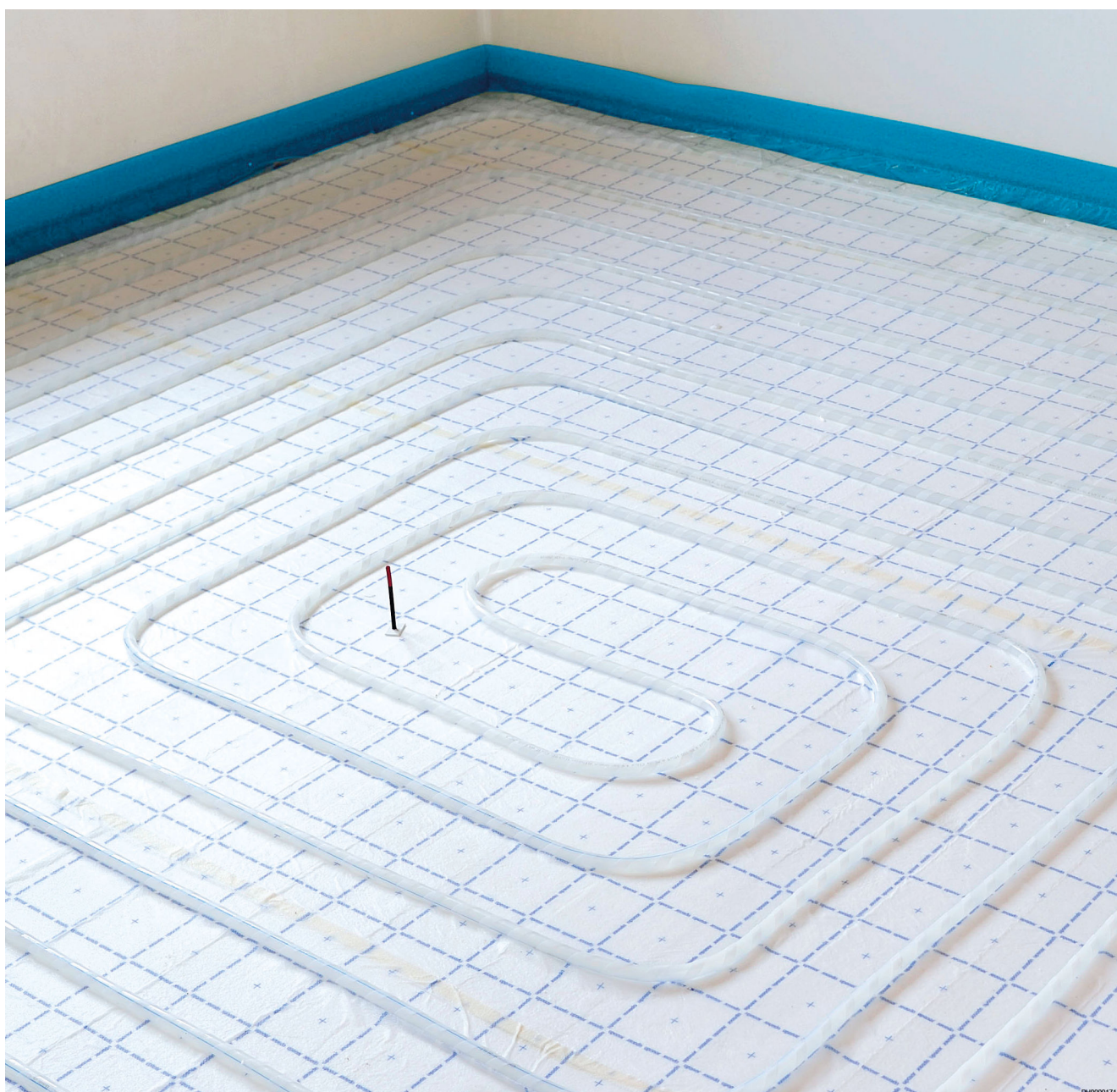


## Ogrzewanie/ chłodzenie podłogowe Uponor Klett

PL Informacje techniczne



# Spis treści

<b>1</b>	<b>Opis systemu.....</b>	<b>3</b>
1.1	Korzyści.....	3
1.2	Elementy.....	3
1.3	Prawo autorskie i wyłączenie odpowiedzialności.....	5
<b>2</b>	<b>Planowanie/ projektowanie.....</b>	<b>6</b>
2.1	Konstrukcje podłogi.....	6
2.2	Tabele projektowe warstwy jastrychu cementowego rozkładającej obciążenie.....	12
2.3	Wykresy wymiarowania.....	14
2.4	Wykresy spadków ciśnienia.....	27
<b>3</b>	<b>Montaż.....</b>	<b>29</b>
3.1	Proces instalacji.....	29
<b>4</b>	<b>Dane techniczne.....</b>	<b>30</b>
4.1	Specyfikacje techniczne.....	30

# 1 Opis systemu



Uponor Klett to system pozwalający na szybkie i łatwe układanie rur ogrzewania i chłodzenia podłogowego. Uponor Klett jest stosowany w połączeniu z Uponor Klett Comfort Pipe PLUS (rurami PE-Xa) lub Uponor Klett MLCP RED (rurą wielowarstwową).

Rury tlenoszczelne są dostarczane owinięte spiralnie taśmą do mocowania „na rzep”. Specjalna folia pętłkowa jest laminowana na odpowiednim panelu izolacyjnym. Nadrukowana siatka instalacyjna pokazuje orientację w trakcie instalacji. Rury Uponor Klett są dociskane do laminowanej płyty izolacyjnej w wymaganych odległościach. Następnie taśma do mocowania „na rzep” łączy się z folią pętłkową panelu izolacyjnego, dzięki czemu rury nie zmieniają położenia. Taśma do mocowania „na rzep” i folia pętłkowa są idealnie do siebie dopasowane, zapewniając maksymalną siłę trzymania.

## 1.1 Korzyści

- Bardzo drobne mocowanie na rzep gwarantuje większą siłę trzymania
- Szybki i łatwy montaż przez jedną osobę, bez potrzeby specjalnych narzędzi
- Korekty są możliwe w dowolnym momencie instalacji, bez uszkodzania paneli
- Laminowana bariera chroniąca przed wilgocią pomiędzy wylewką a warstwą izolacyjną nie ulega uszkodzeniu podczas instalacji rur
- Łatwa instalacja nawet w pomieszczeniach ze skosami
- Dostępne również jako panel Uponor Klett Twinboard do instalacji na istniejących izolacjach
- Uponor Klett Silent 30-3 do zrównoważonego systemu ogrzewania i chłodzenia o korzystnych właściwościach dźwiękowych

- Rury Uponor Klett można łatwo łączyć z innymi standardowymi elementami systemu z oferty Uponor.

## 1.2 Elementy



### UWAGA!

Więcej szczegółów, asortyment produktów i dokumentację można znaleźć na stronie internetowej Uponor: [www.uponor.com](http://www.uponor.com).

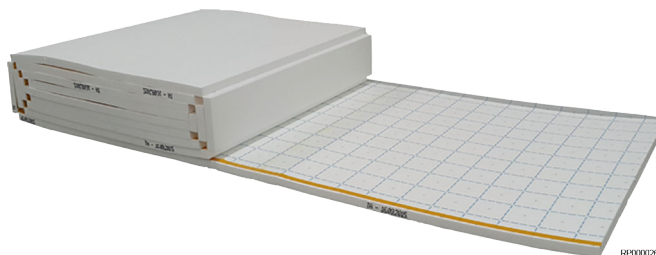


### UWAGA!

Szczegóły na temat asortymentu, wymiarów i dostępności znajdują się w cenniku Uponor.

## Płyta rolowana Uponor Klett

### EPS DES WLS 032

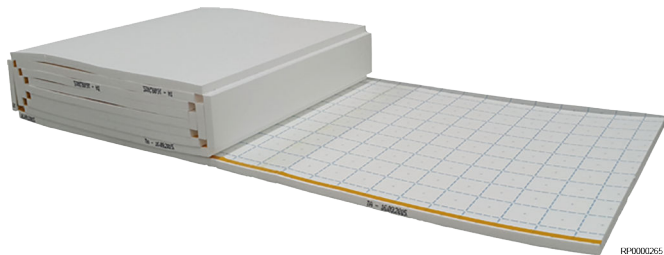


Płyta rolowana Uponor Klett to panel EPS DES z dodatkiem grafitu, idealna do wzmocnionych izolacji cieplnych i konstrukcji podłóg o małej wysokości. Jest dostępna w wersjach 25-2 i 40-2 i jest

zintegrowana z izolacją termiczną i akustyczną zgodnie z normą DIN EN 13163.

Powierzchnia instalacji wynosi 1 × 10 m (10 m<sup>2</sup>).

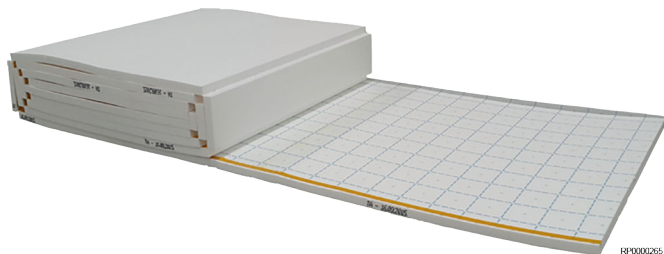
## EPS DES



Płyta rolowana Uponor Klett to panel EPS DES z dodatkiem grafitu, idealna do wzmocnionych izolacji cieplnych i niskich podłóg. Jest dostępna w wersjach 25-2, 30-2, 30-3, 35-3 i jest zintegrowana z izolacją termiczną i akustyczną zgodnie z normą DIN EN 13163.

Powierzchnia instalacji wynosi 1 × 10 m (10 m<sup>2</sup>).

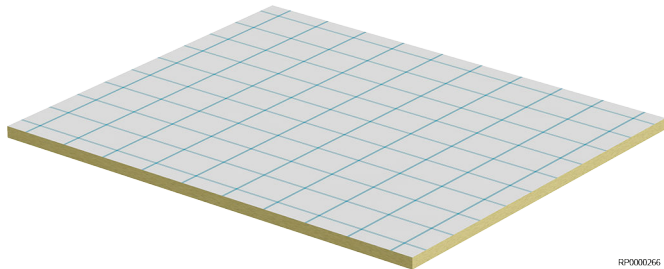
## EPS DEO



Płyta rolowana Uponor Klett to panel EPS DEO, idealna do wzmocnionych izolacji cieplnych i niskich podłóg. Jest dostępna w wersjach 20 mm, 23 mm, 27 mm, 38 mm, 44 mm, 47 mm i 53 mm.

Powierzchnia instalacji wynosi 1 × 10 m (10 m<sup>2</sup>).

## Uponor Klett Silent

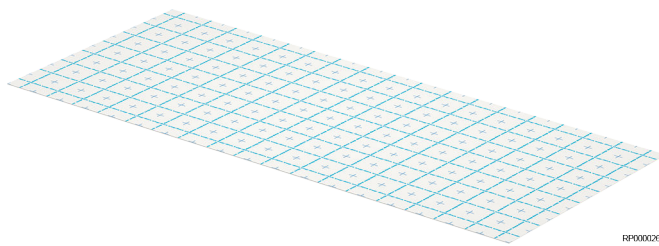


Uponor Klett Silent to panel izolacyjny z wełny mineralnej, idealny do optymalnej izolacji akustycznej dźwięków uderzeniowych i niskich podłóg. Ograniczenie przekrycia rur do 30 mm jest możliwe dzięki płynnej wylewce Knauf FE 80 ECO. Wyniki testów wykazały, że system jest niskoemisyjny.

Ten panel może być stosowany przy obciążeniu użytkowym do 5 kN/m<sup>2</sup>.

Powierzchnia instalacji wynosi 1,2 × 1 m (1,2 m<sup>2</sup>).

## Uponor Klett Twinboard



Uponor Klett Twinboard to składana płyta PP o podwójnych ściankach o grubości 3 mm i obciążeniu użytkowym do 5 kN/m<sup>2</sup>. Można ją zamontować oddzielnie na istniejącej izolacji.

Powierzchnia instalacji wynosi 2,4 × 1 m (2,4 m<sup>2</sup>).

## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS



Uponor Comfort Pipe PLUS to bardzo elastyczna rura PE-Xa pięciowarstwowa spiralnie owinięta taśmą do mocowania „na rzep” o wymiarach 14 × 2,0 mm i 16 × 2,0 mm.

Rura spełnia wymagania szczelności dyfuzyjnej tlenu według normy DIN 4726.

## Uponor Klett MLCP RED



Uponor MLCP RED to rura wielowarstwowa owinięta spiralnie taśmą do mocowania „na rzep”, stabilna i łatwa w instalacji, dostępna w wymiarach 16 × 2,0 mm.

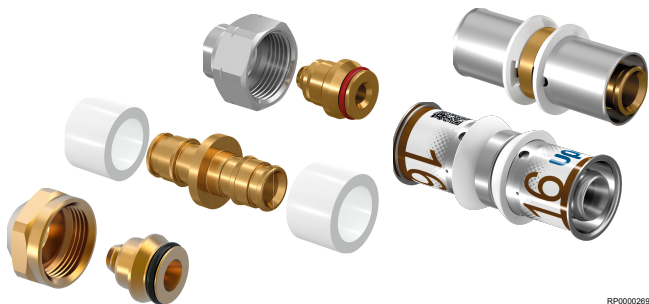
Rura spełnia wymagania szczelności dyfuzyjnej tlenu według normy DIN 4726.

## Technologia połączeń Uponor



### UWAGA!

Używaj tylko kształtek zalecanych przez firmę Uponor lub jej przedstawicieli.



Rury można łączyć za pomocą połączeń zaciskowych, zaprasowywanych i Q&E.

## 1.3 Prawo autorskie i wyłączenie odpowiedzialności

„Uponor” jest zastrzeżonym znakiem towarowym należącym do firmy Uponor Corporation.

Firma Uponor opracowała niniejszy dokument wyłącznie do celów informacyjnych. Ilustracje są jedynie wizerunkami produktów. Zawartość niniejszego dokumentu (w tym tekst i zdjęcia) jest chroniona odpowiednimi międzynarodowymi umowami oraz traktatami dotyczącymi praw autorskich. Użytkownik zobowiązuje się do ich przestrzegania podczas korzystania z dokumentu. Modyfikowanie zawartości lub korzystanie z niej do innych celów stanowi naruszenie praw autorskich, znaku handlowego i innych praw własności należących do firmy Uponor.

Firma Uponor podjęła wszelkie możliwe kroki w celu zapewnienia rzetelności dokumentu, jednakże nie daje gwarancji całkowitej dokładności zawartych w nim informacji. Zgodnie z polityką ciągłego doskonalenia i rozwoju firma Uponor zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian w portfolio produktów oraz powiązanej dokumentacji bez uprzedzenia.

Jest to ogólna, ogólnoeuropejska wersja dokumentu. Ten dokument może przedstawiać produkty, które nie są dostępne w danej lokalizacji z przyczyn technicznych, prawnych, handlowych lub innych. Dlatego należy wcześniej sprawdzić listę produktów/cennik Uponor, czy produkt jest dostępny w Twojej lokalizacji.

**Zawsze należy upewnić się, że system lub produkt jest zgodny z obowiązującymi lokalnymi normami i przepisami. Firma Uponor nie może zagwarantować pełnej zgodności oferty produktowej i związanej z nią dokumentacji ze wszystkimi lokalnymi przepisami, normami i metodami pracy.**

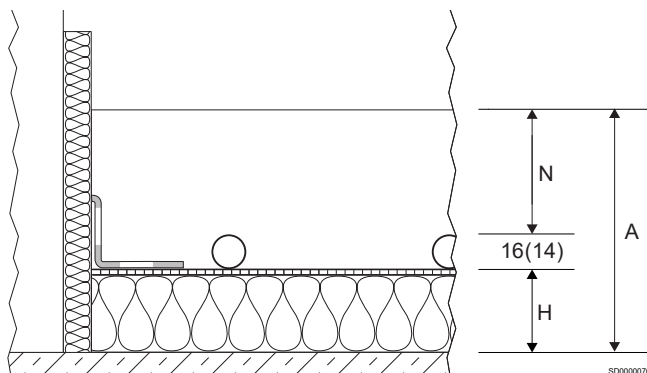
**Firma Uponor wyłącza wszelkie gwarancje związane z treścią niniejszego dokumentu, wyrażone lub domniemane, w najszerszym dopuszczalnym zakresie, o ile nie uzgodniono inaczej lub nie wynikają one z przepisów prawa.**

**Firma Uponor w żadnym wypadku nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek pośrednie, specjalne, przypadkowe lub wtórne szkody/straty, które wynikają z wykorzystania lub niemożności wykorzystania oferty produktowej i związanych z nią dokumentów.**

W przypadku jakichkolwiek pytań należy odwiedzić lokalną stronę internetową Uponor lub zwrócić się do przedstawiciela firmy Uponor.

# 2 Planowanie/ projektowanie

## 2.1 Konstrukcje podłogi



dla budynków niemieszkalnych, które odbiegają od podanych, opisano w punkcie „Wymagania dotyczące izolacji cieplnej w przypadku ogrzewania płaszczyznowego”.

Podczas sporządzania protokołów z izolacji akustycznej dźwięków uderzeniowych należy uwzględnić masy na jednostkę powierzchni sufitu i wylewki, a także sztywność dynamiczną izolacji termicznej i akustycznej Uponor. Nominalną poprawę tłumienia dźwięków uderzeniowych podłóg oblicza się na podstawie ciężaru wylewki na jednostkę powierzchni i sztywności dynamicznej izolacji lub określa się w równoważnym raporcie z badań.

### Tabele konstrukcji podłogi

Skróty stosowane w następujących tabelach konstrukcyjnych:

Pozycja	Opis
N	Minimalna grubość wylewki
H	Grubość warstwy izolacyjnej (mm)
A	Wysokość konstrukcyjna

Dzięki połączeniu izolacji poniższe konstrukcje spełniają europejskie minimalne wymagania izolacyjne (patrz: EN 1264-4 lub EN 15377) dla budynków mieszkalnych i niemieszkalnych. Dodatkowe informacje projektowe dotyczące specjalnych wymagań izolacyjnych

Skróty	Opis
CT	Wylewka cementowa
CAF	Anhydrytowa, płynna wylewka
$\Delta L_w$ [dB]	Współczynnik poprawy akustycznej dźwięków uderzeniowych podłogi
$\Delta L_{w,P}$ [dB]	Współczynnik poprawy akustycznej dźwięków uderzeniowych testowanej podłogi

### Uponor Klett 35-3

Wymagania termoizolacyjne	Grubość warstwy izolacyjnej	Opór cieplny izolacji	Współczynnik poprawy akustycznej dźwięków uderzeniowych podłogi $\Delta L_w$ [dB]		Wysokość konstrukcyjna A (2,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2</sup>	
			CT N $\geq$ 45 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 35 [mm]	CT N $\geq$ 45 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 35 [mm]
	H [mm]	R <sub>λ, ins</sub> [m <sup>2</sup> K/W]				

#### Sufit pomiędzy ogrzewanymi pomieszczeniami

	Klett EPS 35-3 = 35	0,75	31	30	$\geq$ 96 (94)	$\geq$ 86 (84)
EN 1264-4						

#### Płyty podłogowe<sup>1)</sup>, sufity pomieszczeń nieogrzewanych w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych

	Klett EPS 35-3 = 35 EPS-DEO 20 = 20 Całkowita H = 55	1,32	31	30	$\geq$ 116 (114)	$\geq$ 106 (104)
EN 1264-4						

#### Podłogi i sufity chroniące przed dostępem powietrza z zewnątrz w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych ( $\theta_i \geq 19^\circ\text{C}$ )


	Klett EPS 35-3 = 35 EPS-DEO 45 = 45 Całkowita H = 80	2,04	31	30	$\geq$ 141 (139)	$\geq$ 131 (129)
EN 1264-4						

Wymagania termoizolacyjne	Grubość warstwy izolacyjnej	Opór cieplny izolacji	Współczynnik poprawy akustycznej dźwięków uderzeniowych podłogi $\Delta L_w$ [dB]		Wysokość konstrukcyjna 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]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 60 [mm]


#### Sufit pomiędzy ogrzewanymi pomieszczeniami

	Klett EPS 35-3 = 35	0,75	33	32	$\geq$ 121 (119)	$\geq$ 111 (109)
EN 1264-4						

#### Płyty podłogowe<sup>1)</sup>, sufity pomieszczeń nieogrzewanych w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych

	Klett EPS 35-3 = 35 EPS-DEO 20 = 20 Całkowita H = 55	1,32	33	32	$\geq$ 141 (139)	$\geq$ 131 (129)
EN 1264-4						

#### Podłogi i sufity chroniące przed dostępem powietrza z zewnątrz w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych ( $\theta_i \geq 19^\circ\text{C}$ )

	Klett EPS 35-3 = 35 EPS-DEO 45 = 45 Całkowita H = 80	2,04	33	32	$\geq$ 166 (164)	$\geq$ 156 (154)
EN 1264-4						

<sup>1)</sup> Aby uszczelnić konstrukcję, należy uwzględnić dodatkową wysokość konstrukcyjną (patrz DIN 18533). Poziom wód gruntowych  $\geq 5$  m.


<sup>2)</sup> Należy przestrzegać tolerancji wymiarowych na placu budowy (patrz DIN 18202, tab. 2 i 3).

<sup>3)</sup> Należy przestrzegać wskazówek producenta dotyczących minimalnej grubości wylewki.


## Uponor Klett Silent 30-3

Wymagania termoizolacyjne	Grubość warstwy izolacyjnej	Opór cieplny izolacji	Współczynnik poprawy akustycznej dźwięków uderzeniowych testowanej podłogi $\Delta L_{w,P}$ [dB] <sup>4)</sup> $\Delta L_w$ [dB] <sup>3)</sup>		Wysokość konstrukcyjna 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]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 35 [mm]


#### Sufit pomiędzy ogrzewanymi pomieszczeniami

	Klett Silent 30-3 = 30	0,86	31	28	$\geq$ 91 (89)	$\geq$ 81 (79)
EN 1264-4						

#### Płyty podłogowe<sup>1)</sup>, sufity pomieszczeń nieogrzewanych w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych


	Klett Silent 30-3 = 30 EPS-DEO 15 = 15 Całkowita H = 45	1,29	31	28	$\geq$ 106 (104)	$\geq$ 96 (94)
EN 1264-4						

#### Podłogi i sufity chroniące przed dostępem powietrza z zewnątrz w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych ( $\theta_i \geq 19^\circ\text{C}$ )


	Klett Silent 30-3 = 30 EPS-DEO 40 = 40 Całkowita H = 70	2,00	31	28	$\geq$ 131 (129)	$\geq$ 121 (119)
EN 1264-4						

Wymagania termoizolacyjne	Grubość warstwy izolacyjnej	Opór cieplny izolacji	Współczynnik poprawy akustycznej dźwięków uderzeniowych podłogi $\Delta L_w$ [dB]		Wysokość konstrukcyjna 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]


#### Sufit pomiędzy ogrzewanymi pomieszczeniami

	Klett Silent 30-3 = 30	0,86	32	31	$\geq 121$ (119)	$\geq 111$ (109)
EN 1264-4						

#### Płyty podłogowe<sup>1)</sup>, sufity pomieszczeń nieogrzewanych w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych

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

#### Podłogi i sufity chroniące przed dostępem powietrza z zewnątrz w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych ( $\theta_i \geq 19^\circ\text{C}$ )

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

<sup>1)</sup> Należy przestrzegać tolerancji wymiarowych na placu budowy (patrz DIN 18202, tab. 2 i 3).

<sup>2)</sup> Aby uszczelnić konstrukcję, należy uwzględnić dodatkową wysokość konstrukcyjną (patrz DIN 18533). Poziom wód gruntowych  $\geq 5$  m.


<sup>3)</sup> Należy przestrzegać wskazówek producenta dotyczących minimalnej grubości wylewki.

<sup>4)</sup> Pomiar i ocena Uponor Klett Silent z pokryciem CT 48 mm potwierdzającą zgodność izolacji akustycznej została przeprowadzona przez akredytowane laboratoria badawcze lub odpowiednią jednostkę certyfikującą. Zmierzone wartości umożliwiają ocenę zgodnie z normą z uwzględnieniem faktycznie zastosowanych materiałów izolacyjnych i wylewek.


## Uponor Klett 30-3

Wymagania termoizolacyjne	Grubość warstwy izolacyjnej	Opór cieplny izolacji	Współczynnik poprawy akustycznej dźwięków uderzeniowych podłogi $\Delta L_w$ [dB]		Wysokość konstrukcyjna 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]


#### Sufit pomiędzy ogrzewanymi pomieszczeniami

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

#### Płyty podłogowe<sup>1)</sup>, sufity pomieszczeń nieogrzewanych w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych

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

#### Podłogi i sufity chroniące przed dostępem powietrza z zewnątrz w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych ( $\theta_i \geq 19^\circ\text{C}$ )

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




Wymagania termoizolacyjne	Grubość warstwy izolacyjnej	Opór cieplny izolacji	Współczynnik poprawy akustycznej dźwięków uderzeniowych podłogi $\Delta L_w$ [dB]		Wysokość konstrukcyjna 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]


#### Sufit pomiędzy ogrzewanymi pomieszczeniami

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

#### Płyty podłogowe<sup>1)</sup>, sufity pomieszczeń nieogrzewanymi w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych

	Klett EPS 30-3 = 30 EPS-DEO 25 = 25 Całkowita H = 55	1,36	31	31	$\geq$ 141 (139)	$\geq$ 131 (129)
EN 1264-4						

#### Podłogi i sufity chroniące przed dostępem powietrza z zewnątrz w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych ( $\theta_i \geq 19^\circ\text{C}$ )

	Klett EPS 30-3 = 30 EPS-DEO 50 = 50 Całkowita H = 80	2,08	31	31	$\geq$ 166 (164)	$\geq$ 156 (154)
EN 1264-4						

<sup>1)</sup> Aby uszczelnić konstrukcję, należy uwzględnić dodatkową wysokość konstrukcyjną (patrz DIN 18533). Poziom wód gruntowych  $\geq$  5 m.


<sup>2)</sup> Należy przestrzegać tolerancji wymiarowych na placu budowy (patrz DIN 18202, tab. 2 i 3).

<sup>3)</sup> Należy przestrzegać wskazówek producenta dotyczących minimalnej grubości wylewki.


## Uponor Klett 30-2

Wymagania termoizolacyjne	Grubość warstwy izolacyjnej	Opór cieplny izolacji	Współczynnik poprawy akustycznej dźwięków uderzeniowych podłogi $\Delta L_w$ [dB]		Wysokość konstrukcyjna 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]


#### Sufit pomiędzy ogrzewanymi pomieszczeniami

	Klett EPS 30-2 = 30	0,75	29	28	$\geq$ 91 (89)	$\geq$ 81 (79)
EN 1264-4						

#### Płyty podłogowe<sup>1)</sup>, sufity pomieszczeń nieogrzewanymi w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych


	Klett EPS 30-2 = 30 EPS-DEO 20 = 20 Całkowita H = 50	1,32	29	28	$\geq$ 111 (109)	$\geq$ 101 (99)
EN 1264-4						

#### Podłogi i sufity chroniące przed dostępem powietrza z zewnątrz w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych ( $\theta_i \geq 19^\circ\text{C}$ )

	Klett EPS 30-2 = 30 EPS-DEO 45 = 45 Całkowita H = 75	2,04	29	28	$\geq$ 136 (134)	$\geq$ 126 (124)
EN 1264-4						


Wymagania termoizolacyjne	Grubość warstwy izolacyjnej	Opór cieplny izolacji	Współczynnik poprawy akustycznej dźwięków uderzeniowych podłogi $\Delta L_w$ [dB]		Wysokość konstrukcyjna 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]

#### Sufit pomiędzy ogrzewanymi pomieszczeniami

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


EN 1264-4

#### Płyty podłogowe<sup>1)</sup>, sufity pomieszczeń nieogrzewanymi w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych

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

EN 1264-4

#### Podłogi i sufity chroniące przed dostępem powietrza z zewnątrz w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych ( $\theta_i \geq 19^\circ\text{C}$ )

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

EN 1264-4

<sup>1)</sup> Aby uszczelnić konstrukcję, należy uwzględnić dodatkową wysokość konstrukcyjną (patrz DIN 18533). Poziom wód gruntowych  $\geq$  5 m.


<sup>2)</sup> Należy przestrzegać tolerancji wymiarowych na placu budowy (patrz DIN 18202, tab. 2 i 3).

<sup>3)</sup> Należy przestrzegać wskazówek producenta dotyczących minimalnej grubości wylewki.

## Uponor Klett WLS 032 – 25-2


Wymagania termoizolacyjne	Grubość warstwy izolacyjnej	Opór cieplny izolacji	Współczynnik poprawy akustycznej dźwięków uderzeniowych podłogi $\Delta L_w$ [dB]		Wysokość konstrukcyjna 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]

#### Sufit pomiędzy ogrzewanymi pomieszczeniami

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


EN 1264-4

#### Płyty podłogowe<sup>1)</sup>, sufity pomieszczeń nieogrzewanymi w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych

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

EN 1264-4


#### Podłogi i sufity chroniące przed dostępem powietrza z zewnątrz w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych ( $\theta_i \geq 19^\circ\text{C}$ )

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


EN 1264-4

Wymagania termoizolacyjne	Grubość warstwy izolacyjnej	Opór cieplny izolacji	Współczynnik poprawy akustycznej dźwięków uderzeniowych podłogi $\Delta L_w$ [dB]		Wysokość konstrukcyjna 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]


#### Sufit pomiędzy ogrzewanymi pomieszczeniami

	Klett EPS 25-2 = 25	0,75	29	28	$\geq$ 116 (114)	$\geq$ 106 (104)
EN 1264-4						

#### Płyty podłogowe<sup>1)</sup>, sufity pomieszczeń nieogrzewanymi w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 20 = 20 Całkowita H = 45	1,32	29	28	$\geq$ 136 (134)	$\geq$ 126 (124)
EN 1264-4						

#### Podłogi i sufity chroniące przed dostępem powietrza z zewnątrz w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych ( $\theta_i \geq 19^\circ\text{C}$ )

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 45 = 45 Całkowita H = 70	2,04	29	28	$\geq$ 161 (159)	$\geq$ 151 (149)
EN 1264-4						

<sup>1)</sup> Aby uszczelnić konstrukcję, należy uwzględnić dodatkową wysokość konstrukcyjną (patrz DIN 18533). Poziom wód gruntowych  $\geq$  5 m.


<sup>2)</sup> Należy przestrzegać tolerancji wymiarowych na placu budowy (patrz DIN 18202, tab. 2 i 3).

<sup>3)</sup> Należy przestrzegać wskazówek producenta dotyczących minimalnej grubości wylewki.


## Uponor Klett 25-2

Wymagania termoizolacyjne	Grubość warstwy izolacyjnej	Opór cieplny izolacji	Współczynnik poprawy akustycznej dźwięków uderzeniowych podłogi $\Delta L_w$ [dB]		Wysokość konstrukcyjna 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]


#### Sufit pomiędzy ogrzewanymi pomieszczeniami

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 10 = 10 Całkowita H = 35	0,89	27	26	$\geq$ 96 (94)	$\geq$ 86 (84)
EN 1264-4						


#### Płyty podłogowe<sup>1)</sup>, sufity pomieszczeń nieogrzewanymi w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych


	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 25 = 25 Całkowita H = 50	1,31	27	26	$\geq$ 111 (109)	$\geq$ 101 (99)
EN 1264-4						


#### Podłogi i sufity chroniące przed dostępem powietrza z zewnątrz w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych ( $\theta_i \geq 19^\circ\text{C}$ )

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 50 = 50 Całkowita H = 75	2,03	27	26	$\geq$ 136 (134)	$\geq$ 126 (124)
EN 1264-4						

Wymagania termoizolacyjne	Grubość warstwy izolacyjnej	Opór cieplny izolacji	Współczynnik poprawy akustycznej dźwięków uderzeniowych podłogi $\Delta L_w$ [dB]		Wysokość konstrukcyjna 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]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 65 [mm]

Sufit pomiędzy ogrzewanymi pomieszczeniami						
	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 10 = 10 Całkowita H = 35	0,89	29	28	$\geq$ 126 (124)	$\geq$ 116 (114)
EN 1264-4						

Płyty podłogowe <sup>1)</sup> , sufity pomieszczeń nieogrzewanych w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych						
	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 25 = 25 Całkowita H = 50	1,31	29	28	$\geq$ 141 (139)	$\geq$ 131 (129)
EN 1264-4						

Podłogi i sufity chroniące przed dostępem powietrza z zewnątrz w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych ( $\vartheta_i \geq 19^\circ\text{C}$ )						
	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 50 = 50 Całkowita H = 75	2,03	29	28	$\geq$ 166 (164)	$\geq$ 156 (154)
EN 1264-4						

<sup>1)</sup> Aby uszczelnić konstrukcję, należy uwzględnić dodatkową wysokość konstrukcyjną (patrz DIN 18533). Poziom wód gruntowych  $\geq$  5 m.

<sup>2)</sup> Należy przestrzegać tolerancji wymiarowych na placu budowy (patrz DIN 18202, tab. 2 i 3).

<sup>3)</sup> Należy przestrzegać wskazówek producenta dotyczących minimalnej grubości wylewki.

## 2.2 Tabele projektowe warstwy jastrychu cementowego rozkładającej obciążenie

Poniższe tabele projektowe ułatwiają szybkie i ogólne określenie odległości montażowej i maksymalnej wielkości obwodu grzewczego. Nie zastępują szczegółowego planowania i kalkulacji.

- Całą powierzchnię należy dokładnie uszczelnić (według projektu).
- Stała temperatura pracy nie może przekraczać 55°C.

W przypadku stosowania mokrej wylewki należy szczególnie przestrzegać następujących punktów:

### Grubość nominalna 45 mm, przewodność cieplna 1,2 W/mK (wymiar rury 14 mm)

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

$\vartheta_{F,m}$ (C)	$q_{des}$ (W/m <sup>2</sup> )	$\vartheta_{V,des} = 55,5^\circ\text{C}^{1)}$		$\vartheta_{V,des} = 50^\circ\text{C}$		$\vartheta_{V,des} = 45^\circ\text{C}$	
		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
$\leq 23,9$	$\leq 40$	30	42	30	35	30	24,5

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

$\vartheta_{F,m}$ (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
$\leq 30,1$	$\leq 65$	10	14	10	14	10	14

Informacje zawarte w tych tabelach projektowych opierają się na następujących danych podstawowych:

$R_{\lambda,ins} = 0,75\text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $\vartheta_u = 20\text{ °C}$ , strop betonowy 130 mm, rozpiętość = 3 – 30 K, maksymalna długość obwodu grzewczego = 150 m, max. spadek ciśnienia na obieg grzewczy (wraz z przewodem przyłączeniowym rozdzielacza 2 x 5 m)  $\Delta p_{maks.} = 250\text{ mbarów}$ . W

przypadku innych temperatur zasilania, oporów cieplnych lub danych podstawowych należy skorzystać z tabel projektowych.

<sup>1)</sup> W przypadku  $\vartheta_{V,des} > 55,5\text{ °C}$ , maksymalny limit określonej mocy cieplnej i maksymalna temperatura powierzchni podłogi wynosząca 29°C lub 33°C (łazienka) zostanie przekroczona.

### Grubość nominalna 45 mm, przewodność cieplna 1,2 W/mK (wymiar rury 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
24,4	45	30	42	30	42	25	35
$\leq 23,9$	$\leq 40$	30	42	30	42	30	40,5

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

$\vartheta_{F,m}$ (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> )
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
$\leq 30,1$	$\leq 65$	10	14	10	14	10	14

Informacje zawarte w tych tabelach projektowych opierają się na następujących danych podstawowych:

$R_{\lambda,ins} = 0,75\text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $\vartheta_u = 20\text{ °C}$ , strop betonowy 130 mm, rozpiętość = 3 – 30 K, maksymalna długość obwodu grzewczego = 150 m, max. spadek ciśnienia na obieg grzewczy (wraz z przewodem przyłączeniowym rozdzielacza 2 x 5 m)  $\Delta p_{maks.} = 250\text{ mbarów}$ . W

przypadku innych temperatur zasilania, oporów cieplnych lub danych podstawowych należy skorzystać z tabel projektowych.

<sup>1)</sup> W przypadku  $\vartheta_{V,des} > 54,9\text{ °C}$ , maksymalny limit określonej mocy cieplnej i maksymalna temperatura powierzchni podłogi wynosząca 29°C lub 33°C (łazienka) zostanie przekroczona.

## 2.3 Wykresy wymiarowania

Przy określaniu projektowej temperatury przepływu nie uwzględnia się łazienek, pryszniców, toalet itd.

Nie wolno przekraczać krzywych granicznych.

$\Delta\vartheta_{H,G}$  wyznacza się poprzez krzywą graniczną dla strefy przebywania ludzi z najmniejszym rozstawem rur.

Maksymalna projektowa temperatura wody zasilającej musi wynosić:

$$\Delta\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{H,G} + \Delta\vartheta_i + 2.5 \text{ K.}$$

W trybie chłodzenia temperatura wody zasilającej zależy od temperatury punktu rosy, dlatego należy zainstalować czujnik wilgotności.

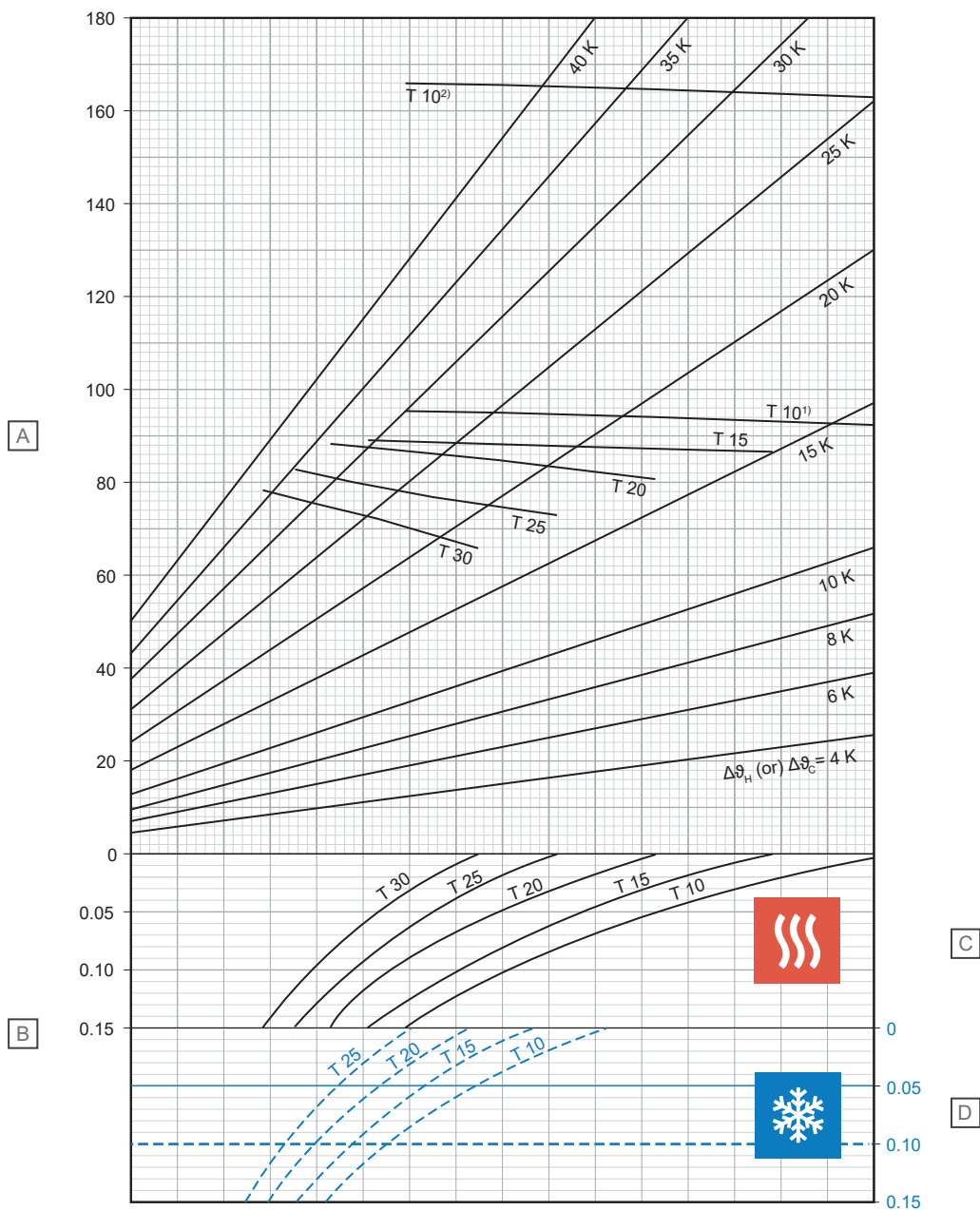
Poniższe wykresy przedstawiają dokładne wyniki i są zgodne z normą EN 1264.

### Skróty

Skróty stosowane w następujących wykresach:

Skróty	Jednostka	Opis
$A_{F,max}$	m <sup>2</sup>	Maksymalna powierzchnia obszaru ogrzewania/chłodzenia
$q_c$	W/m <sup>2</sup>	Określona moc cieplna wbudowanych systemów chłodzenia
$q_{des}$	W/m <sup>2</sup>	Projektowanie określonej mocy cieplnej systemów ogrzewania podłogowego
$q_{G,max}$	W/m <sup>2</sup>	Maksymalny limit określonej mocy cieplnej systemów ogrzewania podłogowego
$q_H$	W/m <sup>2</sup>	Określona moc cieplna wbudowanych systemów grzewczych, oprócz ogrzewania podłogowego
$q_N$	W/m <sup>2</sup>	Standardowa moc cieplna systemów ogrzewania podłogowego
$R_{\lambda,B}$	m <sup>2</sup> K/W	Opór cieplny pokrycia podłogi rzeczywisty opór cieplny wykładziny
$R_{\lambda,ins}$	m <sup>2</sup> K/W	Opór cieplny izolacji termicznej
$s_u$	mm	Grubość warstwy nad rurą
$T$	cm	Rozstaw rur
$\vartheta_{F,max}$	°C	Maksymalna temperatura powierzchni podłogi
$\vartheta_H$	°C	Średnia temperatura czynnika grzewczego
$\vartheta_i$	°C	Standardowa temperatura w pomieszczeniu
$\Delta\vartheta_c$	K	Różnica temperatur między pomieszczeniem a czynnikiem chłodzącym w systemach chłodzenia
$\Delta\vartheta_{c,N}$	K	Różnica temperatur standardowej między pomieszczeniem a czynnikiem chłodzącym w przypadku systemów chłodzenia
$\Delta\vartheta_H$	K	Różnica temperatur pomiędzy czynnikiem grzewczym a pomieszczeniem
$\Delta\vartheta_{H,G}$	K	Limit różnicy temperatur pomiędzy czynnikiem grzewczym a pomieszczeniem w systemach ogrzewania podłogowego
$\Delta\vartheta_{H,N}$	K	Standardowa różnica temperatur pomiędzy czynnikiem grzewczym a pomieszczeniem w systemach grzewczych, poza ogrzewaniem podłogowym
$\Delta\vartheta_{V,des}$	K	Projektowa różnica temperatur pomiędzy przepływem czynnika grzewczego a pomieszczeniem w ogrzewaniu podłogowym, wyznaczona dla pomieszczenia przy $q_{maks}$
$\lambda_u$	W/mK	Przewodnictwo cieplne

## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 14 × 2,0 mm z warstwą wylewki rozkładającą obciążenie (su = 35 mm przy $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



D10000214

Pozycja	Jednostka	Opis
A	W/m <sup>2</sup>	Określona moc cieplna ogrzewania lub chłodzenia [ $q_H$ lub $q_C$ ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Opór cieplny [ $R_{\lambda,B}$ ]

### C - Ogrzewanie

T (cm)	$q_H$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\vartheta_{H,N}$ (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

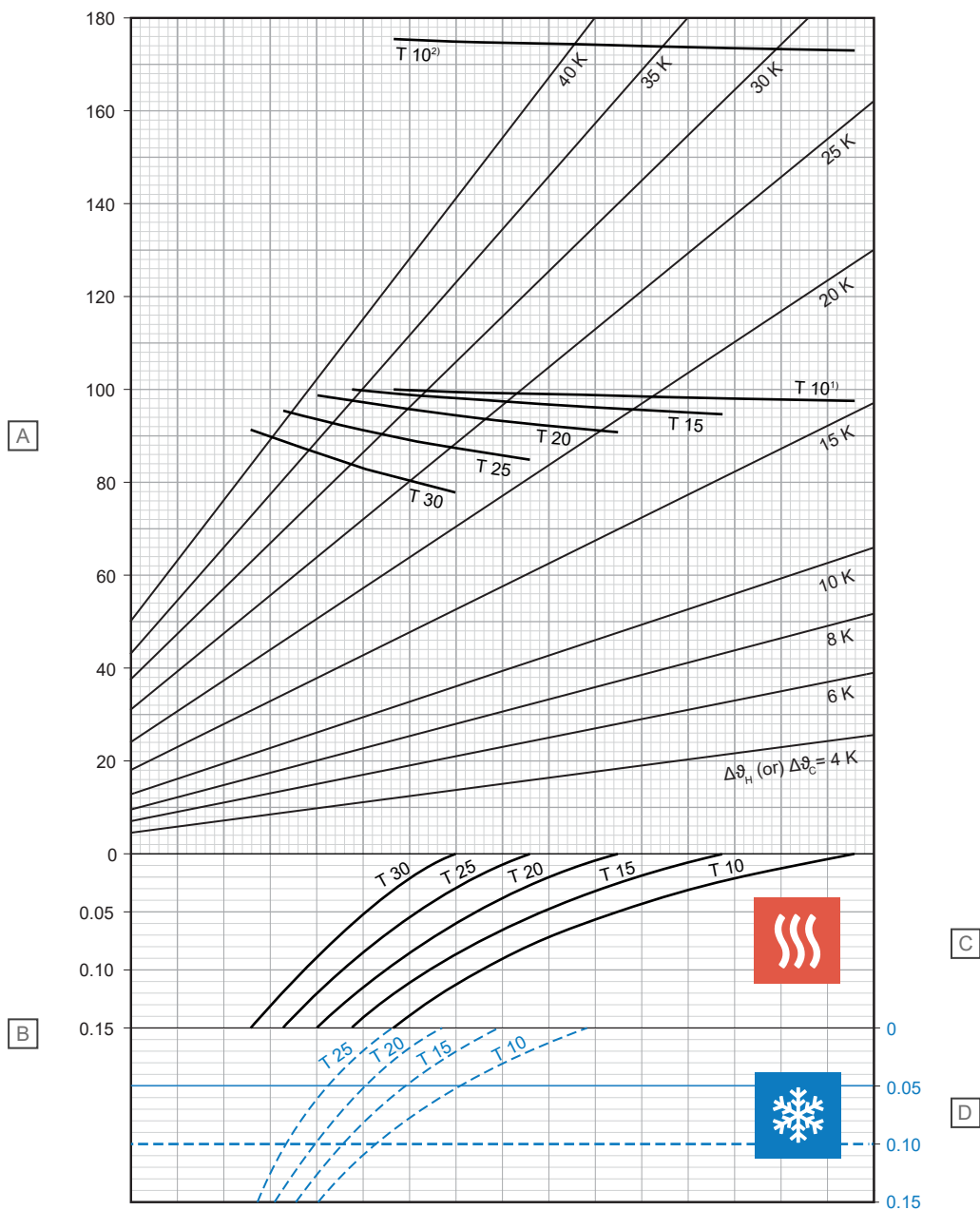
### D - Chłodzenie

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

<sup>1)</sup> Krzywa graniczna obowiązująca w przypadku  $\vartheta_i 20^\circ\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}} 29^\circ\text{C}$  lub  $\vartheta_i 24^\circ\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}} 33^\circ\text{C}$

<sup>2)</sup> Krzywa graniczna obowiązująca w przypadku  $\vartheta_i 20^\circ\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}} 35^\circ\text{C}$

## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 14 x 2,0 mm z warstwą wylewki rozkładającą obciążenie (su = 45 mm przy $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



D10000215

Pozycja	Jednostka	Opis
A	W/m <sup>2</sup>	Określona moc cieplna ogrzewania lub chłodzenia [ $q_H$ lub $q_C$ ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Opór cieplny [ $R_{\lambda,B}$ ]

### C - Ogrzewanie

T (cm)	$q_H$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{H,N}$ (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 - Chłodzenie

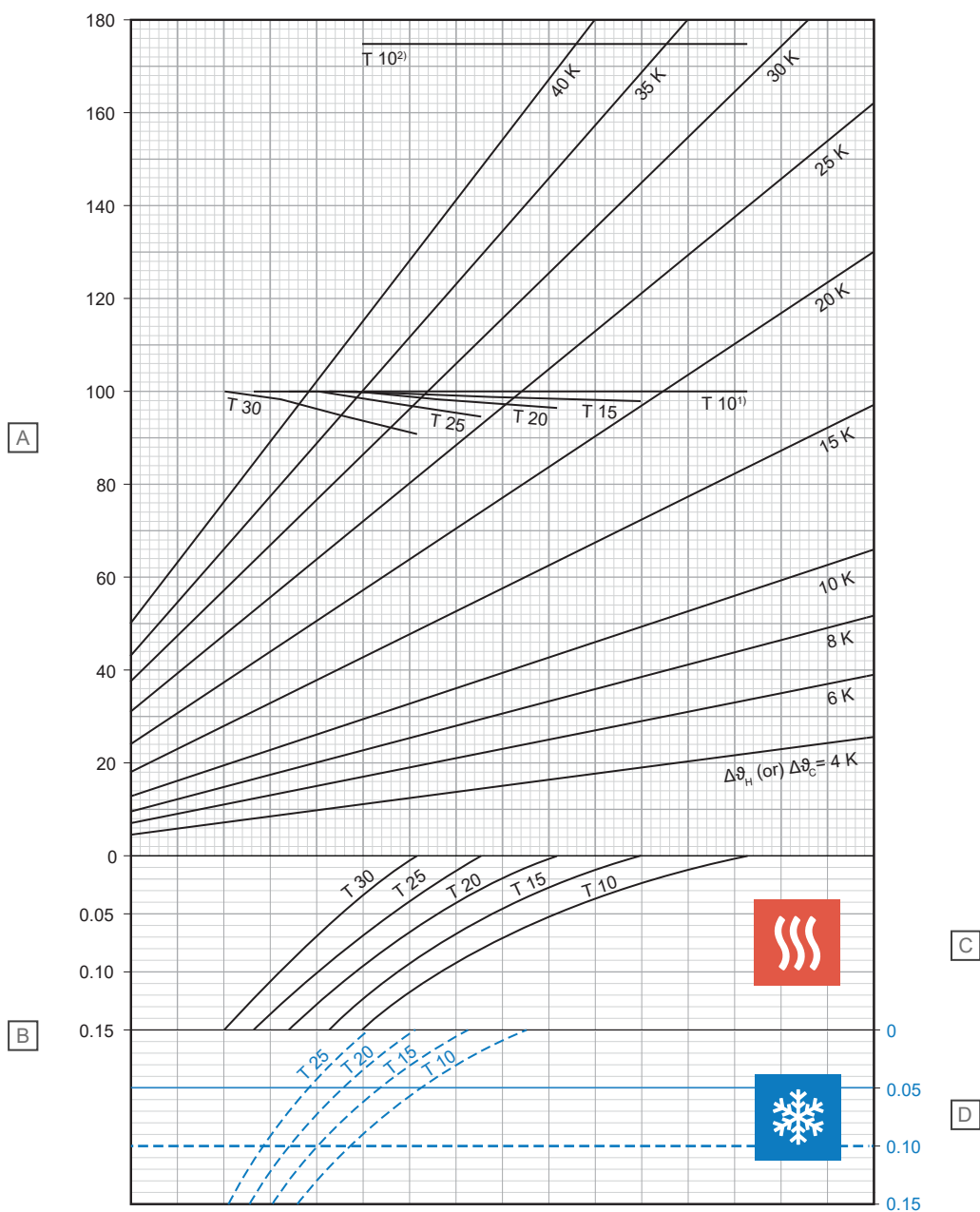
T (cm)	$q_C$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{C,N}$ (K)
10	35,4	8
15	31,4	8
20	28,0	8
25	24,9	8

<sup>1)</sup> Krzywa graniczna obowiązująca w przypadku  $\vartheta_i 20^\circ\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}}$  29 °C lub  $\vartheta_i 24^\circ\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}}$  33 °C

<sup>2)</sup> Krzywa graniczna obowiązująca w przypadku  $\vartheta_i 20^\circ\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}}$  35 °C



## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 14 × 2,0 mm z warstwą wylewki rozkładającą obciążenie (su = 65 mm przy $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



D10000216

Pozycja	Jednostka	Opis
A	W/m <sup>2</sup>	Określona moc cieplna ogrzewania lub chłodzenia [ $q_H$ lub $q_C$ ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Opór cieplny [ $R_{\lambda,B}$ ]

### C - Ogrzewanie

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

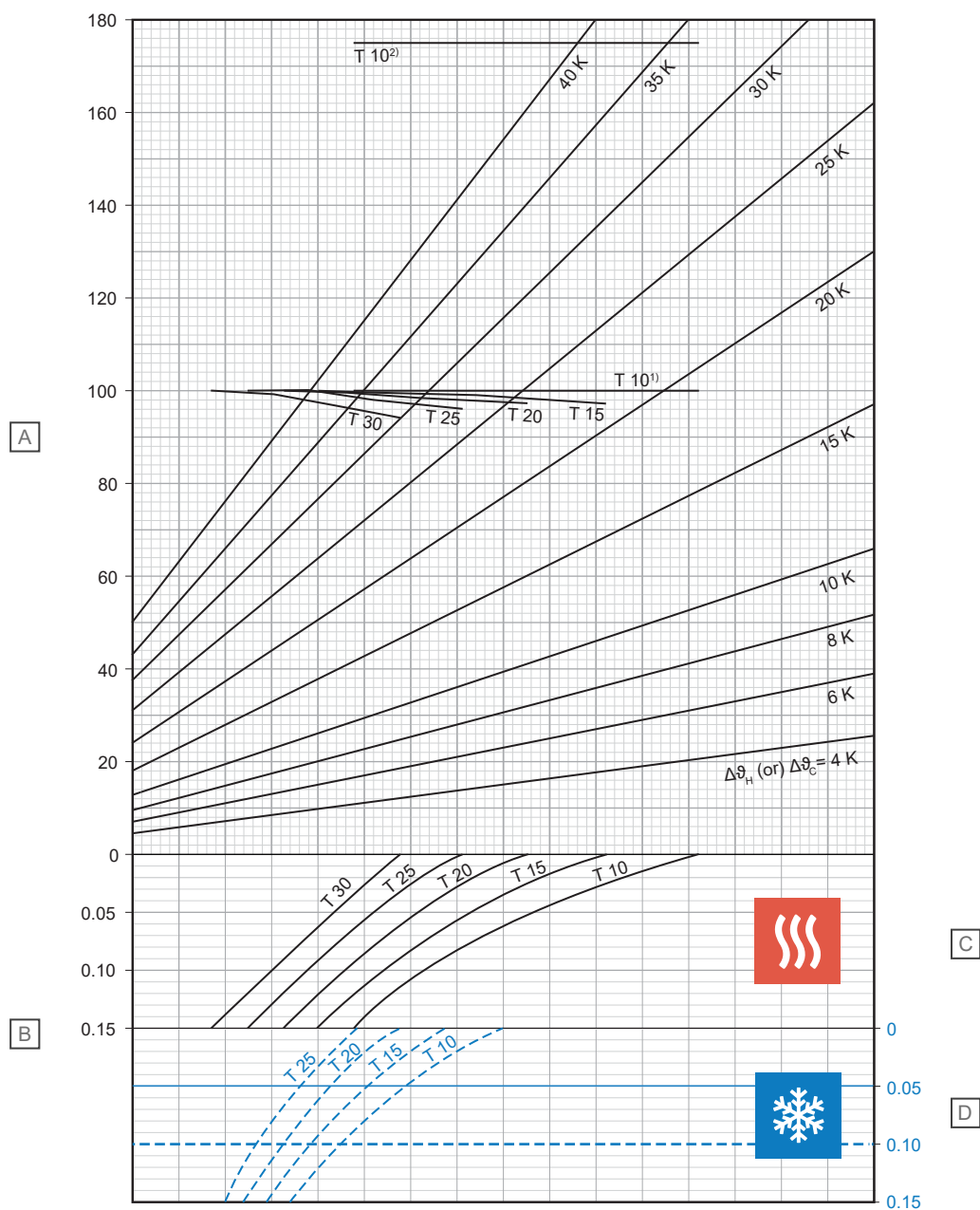
### D - Chłodzenie

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> Krzywa graniczna obowiązująca w przypadku  $\vartheta_i 20 \text{ °C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}}$  29 °C lub  $\vartheta_i 24 \text{ °C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}}$  33 °C

<sup>2)</sup> Krzywa graniczna obowiązująca w przypadku  $\vartheta_i 20 \text{ °C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}}$  35 °C

## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 14 × 2,0 mm z warstwą wylewki rozkładającą obciążenie (su = 75 mm przy $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



D10000217

Pozycja	Jednostka	Opis
A	W/m <sup>2</sup>	Określona moc cieplna ogrzewania lub chłodzenia [ $q_H$ lub $q_C$ ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Opór cieplny [ $R_{\lambda,B}$ ]

### C - Ogrzewanie

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

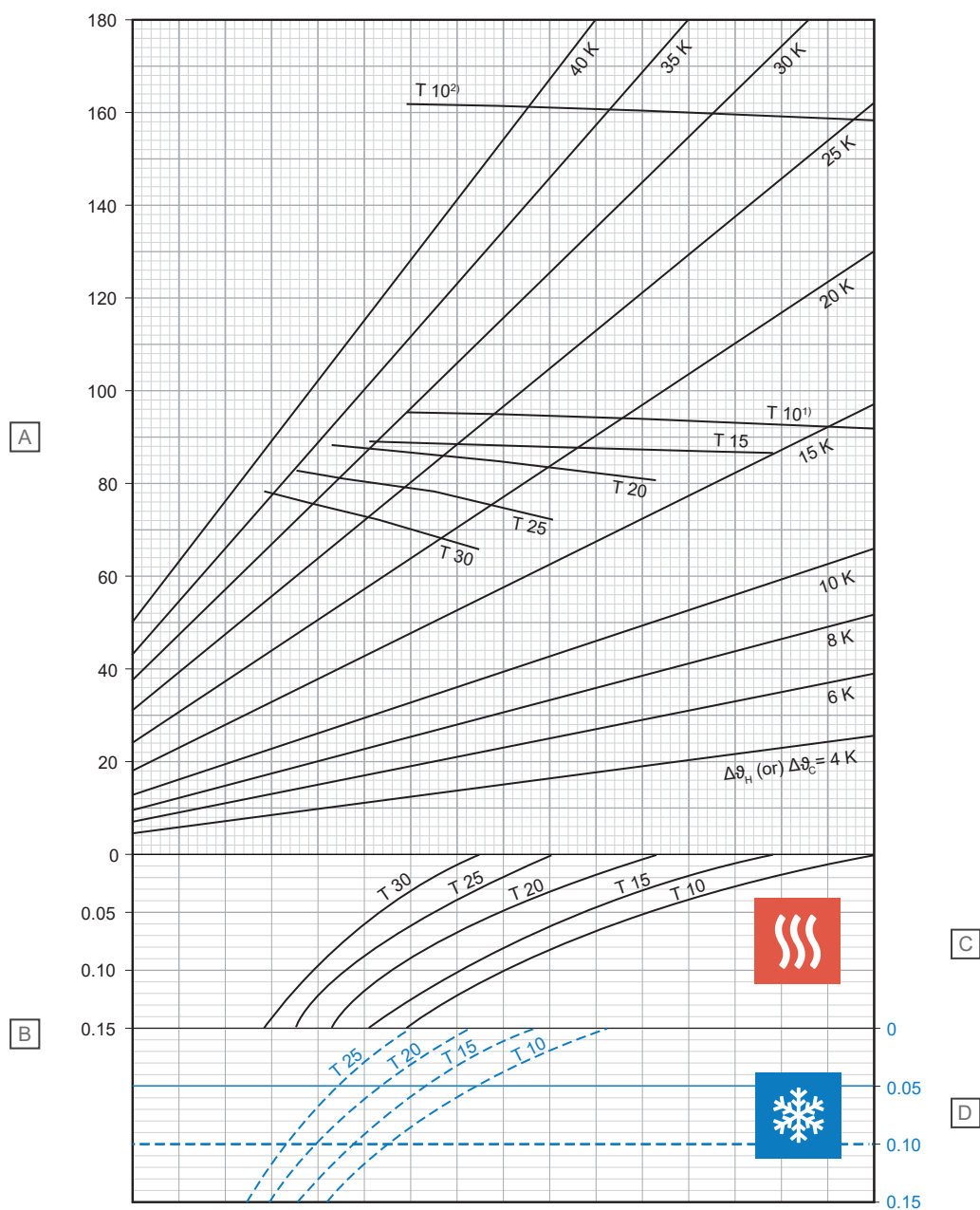
### D - Chłodzenie

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> Krzywa graniczna obowiązująca w przypadku  $\vartheta_i 20 \text{ °C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}} 29 \text{ °C}$  lub  $\vartheta_i 24 \text{ °C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}} 33 \text{ °C}$

<sup>2)</sup> Krzywa graniczna obowiązująca w przypadku  $\vartheta_i 20 \text{ °C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}} 35 \text{ °C}$

## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 16 × 2,0 mm z warstwą wylewki rozkładającą obciążenie (su = 35 mm przy $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



D10000218

Pozycja	Jednostka	Opis
A	W/m <sup>2</sup>	Określona moc cieplna ogrzewania lub chłodzenia [ $q_H$ lub $q_C$ ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Opór cieplny [ $R_{\lambda,B}$ ]

### C - Ogrzewanie

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

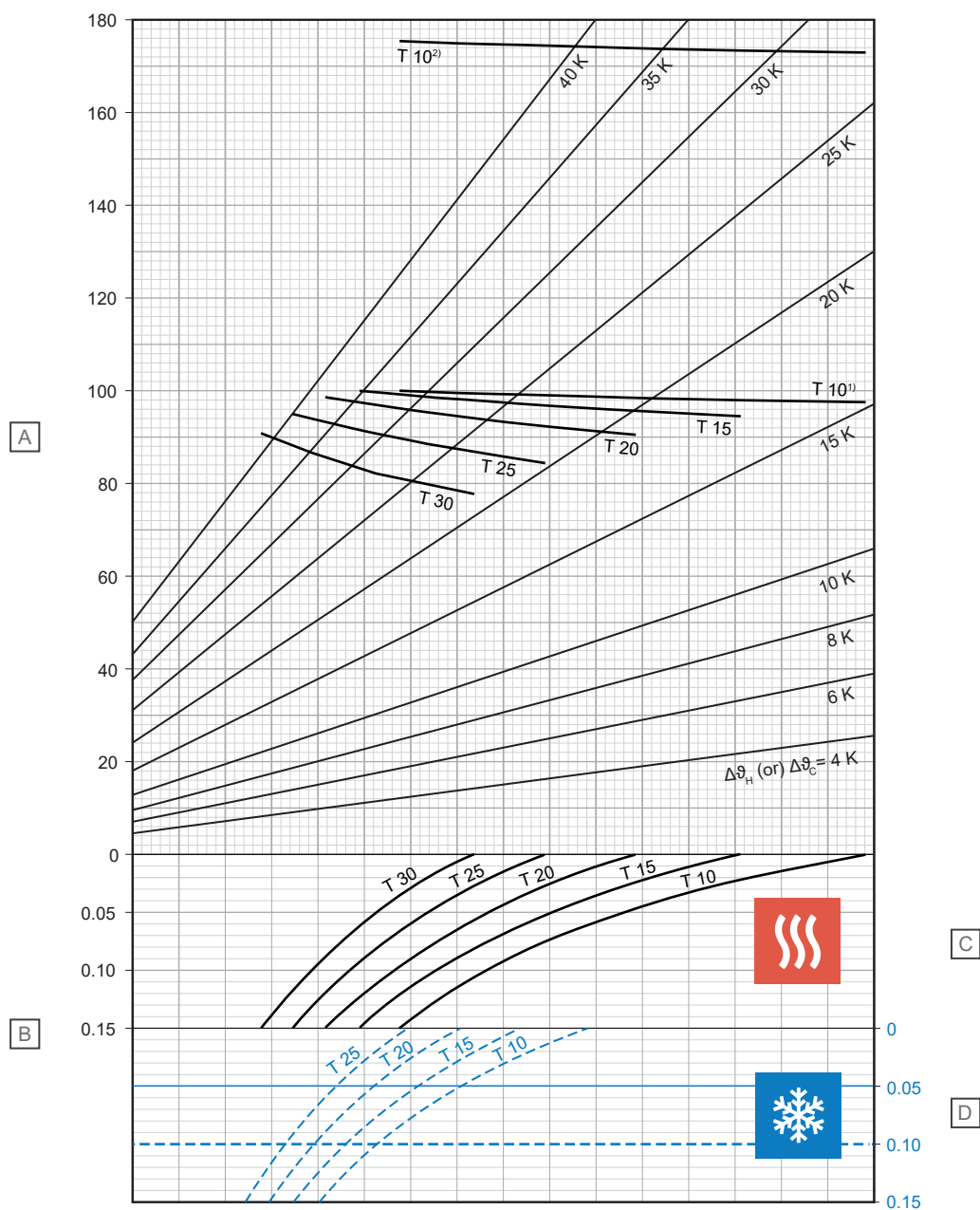
### D - Chłodzenie

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> Krzywa graniczna obowiązująca w przypadku  $\vartheta_i 20 \text{ °C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}} 29 \text{ °C}$  lub  $\vartheta_i 24 \text{ °C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}} 33 \text{ °C}$

<sup>2)</sup> Krzywa graniczna obowiązująca w przypadku  $\vartheta_i 20 \text{ °C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}} 35 \text{ °C}$

## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 16 × 2,0 mm z warstwą wylewki rozkładającej obciążenie (su = 45 mm przy $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



D10000215

Pozycja	Jednostka	Opis
A	$W/m^2$	Określona moc cieplna ogrzewania lub chłodzenia [ $q_H$ lub $q_C$ ]
B	$m^2K/W$	Opór cieplny [ $R_{\lambda,B}$ ]

### C - Ogrzewanie

T (cm)	$q_H$ ( $W/m^2$ )	$\Delta\vartheta_{H,N}$ (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

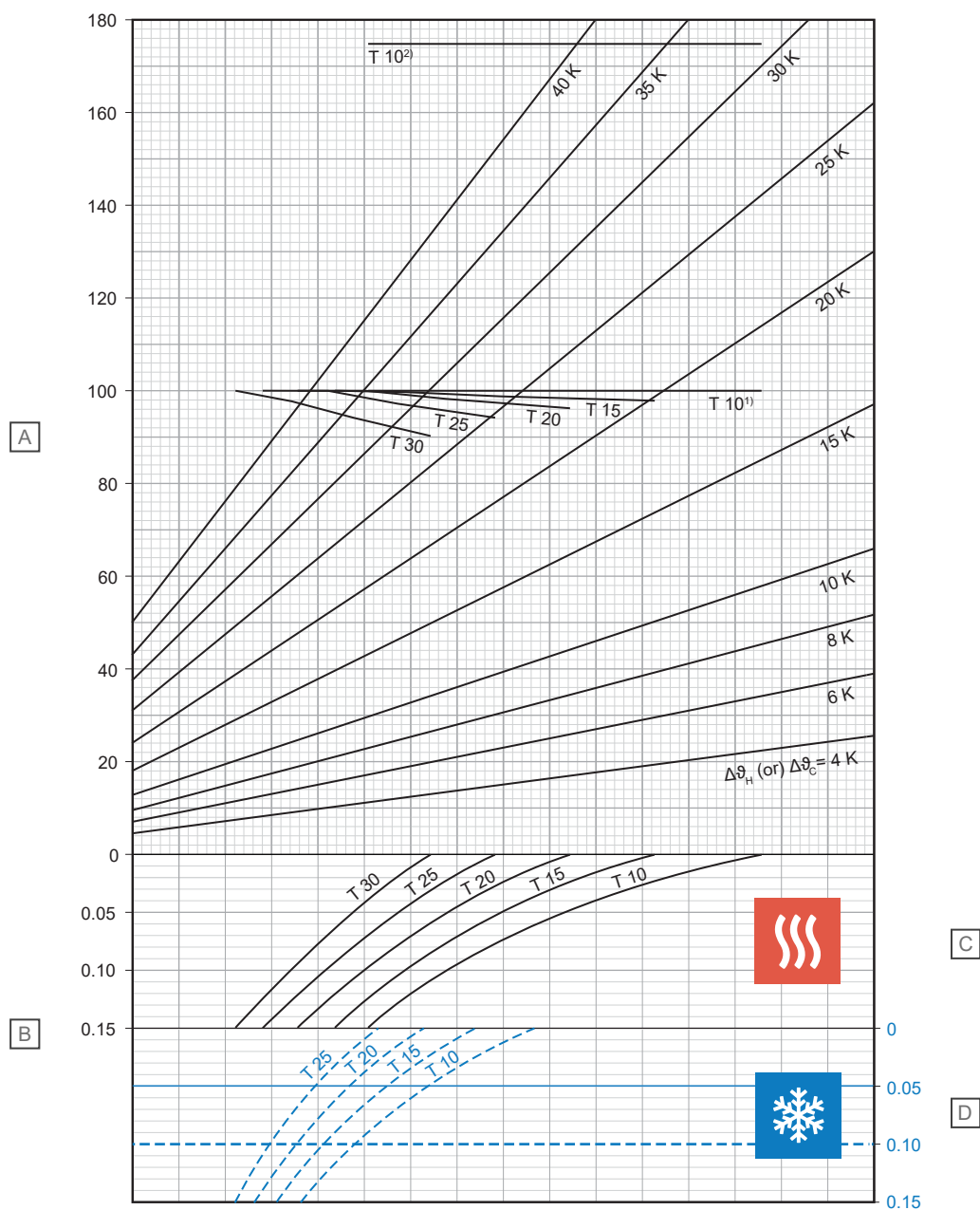
### D - Chłodzenie

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

<sup>1)</sup> Krzywa graniczna obowiązująca w przypadku  $\vartheta_i 20 \text{ }^\circ\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}} 29 \text{ }^\circ\text{C}$  lub  $\vartheta_i 24 \text{ }^\circ\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}} 33 \text{ }^\circ\text{C}$

<sup>2)</sup> Krzywa graniczna obowiązująca w przypadku  $\vartheta_i 20 \text{ }^\circ\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}} 35 \text{ }^\circ\text{C}$

## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 16 × 2,0 mm z warstwą wylewki rozkładającej obciążenie (su = 65 mm przy $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



D10000216

Pozycja	Jednostka	Opis
A	W/m <sup>2</sup>	Określona moc cieplna ogrzewania lub chłodzenia [ $q_H$ lub $q_C$ ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Opór cieplny [ $R_{\lambda,B}$ ]

### C - Ogrzewanie

T (cm)	$q_H$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\vartheta_{H,N}$ (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

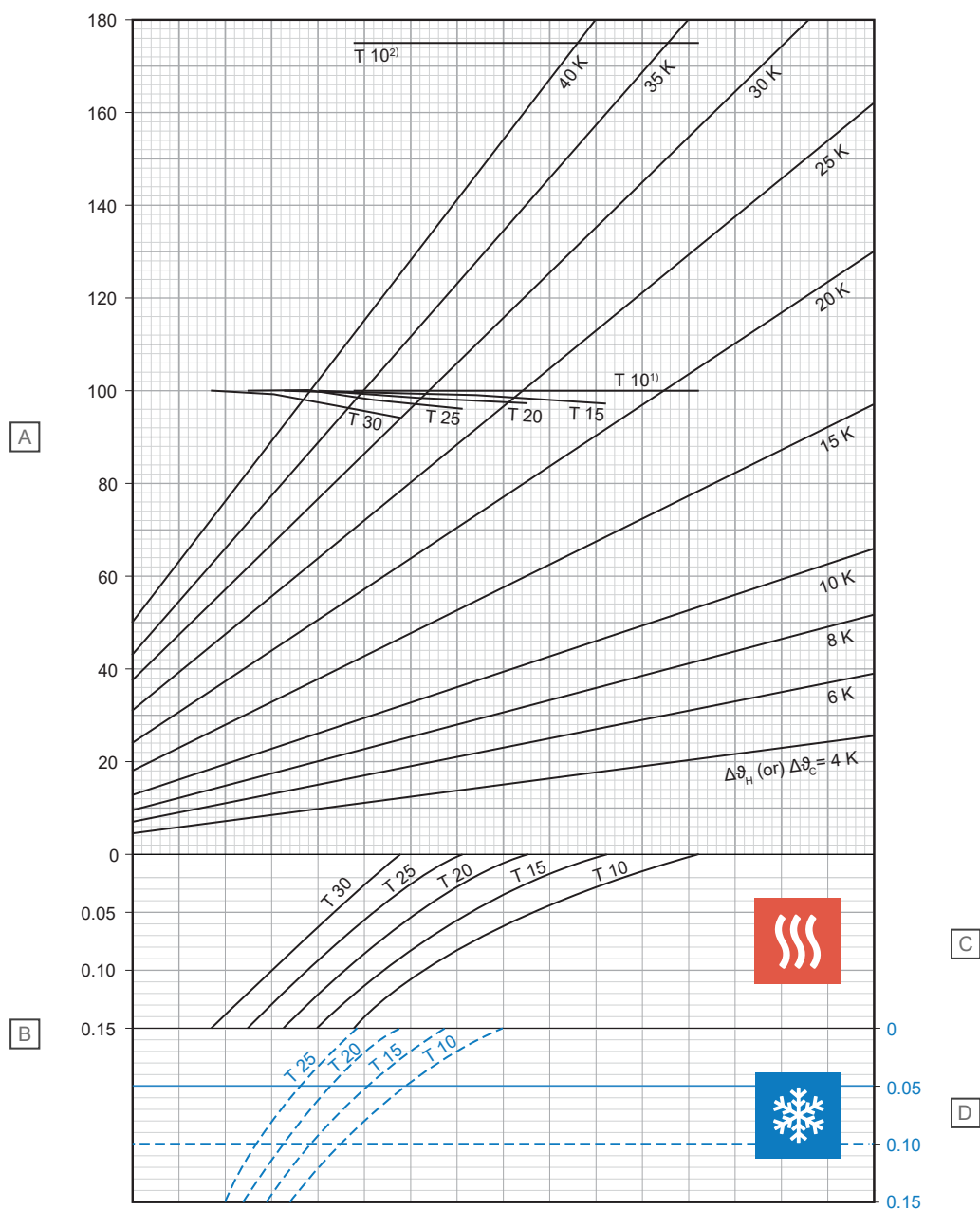
### D - Chłodzenie

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

<sup>1)</sup> Krzywa graniczna obowiązująca w przypadku  $\vartheta_i 20 \text{ }^\circ\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}} 29 \text{ }^\circ\text{C}$  lub  $\vartheta_i 24 \text{ }^\circ\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}} 33 \text{ }^\circ\text{C}$

<sup>2)</sup> Krzywa graniczna obowiązująca w przypadku  $\vartheta_i 20 \text{ }^\circ\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}} 35 \text{ }^\circ\text{C}$

## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 16 × 2,0 mm z warstwą wylewki rozkładającej obciążenie (su = 75 mm przy $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



Pozycja	Jednostka	Opis
A	W/m <sup>2</sup>	Określona moc cieplna ogrzewania lub chłodzenia [ $q_H$ lub $q_C$ ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Opór cieplny [ $R_{\lambda,B}$ ]

### C - Ogrzewanie

T (cm)	$q_H$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{H,N}$ (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 - Chłodzenie

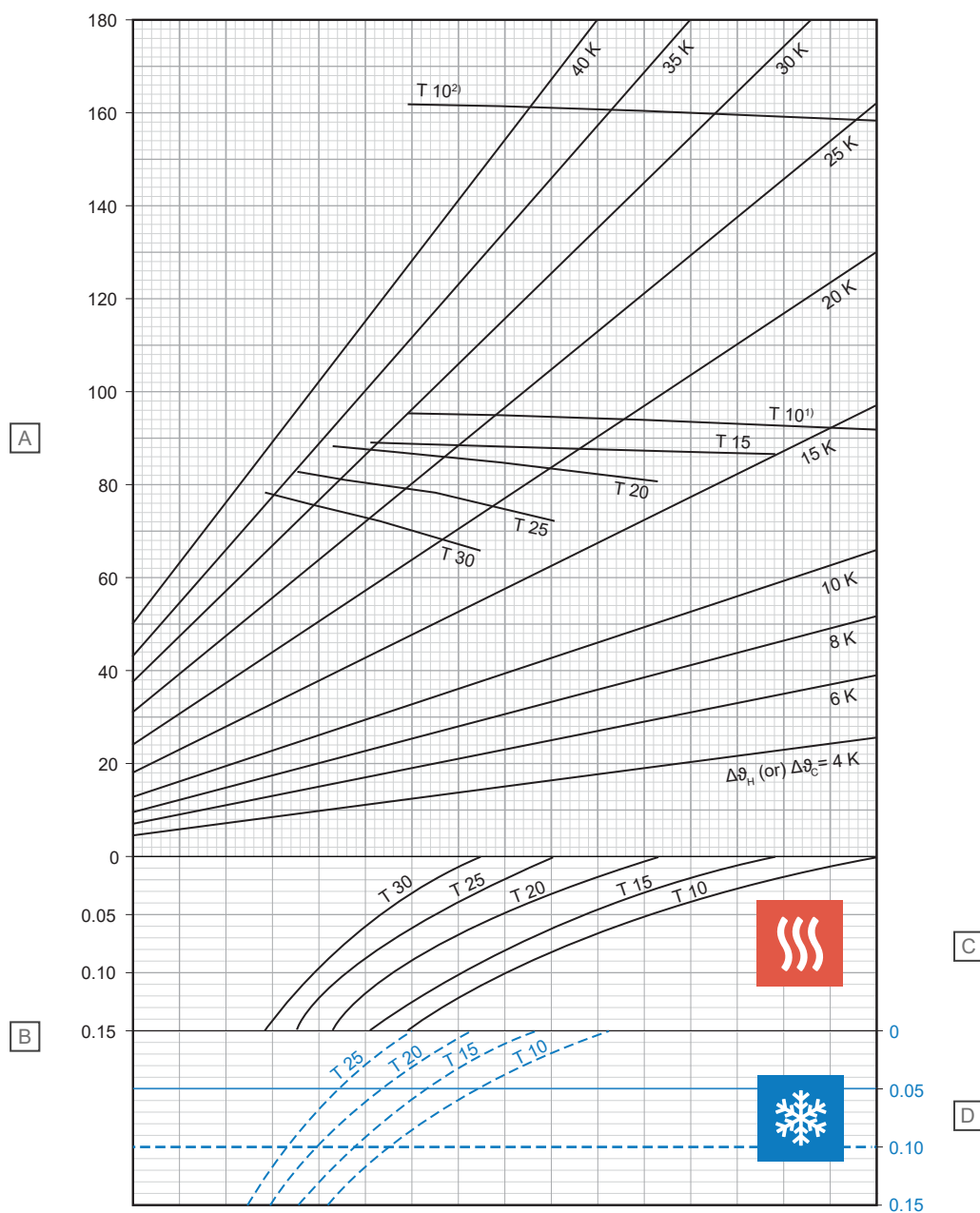
T (cm)	$q_C$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{C,N}$ (K)
10	31,3	8
15	28,2	8
20	25,5	8
25	23,0	8

<sup>1)</sup> Krzywa graniczna obowiązująca w przypadku  $\vartheta_i 20 \text{ °C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}} 29 \text{ °C}$  lub  $\vartheta_i 24 \text{ °C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}} 33 \text{ °C}$

<sup>2)</sup> Krzywa graniczna obowiązująca w przypadku  $\vartheta_i 20 \text{ °C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}} 35 \text{ °C}$

D10000221

## Uponor Klett MLCP RED 16 × 2,0 mm z warstwą wylewki rozkładającej obciążenie (su = 35 mm przy $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



D10000222

Pozycja	Jednostka	Opis
A	$\text{W/m}^2$	Określona moc cieplna ogrzewania lub chłodzenia [ $q_H$ lub $q_C$ ]
B	$\text{m}^2\text{K/W}$	Opór cieplny [ $R_{\lambda,B}$ ]

### C - Ogrzewanie

T (cm)	$q_H$ ( $\text{W/m}^2$ )	$\Delta\theta_{H,N}$ (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

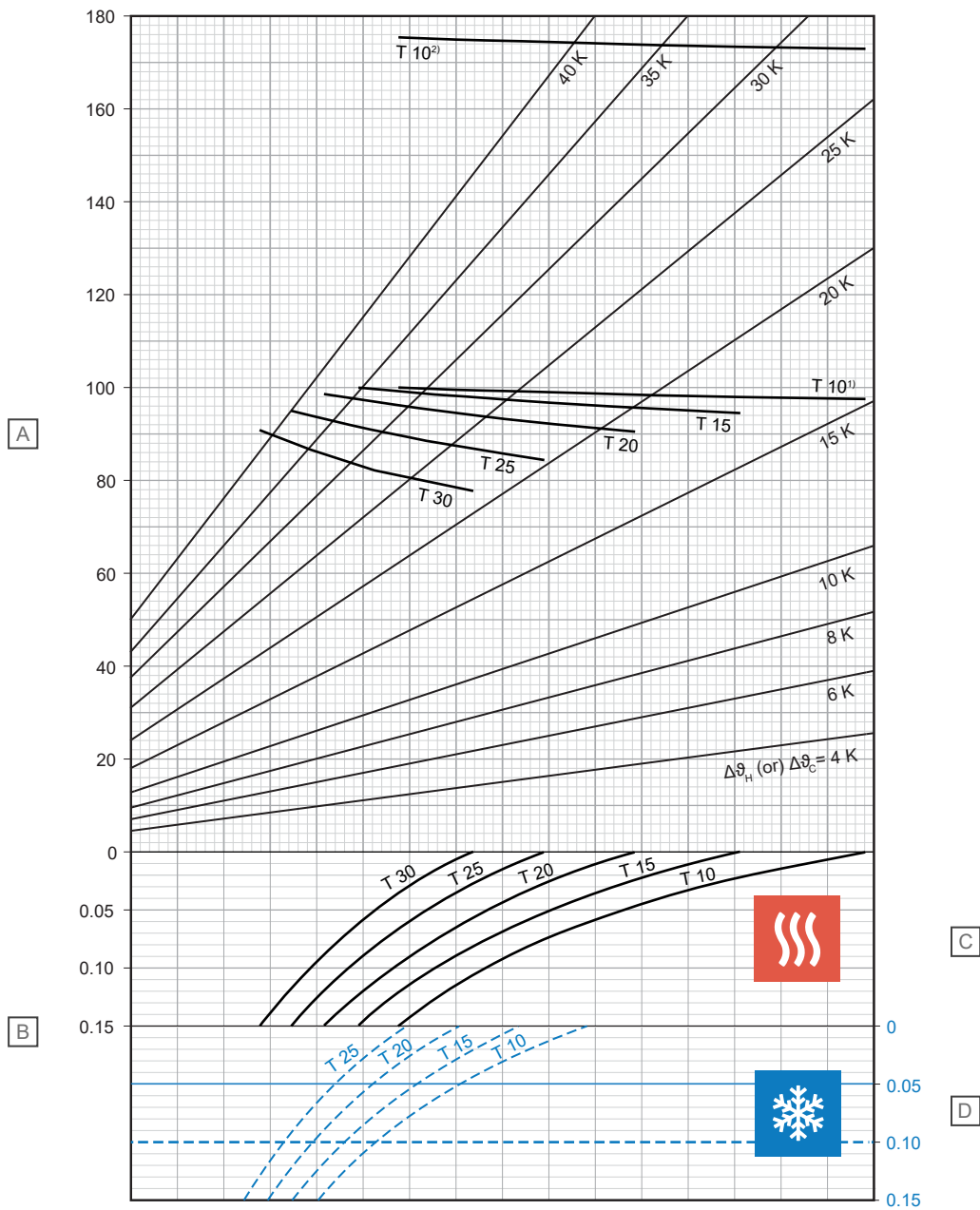
### D - Chłodzenie

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

<sup>1)</sup> Krzywa graniczna obowiązująca w przypadku  $\vartheta_i 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}} 29 \text{ }^{\circ}\text{C}$  lub  $\vartheta_i 24 \text{ }^{\circ}\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}} 33 \text{ }^{\circ}\text{C}$

<sup>2)</sup> Krzywa graniczna obowiązująca w przypadku  $\vartheta_i 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}} 35 \text{ }^{\circ}\text{C}$

## Uponor Klett MLCP RED 16 × 2,0 mm z warstwą wylewki rozkładającej obciążenie (su = 45 mm przy λu = 1,2 W/mK)



Pozycja	Jednostka	Opis
A	W/m <sup>2</sup>	Określona moc cieplna ogrzewania lub chłodzenia [q <sub>H</sub> lub q <sub>C</sub> ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Opór cieplny [R <sub>λ,B</sub> ]

### C - Ogrzewanie

T (cm)	q <sub>H</sub> (W/m <sup>2</sup> )	Δθ <sub>H,N</sub> (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 - Chłodzenie

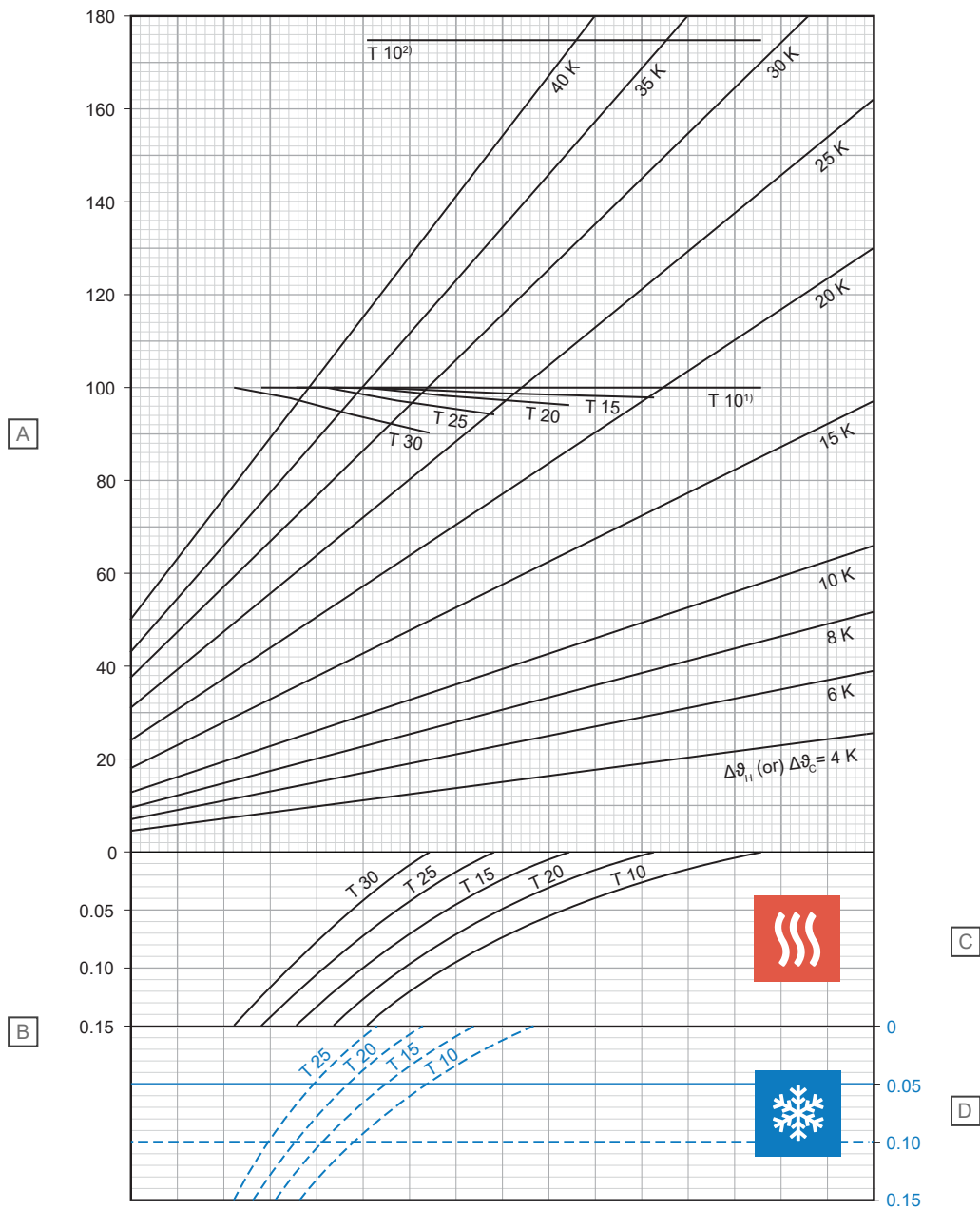
T (cm)	q <sub>C</sub> (W/m <sup>2</sup> )	Δθ <sub>C,N</sub> (K)
10	36,0	8
15	32,2	8
20	28,8	8
25	25,8	8

<sup>1)</sup> Krzywa graniczna obowiązująca w przypadku θ<sub>i</sub> 20 °C i θ<sub>F, maks.</sub> 29 °C lub θ<sub>i</sub> 24 °C i θ<sub>F, maks.</sub> 33 °C

<sup>2)</sup> Krzywa graniczna obowiązująca w przypadku θ<sub>i</sub> 20 °C i θ<sub>F, maks.</sub> 35 °C



## Uponor Klett MLCP RED 16 × 2,0 mm z warstwą wylewki rozkładającej obciążenie (su = 65 mm przy $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



Pozycja	Jednostka	Opis
A	W/m <sup>2</sup>	Określona moc cieplna ogrzewania lub chłodzenia [ $q_H$ lub $q_C$ ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Opór cieplny [ $R_{\lambda,B}$ ]

### C - Ogrzewanie

T (cm)	$q_H$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\vartheta_{H,N}$ (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

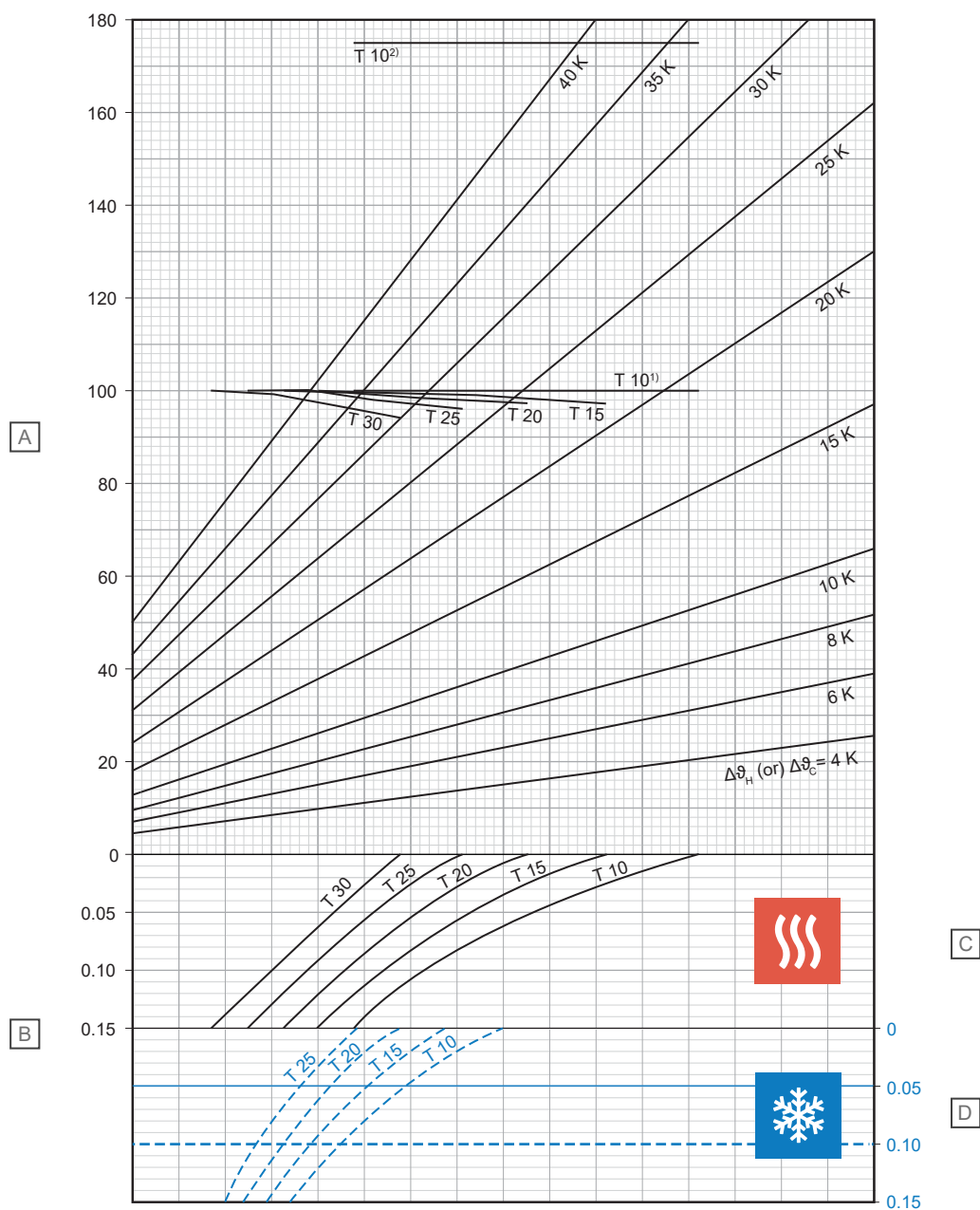
### D - Chłodzenie

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

<sup>1)</sup> Krzywa graniczna obowiązująca w przypadku  $\vartheta_i 20^\circ\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}}$  29 °C lub  $\vartheta_i 24^\circ\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}}$  33 °C

<sup>2)</sup> Krzywa graniczna obowiązująca w przypadku  $\vartheta_i 20^\circ\text{C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}}$  35 °C

## Uponor Klett MLCP RED 16 × 2,0 mm z warstwą wylewki rozkładającej obciążenie (su = 75 mm przy $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



D10000225

Pozycja	Jednostka	Opis
A	W/m <sup>2</sup>	Określona moc cieplna ogrzewania lub chłodzenia [ $q_H$ lub $q_C$ ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Opór cieplny [ $R_{\lambda,B}$ ]

### C - Ogrzewanie

T (cm)	$q_H$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{H,N}$ (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 - Chłodzenie

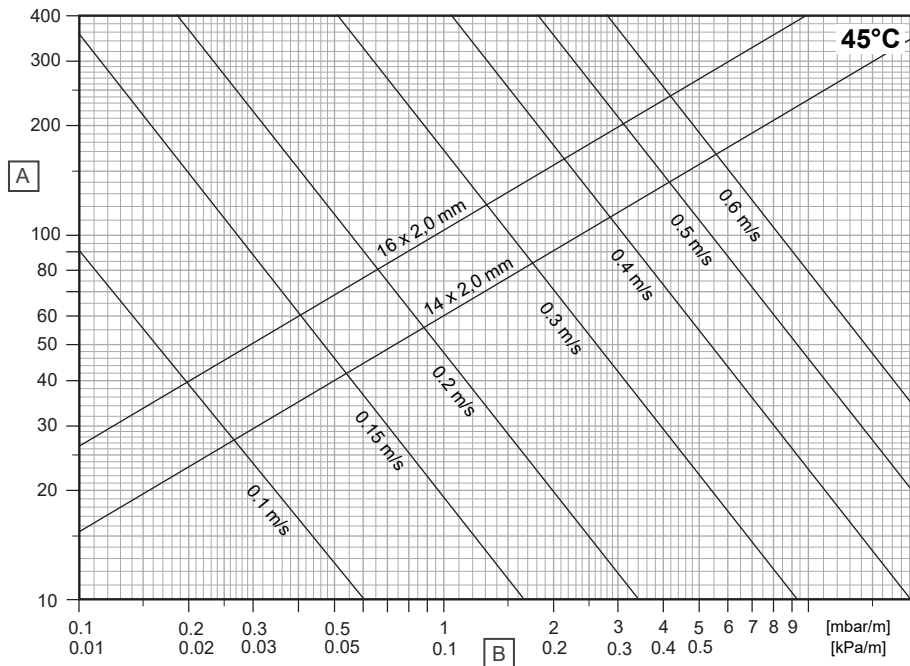
T (cm)	$q_C$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{C,N}$ (K)
10	31,5	8
15	28,5	8
20	25,8	8
25	23,3	8

<sup>1)</sup> Krzywa graniczna obowiązująca w przypadku  $\vartheta_i 20 \text{ °C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}}$  29 °C lub  $\vartheta_i 24 \text{ °C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}}$  33 °C

<sup>2)</sup> Krzywa graniczna obowiązująca w przypadku  $\vartheta_i 20 \text{ °C}$  i  $\vartheta_{F, \text{maks.}}$  35 °C

## 2.4 Wykresy spadków ciśnienia

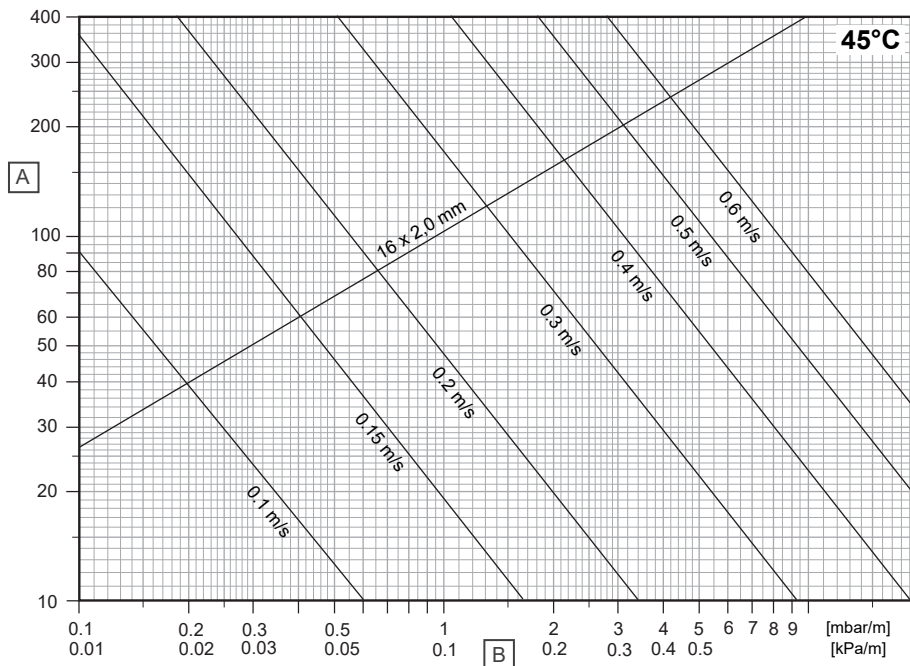
### Uponsor Klett Comfort Pipe PLUS



D10000226

Pozycja	Jednostka	Opis
A	kg/godz.	Masowe natężenie przepływu
B	R	Gradient ciśnienia

### Uponsor MLCP RED



D10000227

Pozycja	Jednostka	Opis
A	kg/godz.	Masowe natężenie przepływu
B	R	Gradient ciśnienia

# 3 Montaż

## 3.1 Proces instalacji

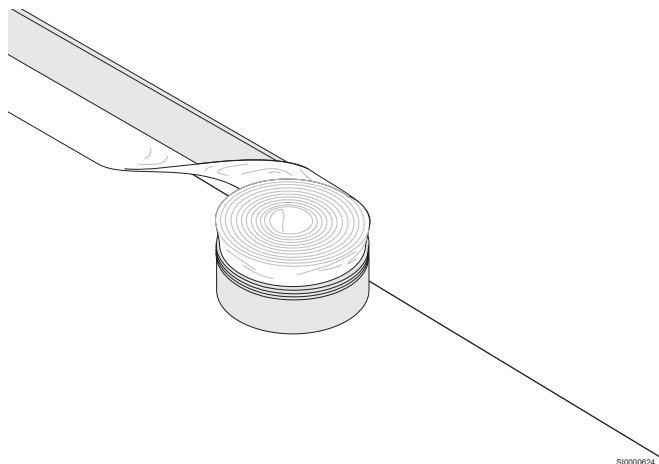


### UWAGA!

Instalacja musi zostać przeprowadzona przez wykwalifikowaną osobę, zgodnie z lokalnymi normami i przepisami.

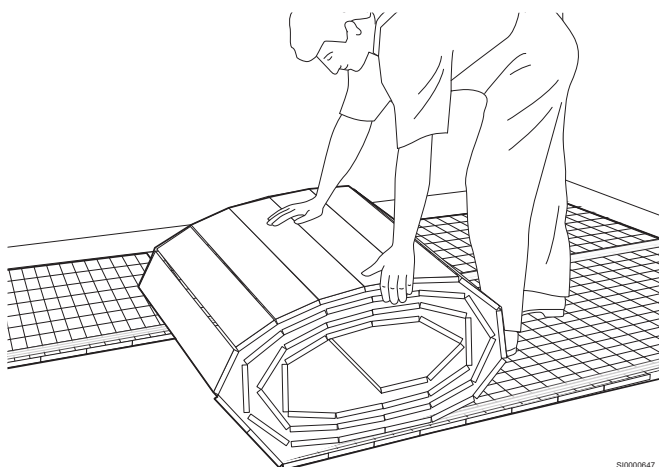
Aby uzyskać wskazówki, należy zawsze zapoznać się z instrukcjami podanymi w odpowiedniej instrukcji instalacji firmy Uponor i postępować zgodnie z nimi.

### 1. Montaż taśmy brzegowej



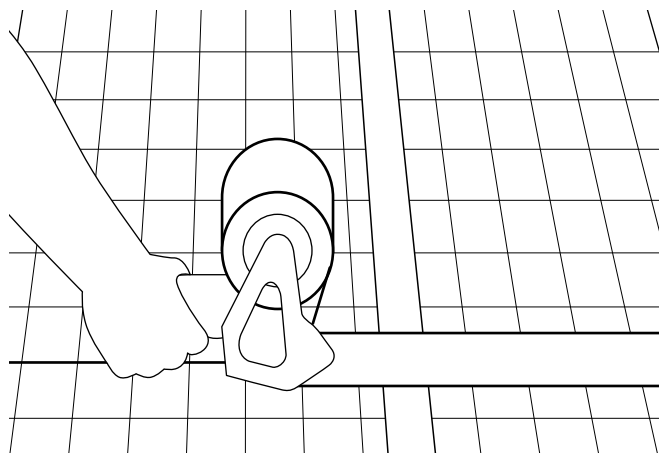
SI0000624

### 2. Montaż paneli



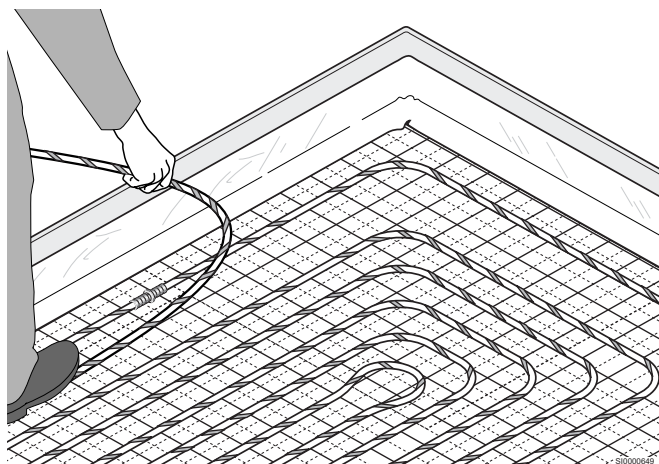
SI0000647

### 3. Łączenie luk



SI0000648

### 4. Instalacja rur



SI0000649

# 4 Dane techniczne

## 4.1 Specyfikacje techniczne

### Płyta rolowana Uponor Klett EPS DES WLS 032

Opis	Wartość
Wymiary	10000 x 1000 x 25 mm
Materiał	EPS z dodatkiem grafitu
Maks. obciążenie ruchem [G]	5 kN/m <sup>2</sup>
Opór cieplny [R <sub>A,ins</sub> ]	0,75 m <sup>2</sup> K/W
Sztywność dynamiczna [s <sup>-1</sup> ]	30 MN/m <sup>3</sup>
Reakcja na ogień (patrz: EN 13501-1)	Klasa E
Siatka foliowa	100 x 100 mm
Typ systemu	System mokry
Warstwa rozkładu obciążenia	Wylewka cementowa lub anhydrytowa

### Płyta rolowana Uponor Klett EPS DES

	25 – 2	30 – 2	30 – 3	35 – 3
Wymiary	10000 x 1000 x 25 mm	10000 x 1000 x 30 mm	10000 x 1000 x 30 mm	10000 x 1000 x 35 mm
Materiał	EPS	EPS	EPS	EPS
Maks. obciążenie ruchem [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>
Opór cieplny [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
Sztywność dynamiczna [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>
Reakcja na ogień (patrz: EN 13501-1)	Klasa E	Klasa E	Klasa E	Klasa E
Siatka foliowa	100 x 100 mm			
Typ systemu	System mokry			
Warstwa rozkładu obciążenia	Wylewka cementowa lub anhydrytowa			

### Panel Uponor Klett Silent

Opis	Wartość
Wymiary	1200 x 1000 x 30 mm
Krótkie oznaczenie zgodnie z EN 13162	MW EN 13162 T6(T+)-SD20-CP3 (30-3)
Materiał, izolacja	Włókna mineralne
Maks. obciążenie ruchem [G]	5 kN/m <sup>2</sup>
Opór cieplny [R <sub>A,ins</sub> ]	0,86 m <sup>2</sup> K/W
Ścisłość	3 mm
Sztywność dynamiczna [s <sup>-1</sup> ]	20 MN/m <sup>3</sup>
Obszar instalacji zgodnie z EN 4108	DES-sm
Znamionowa poprawa akustyki dźwięku uderzeniowego [ΔL <sub>w,P</sub> ]	31 dB (z pokryciem CT 48 mm) <sup>1)</sup>
Reakcja na ogień (patrz: EN 13501-1)	Klasa E
Temperatura topnienia wełny skalnej	> 1000 °C
Siatka foliowa	100 x 100 mm
Typ systemu	System mokry
Warstwa rozkładu obciążenia	Wylewka cementowa lub anhydrytowa

<sup>1)</sup> Pomiar i ocena Uponor Klett Silent potwierdzającą zgodność izolacji akustycznej została przeprowadzona przez akredytowane laboratoria badawcze lub odpowiednią jednostkę certyfikującą. Zmierzone wartości umożliwiają ocenę zgodnie z normą z uwzględnieniem faktycznie zastosowanych materiałów izolacyjnych i wylewek.

## Składany panel Uponor Klett Twinboard

Opis	Wartość
Wymiary	2400 x 1000 x 3 mm
Materiał	Składany panel PP z podwójnymi ściankami
Maks. obciążenie ruchem [G]	5 kN/m <sup>2</sup>
Certyfikaty	Przetestowane i ocenione przez KIWA TBU
Reakcja na ogień (patrz: EN 13501-1)	Klasa E
Siatka foliowa	100 x 100 mm
Typ systemu	System mokry
Warstwa rozkładu obciążenia	Wylewka cementowa lub anhydrytowa

## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS

	14 x 2,0 mm	16 x 2,0 mm
Oznaczenie rury	Uponor Klett Comfort Pipe PLUS	Uponor Klett Comfort Pipe PLUS
Wymiary rur	14 x 2,0 mm	16 x 2,0 mm
Długość sztangi	240 m; 640 m	240 m; 640 m
Materiał	PE-Xa, rura pięciowarstwowa	PE-Xa, rura pięciowarstwowa
Kolor	Biała z dwoma niebieskimi podłużnymi paskami	Biała z dwoma niebieskimi podłużnymi paskami
Produkcja	Patrz: EN ISO 15875	Patrz: EN ISO 15875
Certyfikaty	KOMO, DIN CERTCO	KOMO, DIN CERTCO
Obszar instalacji	Klasa 4 + 5 / 6 barów (EN ISO 15875)	Klasa 4 + 5 / 6 barów (EN ISO 15875)
Max. temperatura robocza	70°C (EN ISO 15875)	70°C (EN ISO 15875)
Połączenia rur	Połączenie śrubowe Uponor, technologia Uponor Q&E	Połączenie śrubowe Uponor, technologia Uponor Q&E
Waga	0,079 kg/m	0,091 kg/m
Zawartość wody	0,079 l/m	0,121 l/m
Szczelność tlenowa	Patrz: ISO 17455; DIN4726	Patrz: ISO 17455; DIN4726
Gęstość	0,934 g/cm <sup>3</sup>	0,934 g/cm <sup>3</sup>
Klasa materiału	Klasa B2 i klasa E, DIN 4102 / EN 13501	Klasa B2 i klasa E, DIN 4102 / EN 13501
Min. promień gięcia	8 x D; zginanie ręczne (112 mm) 5 x D; zginanie wspomagane (70 mm)	8 x D; zginanie ręczne (128 mm) 5 x D; zginanie wspomagane (80 mm)
Chropowatość rur	0,0007 mm	0,0007 mm
Idealna temperatura instalacji	> 0°C	> 0°C
Ochrona UV	Nieprzeźroczysty karton (pozostałe materiały przechowywać w kartonie)	Nieprzeźroczysty karton (pozostałe materiały przechowywać w kartonie)

## Uponor Klett MLCP RED

Opis	Wartość
Oznaczenie rury	Uponor Klett MLCP RED
Wymiary rur	16 x 2,0 mm
Długość sztangi	240 m; 480 m
Materiał	Rura wielowarstwowa (PE-RT – aluminium – PE-RT), kontrolowana przez SKZ (Southern German Plastics Centre), tlenoszczelna, patrz: DIN 4726.
Kolor	Czerwony
Produkcja	Patrz: EN ISO 21003
Certyfikaty	KOMO, DIN CERTCO
Obszar instalacji	Klasa 4 / 5 (ISO 10508)

<b>Opis</b>	<b>Wartość</b>
Max. temperatura robocza	60°C
Maks. ciśnienie robocze	4 bar
Połączenia rur	Połączenie śrubowe Uponor, technologia Uponor Q&E
Waga	0,076 kg/m
Objętość wody	0,091 l/m
Szczelność tlenowa	Patrz: ISO 17455; DIN4726
Klasa materiału budowlanego	B2 zgodnie z normą DIN 4102
Min. promień gięcia	4 x D przy zginaniu ręcznym (64 mm) 3 x D przy zginaniu wspomaganym (48 mm)
Chropowatość rur	0,0004 mm
Najlepsza temperatura montażu	≥ 0°C
Ochrona UV	Brazowy karton (pozostałe materiały przechowywać w kartonie)



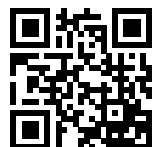
# Uponor

**Uponor Sp. z o.o.**

Kolejowa 5/7  
01-217 Warszawa

1143085 v2\_09\_2023\_PL  
Production: Uponor/SKA

Zgodnie z polityką ciągłego doskonalenia i rozwoju firma Uponor zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian w specyfikacjach podzespołów bez uprzedzenia.



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