

zehnder

always the
best climate

Zehnder Carboline

Dokumentacja projektowa modułów ogrzewania i chłodzenia sufitowego



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 cieplne wywołwane 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 wnętrz – ogrzewaniu i chłodzeniu z zachowaniem wyjątkowo wysokiej efektywności energetycznej.





SPIS TREŚCI

■ WŁAŚCIWOŚCI SYSTEMU ZEHNDER CARBOLINE	STRONA 4 – 5
■ MONTAŻ I INSTALACJA	STRONA 6 – 16
■ MOŻLIWOŚCI PODŁĄCZENIA I TECHNIKA ŁĄCZENIA	STRONA 17 – 19
■ OBSZARY ZASTOSOWANIA	STRONA 20 – 21
■ DANE TECHNICZNE	STRONA 22 – 31

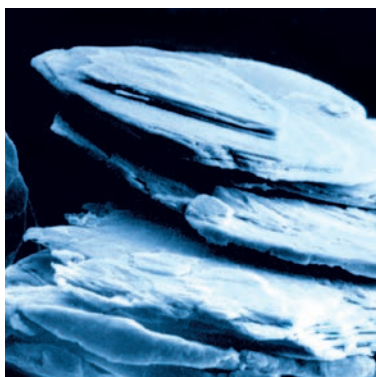
Właściwości systemu Zehnder Carboline

Wysokowydajna konstrukcja zapewnia doskonałą reakcję na zmiany temperatury. W połączeniu ze znakomitymi wynikami pod względem efektywności energetycznej i swobodą architektoniczną elementy ogrzewania i chłodzenia sufitowego systemu Zehnder Carboline oferują optymalne rozwiązania we wszystkich obszarach zastosowania.

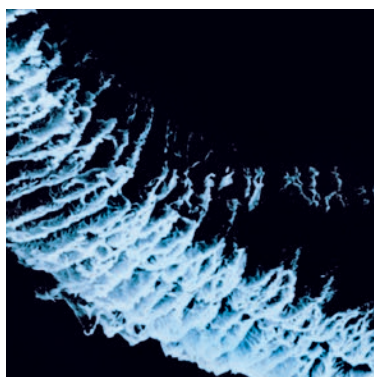
Naturalny grafit

Co wyróżnia Zehnder Carboline spośród innych modułów lub elementów ogrzewania i chłodzenia sufitowego? Jednym z aspektów są 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 zarówno w istniejących jak i nowo wykonywanych sufitach kasetonowych.

Dzięki temu system Zehnder Carboline doskonale nadaje się do polepszenia klimatu wnętrz biur, szkół, szpitali, pomieszczeń konferencyjnych i gabinetów lekarskich – słowem wszędzie tam, gdzie przyjemny i zdrowy klimat wnętrza odgrywa decydującą rolę.



Naturalny grafit



Naturalny grafit ekspandowany

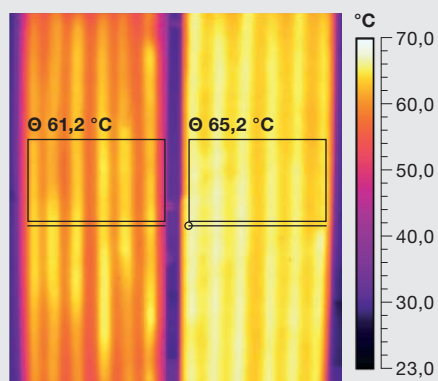
Naturalny grafit ekspandowany: innowacyjny materiał o idealnych właściwościach

Materiał stosowany do produkcji Zehnder Carboline jest wytwarzany z dobrze skryształizowanego 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.

Obszary zastosowania

- Biura i sale posiedzeń
- Szkoły
- Przedszkola
- Szpitale



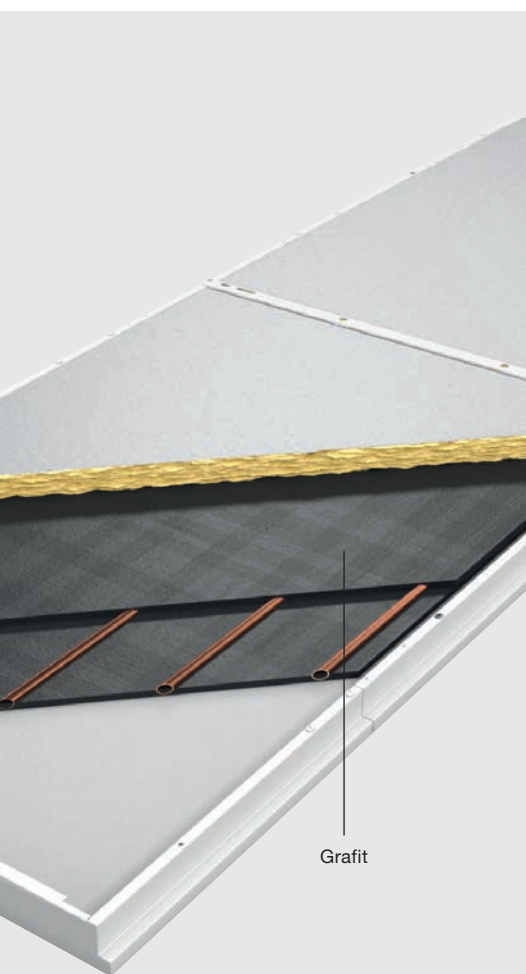
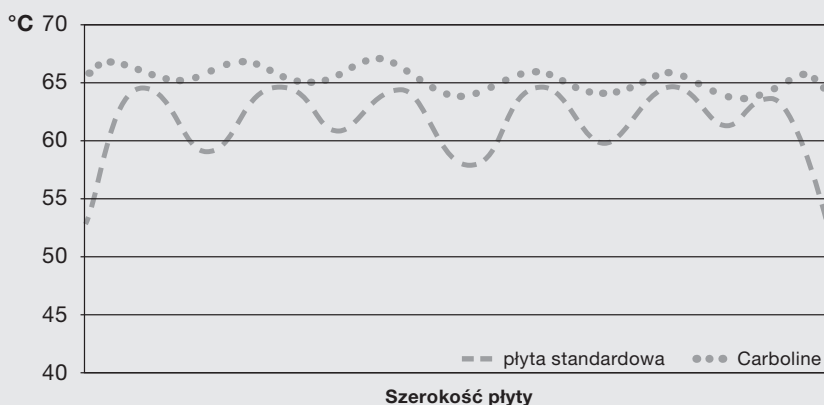


z lewej strony: płyta standardowa
z prawej strony: Carboline

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

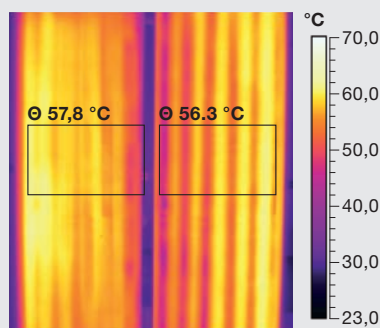
Θ = średnia temperatura powierzchni

Rozkład temperatury na szerokości płyty

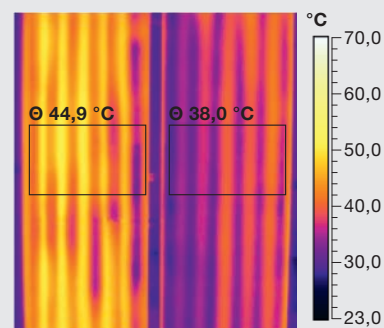


+ ZALETY

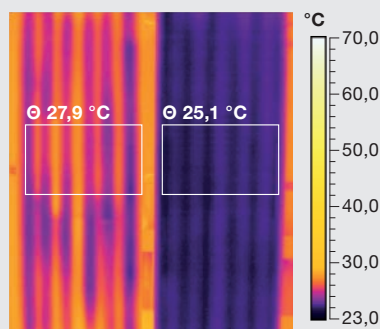
- dobre przewodzenie ciepła
- niewielka gęstość
- niepalność
- odporność na starzenie
- nieaktywność fizjologiczna



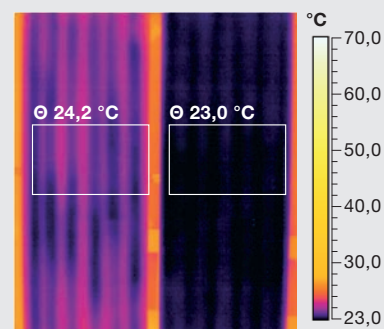
Po 30 sekundach
z lewej strony: płyta standardowa
z prawej strony: Carboline



Po 1 minucie



Po 5 minutach



Po 25 minutach

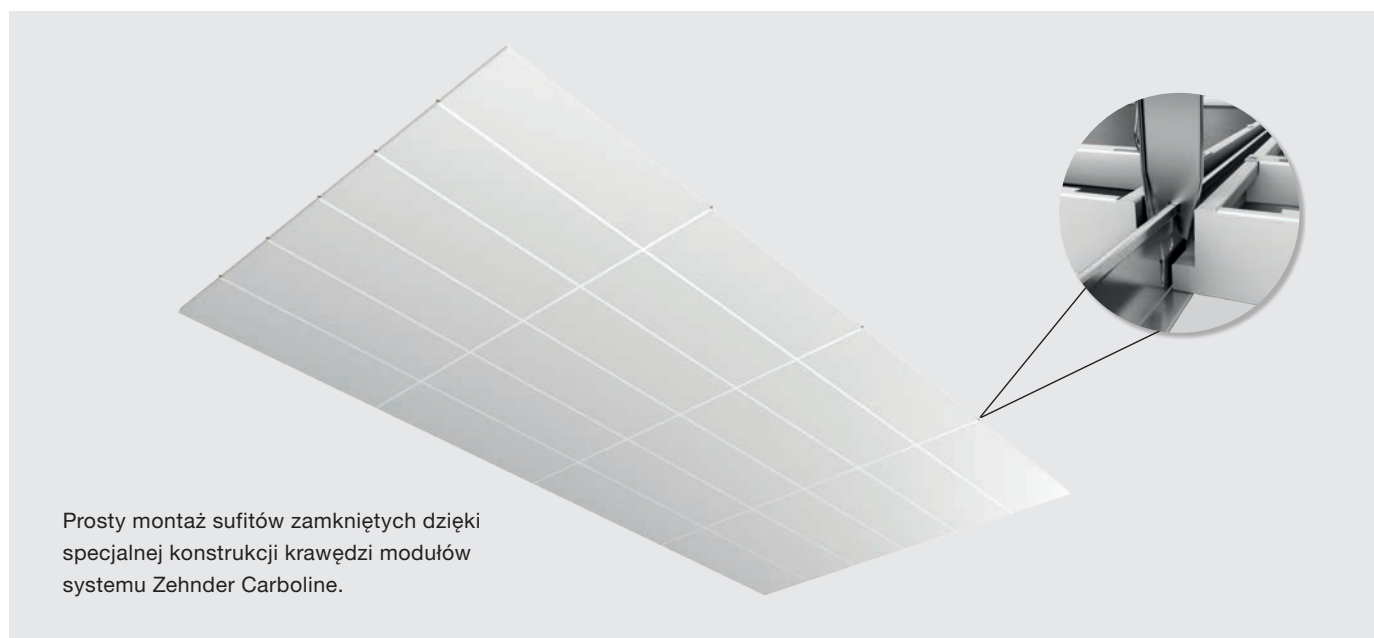
Również w przypadku czasu reakcji widać wyraźnie, że: przy zmianie temperatury z ogrzewania na chłodzenie Zehnder Carboline reaguje znacznie szybciej niż produkt konkurencji. Obydwa systemy podczas testów miały taką samą temperaturę zadaną i przepływ masowy. Wyraźnie widać, że: system Zehnder Carboline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

Θ = średnia temperatura powierzchni

Moduły do zabudowy w sufitach zamkniętych

System Zehnder Carboline jest przeznaczony do zastosowania w nowych lub istniejących sufitach zamkniętych. Dostępne wymiary kasetonów to 600 mm i 625 mm. Moduły do zabudowy 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 nawet do 80 %. Specjalna konstrukcja krawędzi umożliwia łatwy montaż modułów w sufitach zamkniętych.

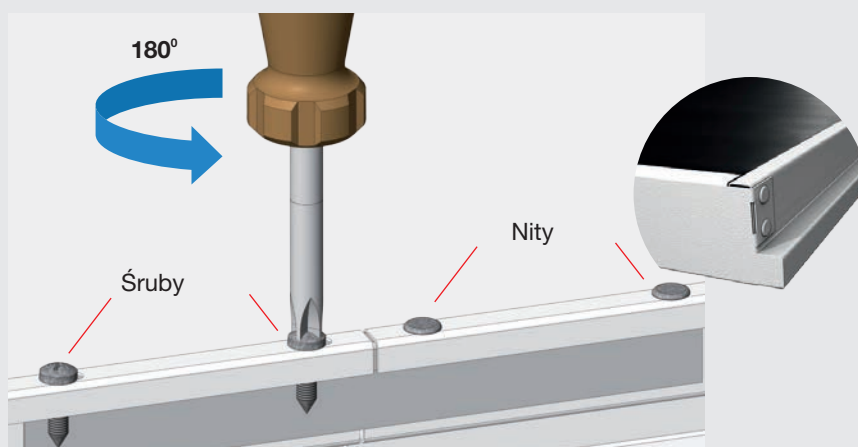


Technologia Antiflec do modułów do zabudowy

Moduły do zabudowy systemu Zehnder Carboline do wysokotemperaturowych źródeł zasilania i nie tylko!

Moduły do zabudowy systemu Zehnder Carboline do sufitów kasetonowych w długościach od 1500 mm produkowane są przy użyciu technologii Antiflec. Zapewnia ona równą powłokę sufitu kasetonowego, także w trybie grzewczym.

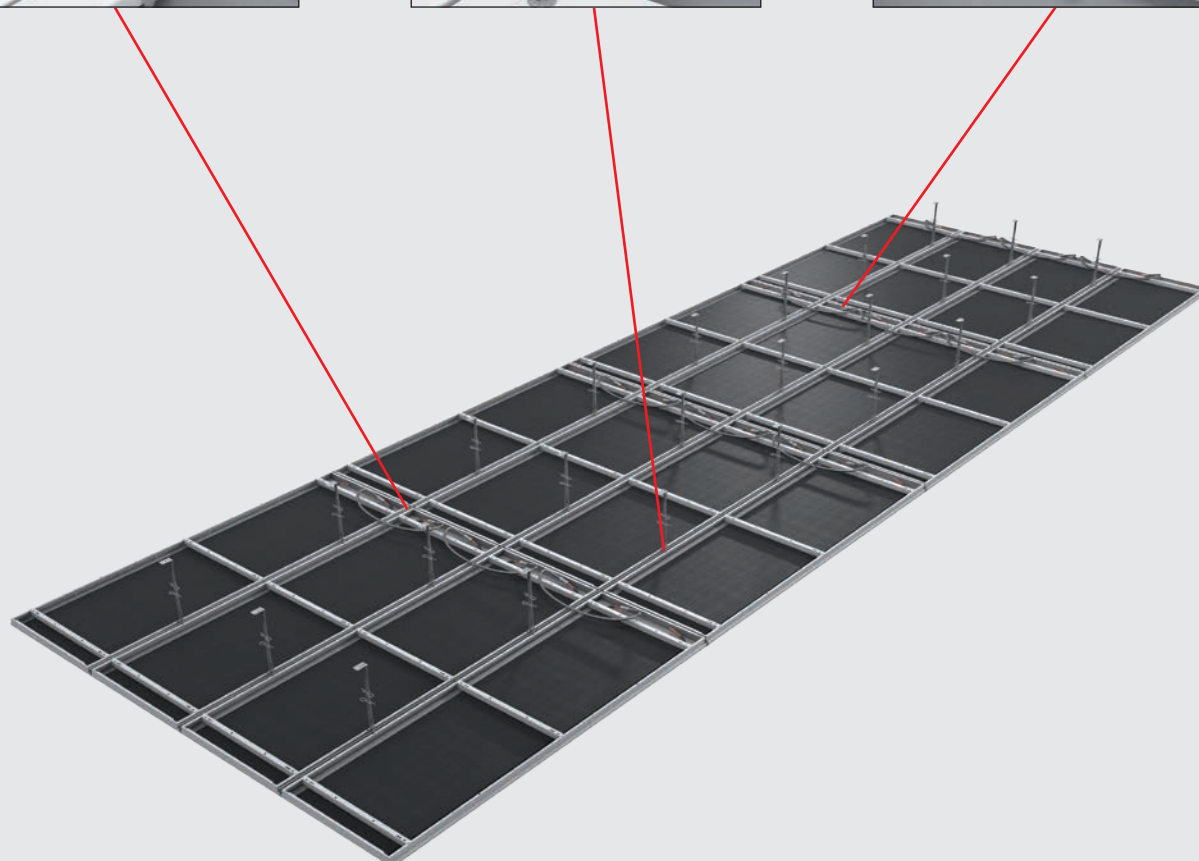
Po złożeniu modułów w sufit kasetonowy profile Antiflec są luzowane przez odkręcenie pary śrub.



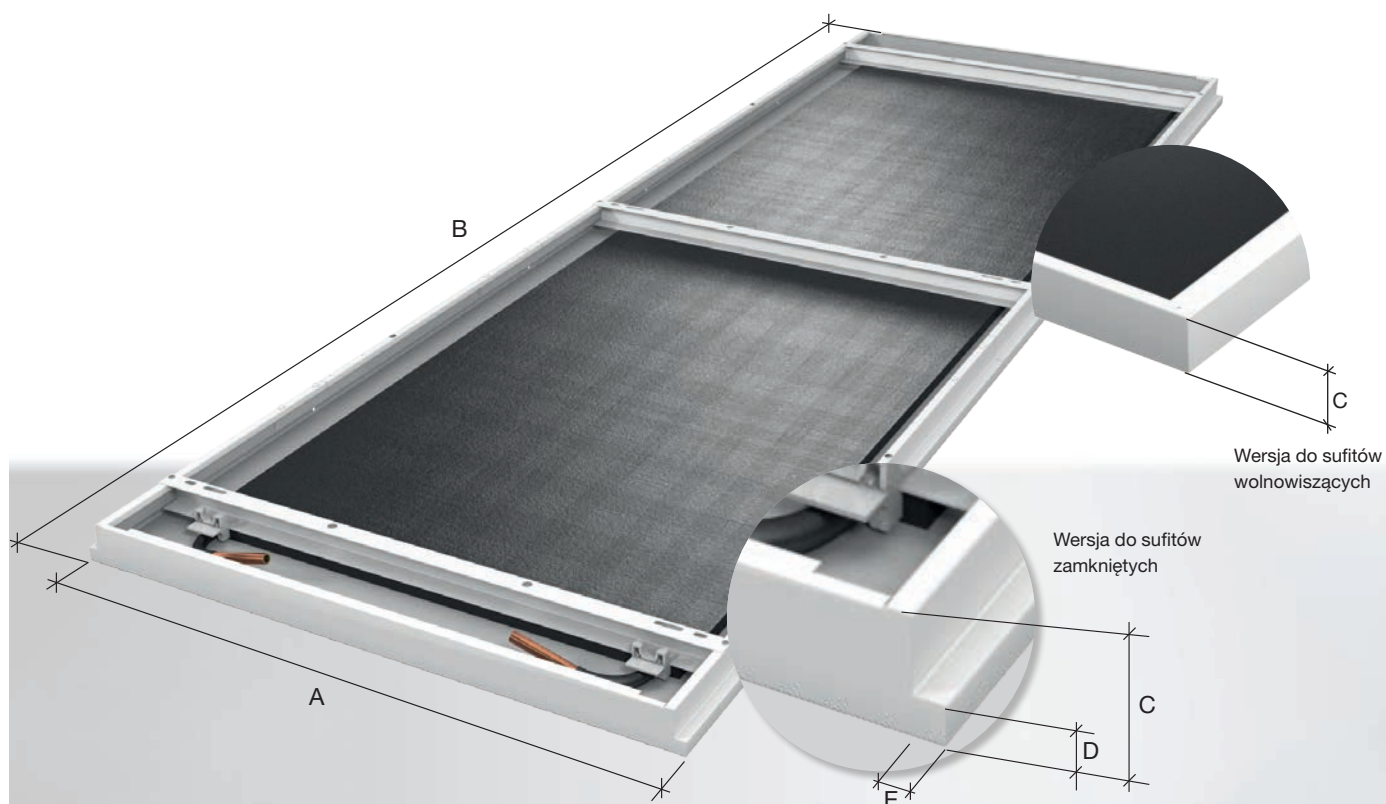
Swobodnie wiszące moduły do wersji wolnowiszącej

Wydajność, uniwersalność, estetyka: panel w wersji wolnowiszącej Zehnder Carboline to rozwiązanie umożliwiające oszczędność energii i kosztów chłodzenia i ogrzewania pomieszczeń w najróżniejszych typach budynków. Dzięki niewielkiej wysokości montażowej nadaje się do niskich pomieszczeń. Wymiary panelu Zehnder Carboline można indywidualnie dopasować do każdego projektu budynku. Wiszące panele nie wymagają dodatkowej konstrukcji nośnej, a ich montaż jest szybki i prosty. Dodatkowa korzyść to o wiele lepsze tłumienie dźwięku niż w przypadku sufitu zamkniętego. Proste wzornictwo i dostępność we wszystkich kolorach sprawia, że panel w wersji wolnowiszącej Zehnder Carboline jest również bardzo estetyczny.

Klamry mocujące wolnowiszące panele sufitowe



Elastyczne możliwości instalacji



Moduł 600				
Wymiar	Opis	Jednostka	Moduł do zabudowy	Wersja wolnowisząca
A	Szerokość całkowita	mm	595	600
B	Długość całkowita	mm	592 - 2992	600 - 3000
C	Wysokość całkowita	mm	40	40
D	Wysokość krawędzi wsporczej	mm	14	-
E	Szerokość krawędzi wsporczej	mm	21	-

Moduł 625				
Wymiar	Opis	Jednostka	Moduł do zabudowy	Wersja wolnowisząca
A	Szerokość całkowita	mm	620	-
B	Długość całkowita	mm	617 - 3117	-
C	Wysokość całkowita	mm	40	-
D	Wysokość krawędzi wsporczej	mm	14	-
E	Szerokość krawędzi wsporczej	mm	33	-

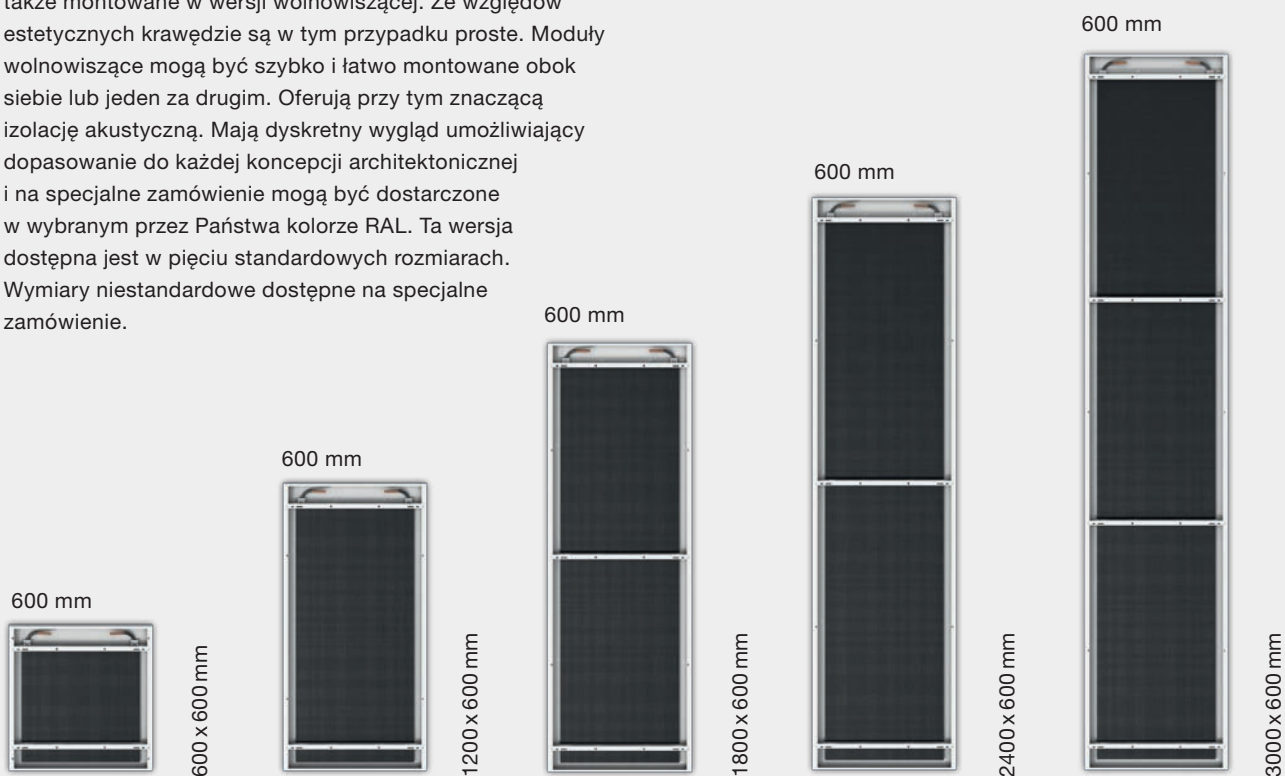
Moduły do sufitów zamkniętych

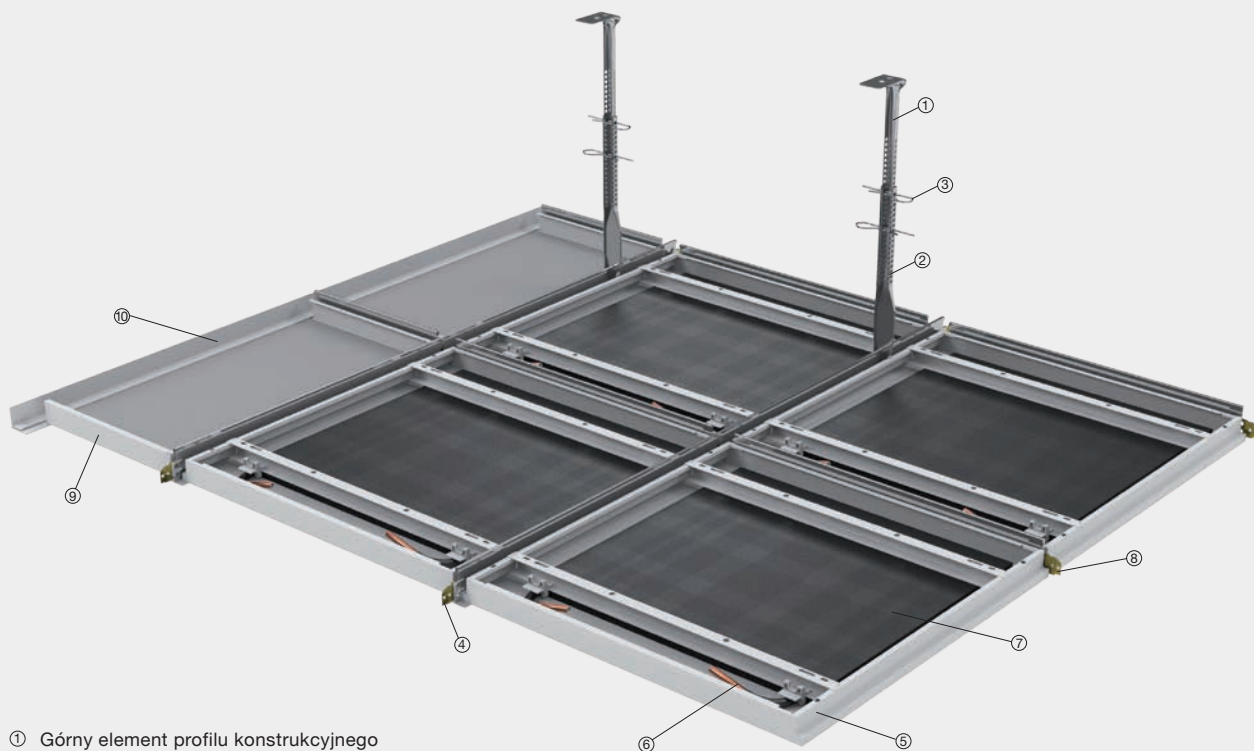
Elementy ogrzewania i chłodzenia sufitowego systemu Zehnder Carboline dopasowują się idealnie do wszystkich typów sufitów zamkniętych, w szczególności do tradycyjnych sufitów kasetonowych (600 x 600 mm lub 600 x 1200 mm) często stosowanych w szkołach, szpitalach, przedszkolach, domach seniorów i biurach. Elementy te dostępne są w dziesięciu standardowych rozmiarach. Wymiary niestandardowe dostępne na specjalne zamówienie.



Moduły do sufitów wolnowiszących

Promienniki sufitowe systemu Zehnder Carboline mogą być także montowane w wersji wolnowiszącej. Ze względów estetycznych krawędzie są w tym przypadku proste. Moduły wolnowiszące mogą być szybko i łatwo montowane obok siebie lub jeden za drugim. Oferują przy tym znaczącą izolację akustyczną. Mają dyskretny wygląd umożliwiający dopasowanie do każdej koncepcji architektonicznej i na specjalne zamówienie mogą być dostarczone w wybranym przez Państwa kolorze RAL. Ta wersja dostępna jest w pięciu standardowych rozmiarach. Wymiary niestandardowe dostępne na specjalne zamówienie.

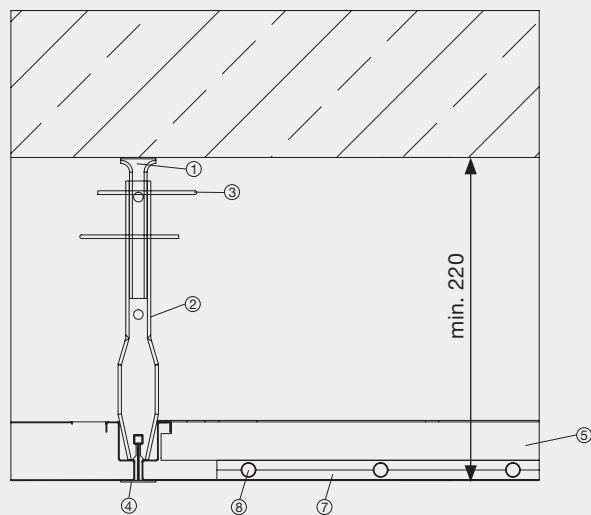


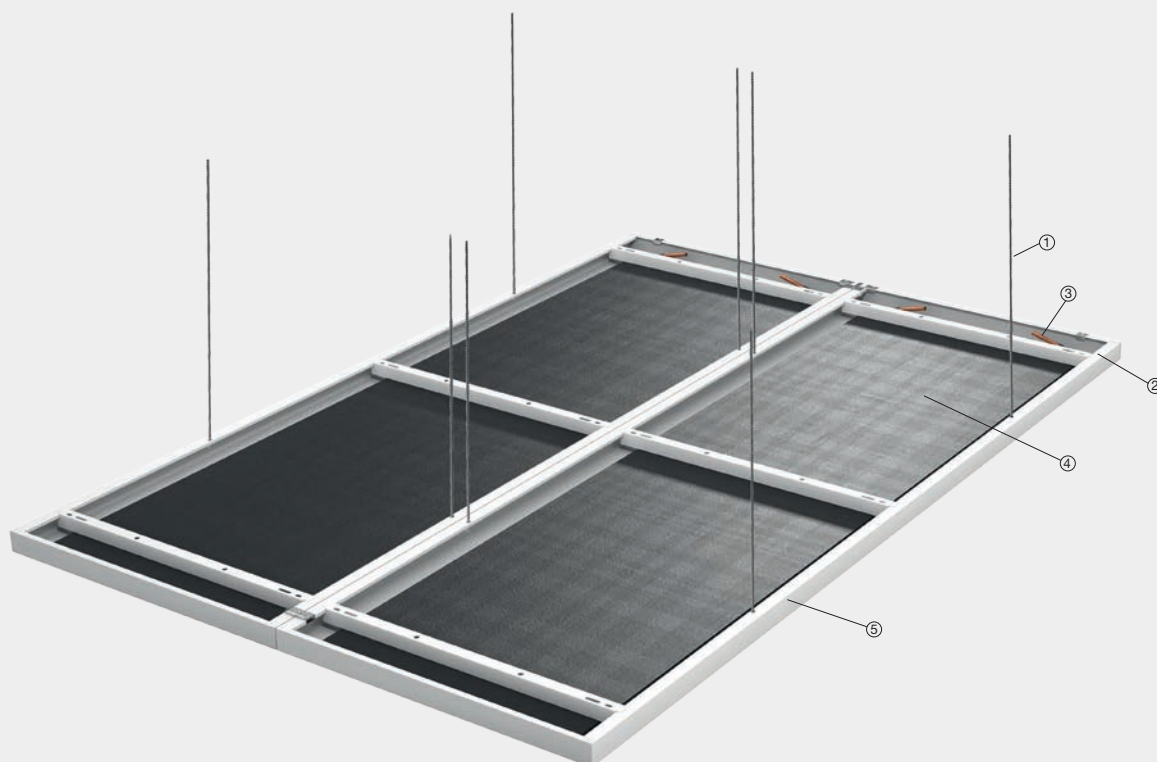


- ① Górny element profilu konstrukcyjnego
- ② Dolny element profilu konstrukcyjnego
- ③ Zabezpieczenie
- ④ Szyna nośna T24
- ⑤ Płyta modułu
- ⑥ Meander z rurek miedzianych
- ⑦ Grafit
- ⑧ Belka poprzeczna T24 625, 600 mm
- ⑨ Panel nieaktywny
- ⑩ Profil przyścienny

System do sufitów zabudowanych

Maksymalna długość płyty [mm]	3125
Maksymalna szerokość płyty [mm]	625
Maks. zalecana powierzchnia/płytę [m ²]	2
Aktywacja	Aluminium/grafit
Ukryta konstrukcja wewnętrzna	-
Zabezpieczenie przed wypięciem	■
Możliwość inspekcji	■
Możliwość otwarcia	■
Przystosowanie systemu do późniejszych zmian kształtu pomieszczenia	-
Wersja dźwiękochłonna (perforowana) $\alpha_s = 0,55-0,95$	■
Zamontowane elementy (lampy, wentylacja, itd.)	■
Kolory specjalne	■





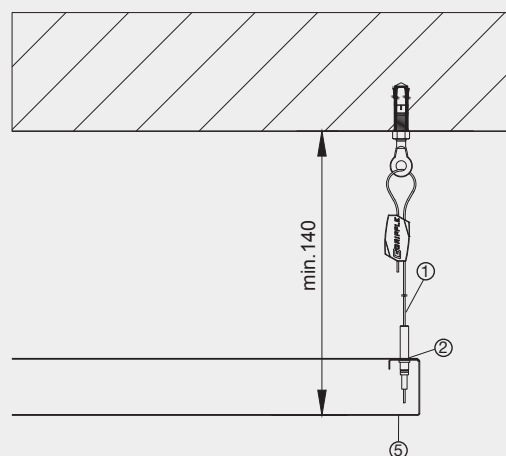
- ① Linka montażowa ze śrubą
- ② Śruba poziomująca
- ③ Meander z rurek miedzianych
- ④ Grafit
- ⑤ Płyta modułu

Mocowanie paneli wolnowiszących do sufitu należy dostosować do konstrukcji konkretnego budynku.

Wersja wolnowisząca						
Aktywacja	grafit					aluminium
Szerokość	600					300-1200 ¹⁾
Długość	600	1200	1800	2400	3000	500-3000 ¹⁾
Zabezpieczenie przed wypięciem						■
Możliwość inspekcji						■
Możliwość otwarcia						■
Przystosowanie systemu do późniejszych zmian kształtu pomieszczenia						■
Wersja dźwiękochłonna (perforowana) $\alpha_s = 0,55-0,95$						■ ²⁾
Zamontowane elementy (lampy, wentylacja, itd.)						■
Kolory specjalne						■

¹⁾ długość i szerokość są od siebie zależne.

²⁾ jeżeli już uwzględniono podczas projektowania.



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.

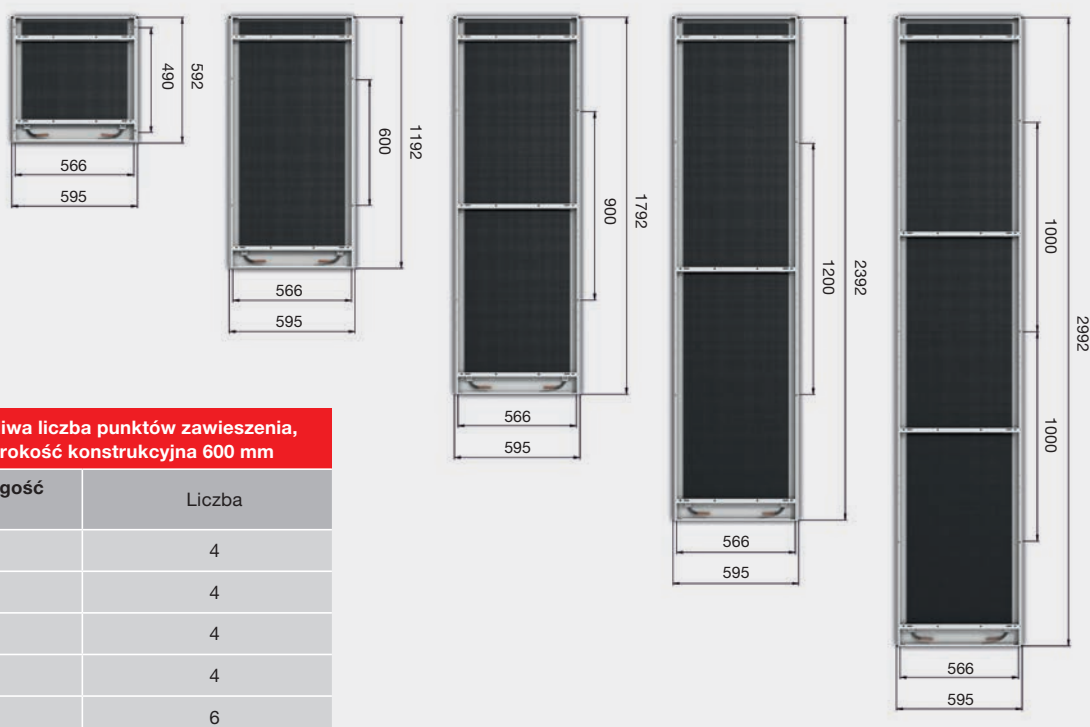
Standardowe moduły do zabudowy



Łącznik krzyżowy



Wersja do sufitów zabudowanych Zehnder Carboline może być montowana w sufitach kasetonowych. W ramach zabezpieczenia zalecane jest stosowanie dodatkowych zawiesi do sufitów.



Największa możliwa liczba punktów zawieszenia, znamionowa szerokość konstrukcyjna 600 mm

Znamionowa długość konstrukcyjna	Liczba
600 mm	4
1200 mm	4
1800 mm	4
2400 mm	4
3000 mm	6

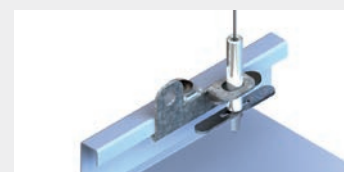
System podwieszany za pomocą zacisków wielofunkcyjnych (panel wolnowiszący)

Zacisk wielofunkcyjny jest wsunięty do bocznej krawędzi modułu. Dzięki temu punkty mocowania można dowolnie ustawiać.

*Patrz na przedstawione obszary poniżej na rysunku.



Zacisk wielofunkcyjny z karabinkiem



Zacisk wielofunkcyjny z linką stalową i regulacją precyzyjną

Standardowy panel wolnowiszący



Otwór podłużny z regulacją precyzyjną

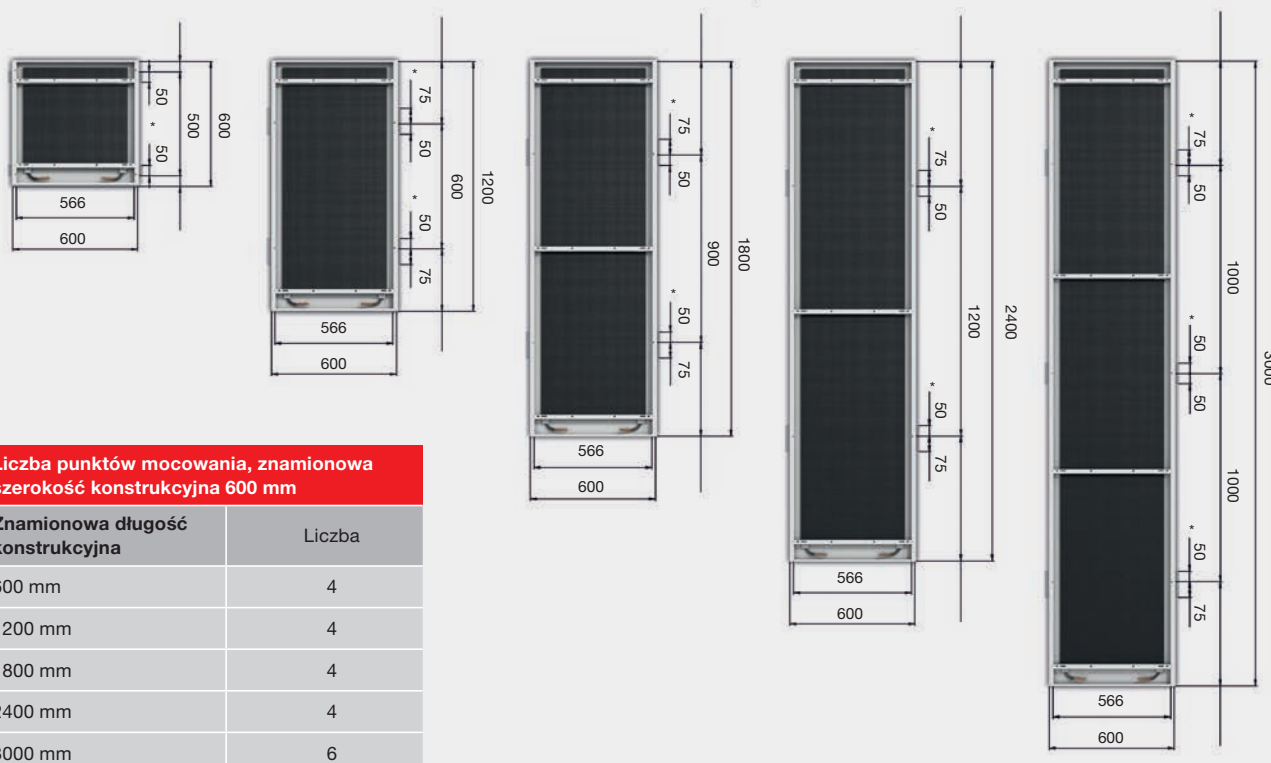


Łącznik krzyżowy



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.

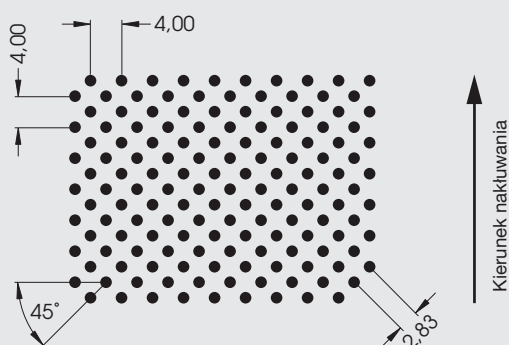
Dzięki zastosowaniu regulacji precyzyjnej możliwe jest dokładne ustawienie modułów, co czyni montaż łatwiejszym.



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 i perforacje na specjalne zamówienie.

WERSJA DŹWIĘKOSZCZELNA, BLACHA PERFOROWANA



Promienniki sufitowe systemu Zehnder Carboline mogą być perforowane w taki sposób, aby zapewniały optymalne tłumienie dźwięku. Dźwięki przechodzą przez powierzchnię perforowaną i pochłaniane są przez specjalną izolację dźwiękoszczelną. W przypadku paneli wolnowiszących odbywa się to przez rewerberację na stronie wierzchniej. W ten sposób osiągnięte zostaje zmniejszenie hałasu i związanych z nim wibracji. Ma to szczególne znaczenie w biurach o dużej powierzchni, biurach typu call center, szkołach itd. Na specjalne życzenie dostarczymy Państwu dane dotyczące obliczeń akustycznych. Inne wersje perforacji dostępne są na specjalne zamówienie.

Średnica otworów	1,5 mm
Swobodny przekrój	22 %

POWIERZCHNIE I KOLORY

Moduły systemu ogrzewania i chłodzenia sufitowego Zehnder są dostępne do wyboru w wersji o powierzchni gładkiej lub perforowanej. Powierzchnia jest pokryta wysokiej jakości lakierem, nakładanym metodą proszkową. Moduły sufitowe Zehnder są dostępne w kolorze standardowym zbliżonym do RAL 9016. Inne kolory na specjalne zamówienie.

Wersja kasetonowa



Wersja wolnowisząca

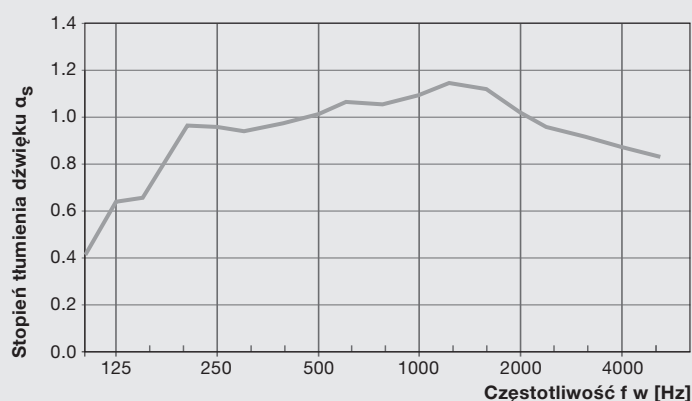


Tłumienie dźwięku

System ogrzewania i chłodzenia sufitowego Zehnder można zastosować do tłumienia dźwięku: fale dźwiękowe są absorbowane przez włókninę znajdującą się po wewnętrznej stronie oraz przez zamocowaną izolację. Można w ten sposób uzyskać znaczną redukcję poziomu hałasu oraz zmniejszenie czasu pogłosu (np. w biurach wielkopowierzchniowych, call center czy w szkołach).

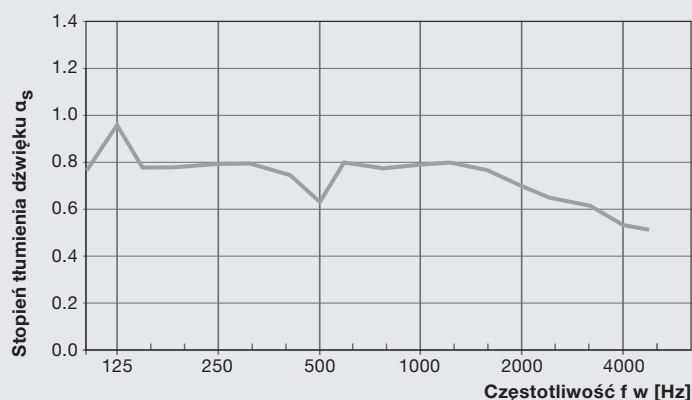
Chętnie udostępnimy szczegółowe dane do obliczeń akustyki.

Panele wolnowiszące z izolacją Aktywacja przez taśmę aluminiową



Nazwa:	Panele wolnowiszące aktywowane przez aluminium z izolacją, aktywne z rozstawem rur 90 mm
Perforacja:	RD-L30
Średnica otworów:	1,5 mm
Swobodny przekrój:	22%
Krawędź nieperforowana:	ok. 10 mm
Rozstaw rur:	90 mm
Średnica rur:	12 mm
Izolacja:	Rockfon Industriebatts, d = 25 mm
Głębokość konstrukcji:	400 mm (wysokość podwieszenia)

Zamknięty sufit z izolacją Aktywacja przez taśmę aluminiową



Nazwa:	Sufit zamknięty aktywowany aluminium z izolacją, obszar aktywny 80% z rozstawem rur 90 mm, obszar pasywny 20%
Perforacja:	RD-L30
Średnica otworów:	1,5 mm
Swobodny przekrój:	22%
Krawędź nieperforowana:	ok. 10 mm
Rozstaw rur:	90 mm
Średnica rur:	12 mm
Izolacja:	Rockfon Industriebatts, d = 25 mm
Głębokość konstrukcji:	400 mm

Inne opcje aktywacji na specjalne zamówienie.

ROZWIĄZANIA SPECJALNE

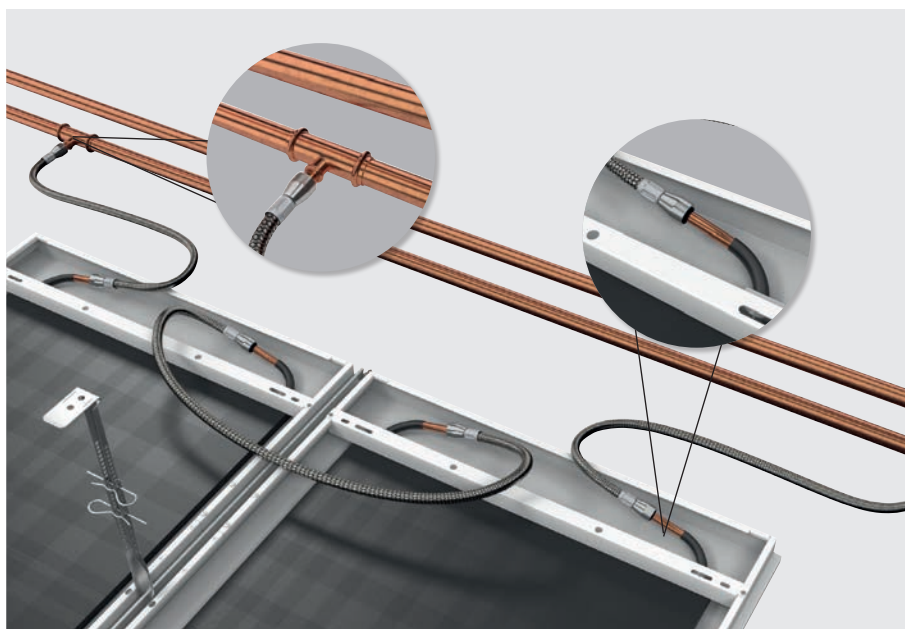
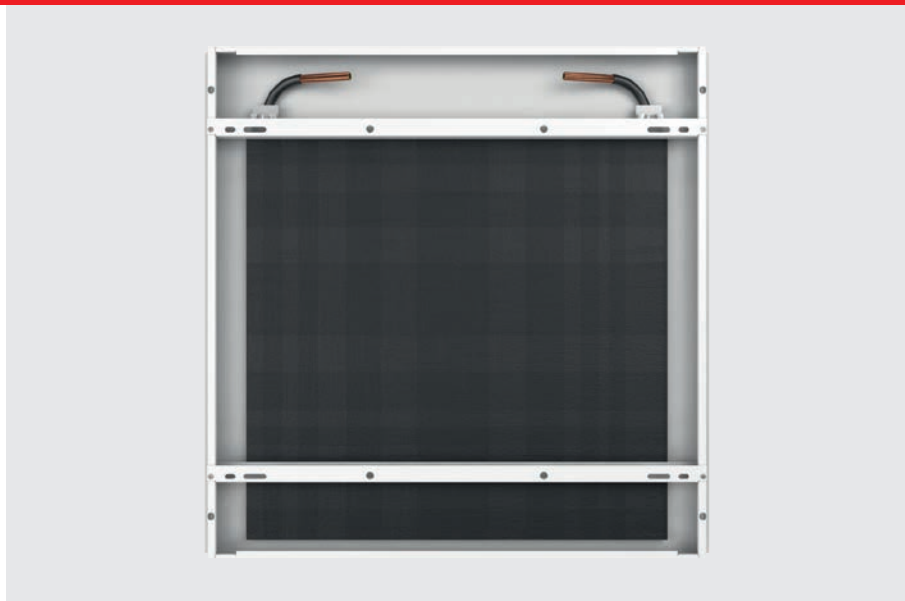
W poszczególnych elementach płyt systemu Zehnder Carboline można wykonać wycięcia według indywidualnych potrzeb.

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



MOŻLIWOŚCI PODŁĄCZENIA

W przypadku systemów ogrzewania i chłodzenia sufitowego obydwie rury przyłączeniowe znajdują się po tej samej stronie. Umożliwia to łatwe i szybkie łączenie płyt.



TECHNIKA ŁĄCZENIA

Aby połączyć ze sobą kilka pojedynczych elementów, należy użyć specjalnych wężyków łączących; można je wsunąć bezpośrednio na rurki, bez użycia dodatkowych narzędzi.



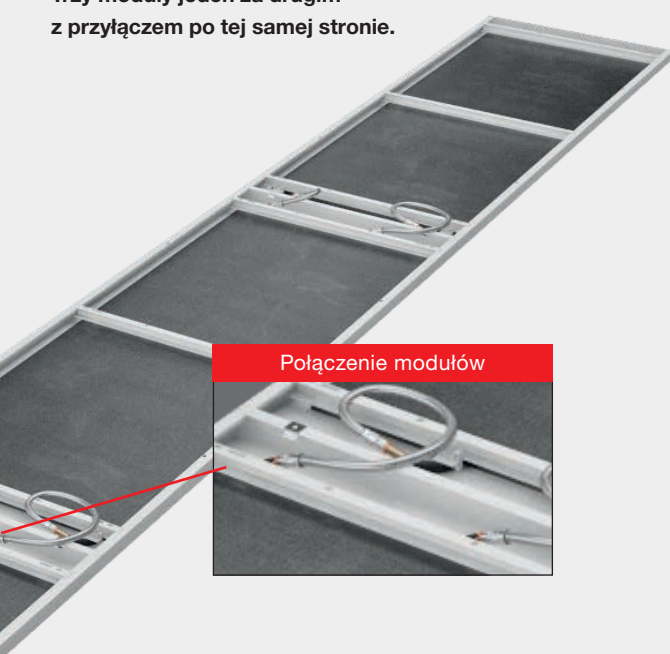
Technika podłączania 6 rzędów rur

Promienniki sufitowe systemu Zehnder Carboline mogą być montowane w ciągach do 9 metrów. W takim przypadku „przednie” promienniki sufitowe posiadają 2 pętle rur z łącznikami hydraulicznymi po obu stronach płyty, które umożliwiają połączenie szeregowe.

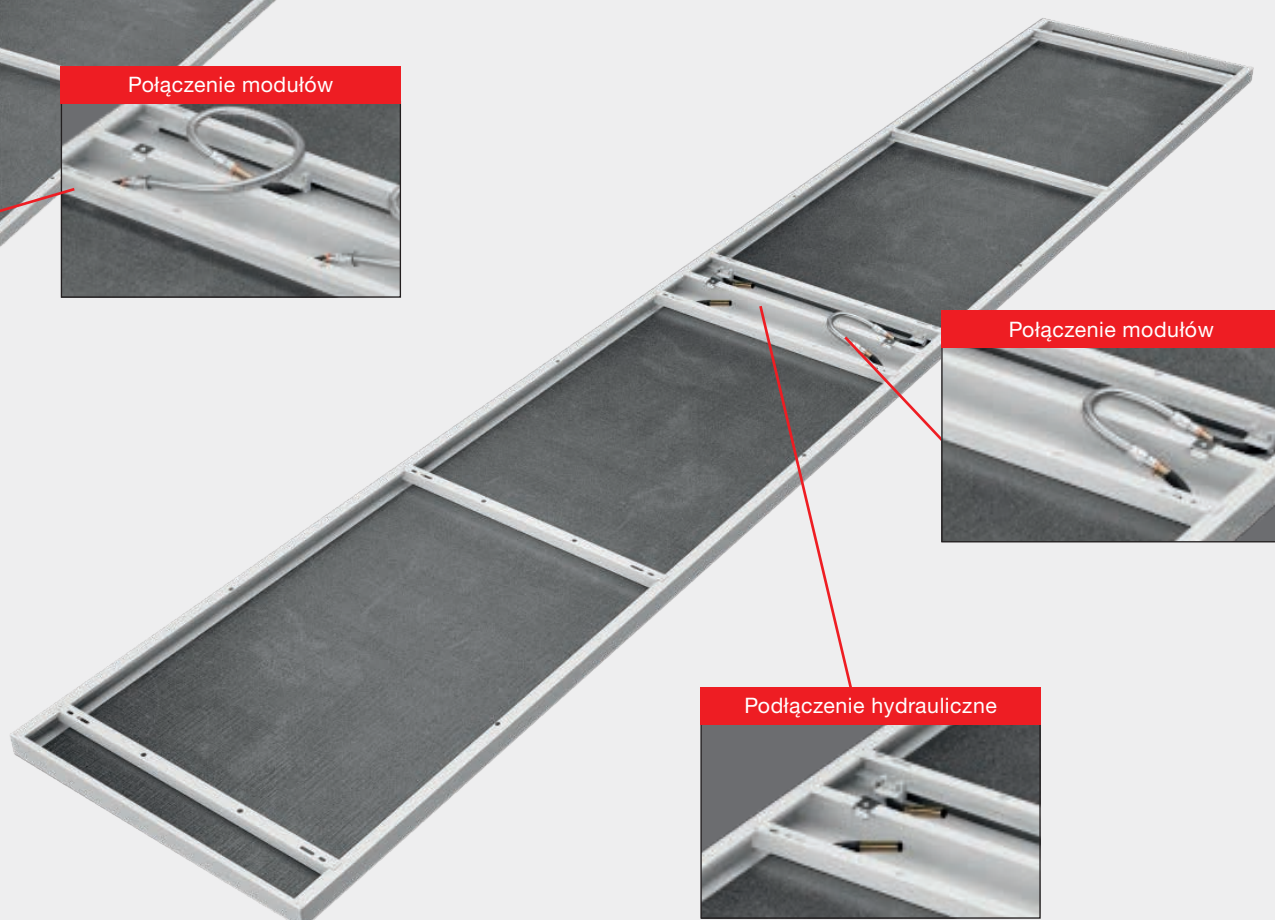
**Dwa moduły obok siebie
z przyłączem po tej samej stronie.**



Trzy moduły jeden za drugim
z przyłączem po tej samej stronie.



Dwa moduły jeden za drugim
z przyłączem pośrodku.



Obiekty użyteczności publicznej i służby zdrowia

Systemy ogrzewania i chłodzenia sufitowego wtapiają się w architekturę i stanowią element wystroju pomieszczeń, podobnie jak nowoczesne lampy sufitowe, zawieszane na elementach sufitu. Duża, jasna i przejrzysta struktura – wszystko to tworzy atmosferę gościnności, w której klienci doskonale się czują.



Szkoły

Obszerny hall o przejrzystej, otwartej strukturze prezentuje się niezwykle nowocześnie. Systemy ogrzewania i chłodzenia sufitowego optymalnie wtapiają się w koncepcję architektoniczną. Oprócz aspektów wizualnych, szczególnie w przypadku otwartych pomieszczeń, doceniane są takie cechy, jak sprawność energetyczna, optymalizacja kosztów i niezawodność.



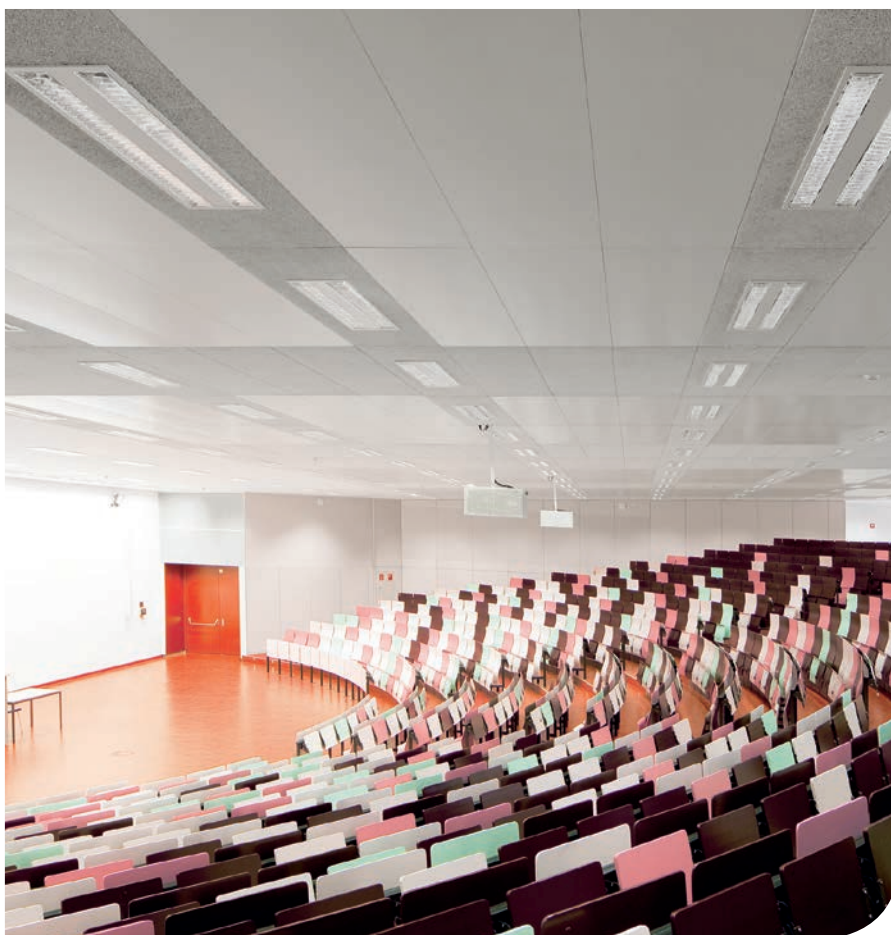
Budynki biurowe

Komfortowy mikroklimat w pomieszczeniu konsultacyjnym. Pomieszczenia konferencyjne to obszar, w którym obok aspektu maksymalnej ekonomiczności ogrzewania i chłodzenia istotną kwestią jest także strona wizualna rozwiązania systemu rozkładu temperatury. Także elementy oświetlenia i wyloty powietrza wtapiają się harmonijnie w płaszczyznę sufitu.



Uczelnie

Przy wyborze elementów wizualnych architekci stawiają w tym przypadku na kolor i światło. Zwieńczeniem tej wyjątkowej atmosfery stanowi harmonijnie zintegrowany system ogrzewania i chłodzenia sufitowego. Atrakcyjna optyka w połączeniu z komfortowym klimatem dla zapewnienia najwyższej wydajności niezależnie od pory roku.

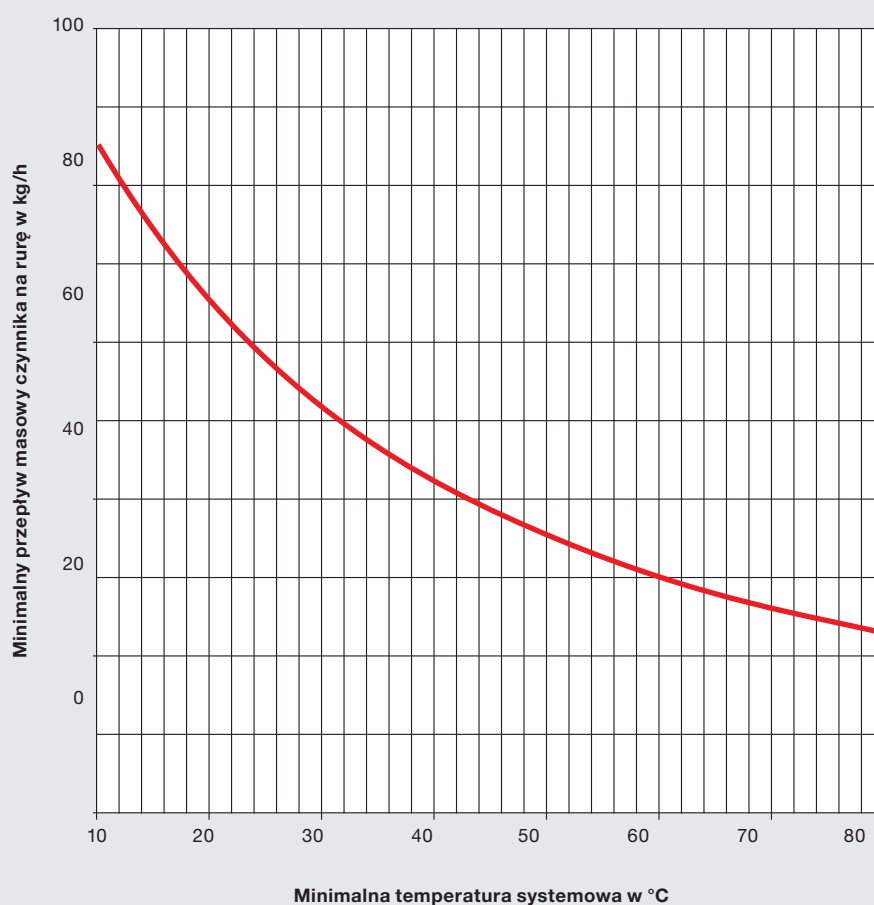


Minimalny przepływ masowy czynnika

W celu osiągnięcia podanej w tabeli wydajności należy zapewnić turbulentny przepływ czynnika w rurach promiennika. Minimalny przepływ masowy czynnika zależy od najniższej temperatury systemowej.

W przypadku ogrzewania odpowiada ona temperaturze na powrocie.

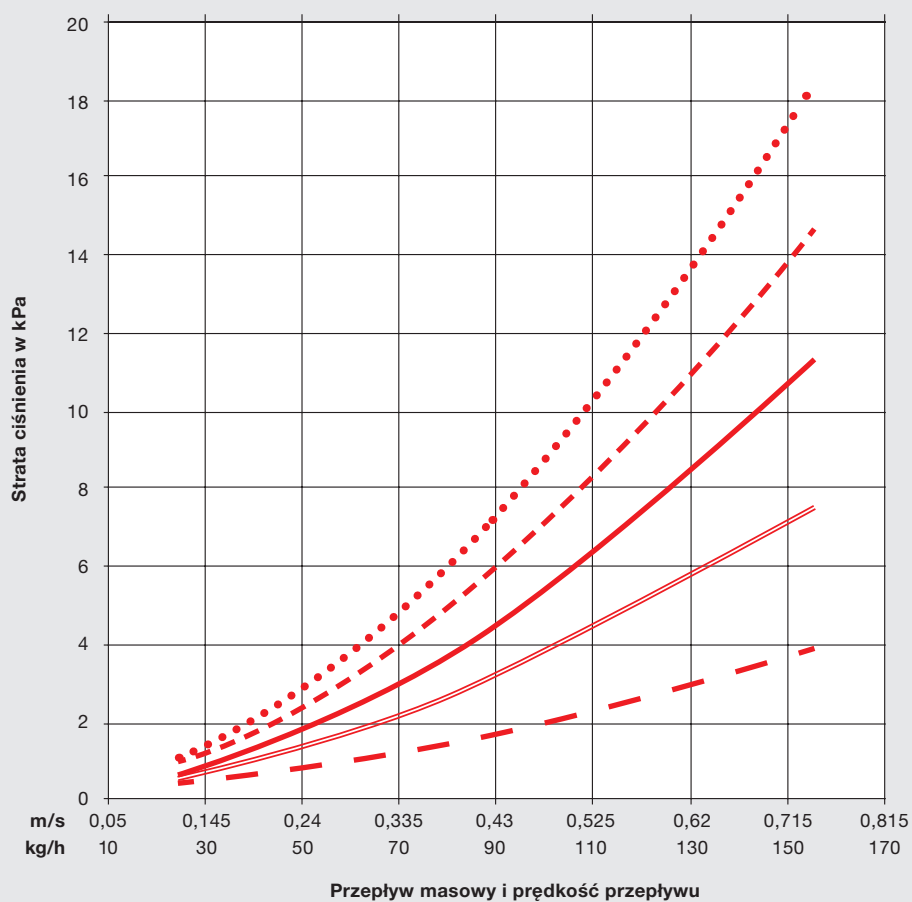
W przypadku chłodzenia oraz w połączeniu chłodzenia i ogrzewania odpowiada ona temperaturze zasilania zimną wodą. Jeżeli minimalny przepływ masowy czynnika w danej rurze nie zostanie osiągnięty, może wystąpić spadek mocy do 15 %.



Obliczanie strat ciśnienia

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

Strata ciśnienia na moduł



- 600 x 3000
- 600 x 2400
- ===== 600 x 1800
- ===== 600 x 1200
- ===== 600 x 600

Moce grzewcze i chłodnicze

W poniższych tabelach przedstawiono moc grzewczą i chłodniczą Zehnder Carboline w zależności od temperatury w trybie grzania lub temperatury w trybie chłodzenia, mierzone wg normy DIN EN 14037-5 (moc grzewcza) i DIN EN 14240 (moc chłodnicza).

Moce grzewcze, aktywacja 6 rzędów rur

Panel w wersji wolnowiszącej z izolacją						Panel w wersji wolnowiszącej bez izolacji				
Wymiary	600 x 600	600 x 1200	600 x 1800	600 x 2400	600 x 3000	600 x 600	600 x 1200	600 x 1800	600 x 2400	600 x 3000
K	2,2404	4,991	7,7355	10,4823	13,2126	1,9533	4,3607	6,7547	9,1429	11,5395
n			1,0929					1,1781		
Δt (K)	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
70	233	518	804	1089	1372	291	651	1008	1364	1721
68	225	502	778	1055	1330	282	629	974	1318	1664
66	218	486	753	1021	1287	272	607	940	1273	1606
64	211	470	729	987	1244	262	585	907	1227	1549
62	204	454	704	954	1202	253	564	873	1182	1492
60	197	438	679	920	1160	243	542	840	1137	1436
58	189	422	654	887	1117	233	521	807	1093	1379
56	182	406	630	853	1075	224	500	775	1049	1324
55	179	398	617	837	1054	219	490	758	1027	1296
54	175	390	605	820	1034	215	479	742	1005	1268
52	168	375	581	787	992	205	458	710	961	1213
50	161	359	556	754	950	196	438	678	918	1158
48	154	343	532	721	909	187	417	646	874	1104
46	147	328	508	688	867	178	397	614	832	1050
44	140	312	484	656	826	169	376	583	789	996
42	133	297	460	623	785	160	356	552	747	943
40	126	281	436	591	745	151	336	521	705	890
38	119	266	412	558	704	142	317	491	664	838
36	113	251	388	526	664	133	297	460	623	786
34	106	235	365	495	623	124	278	430	583	735
32	99	220	342	463	583	116	259	401	542	685
30	92	205	318	431	544	107	240	371	503	634
28	85	190	295	400	504	99	221	342	463	585
26	79	176	272	369	465	91	203	314	425	536
24	72	161	249	338	426	83	184	286	386	488
22	66	146	227	307	387	75	166	258	349	440
20	59	132	204	277	349	67	149	230	312	393
18	53	118	182	247	311	59	131	203	275	348
16	46	103	160	217	274	51	114	177	240	303
14	40	89	138	188	236	44	98	151	205	258
12	34	75	117	158	200	36	81	126	171	216
10	28	62	96	130	164	29	66	102	138	174

Należy pamiętać, że: na moc chłodniczą pozytywny wpływ ma usunięcie izolacji (patrz tabela).
Tę dodatkową 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.

Moce chłodnicze, aktywacja 6 rzędów rur

Panel w wersji wolnowiszącej z izolacją						Panel w wersji wolnowiszącej bez izolacji				
Wymiary	600 x 600	600 x 1200	600 x 1800	600 x 2400	600 x 3000	600 x 600	600 x 1200	600 x 1800	600 x 2400	600 x 3000
K	3,0413	6,7879	10,5165	14,243	17,9726	3,6886	8,2328	12,7554	17,2753	21,7982
n			1,098					1,0916		
Δt (K)	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
15	59	133	206	279	352	71	158	245	332	419
14	55	123	191	258	326	66	147	227	308	389
13	51	113	176	238	300	61	135	210	284	358
12	47	104	161	218	275	56	124	192	260	328
11	42	94	146	198	250	51	113	175	237	299
10	38	85	132	178	225	46	102	158	213	269
9	34	76	117	159	201	41	91	140	190	240
8	30	67	103	140	176	36	80	123	167	211
7	26	57	89	121	152	31	69	107	145	182
6	22	49	75	102	129	26	58	90	122	154
5	18	40	62	83	105	21	48	74	100	126
4	14	31	48	65	82	17	37	58	78	99
3	10	23	35	48	60	12	27	42	57	72
2	7	15	23	30	38	8	18	27	37	46
1	3	7	11	14	18	4	8	13	17	22

Moce grzewcze i chłodnicze

W poniższych tabelach przedstawiono moc grzewczą i chłodniczą Zehnder Carboline w zależności od temperatury w trybie grzania lub temperatury w trybie chłodzenia, mierzone wg normy DIN EN 14037-5 (moc grzewcza) i DIN EN 14240 (moc chłodnicza).

Moce grzewcze, aktywacja 6 rzędów rur

Moduł do zabudowy z izolacją						Moduł do zabudowy bez izolacji				
Wymiary	595 x 592	595 x 1192	595 x 1792	595 x 2392	595 x 2992	595 x 592	595 x 1192	595 x 1792	595 x 2392	595 x 2992
K	1,7879	3,9904	6,1821	8,3731	10,5648	1,6847	3,7602	5,8255	7,89	9,9553
n			1,0819					1,1089		
Δt (K)	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
70	177	396	613	830	1047	187	418	648	877	1107
68	172	383	594	804	1015	181	405	627	849	1072
66	166	371	575	779	983	175	392	607	822	1037
64	161	359	556	753	951	170	379	586	794	1002
62	155	347	537	728	918	164	365	566	767	967
60	150	335	519	703	886	158	352	546	739	933
58	145	323	500	677	855	152	339	526	712	899
56	139	311	481	652	823	146	326	506	685	864
55	137	305	472	639	807	143	320	496	671	847
54	134	299	463	627	791	140	314	486	658	830
52	128	287	444	602	759	135	301	466	631	796
50	123	275	426	577	728	129	288	446	604	762
48	118	263	407	552	696	123	275	426	577	728
46	113	251	389	527	665	118	262	407	551	695
44	107	239	371	502	634	112	250	387	524	661
42	102	228	353	478	603	106	237	368	498	628
40	97	216	335	453	572	101	225	348	472	595
38	92	204	316	429	541	95	212	329	446	562
36	86	193	298	404	510	90	200	310	420	529
34	81	181	281	380	479	84	188	291	394	497
32	76	170	263	356	449	79	175	272	368	465
30	71	158	245	332	419	73	163	253	343	433
28	66	147	227	308	389	68	151	234	318	401
26	61	135	210	284	359	62	139	216	293	369
24	56	124	192	261	329	57	128	198	268	338
22	51	113	175	237	299	52	116	179	243	307
20	46	102	158	214	270	47	104	161	219	276
18	41	91	141	191	241	42	93	144	195	245
16	36	80	124	168	212	36	81	126	171	215
14	31	69	107	146	184	31	70	109	147	186
12	26	59	91	123	155	26	59	92	124	157
10	22	48	75	101	128	22	48	75	101	128

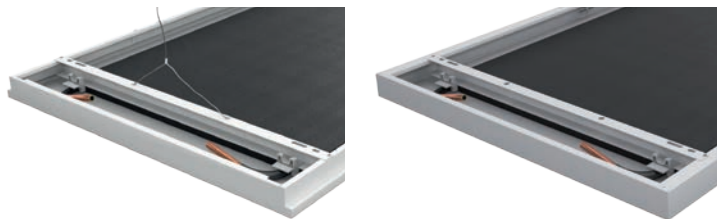
Należy pamiętać, że: na moc chłodniczą pozytywny wpływ ma usunięcie izolacji (patrz tabela).
Tę dodatkową wydajność można jednak uzyskać tylko w przypadku sufitów otwartych.

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

Moce chłodnicze, aktywacja 6 rzędów rur

Moduł do zabudowy z izolacją						Moduł do zabudowy bez izolacji				
Wymiary	595 x 592	595 x 1192	595 x 1792	595 x 2392	595 x 2992	595 x 592	595 x 1192	595 x 1792	595 x 2392	595 x 2992
K	2,5483	5,6877	8,8116	11,9346	15,0585	2,3729	5,2962	8,205	11,1129	14,0218
n			1,0921					1,14		
Δt (K)	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
15	49	109	170	230	290	52	116	180	244	307
14	45	102	157	213	269	48	107	166	225	284
13	42	94	145	196	248	44	99	153	207	261
12	38	86	133	180	227	40	90	139	189	238
11	35	78	121	164	207	37	81	126	171	216
10	32	70	109	148	186	33	73	113	153	194
9	28	63	97	132	166	29	65	100	136	172
8	25	55	85	116	146	25	57	88	119	150
7	21	48	74	100	126	22	49	75	102	129
6	18	40	62	84	107	18	41	63	86	108
5	15	33	51	69	87	15	33	51	70	88
4	12	26	40	54	68	12	26	40	54	68
3	8	19	29	40	50	8	19	29	39	49
2	5	12	19	25	32	5	12	18	24	31
1	3	6	9	12	15	2	5	8	11	14

Dane techniczne Zehnder Carboline



		Moduł do zabudowy					Moduł wolnowiszący				
Wymiary	Jednostka										
Szerokość	-	600 / 625					600				
Długość	-	600 / 625	1200 / 1250	1800 / 1875	2400 / 2500	3000 / 3125	600	1200	1800	2400	3000
Szerokość rzeczywista	mm	595 / 620					600				
Długość rzeczywista	mm	592 / 617	1192 / 1242	1792 / 1867	2392 / 2492	2992 / 3117	600	1200	1800	2400	3000
Liczba punktów mocowania na moduł	szt.	4	4	4	4	6	4	4	4	4	6
Liczba rzędów rur	szt.	6					6				
Rozstaw rur	mm	90					90				
Materiał rur/średnica (ø zewnętrzna)	-/mm	Rura miedziana/10					Rura miedziana/10				
Materiał płyt	-	Stal ocynkowana					Stal ocynkowana				

Parametry

Maks. temperatura robocza ¹⁾	°C	50					50				
Maks. ciśnienie robocze ²⁾	bar	6					6				

Masa

Masa bez wody, z izolacją	kg	4,56 / 4,84	8,15 / 8,66	12,04 / 12,78	15,62 / 16,60	19,51 / 20,61	4,56	8,15	12,04	15,62	19,51
Masa z wodą, z izolacją ³⁾	kg	4,77 / 5,07	8,59 / 9,13	12,71 / 13,49	16,52 / 17,55	20,64 / 21,80	4,77	8,59	12,71	16,52	20,64

¹⁾ Wyższa temperatura robocza możliwa na specjalne zamówienie.

²⁾ Wyższe ciśnienie robocze możliwe na specjalne zamówienie.

³⁾ Izolacja z wełny mineralnej w folii LDPE, gramatura = 0,84 kg/m², λ = 0,03 - 0,04 W/(m*K)

Tekst do specyfikacji projektowej

Panele – moduły wolnowiszzące

Wersja wolnowiszcząca Carboline ... x ... mm, aktywna
(moduły standardowe: 600 x 600 mm; 600 x 1200 mm;
600 x 1800 mm; 600 x 2400 mm; 600 x 3000 mm)
Wersja wolnowiszcząca Carboline ... x ... mm, aktywna
(wersja specjalna)

Metalowe panele sufitowe wg standardu jakości
Technicznego Stowarzyszenia Producentów Sufitów
Metalowych TAIM., wersja: listopad 1998, materiał: blacha
stalowa ocynkowana, minimalna grubość: 0,7 mm, krawędź
wzdłużna zgodna z wymogami statyki.
Powierzchnia podobna do RAL ... (9016), gładka
powierzchnia podobna do RAL ... (9016), perforowana,
nawiercenie ... RD - L30 (1,5 mm - 22 % - 45°), okalający
nieperforowany brzeg, ok. 10 mm szerokości.

W celu poprawy funkcji tłumienia dźwięku w przypadku
wersji perforowanej na odwrocie strony perforowanej
naciągnięta i zamocowana jest specjalna przewodząca
ciepło włóknina akustyczna. Dostawca ma obowiązek
potwierdzić funkcję tłumienia dźwięku w połączeniu
z oferowanymi metalowymi panelami sufitowymi
certyfikatem kontroli jakości.
Funkcja tłumienia dźwięku mierzona wg normy EN ISO 345.

Mocowanie:

Mocowanie do stropu przy pomocy dopuszczonych przez
nadzór budowlany kołków metalowych, o maksymalnym
obciążeniu przynajmniej do 0,5 kN na kołek. Podwieszenie
przy użyciu ocynkowanego wieszaka noniuszowego
i profili poprzecznych, składanych. Wysokość zawieszenia
od dolnej krawędzi sufitu zbrojonego do dolnej krawędzi
kasetonu metalowego wynosi ok 300 mm. Wszystkie części
z ocynkowanej blachy stalowej.

Izolacja:

Warstwa izolacyjna tłumiąca dźwięk i absorbująca ciepło
wykonana na bazie wełny mineralnej, powlekana z jednej
strony czarną włókniną lub zgrzana z folią LDPE.

Schładzacz:

Element chłodzący i grzewczy składający się z obudowy
z blachy i elementu grafitowego, w którym zamocowano
meander z rurek miedzianych. Rury miedziane (ø 10 mm,
rozstaw rur 90 mm) są zamocowane w dopasowanej kształtem,
sprężonej płycie grafitowej. W rezultacie uzyskuje się
bardzo szybką, równomierną i wysoką moc cieplną na całej
powierzchni elementu.

Ten wysokowydajny element jest mocno spojony z obudową
z blachy ocynkowanej. Ogratowane końcówki rur są skręcane
z obudową za pomocą specjalnych osi, aby zapewnić redukcję
naprężenia i ciśnienia.

Do statycznego usztywnienia obudowy z blachy służą zagięcia
i szyny usztywniające. Widoczna strona pokryta jest wysokiej
jakości lakierem poliesterowym o subtelnej strukturze.

Panele sufitowe należy podłączyć do układu hydraulicznego
w taki sposób, aby nie przekroczyć maksymalnej straty
ciśnienia o wartości ok. 25 kPa na obwód regulacyjny.

Dane techniczne ogrzewania:

np.:	
Temperatura w pomieszczeniu:	20 °C
Temperatura zasilania:	40 °C
Temperatura powrotu:	36 °C
Moc grzewcza:	ok. 158 W/m ² wg normy DIN EN 14037-5

Dane techniczne chłodzenia:

np.:	
Temperatura w pomieszczeniu:	26 °C
Temperatura zasilania:	16 °C
Temperatura powrotu:	19 °C
Moc chłodnicza:	ok. 98 W/m ² wg normy DIN EN 14240

Panele wolnowiszzące składające się z modułów o wielkości:
... sztuk ... x ... mm

Materiał: blacha stalowa ocynkowana, podobna do RAL ...
(9016), perforowana lub gładka, włącznie z izolacją

Wersja gładka:

Maksymalna temperatura robocza:	83 °C
Maksymalne ciśnienie robocze:	6 bar

Wersja perforowana:

Maksymalna temperatura robocza:	50 °C
Maksymalne ciśnienie robocze:	6 bar

Tekst do specyfikacji projektowej

Moduły do zabudowy w suficie kasetonowym T24

Wszystkie poniższe pozycje obejmują dostawę materiałów dla konstrukcji sufitowej T24.

Moduły systemu ogrzewania i chłodzenia sufitowego do sufitu kasetonowego T24

Jako zlicowane składane kasetony metalowe do widocznej szynowej konstrukcji nośnej T24 do ogrzewania i chłodzenia, wersja perforowana/gładka, do odprowadzania delikatnych obciążeń cieplnych pochodzących w ok. 60 % z promieniowania i w ok. 40 % z konwekcji.

Wymagana jest minimalna wysokość zawieszenia wynosząca 350 mm (od dolnej krawędzi stropu do górnej krawędzi paneli grzewczych i chłodzących).

Komponenty systemu i dodatkowe obciążenia należy podwiesić do stropu oddzielnie. Alternatywnie mogą być zawieszone za pomocą dodatkowych wzmocnień, dodatkowych profili i zawiesi na podkonstrukcji nośnej. Działania uzupełniające należy wykonać profesjonalnie.

Tolerancje i wymagania dotyczące jakości zgodne z normami Technicznego Stowarzyszenia Producentów Sufitów Metalowych TAIM.

Orurowanie hydrauliczne poszczególnych kasetonów metalowych zgodne z obliczeniami wykonanymi w danym pomieszczeniu. Układ Tichelmana w pomieszczeniu zapewnia inwestor. Podłączenie węży do króćców wylotowych orurowania w pomieszczeniu z odgałęzieniami 10 mm.

Zehnder Carboline aktywny:

Metalowe panele sufitowe wg standardu jakości Technicznego Stowarzyszenia Producentów Sufitów Metalowych TAIM, wersja: listopad 1998, materiał: blacha stalowa ocynkowana, minimalna grubość 0,6 mm, krawędź wzdłużna zgodna z wymogami statyki. Powierzchnia podobna do RAL ... (9016), perforowana, nawiercenie RD - L30 (średnica 1,5 mm - swobodny przekrój 22 % - 45°); okalający nieperforowany brzeg, ok. 10 mm szerokości.

W celu poprawy funkcji tłumienia dźwięku na odwrocie strony perforowanej naciągnięta i zamocowana jest specjalna przewodząca ciepło włóknina akustyczna. Dostawca ma obowiązek potwierdzić funkcję tłumienia dźwięku w połączeniu z oferowanymi metalowymi panelami sufitowymi certyfikatem kontroli jakości.

Funkcja tłumienia dźwięku mierzona wg normy EN ISO 345.

Włożona izolacja cieplna jako warstwa absorbująca ciepło i tłumiąca hałas, na bazie wełny mineralnej, trudno zapalna, certyfikowana zgodnie z klasą Euro B1 i normą DIN 13501-1. Na całej powierzchni nałożony radiator rury miedziane. Rury miedziane (ø 10 mm, rozstaw rur 90 mm) są zamocowane w dopasowanej kształtem, sprężonej płycie grafitowej. W rezultacie uzyskuje się bardzo szybką, równomierną i wysoką moc cieplną na całej powierzchni elementu. Ten wysokowydajny element jest mocno spojony z obudową z blachy ocynkowanej. Ogratowane końcówki rur są skręcane z obudową za pomocą specjalnych osi, aby zapewnić redukcję naprężenia i ciśnienia. Do statycznego usztywnienia obudowy z blachy służą zagięcia i szyny usztywniające. Widoczna strona pokryta jest wysokiej jakości lakierem poliestrowym o subtelnej strukturze.

Panele sufitowe należy podłączyć do układu hydraulicznego w taki sposób, aby nie przekroczyć maksymalnej straty ciśnienia o wartości ok. 25 kPa na obwód regulacyjny.

Odpowiednio do wspomnianej wcześniej straty ciśnienia należy zaprojektować odpowiednią liczbę paneli połączonych szeregowo a następnie wpiętych do kolektora rozdzielczego.

Dane techniczne ogrzewania:

np.:	
Temperatura w pomieszczeniu:	20 °C
Temperatura zasilania:	34 °C
Temperatura powrotu:	30 °C
Moc grzewcza:	ok. 88 W/m ²
	wg normy DIN EN 14037-5

Dane techniczne chłodzenia:

np.:	
Temperatura w pomieszczeniu:	26 °C
Temperatura zasilania:	16 °C
Temperatura powrotu:	19 °C
Moc chłodnicza:	ok. 87 W/m ²
	wg normy DIN EN 14240

Wszystkie podane wartości wydajności potwierdzone są na podstawie oficjalnego sprawozdania z badania niezależnego instytutu.

Aktywna wielkość modułu panelu wielkopowierzchniowego:

... mm x ... mm

Szerokość standardowa 595 mm (600 mm)

Szerokość standardowa 620 mm (625mm)

Materiał: blacha stalowa ocynkowana, podobna do RAL ... (9016), perforowana lub gładka

Wersja gładka:

Maksymalna temperatura robocza: 83 °C

Maksymalne ciśnienie robocze: 6 bar

Wersja perforowana:

Maksymalna temperatura robocza: 50 °C

Maksymalne ciśnienie robocze: 6 bar

Akcesoria

Połączenie węża 10 x 10 mm

Elastyczny, szczelny na dyfuzję tlenu węży zbrojony z opłotem ze stali nierdzewnej, z mosiężnymi złączami wtykowymi zaciskany po obu stronach. Niedopuszczalne jest stosowanie złączy wtykowych wykonanych z tworzywa sztucznego. Złącze wtykowe dostosowane do rury miedzianej (10 mm) po obu stronach.

Użyte przez inwestora rury miedziane do podłączenia węży przyłączeniowych muszą odpowiadać wymaganiom normy DIN EN 1057.

Dopuszczalne jest stosowanie rur miedzianych w stanach utwardzenia R220 (mięka) i R250 (półtwarda).

- Paroszczelność zgodnie z normą DIN 4726

Maksymalna temperatura robocza: 80 °C

Maksymalne ciśnienie robocze: 6 bar

Długość: ... mm (1000 mm, 1500 mm, ...)

Złącze węża 10 x ½" gwint wewnętrzny jako nakrętka nasadowa

Elastyczne, szczelne na dyfuzję tlenu połączenie z opłotem ze stali nierdzewnej, z mosiężnymi złączami wtykowymi zaciskany po jednej stronie i gwintem wewnętrznym jako nakrętką nasadową ½", z uszczelnieniem płaskim.

Niedopuszczalne jest stosowanie złączy wtykowych wykonanych z tworzywa sztucznego.

Złącze wtykowe dostosowane do rury miedzianej (10 mm).

- Paroszczelność zgodnie z normą DIN 4726

Maksymalna temperatura robocza: 80 °C

Maksymalne ciśnienie robocze: 6 bar

Długość: ... mm (500 mm, 750 mm, ...)

Mocowanie:

System podwieszany do stropów betonowych z automatycznie blokującą się obudową cynkową, linka stalowa 1,5 mm ze ściągą poprzecznym (odległość od sufitu betonowego 1 m)
Zakotwienie w betonie: nakrętka sześciokątna, kotwa wbijana, śruba oczkowa, stal ocynkowana.

Regulacja precyzyjna składa się z:

Kołków gwintowych M6 z otworem wierconym 2,5 mm na całej długości i ściągą poprzecznym z gwintem wewnętrznym M6; długość gwintu 25 mm

