



Sposoby na uzyskanie komfortu cieplnego w budynku z ekologicznym źródłem ciepła i chłodu

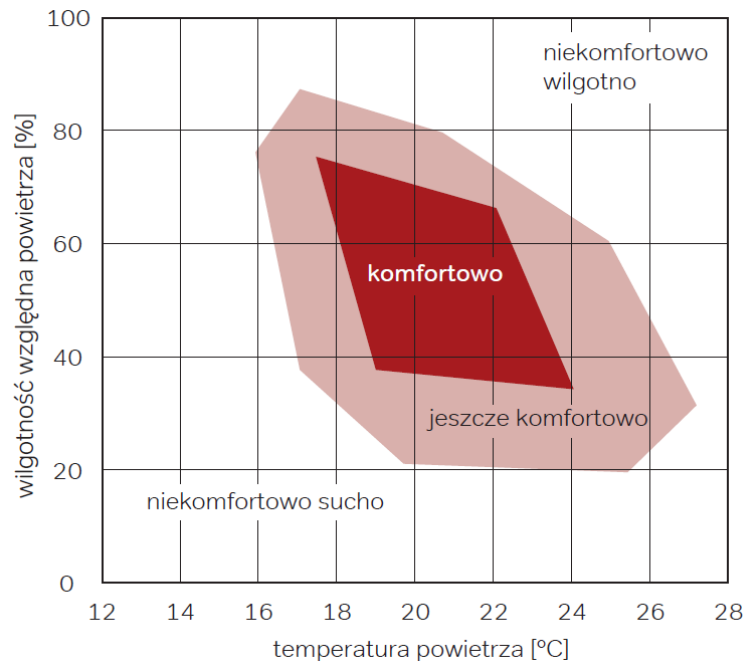
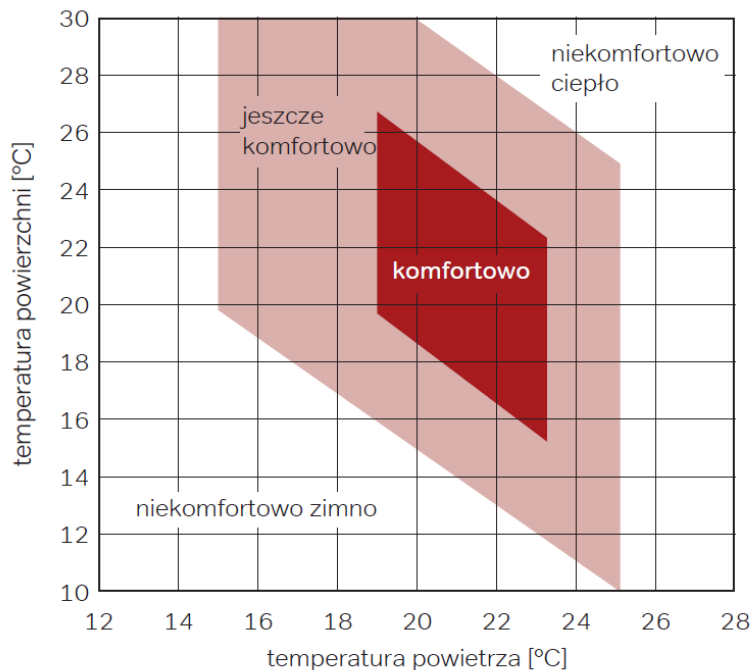
Jacek Wesołowski

Jacek.wesolowski@wavin.com

Polskie Stowarzyszenie Producentów Rur i Kształtek
z Tworzyw Sztucznych



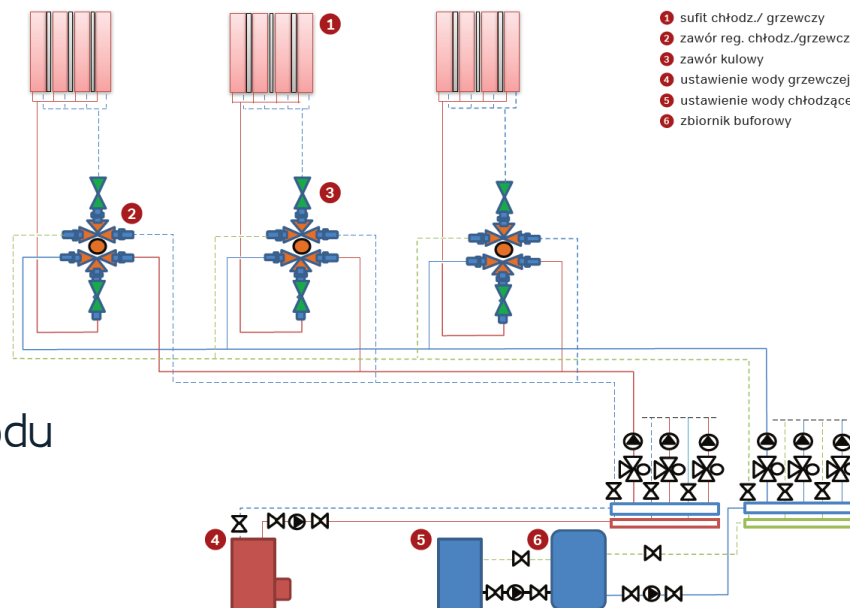
Komfort cieplny w pomieszczeniu



Podłączenia hydrauliczne

- Podłączenie 2-rurowe np.:
 - pompy ciepła
 - tylko chłodzenie
- Podłączenie 4-rurowe np.:
 - osobne źródło ciepła i chłodu
 - sterowanie strefowe

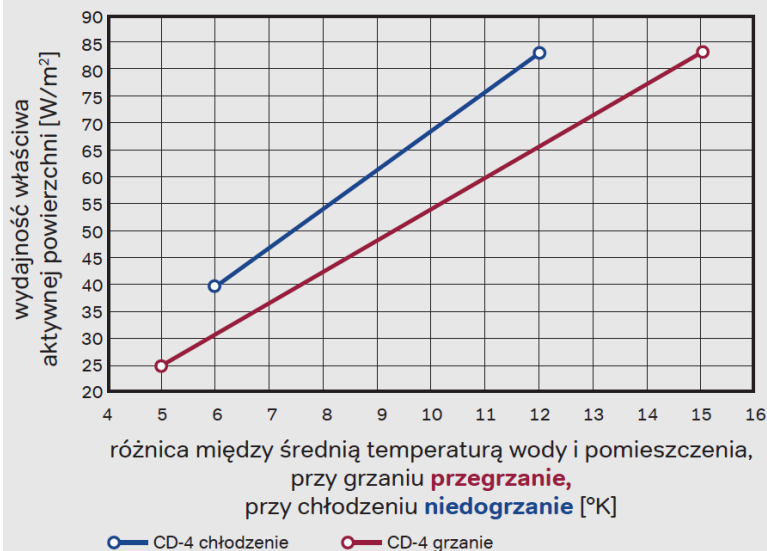
Zasada podłączenia sufitu chłodzącego/grzewczego w trybie 4-rurowym



Wydajność układów ogrzewania i chłodzenia sufitowego

Dane dotyczące wydajności chłodzenia i ogrzewania dla sufitowego systemu ogrzewania i chłodzenia zostały określone zgodnie z obowiązującymi normami testowymi PN EN 14240 i PN EN 14037.

Wykres wydajności płaszczyznowego systemu ogrzewania i chłodzenia



Przykład:

Dane:

Dla chłodzenia:

temperatura zasilająca 15 °C (t_e)

temperatura powrotna 17 °C (t_v)

temperatura pom. 26 °C (t_h)

Szukamy:

wydajność całkowita (W/m²)

$$\Delta \vartheta m = \frac{t_e + t_v}{2} - t_h$$

$$\rightarrow \Delta \vartheta m = \frac{15^\circ\text{C} + 17^\circ\text{C}}{2} - 26^\circ\text{C}$$

$$\rightarrow \Delta \vartheta m = -10^\circ\text{K}$$

Wyniki:

Przy średniej różnicy temperatur wynoszącej -10 K ($\Delta \vartheta m$) uzyskuje się wartość mocy właściwej 68,1 W/m².



Ogrzewanie / Chłodzenie płaszczyznowe

Rozwiązania techniczne stosowane w budynkach

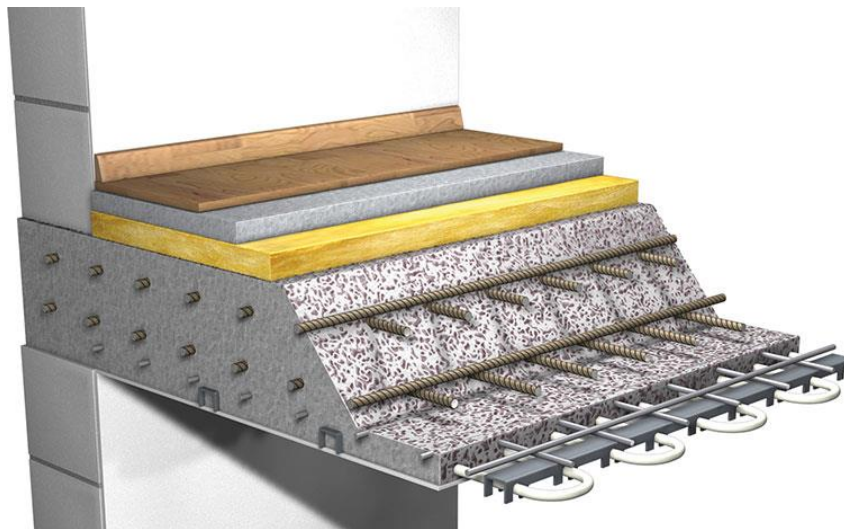
Przykłady gotowych rozwiązań

Zalety systemów płaszczyznowych

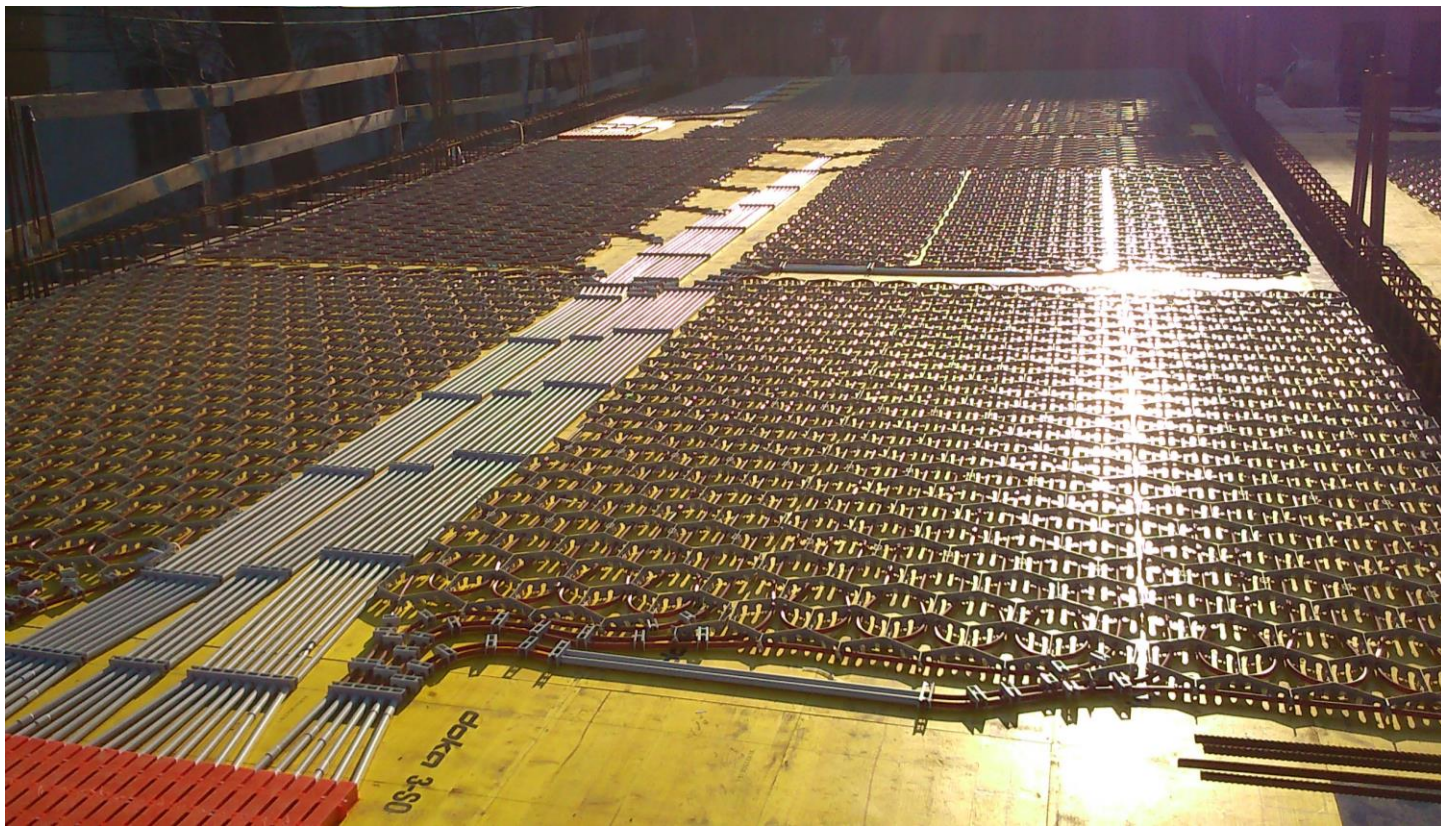
- Najwyższy osiągalny poziom komfortu (chłodzenie)
- Brak uderzenia zimnym powietrzem
- Najlepsze wskaźniki satysfakcji
- Oszczędność energii
- Elementy prefabrykowane – szybka instalacja
- Oszczędność energii dzięki pozytywnemu wpływowi na temperaturę odczuwalną (temperatura powietrza może być niższa zimą i wyższa latem)
- Wykorzystanie energii odnawialnej
- Certyfikat „Green building” (BREEAM, LEED)

Chłodzenie i grzanie aktywną warstwą betonu

- Szybka instalacja
- D12 rura PE-RT
- D20 kolektory alupex
- Kształtki zaciskowe
- Prefabrykowane
- Tylko dla nowych budynków
- Modyfikowalne odstępy między rurami
- Łatwe rozprowadzenie instalacji elektrycznej



Chłodzenie i grzanie aktywną warstwą betonu





Chłodzenie i grzanie aktywną warstwą betonu



Chłodzenie i grzanie aktywną warstwą betonu





Chłodzenie i grzanie aktywną warstwą betonu

Dane techniczne:

Wydajność chłodnicza	$\dot{Q}_h = 75 \text{ W/m}^{2*}$
Wydajność grzewcza	$\dot{Q}_h = 73 \text{ W/m}^{2*}$
Warunki spełnienia	
Śr. temperatura płynu niedogrzenia *	$\Delta \vartheta_m = 10 \text{ K}$
Temperatura pomieszczenia*	$t_{pom} = 26^\circ\text{C}$
Śr. najwyższa temperatura płynu przegrzania **	$\Delta \vartheta_m = 15 \text{ K}$
Temperatura pomieszczenia**	$t_{pom} = 20^\circ\text{C}$

*chłodzenie **ogrzewanie

Siatka nośna

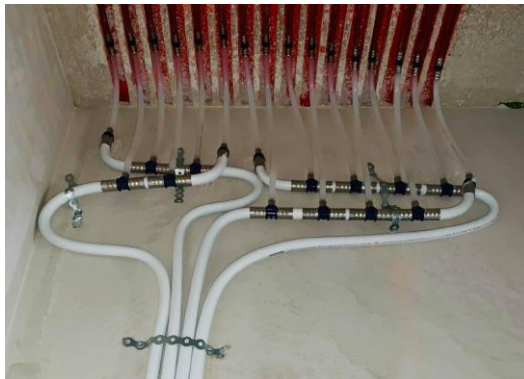
szerokość panelu	913 mm
średnica komórki plastra	175 mm
wysokość konstrukcyjna	31,5 mm
dolna pokrywa betonowa	5 mm

Rura systemowa

rozmiar rury	12 × 1,4 mm
dozwolone ciśnienie robocze	6 barów
najniższa temperatura obróbki	+5°C
minimalny promień łuku zgięcia	50 mm
zawartość wody	0,064 l/m
zdolność przewodzenia ciepła	0,22 W/(m·K)
materiał	PE-RT
gęstość tlenu	według DIN 4726

Chłodzenie i grzanie aktywną warstwą betonu

Etapy zabudowy



Chłodzenie i grzanie aktywną warstwą betonu



Chłodzenie i grzanie aktywną warstwą betonu



Ogrzewanie i chłodzenie sufitem podwieszanym

Cechy systemu:

- Szybka instalacja
- Modyfikowalne
- Min potrzebnego miejsca - 8cm
- Kształtki Press/Push-fit
- D10 rura PE-RT (czarna)
- D16 kolektory alupex
- Prefabrykowane
- Również zabudowa ścienna
- Dla nowych budynków i renowacji

Ogrzewanie i chłodzenie sufitem podwieszanym



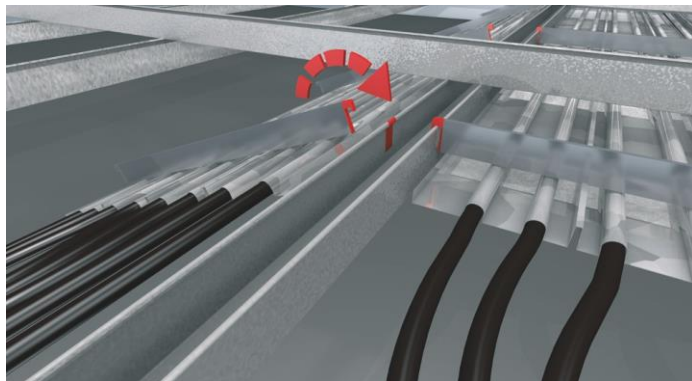
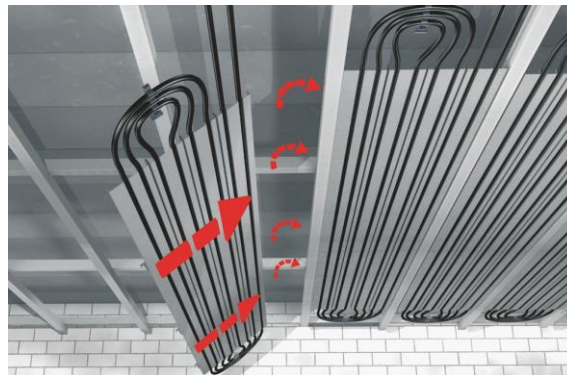
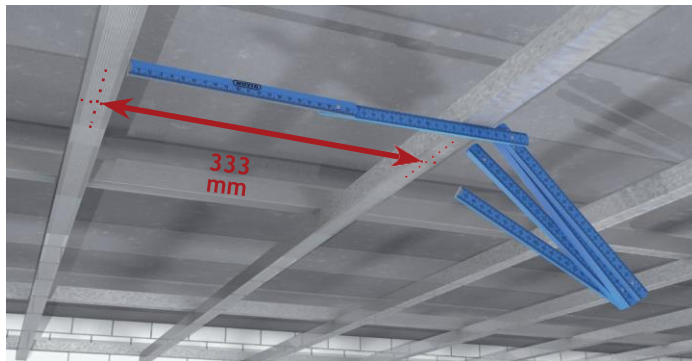
Ogrzewanie i chłodzenie sufitem podwieszanym



Ogrzewanie i chłodzenie sufitem podwieszanym



Ogrzewanie i chłodzenie sufitem podwieszanym





Ogrzewanie i chłodzenie sufitem podwieszanym

Wydajność chłodnicza $Q_h = 68 \text{ W/m}^2 *$

Wydajność grzewcza $Q_h = 69 \text{ W/m}^2 **$

Warunki:

Śr. temperatura zasilanie / powrót poniżej temp. pom. * $\Delta\theta_m = 10 \text{ K}$

Temperatura pomieszczenia $t_{\text{pom.}} = 26^\circ\text{C}$

Śr. temperatura zasilanie / powrót ponad temp. pom. ** $\Delta\theta_m = 12,5 \text{ K}$

Temperatura pomieszczenia $t_{\text{pom.}} = 20^\circ\text{C}$

(Wydajność odnosi się do aktywnej powierzchni.)

* Podana wydajność chłodnicza sprawdzona zgodnie z normą DIN EN 14240.

** Podana wydajność grzewcza sprawdzona zgodnie z normą DIN EN 14037 dla aktywnych sufitów podwieszanych typu RIGIPS Climafit.

Wymiary:

szerokość panelu 272 mm

odległość między osiami rur 35 mm

szerokość profilu 66 mm

wysokość panelu 42 mm

minimalna długość panelu jednoczęściowego 800 mm

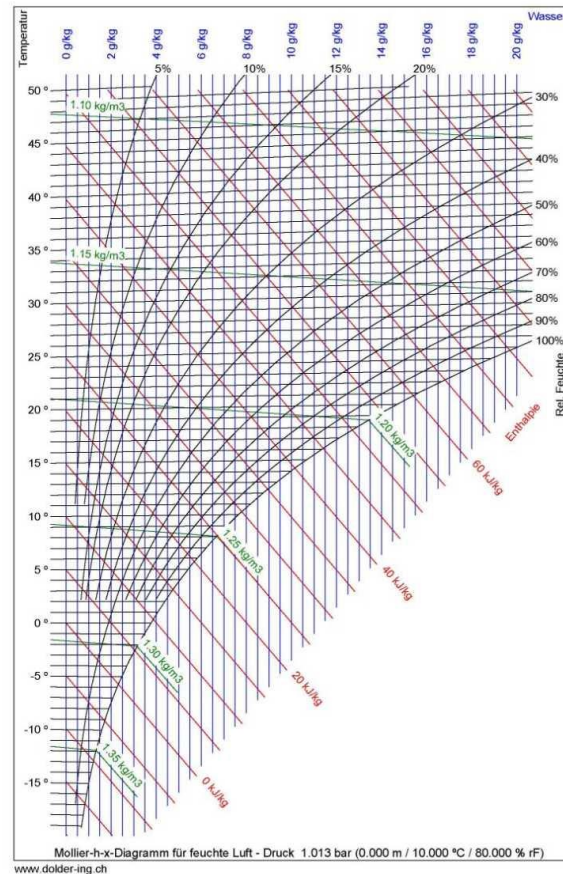
maksymalna długość panelu jednoczęściowego 5000 mm

Jak uniknąć kondensacji?

► „Mierzalne” dane:

- Temperatura powietrza w pomieszczeniu
- Wilgotność w pomieszczeniu
- Temperatura zasilania

(~ Temperatura powierzchni chłodzącej)



Automatyka do ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego

Odpowiedni dobór systemu sterowania pozwala uniknąć kondensacji.

3 sposoby działania:

1. Zatrzymać przepływ czynnika
2. Podnieść temperaturę czynnika (ograniczona skuteczność)
3. Uruchomić osuszacze





Dziękuję!

Zapraszam do odwiedzenia www.prik.pl

Polskie Stowarzyszenie Producentów Rur i Kształtek
z Tworzyw Sztucznych

