

Systemy ogrzewania i chłodzenia sufitowego Zehnder Carboline Dokumentacja projektowa

zehnder

always
around you

Ogrzewanie

Chłodzenie

Świeże powietrze

Czyste powietrze





Szybko i energooszczędnie.

Bardziej restrykcyjne rozporządzenia dotyczące charakterystyki energetycznej budynków wymagają coraz lepszych izolacji. Z tego powodu w ciepłych porach roku mamy do czynienia z następującym efektem: w budynkach z bardzo dobrą izolacją zewnętrzną pomieszczenia z czasem mocno się nagrzewają. Do wysokiej temperatury zewnętrznej dochodzi jeszcze wewnętrzne obciążenie ciepłe wywoływane przez: komputery, kopiarki, drukarki i inne urządzenia techniczne, a także przez osoby przebywające w tych pomieszczeniach. Dlatego też oprócz przyjemnego ciepła również kwestia „przyjemnego chłodu w pomieszczeniach” nabiera coraz większego znaczenia.

Zehnder Carboline to elegancka i innowacyjna odpowiedź na wymagania stawiane nowoczesnej kontroli klimatu wewnątrz – ogrzewaniu i chłodzeniu z zachowaniem wyjątkowo wysokiej wydajności energetycznej.

| | |
|---|-----------|
| Zasada działania | 4 |
| Produkty | 6 |
| Opisy produktów | 8 |
| Montaż i mocowanie | 10 |
| Możliwość podłączenia | 12 |
| Technika łączenia | 12 |
| Rozwiązania specjalne | 13 |
| Tłumienie dźwięku | 13 |
| Zalety produktu | 14 |
| Moc grzewcza i chłodnicza | 16 |
| Dane techniczne | 19 |
| Minimalny przepływ masowy czynnika | 20 |
| Obliczanie strat ciśnienia | 20 |
| Wymiary | 21 |
| Zehnder - always around you | 22 |

Właściwości systemu Zehnder Carboline

Co wyróżnia Zehnder Carboline spośród innych sufitowych systemów ogrzewania i chłodzenia? Z jednej strony są to idealne właściwości materiału stosowanego do produkcji sufitowych elementów grzewczych i chłodzących: naturalnego grafitu ekspandowanego.

W połączeniu z know-how firmy Zehnder w zakresie projektowania i produkcji powierzchniowych systemów ogrzewania i chłodzenia powstał wysokowydajny system, który w prosty i praktyczny sposób można zastosować w istniejących i nowo wykonywanych sufitach kasetonowych.

Dzięki temu system Zehnder Carboline doskonale nadaje się do klimatyzowania biur, szkół, szpitali, pomieszczeń konferencyjnych i prywatnych praktyk – słowem wszędzie tam, gdzie przyjemny i zdrowy mikroklimat w pomieszczeniu odgrywa decydującą rolę.

Naturalny grafit ekspandowany: innowacyjny materiał o idealnych właściwościach

Materiał stosowany do produkcji Zehnder Carboline jest wytwarzany z dobrze wykształconych kryształów grafitu ekspandowanego o strukturze łuskowatej.

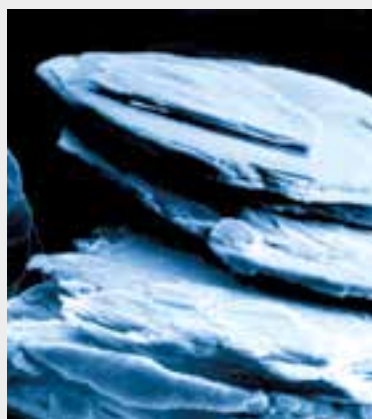
Jest to występujący w naturze materiał, zaliczający się do nieorganicznych odmian węgla. Atomy węgla w heksagonalnej siatce krystalicznej ułożone są w płaskich warstwach leżących jedna na drugiej. Objętość tych równoległych łusek jest w procesie produkcji zwiększana od 200 do 400 razy. Na potrzeby systemu Zehnder Carboline z naturalnego grafitu ekspandowanego wytwarzane są lekkie panele.

Właściwości naturalnego grafitu ekspandowanego:

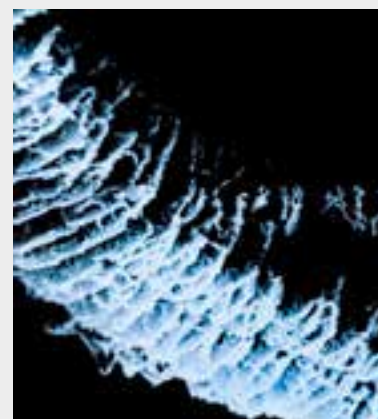
- dobre przewodzenie ciepła
- niewielka gęstość
- niepalność
- odporność na starzenie
- nieaktywność fizjologiczna

Klimattechnik
mit ECOPHIT

SGL GROUP
THE CARBON COMPANY



Naturalny grafit



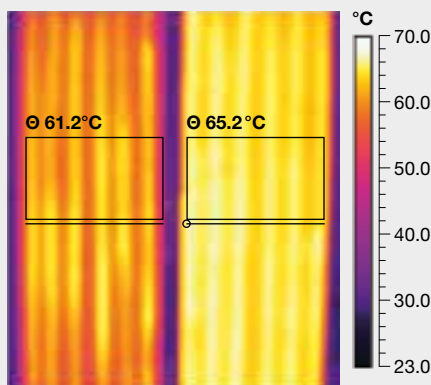
Naturalny grafit ekspandowany

Optymalne rozprowadzanie ciepła i możliwości regulacji

Zehnder Carboline wyznaczają nowe standardy w kwestiach wydajności, rozkładu temperatury oraz możliwości regulacji.

Naturalny grafit ekspandowany gwarantuje wyjątkowo równomierny rozkład temperatury. Z uwagi na wysoką i jednolitą temperaturę powierzchni system Zehnder Carboline zapewnia znacznie wyższy udział promieniowania niż porównywalne sufitowe systemy ogrzewania i chłodzenia. Ta dodatkowa zaleta dotycząca ciepła promieniowania sprawia, że mikroklimat w pomieszczeniach jest jeszcze przyjemniejszy, a jednocześnie koszty energii niższe.

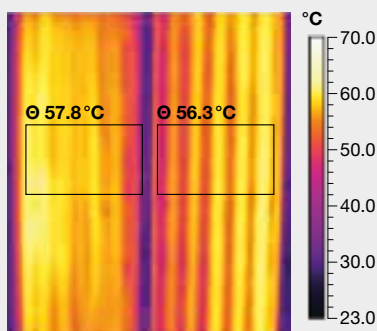
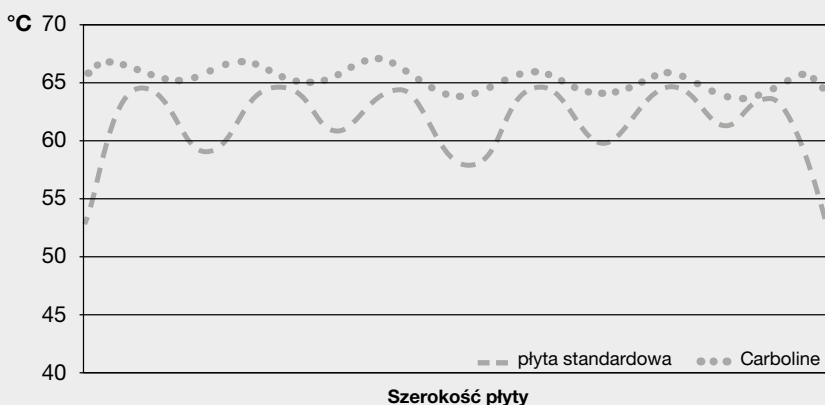
Oprócz lepszego rozprowadzania ciepła system ten ma jeszcze jedną zaletę: czas reakcji przy zmiennych obciążeniach cieplnych i chłodniczych. System reaguje znacznie szybciej niż typowe sufitowe systemy ogrzewania i chłodzenia. Decyduje o tym połączenie dobrej przewodności oraz niewielkich wymiarów w przypadku stosowania naturalnego grafitu ekspandowanego. Z uwagi na zdolność do szybkiej regulacji wydajność energetyczna jest dużo wyższa niż w systemach tradycyjnych.



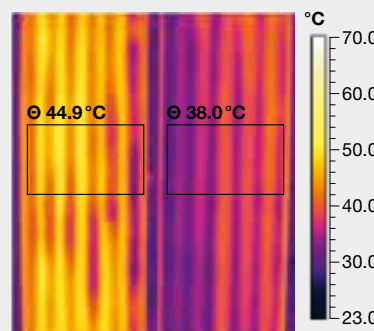
z lewej strony: płyta standardowa
z prawej strony: Carboline

Zdjęcie termograficzne pokazuje porównanie między systemem Zehnder Carboline (po prawej stronie) a produktem konkurencji. Obydwa promienniki mają taką samą temperaturę i przepływ masowy. Θ = średnia temperatura powierzchni

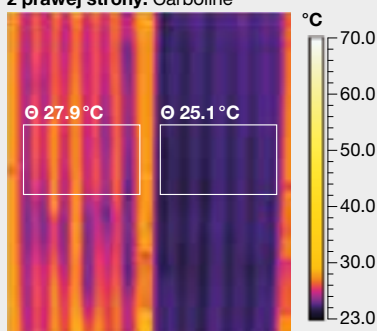
Rozkład temperatury na szerokości płyty



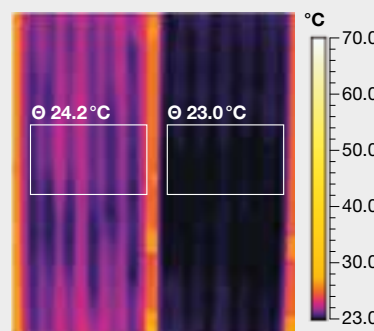
Po 30 sekundach
z lewej strony: płyta standardowa
z prawej strony: Carboline



Po 1 minucie



Po 5 minutach



Po 25 minutach

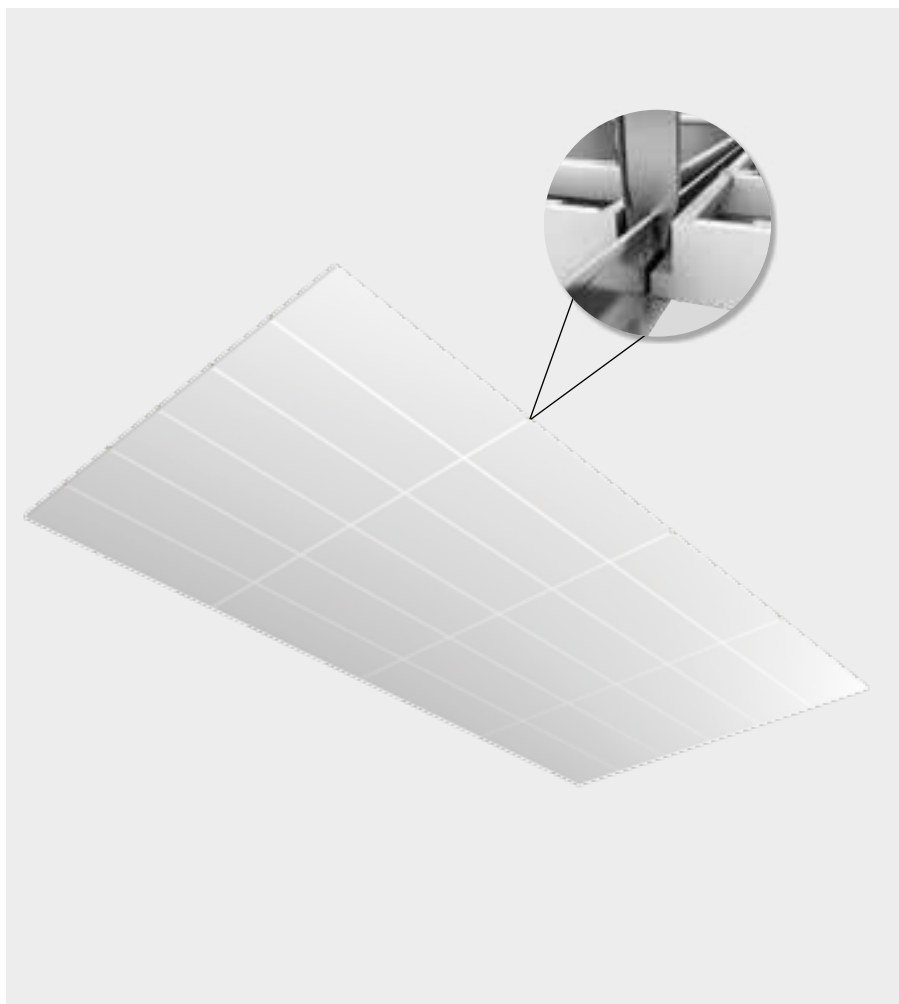
Również w przypadku czasu reakcji widać wyraźnie, że przy zmianie temperatury z ogrzewania na chłodzenie Zehnder Carboline reaguje znacznie szybciej niż produkt konkurencji. Obydwa systemy podczas testów miały taką samą temperaturę i przepływ masowy. Wyraźnie widać, że system Zehnder Carboline ochładza się znacznie szybciej i wykazuje lepszą wydajność nawet po 25 minutach.

Θ = średnia temperatura powierzchni

Wersje paneli do sufitów zabudowanych

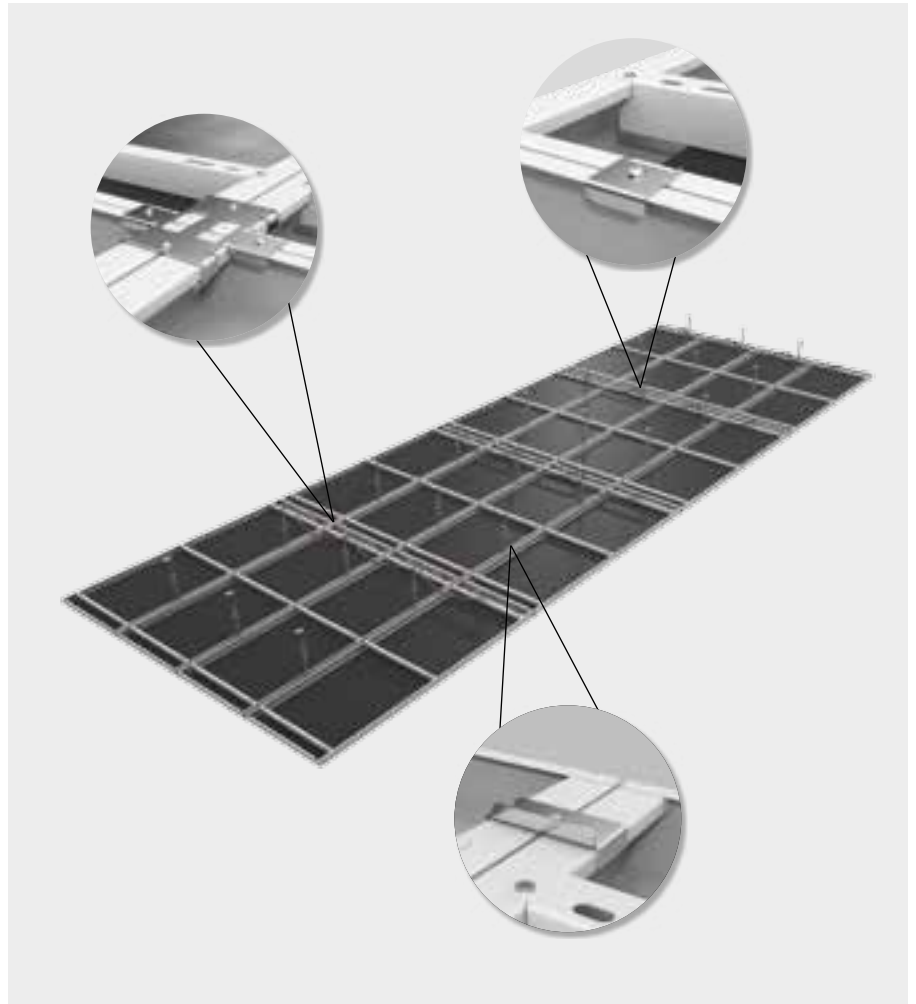
System Zehnder Carboline jest specjalnie przeznaczony do zastosowania w nowych lub istniejących sufitach zabudowanych. Dostępne wymiary kasetonów to 600 mm i 625 mm. Moduły układane dostępne są w dwóch standardowych szerokościach i pięciu standardowych długościach. Długość poszczególnych modułów zależy od wymiarów kasetonu; może być nawet pięciokrotnie większa od wymiaru podstawowego.

Dzięki zastosowaniu dłuższych modułów koszt wykonania instalacji w porównaniu do standardowych systemów dostępnych na rynku można zredukować o nawet 80%. Specjalna konstrukcja krawędzi umożliwia łatwy montaż modułów w sufitach zabudowanych.



Wersje paneli do sufitów wolnowiszących

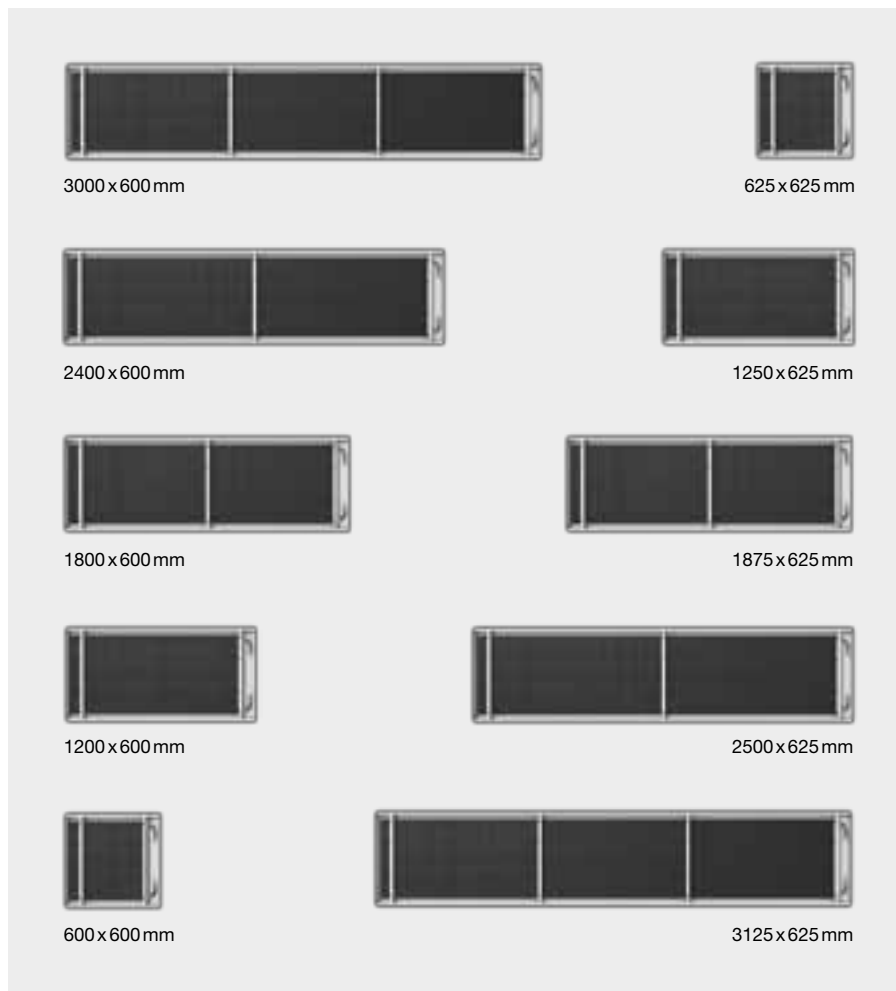
Wydajność, uniwersalność, estetyka: panel w wersji wolnowiszącej Zehnder Carboline to umożliwiające oszczędność energii i kosztów rozwiązanie do chłodzenia i ogrzewania pomieszczeń w najróżniejszych typach budynków. Dzięki niewielkiej odległości od sufitu nadaje się na przykład do obiektów o niewielkiej wysokości pomieszczeń. Wymiary panelu Zehnder Carboline można indywidualnie dopasować do każdego planu budynku. wolnowiszący nie wymaga konstrukcji spodniej, jego montaż jest szybki i prosty. Praktyczny efekt dodatkowy: o wiele lepsze tłumienie dźwięku niż w przypadku sufitu zabudowanego. Proste wzornictwo i dostępność we wszystkich kolorach sprawia, że panel w wersji wolnowiszącej Zehnder Carboline jest również bardzo estetyczny.



Wersje paneli do sufitów zabudowanych

Zehnder Carboline to rozwiązanie dla całego spektrum sufitów zabudowanych w biurach i pomieszczeniach konferencyjnych, szkołach, szpitalach i gabinetach lekarskich.

Wersja paneli do sufitów zabudowanych dostępna jest w dwóch standardowych szerokościach i pięciu standardowych długościach. Inne wymiary dostępne są na zamówienie.



Wersje paneli do sufitów wolnowiszących

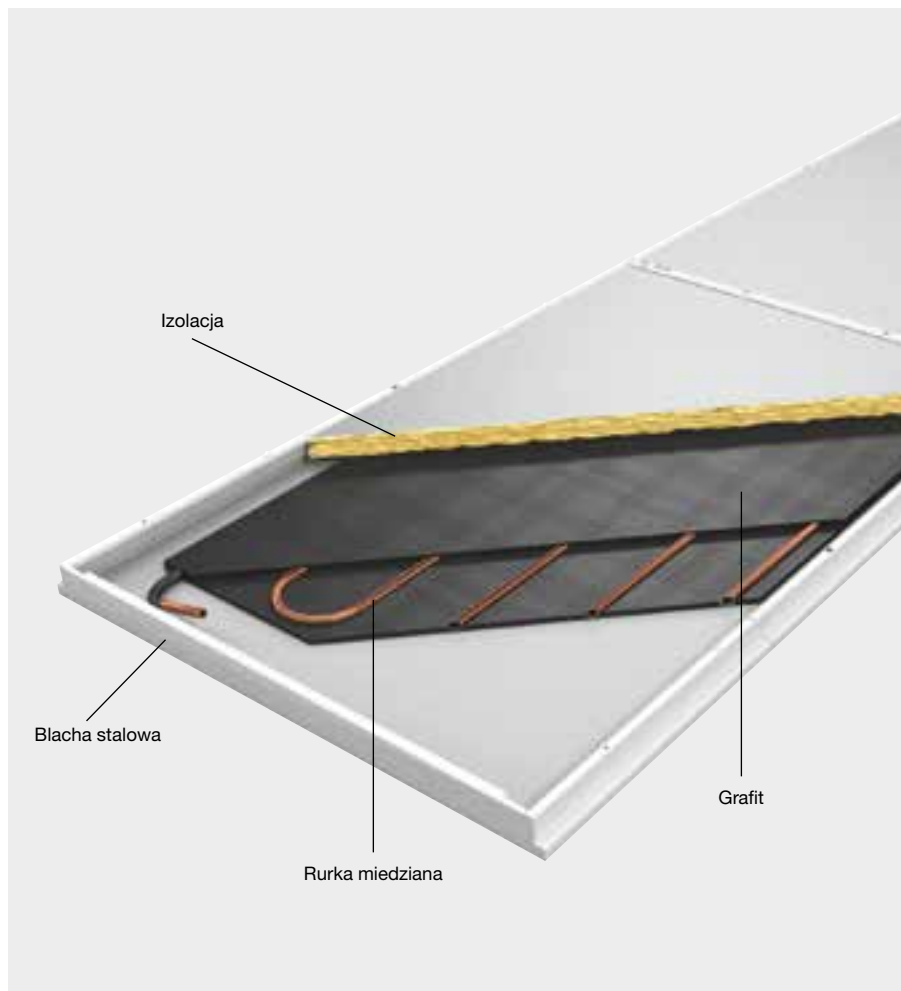
Zehnder Carboline w wersji wolnowiszącej można łączyć w panele dowolnej wielkości poprzez różne ułożenie promienników sufitowych.

W tej wersji dostępnych jest pięć wielkości standardowych. Na zamówienie firma Zehnder oferuje również inne, indywidualne rozwiązania.



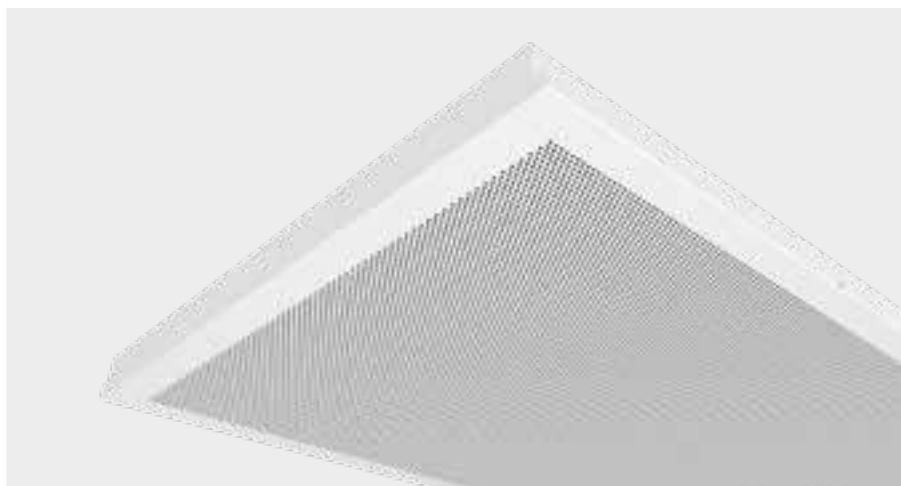
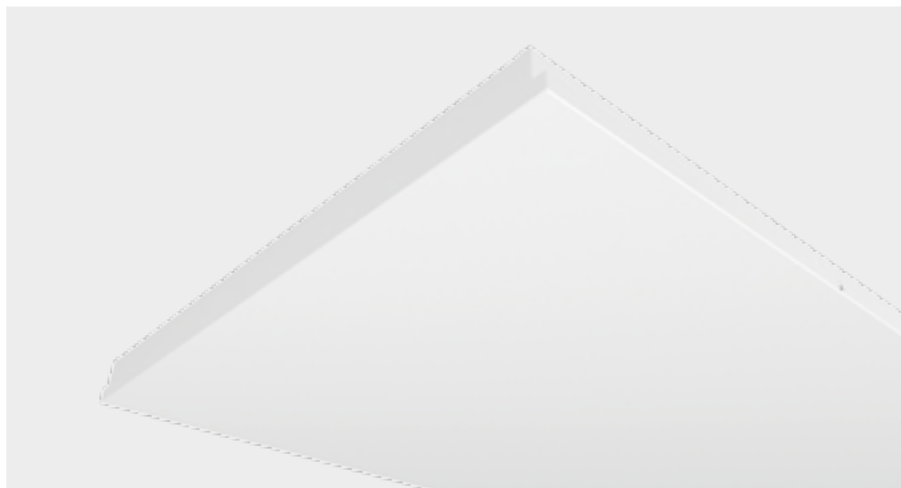
Budowa elementu

Zehnder Carboline składa się z rury miedzianej, osadzonej w warstwie grafitu. Ten wysokowydajny element termiczny znajduje się w obudowie z blachy. Materiały i ich ułożenie gwarantują doskonałe rozprzewadzenie ciepła i wysoką moc. Blacha stalowa posiada usztywniającą krawędź z boku i na górze. Zwiększa to wytrzymałość płyt na tyle, że są one statycznie samonośne. Ponadto można zamontować izolację, która będzie ograniczała przenikanie ciepła do góry i tłumiła dźwięki (wyjątkowo skuteczna w połączeniu z perforowaną blachą stalową).



Powierzchnie

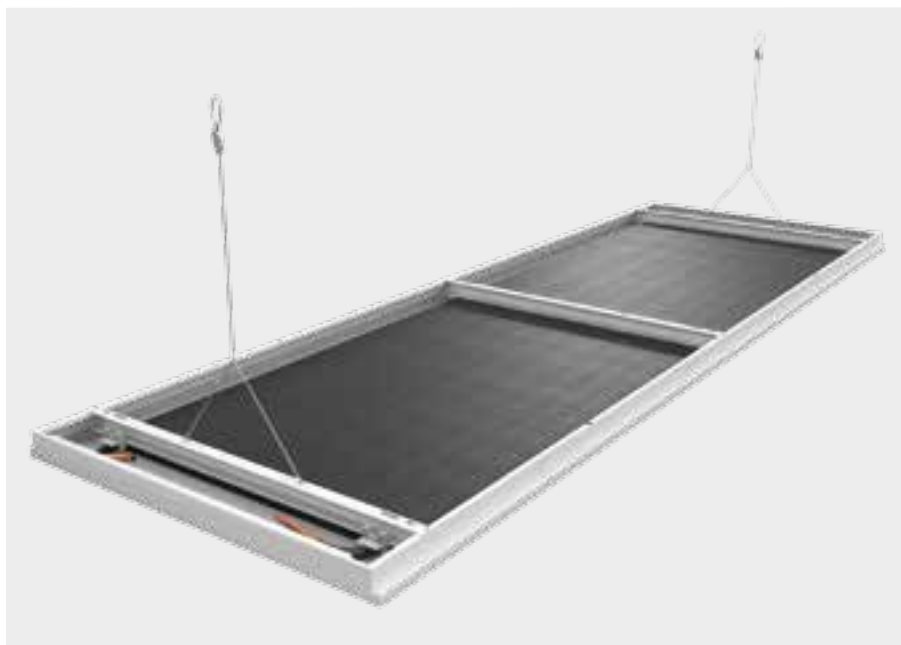
System Zehnder Carboline jest dostępny w wersji o powierzchni gładkiej lub perforowanej. Powierzchnia jest pokryta wysokiej jakości lakierem, nakładanym metodą proszkową. Promienniki sufitowe Zehnder są dostępne w kolorze standardowym zbliżonym do RAL 9016. Inne kolory dostępne są na zamówienie.



Montaż i mocowanie

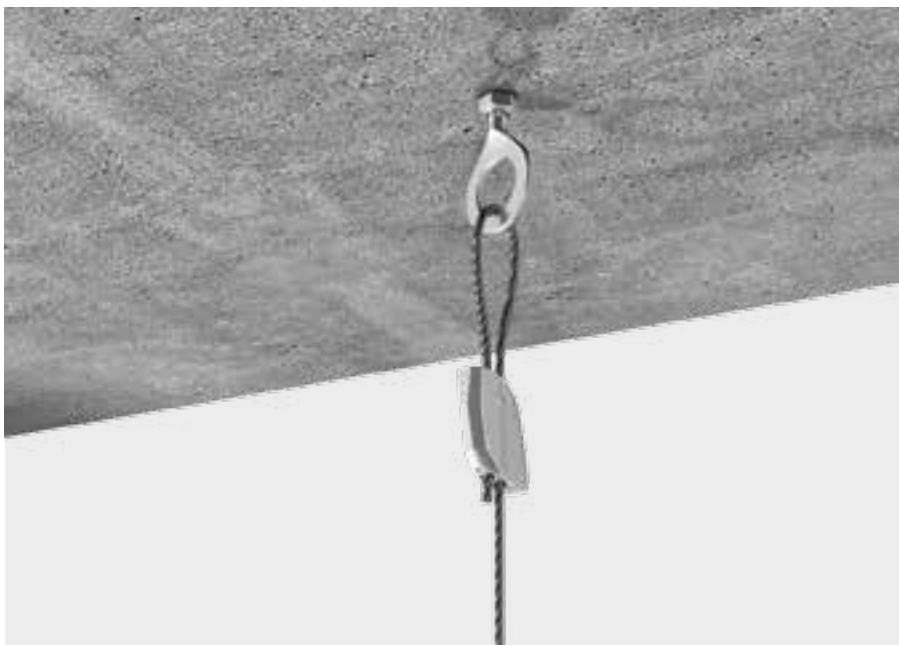
Do montażu i mocowania promienników sufitowych służą różne zestawy montażowe, które nie tylko spełniają kryteria bezpieczeństwa, ale także harmonijnie komponują się z sufitem.

Wersja do sufitów zabudowanych Zehnder Carboline może być montowana na sufitach kasetonowych. W ramach dodatkowego zabezpieczenia zalecane jest mocowanie płyt do sufitu za pomocą lin.

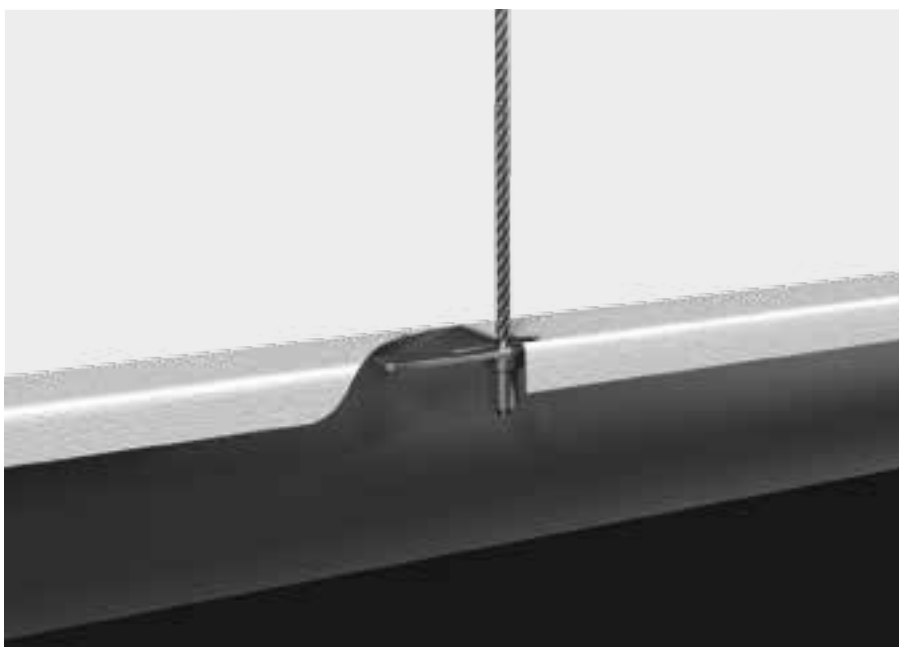


Wersję wolnowiszącą można np. mocować bezpośrednio do sufitów betonowych. Różne ułożenie płyt Zehnder Carboline, jedna obok drugiej lub jedna za drugą, pozwala na uzyskanie różnych wielkości paneli.

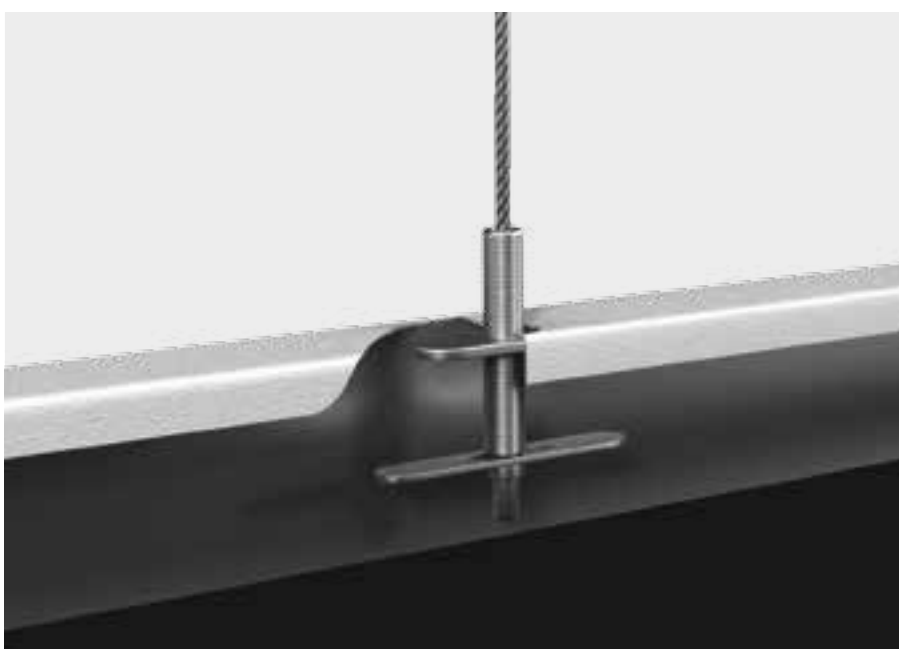




Do montażu elementów grzewczych i chłodzących na suficie służą zestawy montażowe, za pomocą których płytę można zamocować bezpośrednio do betonowego sufitu.



Poprzez zamocowanie linek stalowych o grubości 1,2 mm można estetycznie zintegrować wersję wolnowiszącą Zehnder Carboline w pomieszczeniu.

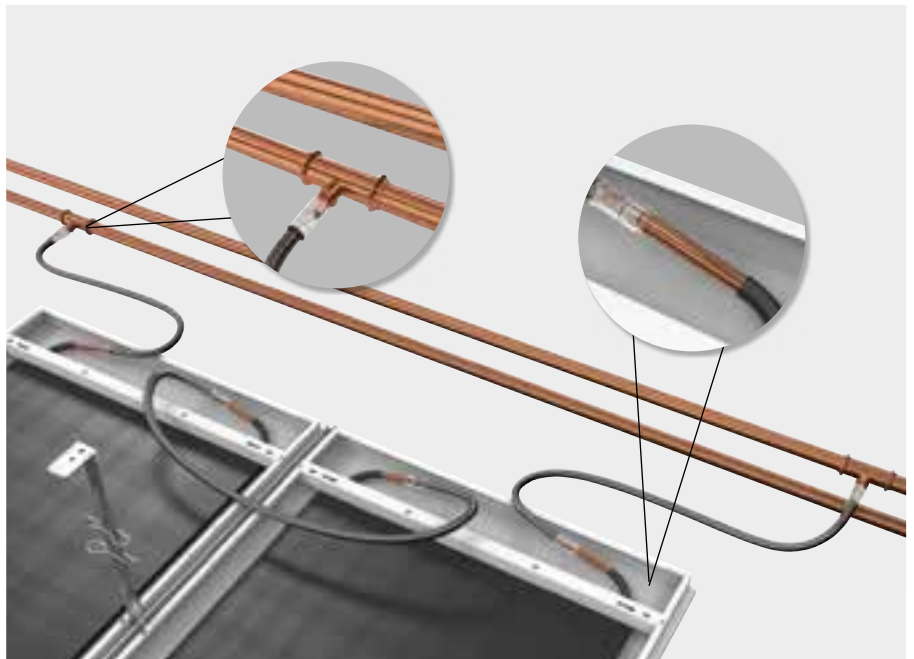


Dodatkowo oprócz linek 1,2 mm można zastosować precyzyjną regulację, umożliwiającą ustawienie wysokości montażowej co do milimetra.

Możliwości podłączenia

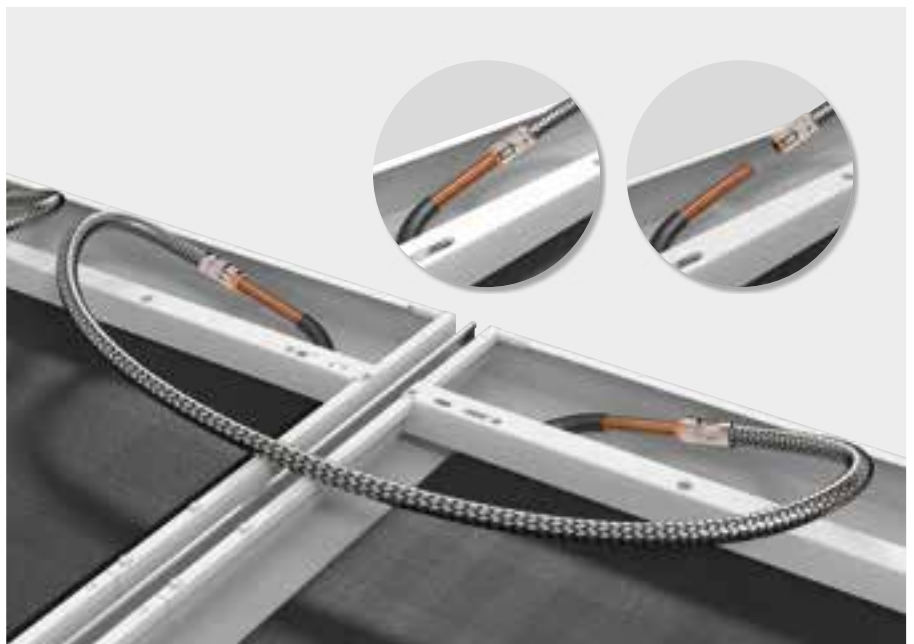
W przypadku Zehnder Carboline obydwie rury przyłączeniowe znajdują się po tej samej stronie. Umożliwia to łatwe i szybkie łączenie płyt.

Przewód łączący musi być wykonany w miękkiej lub półtwardej (R220 lub R250) rurze miedzianej.



Technika łączenia

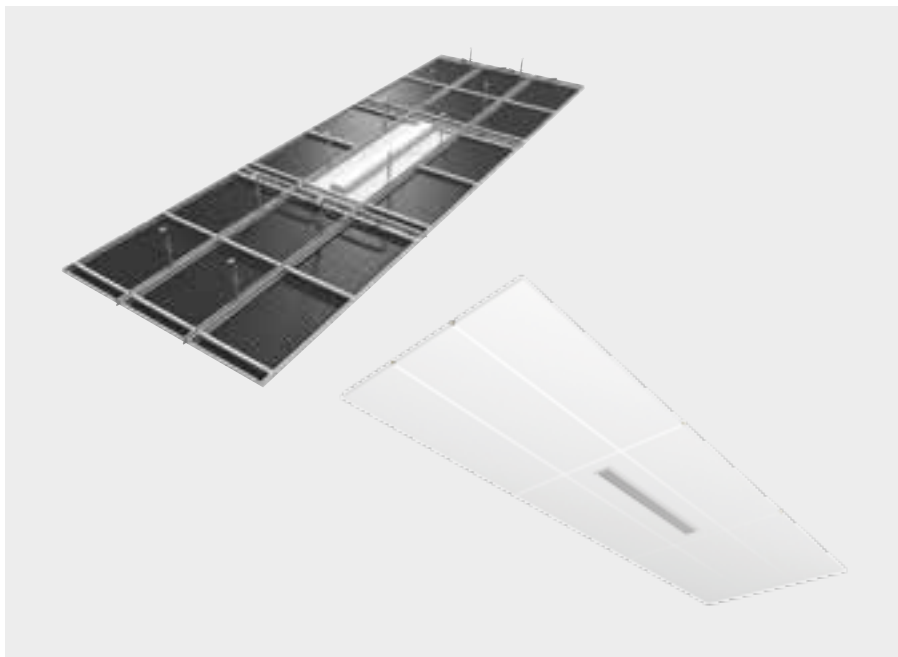
Aby połączyć ze sobą kilka pojedynczych paneli, należy użyć specjalnych węży łączących; można je wsunąć bezpośrednio na rury, bez użycia dodatkowych narzędzi.



Rozwiązania specjalne

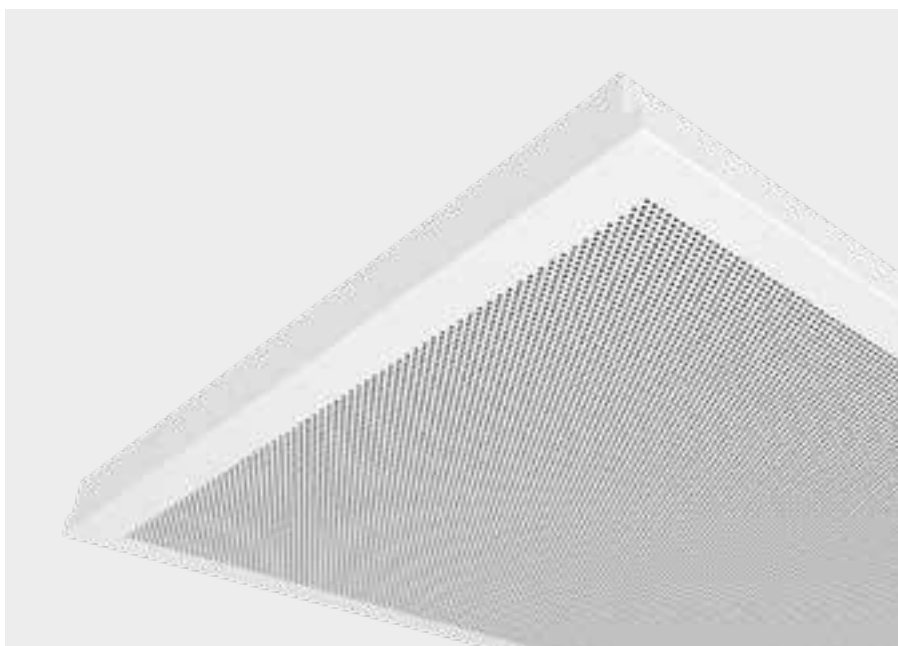
W poszczególnych elementach płyt systemu Zehnder Carboline można wykonać wycięcia według indywidualnych potrzeb.

W pomieszczeniach biurowych i konferencyjnych może zachodzić konieczność wykonania wycięć w suficie pod np. wyloty powietrza, uchwyty na rzutnik, głośniki, czujniki pożarowe, oświetlenie itp. Firma Zehnder wykonuje niezbędne wycięcia dokładnie według wytycznych klienta.



Tłumienie dźwięku

Promienniki sufitowe można stosować dodatkowo do tłumienia dźwięku: dźwięki są tłumione przez znajdujący się wewnątrz materiał izolacyjny. Można w ten sposób uzyskać znaczną redukcję poziomu hałasu oraz skrócenie czasu pogłosu (np. w biurach wielkopowierzchniowych, call center czy w szkołach). Chętnie udostępniemy szczegółowe dane do obliczeń akustyki.



Zalety produktu

Zehnder Carboline to połączenie doskonałej efektywności, optymalnego mikroklimatu i niezawodnej techniki z eleganckim wzornictwem. Oto najważniejsze zalety w skrócie:

1

Ekonomiczność

- ogrzewanie i chłodzenie za pomocą jednego systemu: Zehnder Carboline
- niskie koszty inwestycyjne i eksploatacyjne
- duża oszczędność energii dzięki zdolności do szybkiej regulacji i wysokiemu udziałowi promieniowania
- długi okres trwałości

2

Przyjemny mikroklimat

- bardzo przyjemny mikroklimat dzięki wysokiemu udziałowi promieniowania i niewielkiej konwekcji
- bez przeciągów i unoszenia pyłu
- równomierne, przyjemne rozpraszanie ciepła
- dobroczynny spokój: Absolutnie bezgłośny system
- wersja z perforacją do tłumienia dźwięku

3

Technika

- bardzo wysoka moc grzewcza i chłodnicza (w oparciu o normy DIN EN 14037 i DIN EN 14240)
- bardzo krótki czas reakcji na zmiany temperatury
- łatwy, szybki i niedrogi montaż
- niska temperatura na zasileniu instalacji grzewczej umożliwia stosowanie alternatywnych źródeł energii (np. kolektorów słonecznych czy pompy ciepła)
- wysoka temperatura w trybie chłodzenia umożliwia stosowanie alternatywnych źródeł energii (wody gruntowej)

4

Wzornictwo

- elegancki wygląd
- elastyczne wykorzystanie pomieszczenia
- dowolne wykorzystanie podłogi i ścian
- jako panel w wersji wolnowiszącej dostępny we wszystkich kolorach



Moc grzewcza i chłodnicza

Poniższe tabele pokazują moc grzewczą i chłodniczą Zehnder Carboline w zależności od temperatury w okresie zimowym i w trybie chłodzenia. Wartości mocy grzewczej są zgodne z normą DIN EN 14037, a mocy chłodniczej z normą DIN EN 14240.

Należy pamiętać, że: na moc chłodniczą pozytywny wpływ ma usunięcie izolacji (patrz tabela). Tę dodatkowo wydajność można jednak uzyskać tylko w przypadku sufitów otwartych.

Wskutek usunięcia izolacji zwiększa się wprawdzie moc cieplna, ale w przypadku wysokich pomieszczeń może to prowadzić do gromadzenia się ciepłego powietrza pod sufitem.

Moc grzewcza paneli w wersji wolnowiszącej EN 14037

| | Panele w wersji wolnowiszącej z izolacją | Panele w wersji wolnowiszącej bez izolacji |
|---------------|--|--|
| K | 7,9514 | 9,1348 |
| n | 1,097 | 1,1189 |
| Δt (K) | W/m² | W/m² |
| 30 | 332 | 411 |
| 28 | 308 | 380 |
| 26 | 284 | 350 |
| 24 | 260 | 320 |
| 22 | 236 | 290 |
| 20 | 213 | 261 |
| 18 | 189 | 232 |
| 16 | 167 | 203 |
| 15 | 155 | 189 |
| 14 | 144 | 175 |
| 12 | 121 | 147 |
| 10 | 99,4 | 120 |
| 8 | 77,8 | 93,6 |
| 6 | 56,8 | 67,8 |
| 4 | 36,4 | 43,1 |

Moc grzewcza sufitu zabudowanego EN 14037

| | Sufit zabudowany z izolacją | Sufit zabudowany bez izolacji |
|---------------|-----------------------------|-------------------------------|
| K | 6,407 | 6,610 |
| n | 1,095 | 1,097 |
| Δt (K) | W/m² | W/m² |
| 30 | 266 | 276 |
| 28 | 246 | 256 |
| 26 | 227 | 236 |
| 24 | 208 | 216 |
| 22 | 189 | 196 |
| 20 | 170 | 177 |
| 18 | 152 | 157 |
| 16 | 133 | 138 |
| 15 | 124 | 129 |
| 14 | 115 | 120 |
| 12 | 97,4 | 101 |
| 10 | 79,7 | 82,6 |
| 8 | 62,5 | 64,7 |
| 6 | 45,6 | 47,2 |
| 4 | 29,2 | 30,2 |

Moc chłodnicza paneli w wersji wolnowiszącej

EN 14240

| | Panele w wersji wolnowiszącej z izolacją | Panele w wersji wolnowiszącej bez izolacji |
|---------------|--|--|
| K | 11,6530 | 13,2500 |
| n | 1,047 | 1,060 |
| Δt (K) | W/m² | W/m² |
| 15 | 199 | 234 |
| 14 | 185 | 217 |
| 13 | 171 | 201 |
| 12 | 157 | 185 |
| 11 | 144 | 168 |
| 10 | 130 | 152 |
| 9 | 116 | 136 |
| 8 | 103 | 120 |
| 7 | 89,4 | 104 |
| 6 | 76,1 | 88,5 |
| 5 | 62,8 | 73,0 |
| 4 | 49,8 | 57,6 |
| 3 | 36,8 | 42,5 |
| 2 | 24,1 | 27,6 |
| 1 | 11,7 | 13,3 |

Moc chłodnicza sufitu zabudowanego

EN 14240

| | Sufit zabudowany z izolacją | Sufit zabudowany bez izolacji |
|---------------|-----------------------------|-------------------------------|
| K | 10,402 | 10,402 |
| n | 1,023 | 1,023 |
| Δt (K) | W/m² | W/m² |
| 15 | 166 | 166 |
| 14 | 155 | 155 |
| 13 | 143 | 143 |
| 12 | 132 | 132 |
| 11 | 121 | 121 |
| 10 | 110 | 110 |
| 9 | 98,5 | 98,5 |
| 8 | 87,3 | 87,3 |
| 7 | 76,1 | 76,1 |
| 6 | 65,0 | 65,0 |
| 5 | 54,0 | 54,0 |
| 4 | 43,0 | 43,0 |
| 3 | 32,0 | 32,0 |
| 2 | 21,1 | 21,1 |
| 1 | 10,4 | 10,4 |

Objaśnienie symboli

- t_L temperatura powietrza (°C)
 t_U temperatura otoczenia (°C)
 = średnia temperatura wszystkich powierzchni w otoczeniu (°C)
 $t_i = t_E$ temperatura wewnętrzna (°C) = temperatura odczuwalna (°C)
 t_{HVL} temperatura na zasilaniu instalacji grzewczej (°C)
 t_{HRL} temperatura na powrocie instalacji grzewczej (°C)
 t_{KVL} temperatura na zasilaniu instalacji chłodniczej (°C)
 t_{KRL} temperatura na powrocie instalacji chłodniczej (°C)
 Δt_{Uber} temperatura w okresie zimowym (K)
 Δt_{CH} temperatura w trybie chłodzenia (K)
K stała
n wykładnik

Jednostki fizyczne

- Stopnie Celsjusza (°C)
 Kelwin (K)
 Metr sześcienny (m³)
 Metr (m)
 Milimetr (mm)
 Paskal (Pa)
 Kilogram (kg)
 Godzina (h)

Wzory do obliczeń

Temperatura w okresie zimowym

$$t_i = t_E = \frac{(t_u + t_L)}{2}$$

$$\Delta t_z = \frac{(t_{HVL} + t_{HRL})}{2} - t_i$$

Temperatura w trybie chłodzenia

$$t_i = t_E = \frac{(t_u + t_L)}{2}$$

$$\Delta t_{CH} = t_i - \frac{(t_{KVL} + t_{KRL})}{2}$$

Wydajność

$$\text{Wydajność} = K \cdot \Delta t^n$$



Dane techniczne

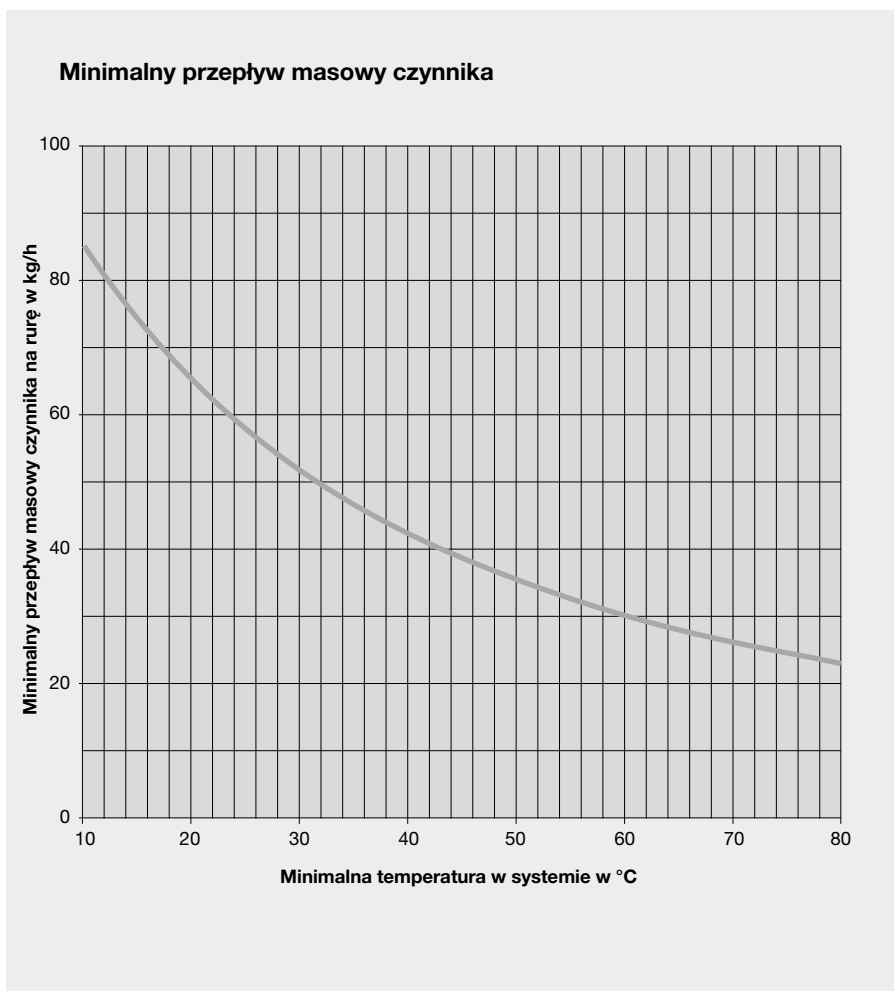
| | Zehnder Carboline | Jednostka | Wersje paneli do sufitów zabudowanych | | | | | | | | | | Wersje paneli do sufitów wolnowiszących | | | | |
|----------------|---|---------------------------------|---------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------------------|------|-------|-------|-------|---|------|-------|-------|-------|
| Wymiary | Szerokość | - | 600 | | | | | 625 | | | | | 600 | | | | |
| | Długość | - | 600 | 1200 | 1800 | 2400 | 3000 | 625 | 1250 | 1875 | 2500 | 3125 | 600 | 1200 | 1800 | 2400 | 3000 |
| | Szerokość rzeczywista | mm | 595 | | | | | 620 | | | | | 600 | | | | |
| | Długość rzeczywista | mm | 592 | 1192 | 1792 | 2392 | 2992 | 617 | 1242 | 1867 | 2492 | 3117 | 600 | 1200 | 1800 | 2400 | 3000 |
| | Liczba punktów mocowania na moduł | szt. | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 |
| | Liczba rzędów rur | szt. | 6 | | | | | 6 | | | | | 6 | | | | |
| | Odległość między rurami | mm | 90 | | | | | 90 | | | | | 90 | | | | |
| | Materiał rur/ średnica (ø zewnętrzna) | -/mm | Rura miedziana/10 | | | | | Rura miedziana/10 | | | | | Rura miedziana/10 | | | | |
| | Materiał płyt | - | Stal | | | | | Stal | | | | | Stal | | | | |
| Parametry | Maks. temperatura robocza ¹⁾ | °C | 50 | | | | | 50 | | | | | 50 | | | | |
| | Maks. ciśnienie robocze ²⁾ | bar | 6 | | | | | 6 | | | | | 6 | | | | |
| Masy | Masa własna bez wody, z izolacją | kg | 4,56 | 8,15 | 12,04 | 15,62 | 19,51 | 4,84 | 8,66 | 12,78 | 16,60 | 20,61 | 4,56 | 8,15 | 12,04 | 15,62 | 19,51 |
| | Masa eksploatacyjna z wodą, z izolacją | kg | 4,77 | 8,59 | 12,71 | 16,52 | 20,64 | 5,07 | 9,13 | 13,49 | 17,55 | 21,80 | 4,77 | 8,59 | 12,71 | 16,52 | 20,64 |
| Moc grzewcza | Stała mocy cieplnej z izolacją (K) | w odniesieniu do m ² | 6,407 | | | | | | | | | | 7,9514 | | | | |
| | Wykładnik mocy cieplnej z izolacją (n) | | 1,095 | | | | | | | | | | 1,097 | | | | |
| Moc chłodnicza | Stała mocy chłodniczej bez izolacji (K) | w odniesieniu do m ² | 10,402 | | | | | | | | | | 13,250 | | | | |
| | Wykładnik mocy chłodniczej bez izolacji (n) | | 1,023 | | | | | | | | | | 1,060 | | | | |

1) Na zamówienie możliwa wyższa temperatura robocza.

2) Na zamówienie możliwe wyższe ciśnienie robocze.

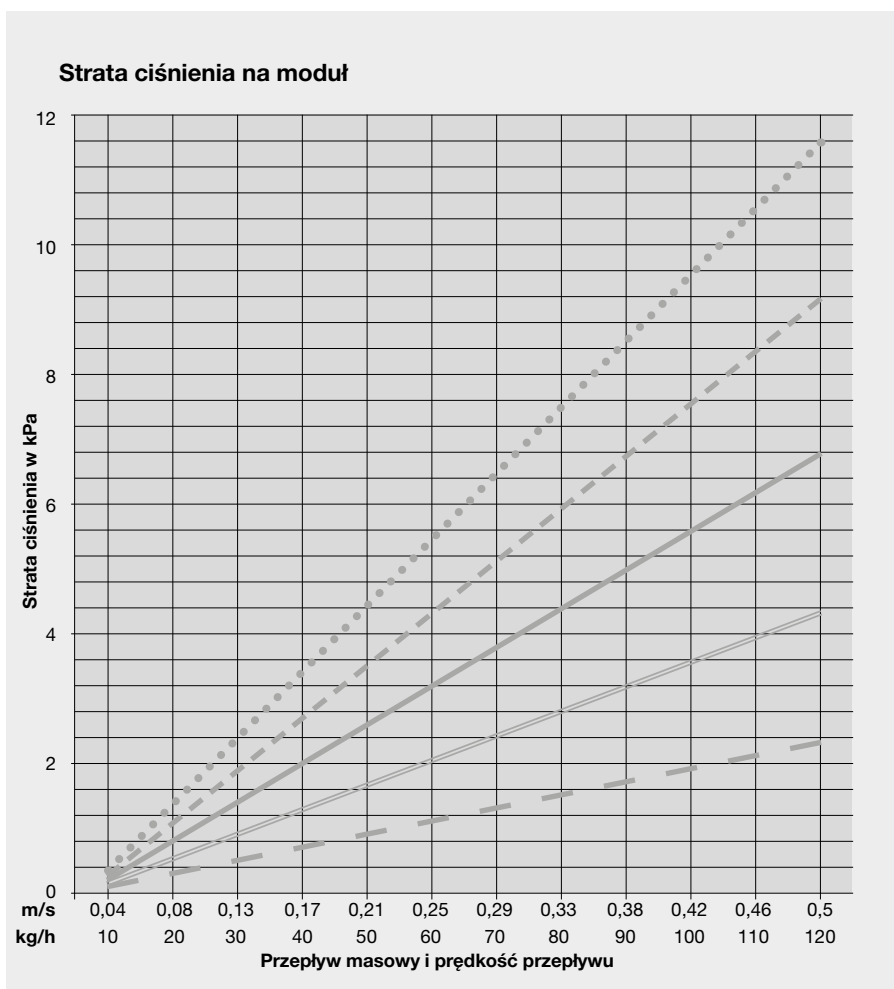
Minimalny przepływ masowy czynnika

W celu utrzymania podanej w tabeli wydajności należy zapewnić turbulentny przepływ czynnika w rurach promiennika. Ten minimalny przepływ masowy czynnika zależy od najniższej temperatury w systemie. W przypadku ogrzewania odpowiada ona temperaturze na powrocie. W przypadku chłodzenia oraz w połączeniu chłodzenia i ogrzewania odpowiada ona temperaturze na zasilaniu czynnikiem chłodzącym. Jeżeli minimalny przepływ masowy czynnika w danej rurze nie zostanie osiągnięty, może nastąpić spadek wydajności o ok. 15%.



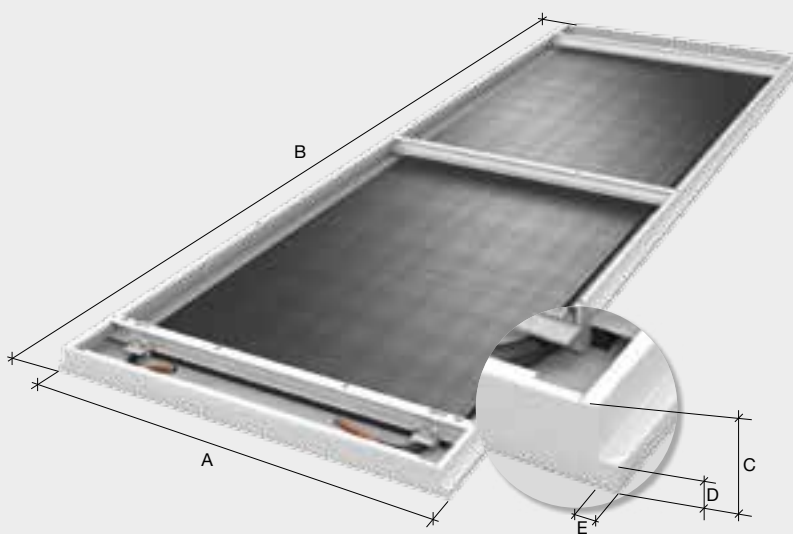
Obliczanie strat ciśnienia

Wykres pokazuje stratę ciśnienia w zależności od wielkości modułu i przepływu masowego. Maksymalnie dozwolona prędkość przepływu wynosi 0,5 m/s.



- 600x3000
- — — — — 600x2400
- · · · · 600x1800
- 600x1200
- · · · · 600x600

Wymiary modułu



| Poz. | Opis | Wersje paneli do sufitów zabudowanych | Wersje paneli do sufitów wolnowiszących |
|------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| Moduł 600 | | Wymiar w mm | Wymiar w mm |
| A | Łączna szerokość | 595 | 600 |
| B | Łączna długość | 592-2992 | 600-3000 |
| C | Łączna wysokość | 40 | 40 |
| D | Wysokość krawędzi | 14 | - |
| E | Szerokość krawędzi | 21 | - |
| Moduł 625 | | | |
| A | Łączna szerokość | 620 | - |
| B | Łączna długość | 617-3117 | - |
| C | Łączna wysokość | 40 | - |
| D | Wysokość krawędzi | 14 | - |
| E | Szerokość krawędzi | 33 | - |

Zehnder – wszystko dla komfortowego, zdrowego i energooszczędnego klimatu wnętrza

Ogrzewanie, chłodzenie, świeże i czyste powietrze: w celu stworzenia komfortowego, zdrowego i energooszczędnego klimatu pomieszczenia firma Zehnder spełni wszelkie oczekiwania – zależnie od potrzeb. Szeroka i przejrzysta oferta firmy Zehnder obejmuje produkty dostosowane do każdego wnętrza, bez względu na to, czy jest to obiekt prywatny, publiczny, przemysłowy, nowe budownictwo czy budynek modernizowany. Również w kwestii serwisu firma Zehnder jest „always around you”.

Ogrzewanie

Systemy ogrzewania oferowane przez firmę Zehnder to nie tylko grzejniki dekoracyjne. W palecie produktów można znaleźć różnorodne rozwiązania w zakresie ogrzewania obejmujące zarówno promienniki wodne, jak również pompy ciepła z wbudowaną centralą wentylacyjną.

- Grzejniki dekoracyjne
- Kompaktowa centrala energetyczna z wbudowaną pompą ciepła
- System ogrzewania i chłodzenia sufitowego
- System komfortowej wentylacji wnętrz z odzyskiem ciepła



Grzejniki dekoracyjne Zehnder

Chłodzenie

Firma Zehnder oferuje przemyślane rozwiązania również w zakresie **chłodzenia** pomieszczeń. Obejmują one zarówno systemy chłodzenia sufitowego, jak również system komfortowej wentylacji wnętrz z dystrybucją schłodzonego, świeżego powietrza.

- Systemy ogrzewania i chłodzenia sufitowego
- Kompaktowa centrala energetyczna z pompą ciepła i przewodem solanki
- System komfortowej wentylacji wnętrz z gruntowym wymiennikiem ciepła do wstępnej regulacji temperatury świeżego powietrza



Systemy ogrzewania i chłodzenia sufitowego Zehnder

Świeże powietrze

Świeże powietrze – grupa produktów firmy Zehnder z długoletnią tradycją. Zehnder Comfosystems oferuje komfortową wentylację wnętrz z odzyskiem ciepła, przeznaczoną do domów jedno- i wielorodzinnych, zarówno do obiektów nowych, jak i modernizowanych.

- System komfortowej wentylacji wnętrz
- Kompaktowa centrala energetyczna z wbudowaną jednostką wentylacyjną



Zehnder Comfosystems

Czyste powietrze

Czyste powietrze w obiektach szczególnie narażonych na obecność pyłu zapewnia system filtracji powietrza Zehnder Clean Air Solutions. Natomiast w budynkach mieszkalnych szkodliwe substancje są usuwane przy zastosowaniu systemu komfortowej wentylacji wnętrz Zehnder Comfosystems.

- System komfortowej wentylacji wnętrz z wbudowanym filtrem świeżego powietrza
- Kompaktowa centrala energetyczna z wbudowanym filtrem świeżego powietrza
- Systemy filtracji powietrza



Zehnder Clean Air Solutions

zehnder

always around you



