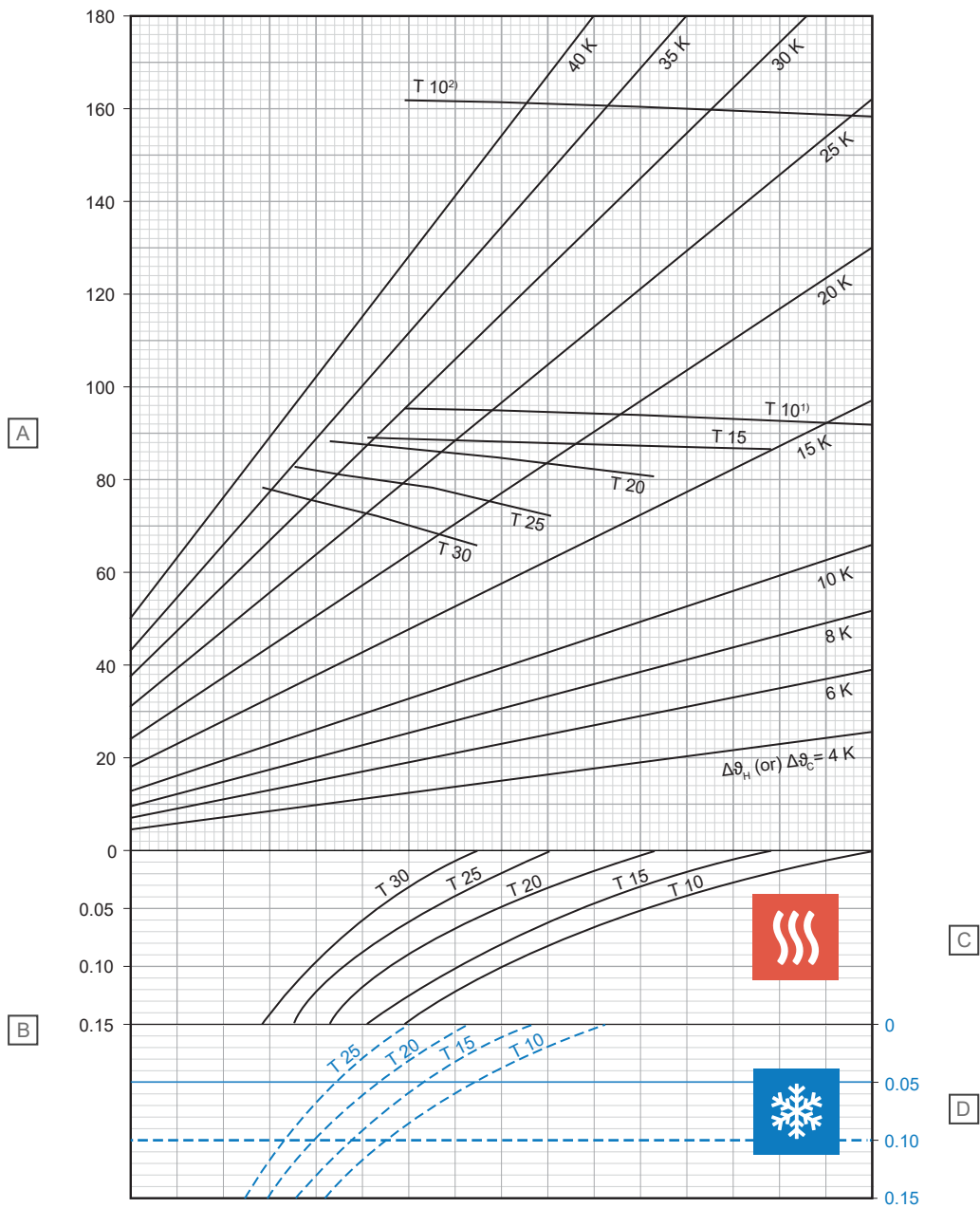
### D – hlađenje

T (cm)	$q_C$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\vartheta_{C, N}$ (K)
10	31,3	8
15	28,2	8
20	25,5	8
25	23,0	8

<sup>1)</sup> Krivulja ograničenja koja vrijedi za  $\vartheta_i 20^\circ\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \max} 29^\circ\text{C}$  ili  $\vartheta_i 24^\circ\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \max} 33^\circ\text{C}$

<sup>2)</sup> Krivulja ograničenja koja vrijedi za  $\vartheta_i 20^\circ\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \max} 35^\circ\text{C}$

## Uponor Klett MLCP RED 16 x 2,0 mm sa estrihom kao sloj za raspodjelu opterećenja (su = 35 mm s $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



Stavka	Jedinica	Opis
A	W/m <sup>2</sup>	Specifični toplinski učin grijanja ili hlađenja [ $q_H$ ili $q_C$ ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Toplinski otpor [ $R_{\lambda, B}$ ]

### C – grijanje

T (cm)	$q_H$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{H, N}$ (K)
10	92,2	13,3
15	86,1	14,5
20	80,1	15,6
25	72,2	16,3
30	64,5	16,8

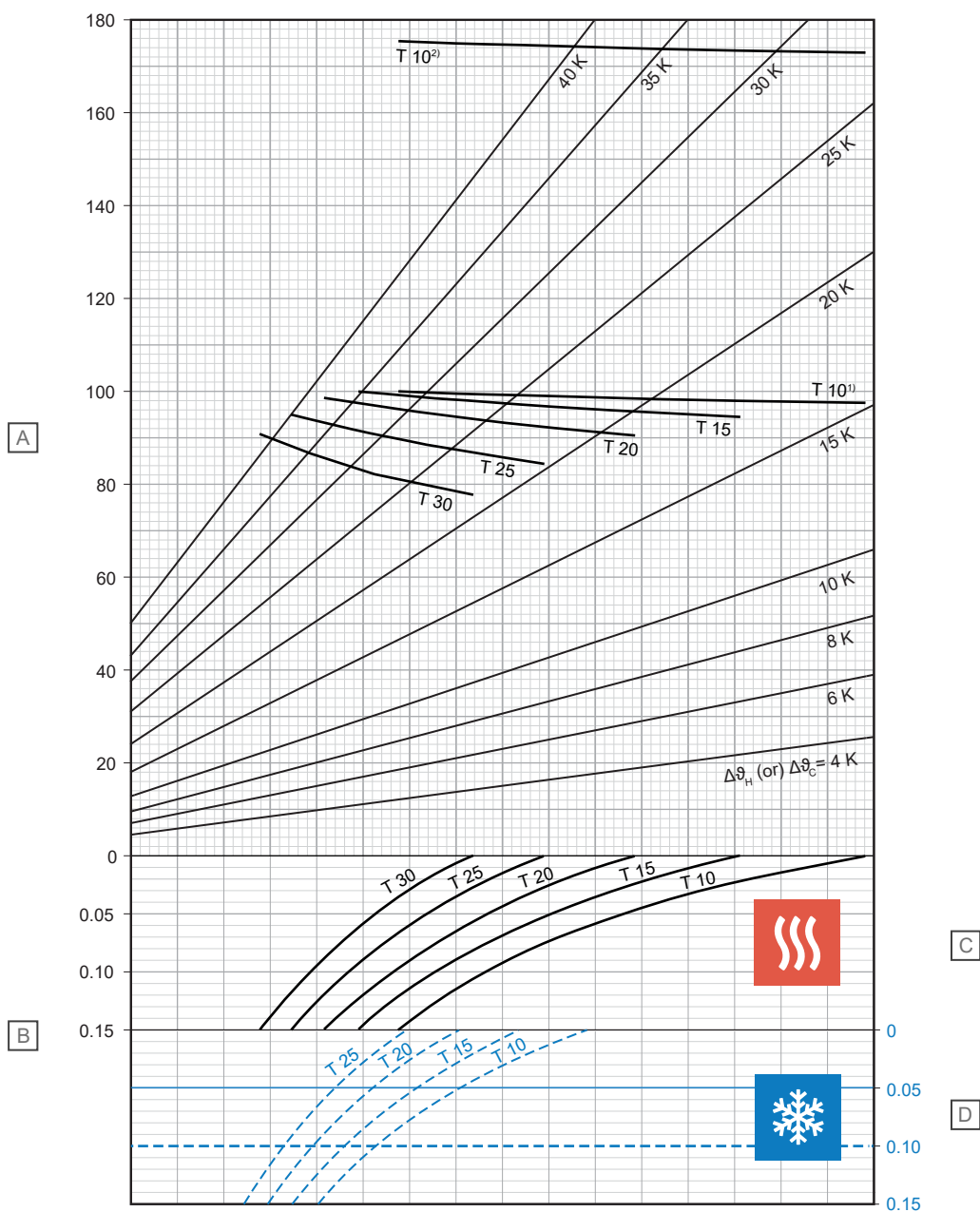
### D – hlađenje

T (cm)	$q_C$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{C, N}$ (K)
10	37,7	8
15	33,6	8
20	30,0	8
25	26,7	8

<sup>1)</sup> Krivulja ograničenja koja vrijedi za  $\vartheta_i$  20 °C i  $\vartheta_{F, max}$  29 °C ili  $\vartheta_i$  24 °C i  $\vartheta_{F, max}$  33 °C

<sup>2)</sup> Krivulja ograničenja koja vrijedi za  $\vartheta_i$  20 °C i  $\vartheta_{F, max}$  35 °C

## Uponor Klett MLCP RED 16 x 2,0 mm sa estrihom kao sloj za raspodjelu opterećenja (su = 45 mm s $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



Stavka	Jedinica	Opis
A	W/m <sup>2</sup>	Specifični toplinski učin grijanja ili hlađenja [ $q_H$ ili $q_C$ ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Toplinski otpor [ $R_{\lambda, B}$ ]

### C – grijanje

T (cm)	$q_H$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\vartheta_{H, N}$ (K)
10	97,7	15,0
15	94,6	16,8
20	90,3	18,5
25	84,1	19,8
30	76,5	20,7

### D – hlađenje

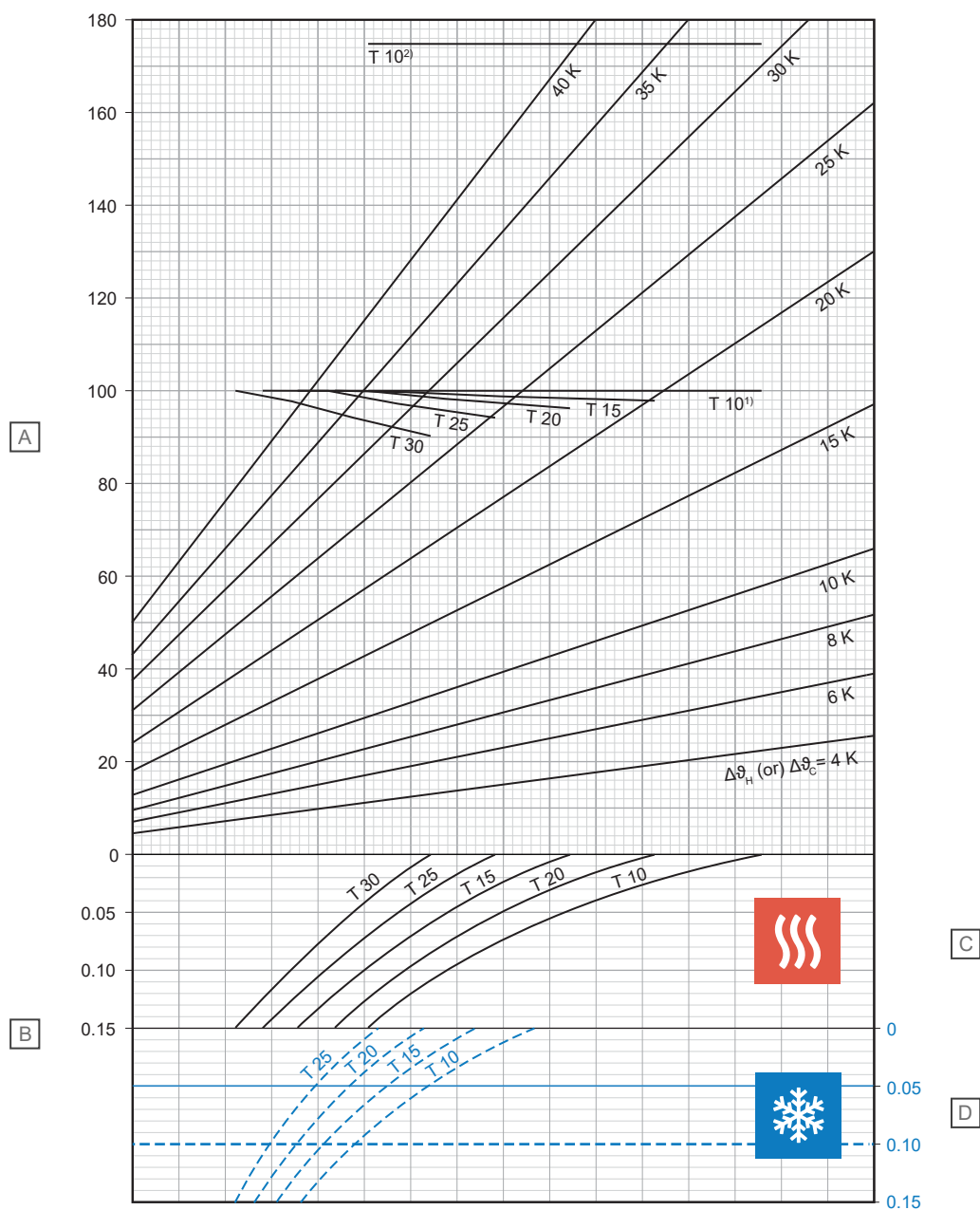
T (cm)	$q_C$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\vartheta_{C, N}$ (K)
10	36,0	8
15	32,2	8
20	28,8	8
25	25,8	8

<sup>1)</sup> Krivulja ograničenja koja vrijedi za  $\vartheta_i 20^\circ\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \max} 29^\circ\text{C}$  ili  $\vartheta_i 24^\circ\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \max} 33^\circ\text{C}$

<sup>2)</sup> Krivulja ograničenja koja vrijedi za  $\vartheta_i 20^\circ\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \max} 35^\circ\text{C}$

D10000223

## Uponor Klett MLCP RED 16 x 2,0 mm sa slojem za raspodjelu opterećenja podloge (su = 65 mm s $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



Stavka	Jedinica	Opis
A	$\text{W/m}^2$	Specifični toplinski učin grijanja ili hlađenja [ $q_H$ ili $q_C$ ]
B	$\text{m}^2\text{K/W}$	Toplinski otpor [ $R_{\lambda, B}$ ]

### C – grijanje

T (cm)	$q_H$ ( $\text{W/m}^2$ )	$\Delta\theta_{H, N}$ (K)
10	100,0	17,4
15	98,0	19,5
20	96,2	21,8
25	94,1	24,3
30	89,9	26,4

### D – hlađenje

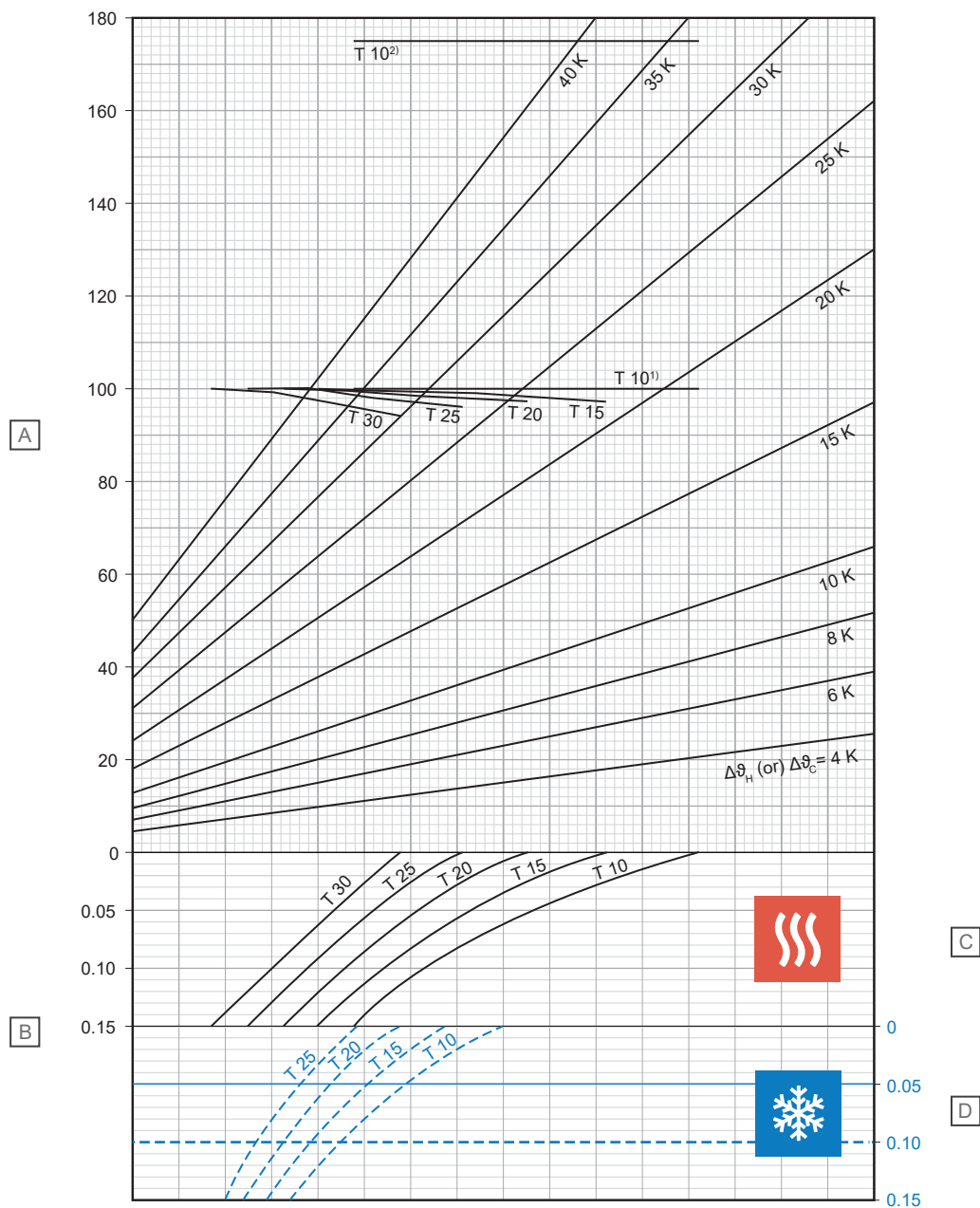
T (cm)	$q_C$ ( $\text{W/m}^2$ )	$\Delta\theta_{C, N}$ (K)
10	32,9	8
15	29,7	8
20	26,8	8
25	24,1	8

<sup>1)</sup> Krivulja ograničenja koja vrijedi za  $\vartheta_i 20 \text{ }^\circ\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \max} 29 \text{ }^\circ\text{C}$  ili  $\vartheta_i 24 \text{ }^\circ\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \max} 33 \text{ }^\circ\text{C}$

<sup>2)</sup> Krivulja ograničenja koja vrijedi za  $\vartheta_i 20 \text{ }^\circ\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \max} 35 \text{ }^\circ\text{C}$

D10000224

## Uponor Klett MLCP RED 16 x 2,0 mmsa estrihom kao sloj za raspodjelu opterećenja (su = 75 mm s $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



Stavka	Jedinica	Opis
A	W/m <sup>2</sup>	Specifični toplinski učin grijanja ili hlađenja [ $q_H$ ili $q_C$ ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Toplinski otpor [ $R_{\lambda, B}$ ]

### C – grijanje

T (cm)	$q_H$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\vartheta_{H, N}$ (K)
10	100,0	18,5
15	98,7	20,8
20	97,3	23,2
25	95,7	25,8
30	93,5	28,5

### D – hlađenje

T (cm)	$q_C$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\vartheta_{C, N}$ (K)
10	31,5	8
15	28,5	8
20	25,8	8
25	23,3	8

<sup>1)</sup> Krivulja ograničenja koja vrijedi za  $\vartheta_i 20 \text{ }^\circ\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \max} 29 \text{ }^\circ\text{C}$  ili  $\vartheta_i 24 \text{ }^\circ\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \max} 33 \text{ }^\circ\text{C}$

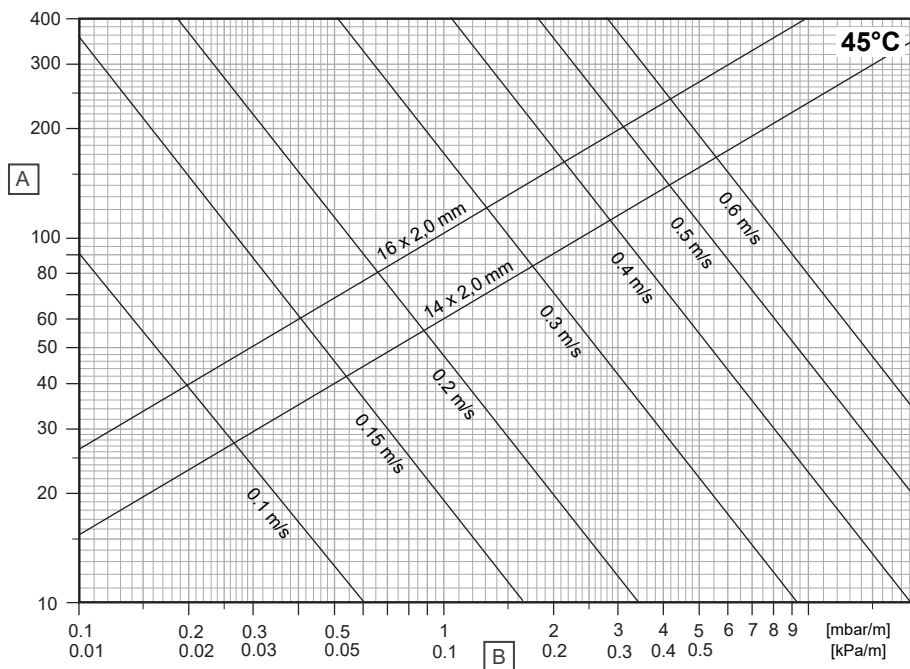
<sup>2)</sup> Krivulja ograničenja koja vrijedi za  $\vartheta_i 20 \text{ }^\circ\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \max} 35 \text{ }^\circ\text{C}$

D10000225



## 2.4 Dijagrami pada tlaka

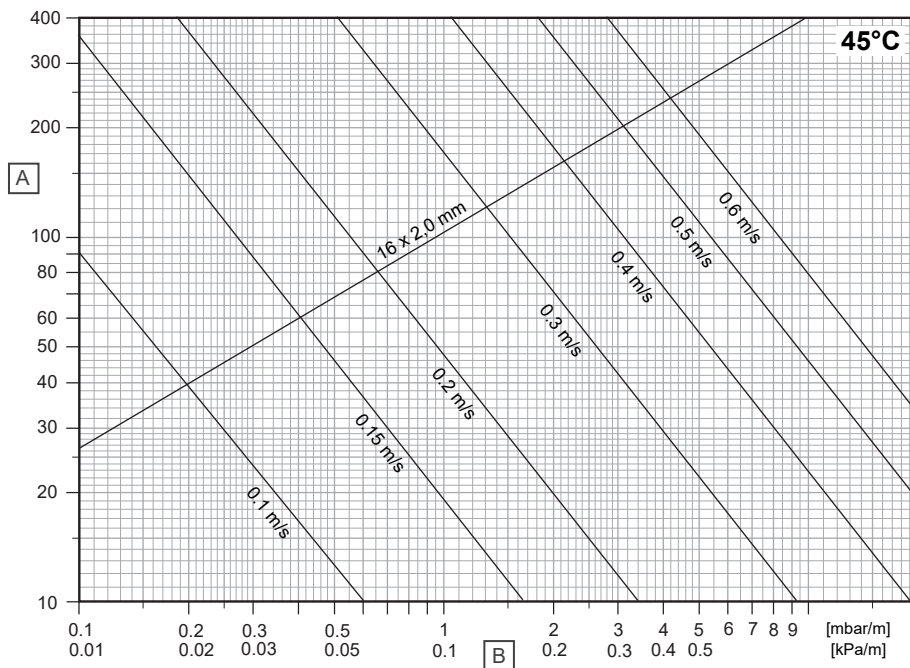
### Uponor Klett Comfort Pipe PLUS



D10000226

Stavka	Jedinica	Opis
A	kg/h	Stopa masenog protoka
B	R	Gradijent tlaka

### Uponor MLCP RED



D10000227

Stavka	Jedinica	Opis
A	kg/h	Stopa masenog protoka
B	R	Gradijent tlaka

# 3 Postavljanje

## 3.1 Postupak instalacije

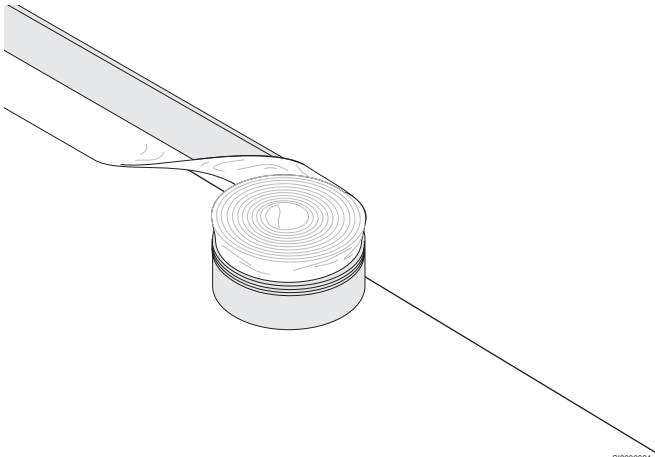


### NAPOMENA!

Postavljanje mora obaviti kvalificirana osoba u skladu s lokalnim standardima i propisima.

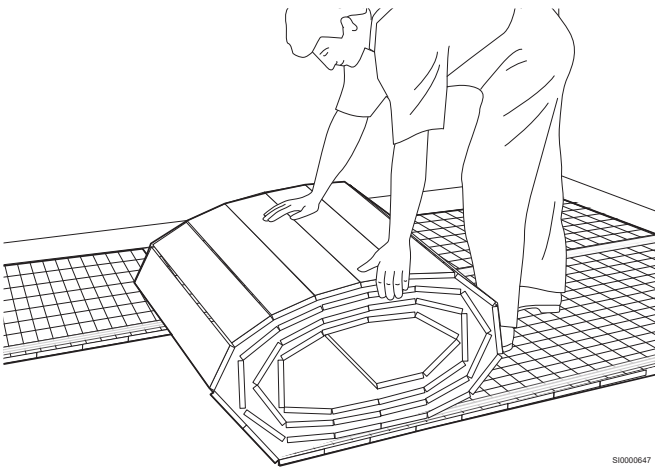
Kao smjernicu, uvijek pročitajte i slijedite upute dane u odgovarajućim priručnicima za postavljanje tvrtke Uponor.

### 1. Ugradnja rubne trake



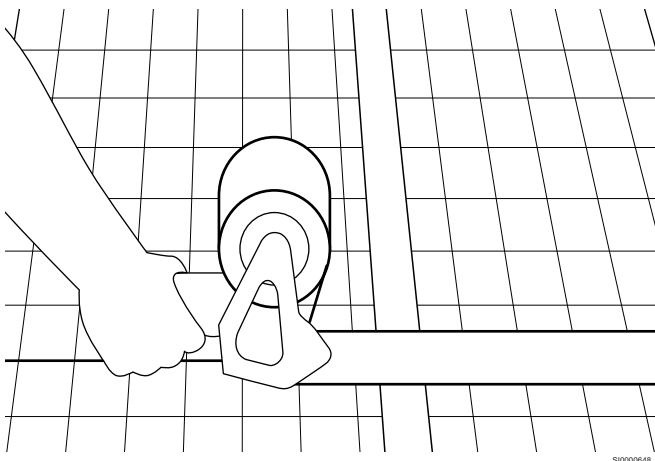
SI0000624

### 2. Ugradnja panela



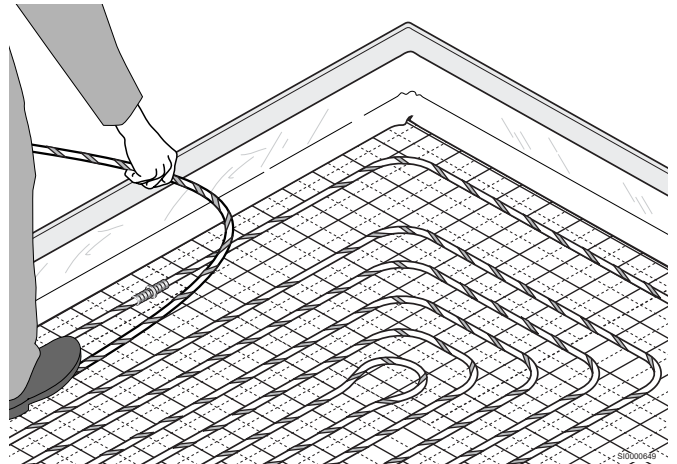
SI0000647

### 3. Spojite razmake



SI0000648

### 4. Ugradnja cijevi



SI0000649

# 4 Tehnički podaci

## 4.1 Tehničke specifikacije

### Izolacija u roli Uponor Klett EPS DES WLS 032

Opis	Vrijednost
Dimenzije	10.000 x 1000 x 25 mm
Materijal	EPS s dodatkom grafita
Maks. prometno opterećenje [G]	5 kN/m <sup>2</sup>
Toplinski otpor [R <sub>A,ins</sub> ]	0,75 m <sup>2</sup> K/W
Dinamička krutost [s <sup>-1</sup> ]	30 MN/m <sup>3</sup>
Reakcija na vatru (pogledajte EN 13501-1)	Klasa E
Raster na foliji	100 x 100 mm
Vrsta sustava	Mokri sustav
Sloj za raspodjelu opterećenja	Cementni estrihili anhidritni estrih

### Izolacija u roli Uponor Klett EPS DES

	25 – 2	30 – 2	30 – 3	35 – 3
Dimenzije	10.000 x 1000 x 25 mm	10.000 x 1000 x 30 mm	10.000 x 1000 x 30 mm	10.000 x 1000 x 35 mm
Materijal	EPS	EPS	EPS	EPS
Maks. prometno opterećenje [G]	5 kN/m <sup>2</sup>	5 kN/m <sup>2</sup>	4 kN/m <sup>2</sup>	4 kN/m <sup>2</sup>
Toplinski otpor [R <sub>A,ins</sub> ]	0,6 m <sup>2</sup> K/W	0,75 m <sup>2</sup> K/W	0,65 m <sup>2</sup> K/W	0,75 m <sup>2</sup> K/W
Dinamička krutost [s <sup>-1</sup> ]	30 MN/m <sup>3</sup>	20 MN/m <sup>3</sup>	20 MN/m <sup>3</sup>	15 MN/m <sup>3</sup>
Reakcija na vatru (pogledajte EN 13501-1)	Klasa E	Klasa E	Klasa E	Klasa E
Raster na foliji	100 x 100 mm			
Vrsta sustava	Mokri sustav			
Sloj za raspodjelu opterećenja	Cementni estrihili anhidritni estrih			

### Ploča Uponor Klett Silent

Opis	Vrijednost
Dimenzije	1200 x 1000 x 30 mm
Kratka oznaka prema EN 13162	MW EN 13162 T6(T+)-SD20-CP3 (30-3)
Materijal, izolacija	Mineralna vlakna
Maks. prometno opterećenje [G]	5 kN/m <sup>2</sup>
Toplinski otpor [R <sub>A,ins</sub> ]	0,86 m <sup>2</sup> K/W
Kompresibilnost	3 mm
Dinamička krutost [s <sup>-1</sup> ]	20 MN/m <sup>3</sup>
Područje primjene prema EN 4108	DES-sm
Nazivno poboljšanje zaštite od udarne buke [ΔL <sub>w,P</sub> ]	31 dB (s 48 mm debljine CT podloge) <sup>1)</sup>
Reakcija na vatru (pogledajte EN 13501-1)	Klasa E
Talište kamene vune	> 1000 °C
Raster na foliji	100 x 100 mm
Vrsta sustava	Mokri sustav
Sloj za raspodjelu opterećenja	Cementni estrihili anhidritni estrih

<sup>1)</sup> Mjerenje i procjenu materijala Uponor Klett Silent radi dokaza prikladnosti za zvučnu izolaciju proveli su akreditirani testni laboratoriji ili odgovarajuće certifikacijsko tijelo. Izmjerene vrijednosti omogućuju procjenu prema normi uzimajući u obzir stvarno korištene izolacijske materijale i estrihe.

## Sklopiva ploča Uponor Klett Twinboard

Opis	Vrijednost
Dimenzije	2400 x 1000 x 3 mm
Materijal	Sklopiva PP ploča s dvostrukom stijenkom
Maks. prometno opterećenje [G]	5 kN/m <sup>2</sup>
Certifikati	Testirao i procijenio KIWA TBU
Reakcija na vatru (pogledajte EN 13501-1)	Klasa E
Raster na foliji	100 x 100 mm
Vrsta sustava	Mokri sustav
Sloj za raspodjelu opterećenja	Cementni estrihili anhidritni estrih

## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS

	14 x 2,0 mm	16 x 2,0 mm
Oznaka cijevi	Uponor Klett Comfort Pipe PLUS	Uponor Klett Comfort Pipe PLUS
Dimenzija cijevi	14 x 2,0 mm	16 x 2,0 mm
Duljina cijevi	240 m, 640 m	240 m, 640 m
Materijal	PE-Xa, peteroslojna cijev	PE-Xa, peteroslojna cijev
Boja	Bijela s dvije plave uzdužne pruge	Bijela s dvije plave uzdužne pruge
Proizvodnja	Pogledajte EN ISO 15875	Pogledajte EN ISO 15875
Certifikati	KOMO, DIN CERTCO	KOMO, DIN CERTCO
Područje primjene	Klasa 4 + 5 / 6 bar (EN ISO 15875)	Klasa 4 + 5 / 6 bar (EN ISO 15875)
Maks. radna temperatura <sup>1)</sup>	90 °C (EN ISO 15875)	90 °C (EN ISO 15875)
Spojevi cijevi	Uponor vijčani priključci Uponor Smart press spojnica	Uponor vijčani spoj, Uponor Smart press spojnica, Uponor Q&E tehnologija
Težina	0,09 kg/m	0,1 kg/m
Udjel vode	0,077 l/m	0,11 l/m
Nepropusnost kisika	Pogledajte ISO 17455; DIN 4726	Pogledajte ISO 17455; DIN 4726
Gustoća	0,934 g/cm <sup>3</sup>	0,934 g/cm <sup>3</sup>
Klasa materijala	Klasa B2 i klasa E, DIN 4102 / EN 13501	Klasa B2 i klasa E, DIN 4102 / EN 13501
Min. radijus savijanja	8 x D; savijanje rukama (112 mm) 5 x D; savijanje alatom (70 mm)	8 x D; savijanje rukama (128 mm) 5 x D; savijanje alatom (80 mm)
Hrapavost cijevi	0,007 mm	0,007 mm
Idealna temperatura postavljanja	> 0 °C	> 0 °C
UV zaštita	Neprozirni karton (preostale količine materijala spremite u kartonsku kutiju)	Neprozirni karton (preostale količine materijala spremite u kartonsku kutiju)

1) Kada se pojavi više od jedne projektne temperature za bilo koju klasu, vremena je potrebno zbrojiti (npr. profil projektne temperature za klasu 5 za 50 godina iznosi: 20 °C tijekom 14 godina, nakon čega

slijedi 60 °C tijekom 25 godina, 80 °C tijekom 10 godina, 90 °C tijekom jedne godine i 100 °C tijekom 100 sati).

## Uponor Klett MLCP RED

Opis	Vrijednost
Oznaka cijevi	Uponor Klett MLCP RED
Dimenzija cijevi	16 x 2,0 mm
Duljina cijevi	240 m, 480 m
Materijal	Višeslojna kompozitna cijev (PE-RT – aluminij – PE-RT), nadzire SKZ (centar za plastiku u južnoj Njemačkoj), nepropusno za kisik prema DIN 4726.
Boja	Crvena
Proizvodnja	Pogledajte EN ISO 21003
Certifikati	KOMO, DIN CERTCO
Područje primjene	Klasa 4 / 5 (ISO 10508)
Maks. radna temperatura	60 °C
Maksimalan radni tlak	4 bar
Spojevi cijevi	Uponor vijčani priključci Uponor S-Press PLUS
Težina	0,076 kg/m
Volumen vode	0,091 l/m
Nepropusnost kisika	Pogledajte ISO 17455; DIN 4726
Klasa građevinskog materijala	B2 prema standardu DIN 4102
Min. radijus savijanja	4xd ako se ručno savija (64 mm) 3xd ako se savija alatom (48 mm)
Hrapavost cijevi	0,004 mm
Najbolja temperatura za montažu	≥ 0 °C
UV zaštita	Smeđi karton (preostale količine materijala spremite u kartonsku kutiju)

# Uponor

## Uponor GmbH

Dubravkin trg 2/1  
10000 Zagreb

1143081 v3\_06\_2024\_HR  
Production: Uponor/SKA

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



[www.uponor.com/hr-hr](http://www.uponor.com/hr-hr)