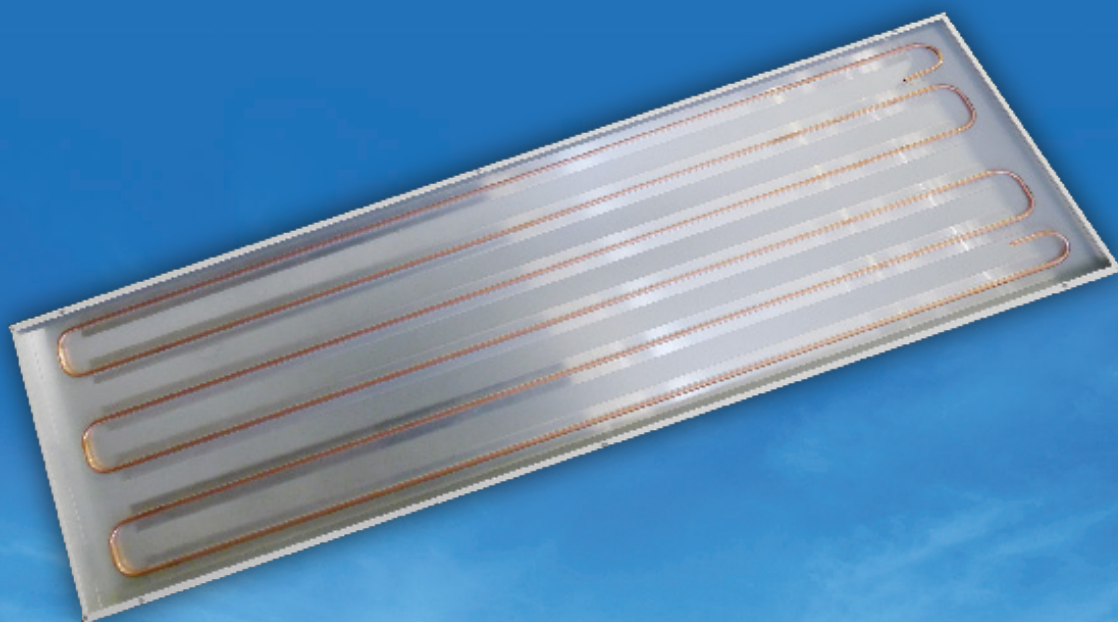


CEILFIT

Panele grzewcze i chłodzące



CZYM JEST OGRZEWANIE PROMIENNIKOWE?	3
Komfort	3
DLACZEGO OGRZEWANIE PROMIENNIKOWE?	4
Zalety ogrzewania promiennikowego	4
Ogrzewanie strefowe lub punktowe	4
Zalety systemu	4
Wykres (porównanie gradientu temperatury)	4
MARK CEILFIT	5
Zalety promiennika wodnego Mark Ceilfit	6
Zakres zastosowania	6
OPCJA: PANELE W WYKONANIU AKUSTYCZNYM	7
DANE TECHNICZNE	8
Wymiary	8
Waga	8
Moc grzewcza	9
Moc chłodnicza	10
Zależność między minimalnym przepływem masy a temperaturą powrotu	11
Kalkulacja spadku ciśnienia dla promienników wodnych Mark	11
Spadek ciśnienia	12
TYPY KOLEKTORÓW	12
PROJEKTOWANIE, MONTAŻ I PODWIESZENIE	13
Sposoby montażu	13
AKCESORIA	14



Czym jest ogrzewanie promiennikowe?

Ogrzewanie promiennikowe oparte jest na zasadzie transferu ciepła z cieplejszego ciała stałego do ciała o niższej temperaturze za pośrednictwem energii fali elektromagnetycznej. Fala ta, nieograniczana przez powietrze, promieniuje na ściany, podłogę i inne ciała znajdujące się w danym pomieszczeniu. Elementy te pochłaniają energię promieniowania, a następnie przekazują ciepło w strumień ciepłego powietrza.

Powoduje to konwekcyjny przepływ powoli wznoszącego się powietrza ciepłego i opadającego ponownie zimniejszego powietrza, które miesza się ze sobą (indukcja).

Ogrzewanie powietrza w pomieszczeniu odbywa się zasadniczo dzięki takiemu konwekcyjnemu przepływowi od podłogi i ścian. Ogrzewanie pomieszczenia za pomocą paneli promiennikowych zawsze powoduje, że temperatura podłogi jest o kilka stopni wyższa od temperatury powietrza w pomieszczeniu, co z kolei uznawane jest za niezwykle komfortowe.

Pionowy gradient temperatury jest bardzo niski nawet bezpośrednio pod panelem promieniowania.

Ponieważ dach jest często największą powierzchnią, która jest w bezpośrednim kontakcie z powietrzem zewnętrznym, ogrzewanie powietrzne powoduje większe straty energii wykorzystywanej w celu ogrzania tej zimnej powierzchni (patrz wykres „Temperatura na każdy metr wysokości” na stronie 4).

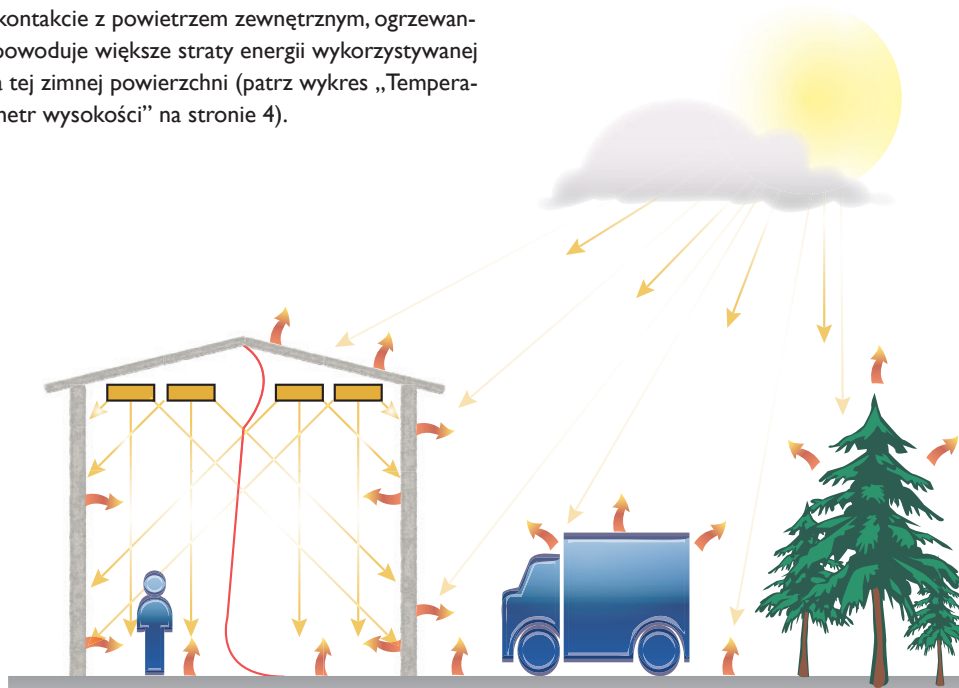
Chociaż można temu zaradzić poprzez zwiększoną cyrkulację powietrza, rozwiązanie to wymaga użycia dodatkowej energii i prowadzi do zwiększenia ruchu powietrza.

Konsekwencja: przeciągi i przemieszczanie się kurzu. Podłoga i ściany pozostają zimne!

KOMFORT

W przypadku ciała ludzkiego, jeśli oddaje ono otoczeniu więcej ciepła, niż produkuje, odczuwamy to jako mało komfortowe. Promienniki wodne zainstalowane na suficie idealnie nadają się do ogrzewania zimnych powierzchni, gdyż transfer ciepła odbywa się głównie poprzez radiację (promieniowanie).

Osoby przebywające w pomieszczeniu, w którym występuje radiacja odczuwają mniejszą utratę ciepła, a co za tym idzie, większy komfort. W konsekwencji, pozwala to na obniżenie o kilka stopni temperatury pomieszczeniowej oraz połączenie wyższego komfortu z podwyższoną oszczędnością energii.



Ogrzewanie promiennikowe

ZALETY OGRZEWANIA PROMIENNIKOWEGO

Od dziesięcioleci, w obiektach o przedziale wysokości montażu od 2.5 do 25 metrów, stosowano ogrzewanie promiennikowe. Ogrzewanie promiennikowe oznacza montaż urządzeń tam, gdzie nic to nie kosztuje, czyli na suficie. W przypadku ogrzewania promiennikowego, instalacja trwa bardzo krótko, system nie wymaga konserwacji, jego praca nie wiąże się z hałasem i długo zachowuje on dobry stan.

OGRZEWANIE STREFOWE LUB PUNKTOWE

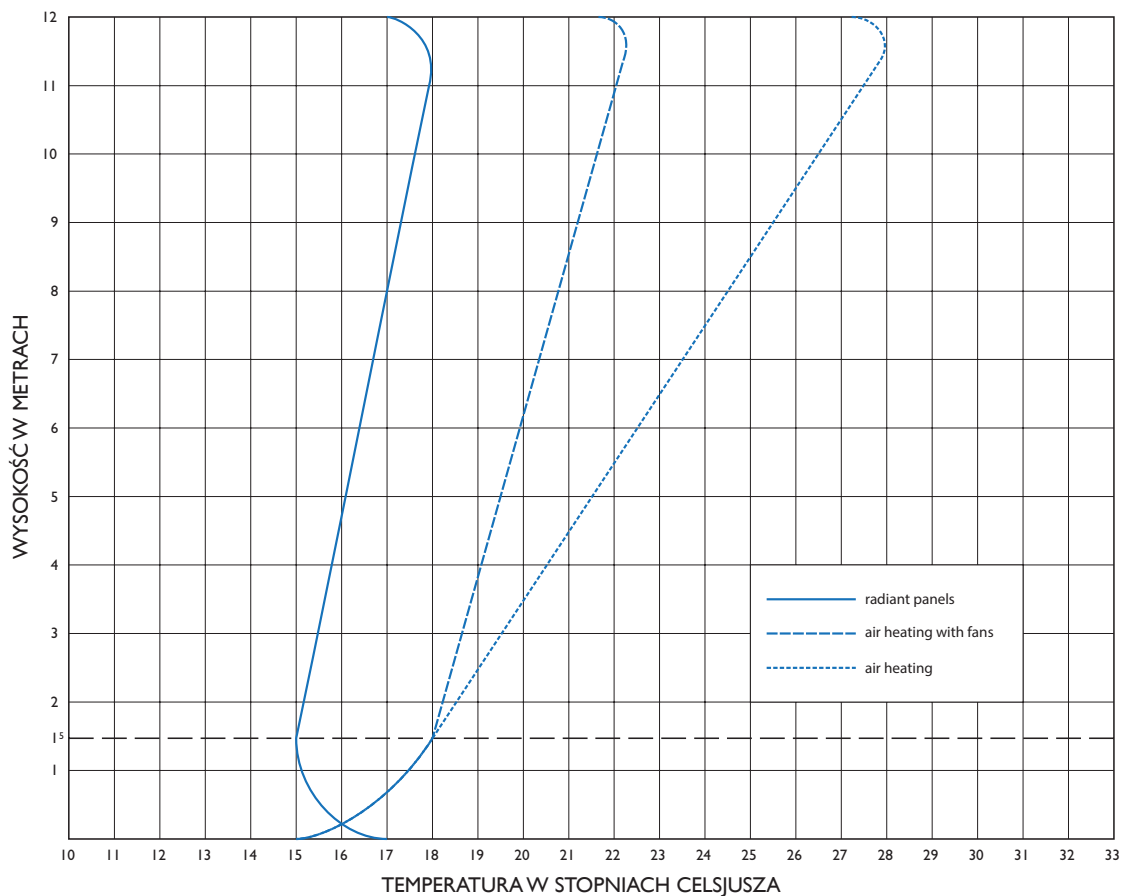
Ogrzewanie promiennikowe to idealne rozwiązanie także w przypadku ogrzewania strefowego i punktowego. W tym przypadku radiacja obejmuje tylko ogrzewany obszar. Jako rezultat otrzymujemy minimalne koszty energii.

ZALETY SYSTEMU

- Krótki czas reakcji systemu przy małym zużyciu wody.
- Równomierne rozprządzenie temperatury na całej powierzchni poziomej.
- Bardzo niski gradient pionowy temperatury.
- Możliwość zastosowania ogrzewania strefowego lub punktowego.
- Niezaburzona warstwa powietrza, brak występowania kurzu czy przeciągów.
- Temperatur pomieszczeniowa może być o 3°C niższa w stosunku do innych rozwiązań.
- 25-30% zaoszczędzonej energii w porównaniu do konwencjonalnego ogrzewania powietrza.
- 15% godzin mniej pracy na pełnym poborze mocy.
- Długowieczność.
- Brak potrzeby jakiegokolwiek konserwacji.
- Bezpośrednia radiacja zapewniająca wysoki komfort.
- Ogrzewanie podłogi.
- Oszczędność przestrzeni.
- Cicha praca.
- Możliwość zastosowania w każdym pomieszczeniu dzięki dyskretnej aparacji.

TEMPERATURA NA KAŻDY METR WYSOKOŚCI:

WYKRES (porównanie gradientu (rozwarstwienia) temperatury przy zastosowaniu ogrzewania promiennikowego i ogrzewania powietrznego)



Mark Ceilfit

Panele Mark CEILFIT zapewniają komfortowe środowisko pracy i życia poprzez ogrzewanie i chłodzenie realizowane w drodze konwekcji i promieniowania. Dzięki prostemu sterowaniu w oparciu o strefy lub pomieszczenia, łatwo można zapewnić przyjemne otoczenie. Dzięki wykluczeniu grzejników na ścianie i przy podłodze wygenerować można dodatkową przestrzeń.

Nasze panele są kompatybilne ze wszystkimi rodzajami sufitów podwieszanych, dzięki czemu może zastąpić standardowe płytki, bez konieczności modyfikowania sufitu. Panele dostępne są we wszystkich standardowych wymiarach sufitów podwieszanych.

Panele promiennikowe Mark CEILFIT składają się z 0,7-milimetrowej blachy stalowej połączonej miedzianymi rurami. Pomalowane są proszkowo na kolor RAL 9010. Przez rury o wymiarach 10x0,4mm przepływa ciepło lub chłód, które dostosowane są do maksymalnego ciśnienia 6 bar.

Panele mogą posiadać dodatkową izolację w postaci wełny mineralnej pokrytej warstwą folii aluminiowej. Aby w panelu podwieszanym mogło znaleźć się również oświetlenie, czujniki,

elementy wentylacji i inne dodatkowe elementy, montuje się atrapy paneli.

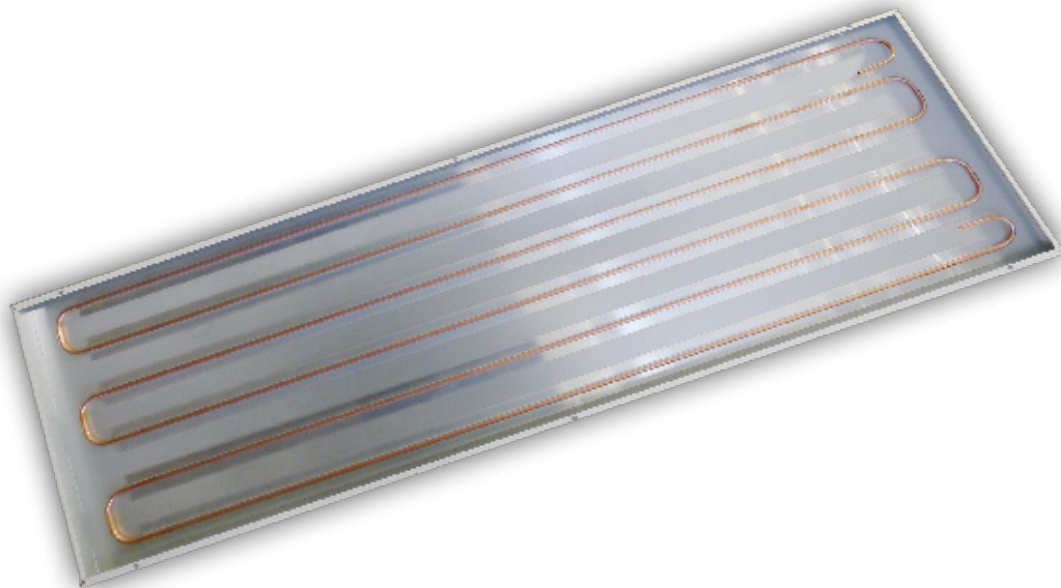
Dla lepszego tłumienia dźwięku, dostępne są także panele perforowane.

Aby odpowiednio podtrzymać wagę panelu wypełnionego wodą, zaleca się połączenie paneli z częścią konstrukcyjną budynku bądź sufitu za pomocą linek nośnych. Kilka otworów w panelach umożliwia ich zawieszenie.

Dla zapewnienia łatwego łączenia paneli CEILFIT, dostępne są panele środkowe.

Panele Mark CEILFIT wykorzystywane są w biurach, szkołach, szpitalach, klinikach oraz innych miejscach użyteczności publicznej.

Wszystkie panele CEILFIT spełniają wymogi normy NEN-EN 13964.

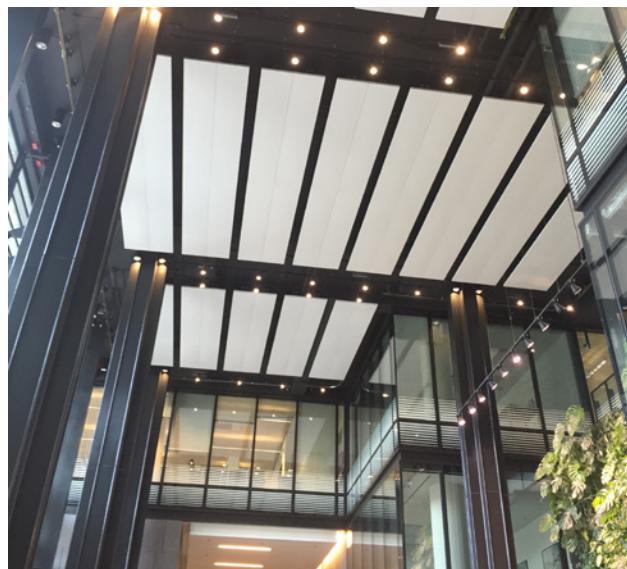


**ZALETY PANELU PROMIENNIKOWEGO MARK
CEILFIT**

- Łatwość czyszczenia
- Dodatkowa wolna przestrzeń przy ścianach i na podłodze
- Krótki czas reakcji systemu przy małym zużyciu wody
- Niewielki ruch powietrza
- Niski spadek ciśnienia (ciśnienie pracy)
- Niskie koszty utrzymania - brak konieczności wymiany elementów
- Łatwy montaż w standardowym suficie podwieszanym
- Niski koszt ogrzewania i chłodzenia
- Atrakcyjny design

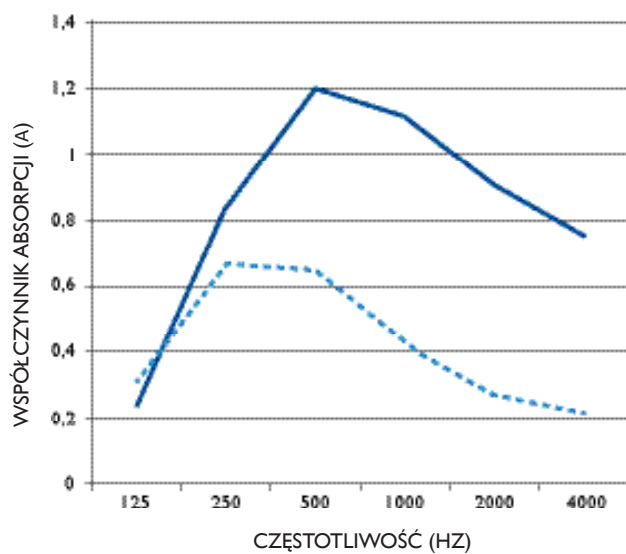
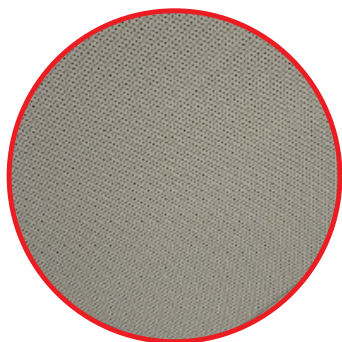
ZAKRES ZASTOSOWANIA

- Szkoły
- Biura
- Szpitale
- Domy opieki
- Sklepy

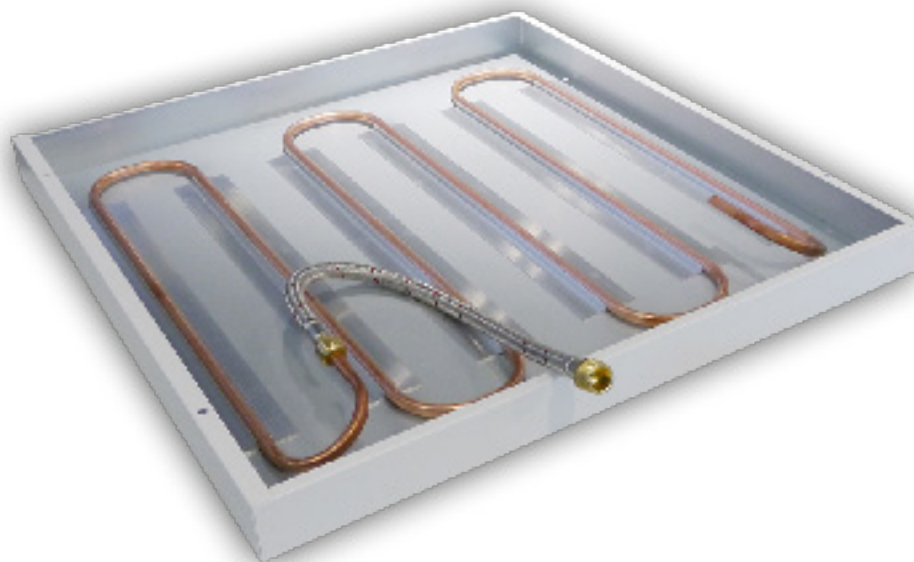


Opcja: panele akustyczne

Dla optymalnego tłumienia pomieszczenia, panele promiennikowe Mark Ceilfit mogą być opcjonalnie dostarczone w wersji perforowanej.



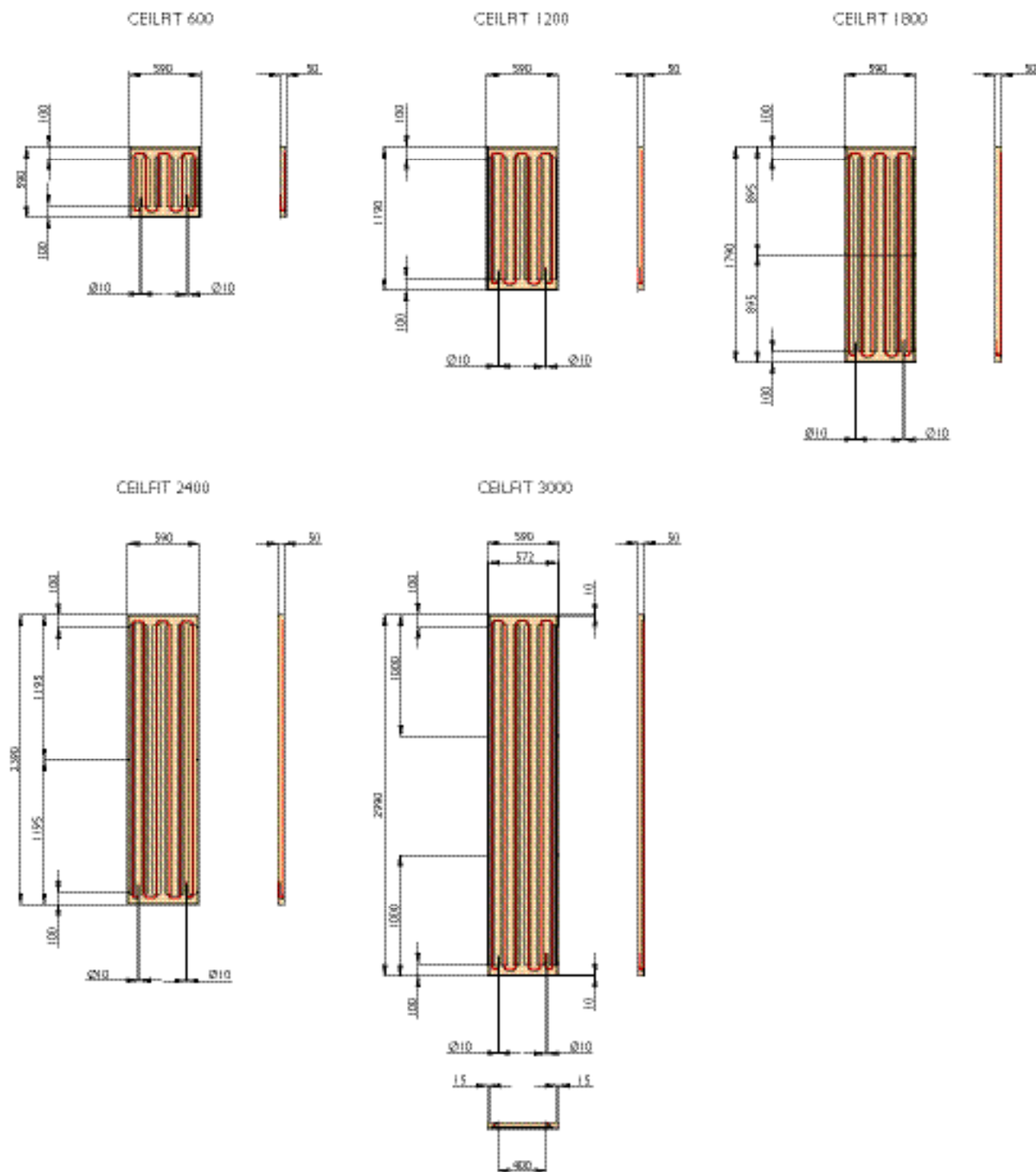
— Ceilfit
- - - CeilfitP anel perforowany



Dane techniczne

WYMIARY

Typ	600	1200	1800	2400	3000
Szerokość	mm 590	590	590	590	590
Długość	mm 590	1190	1790	2390	2990



WAGA

Typ		600	1200	1800	2400	3000
Waga panelu bez wody	kg	3,8	7,4	11,2	14,9	18,6
Waga panelu z wodą	kg	4,0	7,9	11,9	15,8	19,8

MOC GRZEWCZA

Moc grzewcza pojedynczego panelu wyrażona w Watach

z izolacją						bez izolacji					
K	600	1200	1800	2400	3000	K	600	1200	1800	2400	3000
90	293	653	1012	1371	1729	90	353	789	1222	1656	2089
89	289	644	998	1352	1706	89	349	778	1206	1633	2061
88	285	635	984	1333	1682	88	344	768	1189	1611	2032
87	281	628	972	1317	1662	87	340	758	1175	1591	2008
86	277	619	959	1299	1638	86	335	748	1158	1569	1979
85	274	611	947	1282	1618	85	331	738	1144	1549	1954
84	270	602	933	1264	1594	84	326	727	1127	1527	1926
83	266	594	921	1247	1574	83	322	718	1112	1507	1901
82	262	586	907	1229	1550	82	317	707	1096	1484	1873
81	259	578	895	1213	1530	81	313	698	1081	1465	1848
80	255	570	883	1196	1509	80	309	689	1067	1445	1823
79	251	561	870	1178	1486	79	304	678	1050	1423	1795
78	248	554	858	1161	1466	78	300	669	1036	1403	1770
77	244	545	844	1143	1442	77	295	658	1019	1381	1742
76	241	537	832	1127	1422	76	291	649	1005	1361	1717
75	237	529	820	1110	1401	75	286	639	990	1341	1692
74	233	520	806	1092	1378	74	282	629	974	1319	1664
73	230	513	794	1076	1357	73	277	619	959	1299	1639
72	226	505	782	1059	1337	72	273	610	945	1280	1615
71	222	496	768	1041	1313	71	268	599	928	1257	1586
70	219	488	756	1024	1293	70	264	590	914	1238	1561
69	215	480	744	1008	1272	69	260	580	899	1218	1537
68	212	473	732	992	1252	68	256	571	885	1198	1512
67	208	464	719	973	1228	67	251	560	868	1176	1484
66	204	456	707	957	1208	66	247	551	854	1156	1459
65	201	448	695	941	1187	65	243	542	839	1137	1434
64	197	441	683	925	1167	64	238	532	825	1117	1409
63	194	433	671	908	1146	63	234	523	810	1097	1384
62	190	424	657	890	1123	62	229	512	793	1075	1356
61	186	416	645	873	1102	61	225	503	779	1055	1331
60	183	408	633	857	1082	60	221	493	764	1035	1306
59	180	401	621	841	1061	59	217	484	750	1016	1282
58	176	393	609	825	1041	58	213	475	735	996	1257
57	173	385	597	808	1020	57	208	465	721	977	1232
56	169	377	585	792	999	56	204	456	706	957	1207
55	166	370	573	776	979	55	200	447	692	937	1183
54	162	362	561	760	958	54	196	437	677	918	1158
53	159	354	549	743	938	53	192	428	663	898	1133
52	155	346	537	727	917	52	188	419	648	878	1108
51	152	339	525	711	897	51	183	409	634	859	1083
50	148	331	513	695	876	50	179	400	619	839	1059
49	145	323	501	678	856	49	175	390	605	819	1034
48	141	315	489	662	835	48	171	381	590	800	1009
47	138	309	478	648	818	47	167	373	578	783	988
46	135	301	466	632	797	46	163	364	563	763	963
45	131	293	454	616	777	45	159	354	549	744	938
44	128	286	442	599	756	44	155	345	534	724	913
43	124	278	430	583	736	43	150	336	520	704	889
42	122	271	420	569	718	42	147	328	508	688	867
41	118	263	408	553	698	41	143	318	493	668	843
40	115	256	396	537	677	40	138	309	479	648	818
39	112	249	386	523	659	39	135	301	466	631	797
38	108	241	374	506	639	38	131	292	452	612	772
37	105	234	362	490	618	37	126	282	437	592	747
36	102	227	352	476	601	36	123	274	425	575	726
35	98	219	340	460	580	35	119	265	410	556	701
34	95	213	329	446	563	34	115	257	398	539	680
33	92	205	317	430	542	33	111	247	383	519	655
32	89	198	307	416	525	32	107	239	371	502	634
31	85	190	295	400	504	31	103	230	356	483	609
30	82	184	285	386	487	30	99	222	344	466	588
29	79	177	274	372	469	29	96	214	331	449	567
28	76	169	262	355	448	28	92	205	317	429	542
27	73	163	252	341	431	27	88	197	305	413	520
26	70	156	242	328	413	26	84	189	292	396	499
25	66	148	230	311	393	25	80	179	278	376	474
24	63	142	220	297	375	24	77	171	265	359	453
23	61	135	209	283	358	23	73	163	253	342	432
22	58	128	199	269	340	22	69	155	240	326	411
21	55	122	189	256	322	21	66	147	228	309	389
20	52	115	178	242	305	20	62	139	215	292	368

K = Średnia temperatura wody - temperatura pomieszczeniowa. Wartości przepływu masowego 0.02 litrów na sekundę przez każdą rurę.

Maksymalny opór przepływu: 6 Bar

Maksymalna temperatura wody: 80 °C

Moc grzewcza zgodnie z normą EN 14037-5

W celu uniknięcia asymetrii radiacji, w przypadku montażu paneli na wysokości niższej, niż 3 metry, średnia temperatura panelu nie powinna przekroczyć +45 °C.

MOC CHŁODNICZA

Moc chłodnicza pojedynczego panelu wyrażona w Watach

z izolacją					
K	600	1200	1800	2400	3000
15	52	117	181	246	310
14	49	108	168	228	288
13	45	100	155	210	265
12	41	92	142	193	243
11	37	83	129	175	221
10	34	75	116	157	199
9	30	67	104	141	178
8	26	59	91	124	156
7	23	51	79	107	135
6	19	43	67	91	114
5	16	35	55	74	93
4	12	28	43	58	73
3	9	20	31	42	54
2	6	13	20	27	34
1	3	6	10	13	16

bez izolacji					
K	600	1200	1800	2400	3000
15	61	136	204	285	360
14	57	126	189	265	334
13	52	116	174	244	308
12	48	106	160	223	282
11	43	97	145	203	257
10	39	87	131	183	231
9	35	78	117	163	206
8	31	68	102	143	181
7	26	59	88	124	156
6	22	50	75	105	132
5	18	41	61	86	109
4	14	32	48	67	85
3	11	23	35	49	62
2	7	15	23	32	40
1	3	7	10	14	18

K = Temperatura pomieszczeniowa - Średnia temperatura wody. Wartości przepływu masowego 0.02 litrów na sekundę przez drugą rurę.

Maksymalny opór przepływu: 6 Bar

Moc chłodnicza zgodnie z normą EN 14240

W przypadku wykorzystywania paneli do chłodzenia, zaleca się stosowanie paneli nieizolowanych

Chłodzenie przy użyciu paneli odbywa się na sucho. Ten rodzaj chłodzenia wymaga systemu sterowania w oparciu o punkt rosy.

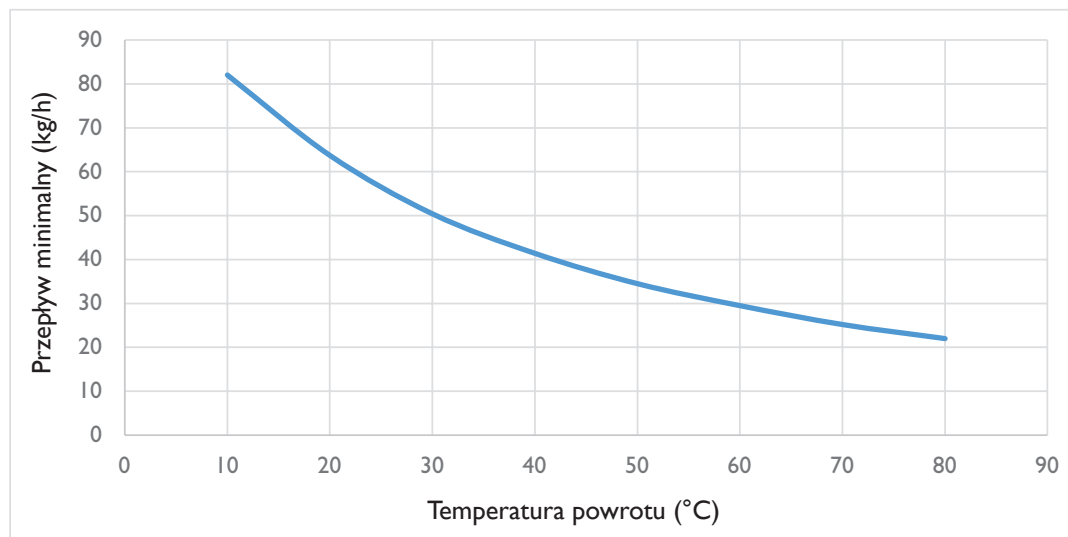


ZALEŻNOŚĆ MIĘDZY MINIMALNYM PRZEPŁYWEM MASY A TEMPERATURĄ POWROTU

Poniższy wykres pokazuje zależność między minimalnym przepływem masy a temperaturą powrotu. Minimalny przepływ masowy wymagany jest do uzyskania turbulentnego przepływu przez rury. Tylko wtedy można uzyskać moc grzewczą. W przypadku zbyt niskiego przepływu masy (często spowodowanego zastosowaniem krótkich paneli), powstaje przepływ laminarny, co z kolei powoduje znaczący spadek mocy grzewczej.

Zbyt niskiemu przepływowi masy można zapobiec poprzez:

- Zmniejszenie różnicy pomiędzy przepływem, a temperaturą powrotu.
- Zastosowanie płyt separacyjnych w kolektorze.
- Połączenie wielu paneli w serie.



* Poniżej przykładowa kalkulacja

KALKULACJA SPADKU CIŚNIENIA DLA PANELI PROMIENNIKOWYCH MARK

Opór w optymalnie dobranym panelu jest tak niski, jak to możliwe, a mimo to prędkość przepływu jest wystarczająca.

W zależności od typu panelu, wpływ na to mają:

- przepływ masowy wody przez panel
- sposób wykonania połączeń hydraulicznych

Przepływ masy oblicza się przy użyciu wydatku oraz różnicy pomiędzy prędkością przepływu, a temperaturą powrotu

$$M = \frac{P}{C_p \times \Delta t} \text{ kg/s} \quad \text{or} \quad \frac{P \times 0,86}{\Delta t} \text{ kg/h}$$

P = całkowita moc grzewcza panelu W.

Δt = różnica temperatur pomiędzy przepływem, a temperaturą powrotu

C_p = konkretna moc grzewcza wody $\pm 4200 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$

Czynnik K określa się w następujący sposób:

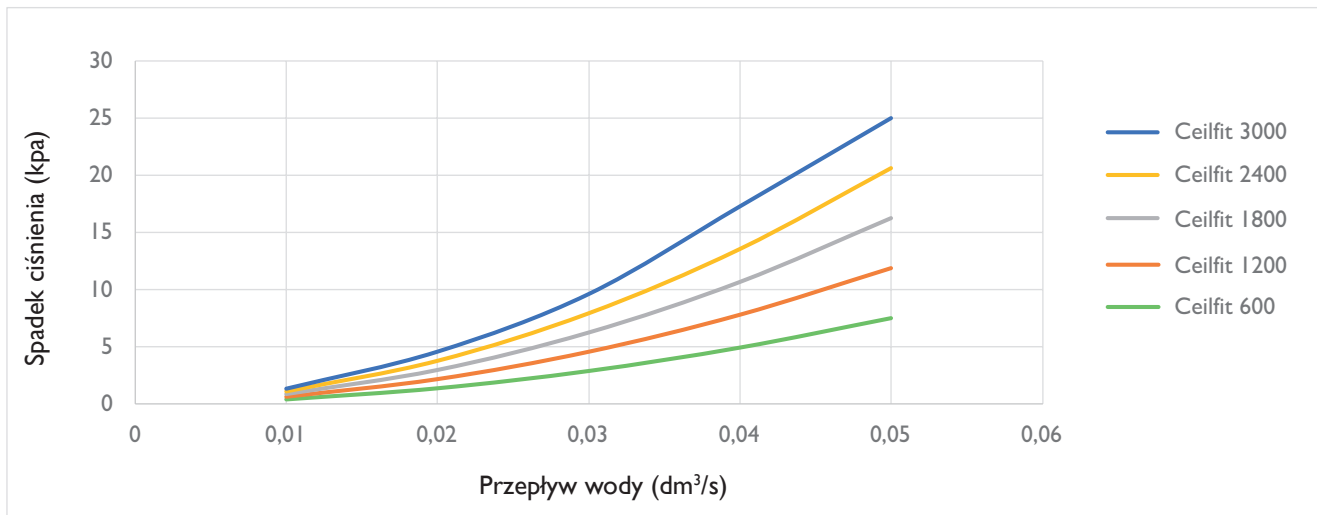
$$K = \frac{T_a + T_r}{2} - T_u$$

T_a = temperatura przepływu wody

T_r = temperatura powrotu wody

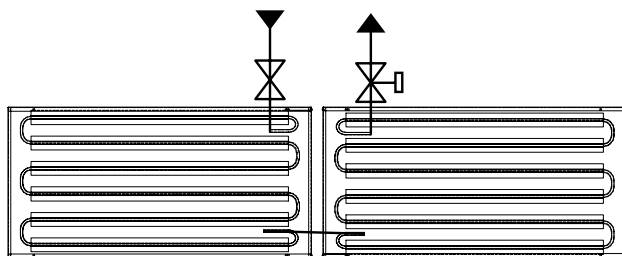
T_u = temperatura pomieszczeniowa

SPADEK CIŚNIENIA

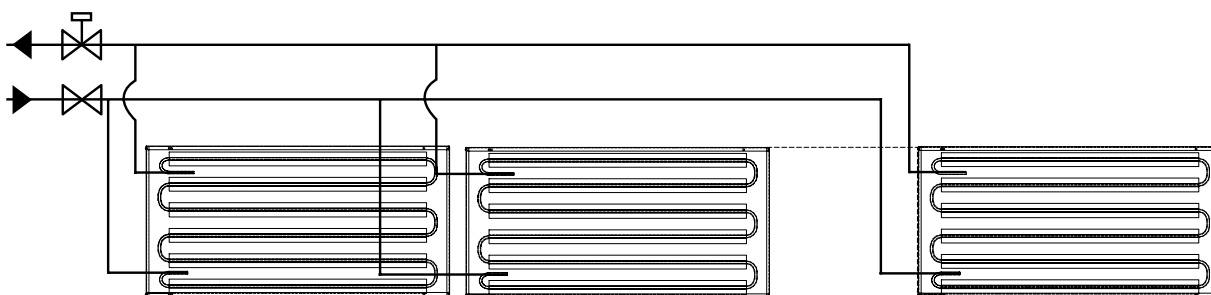


Sterowanie

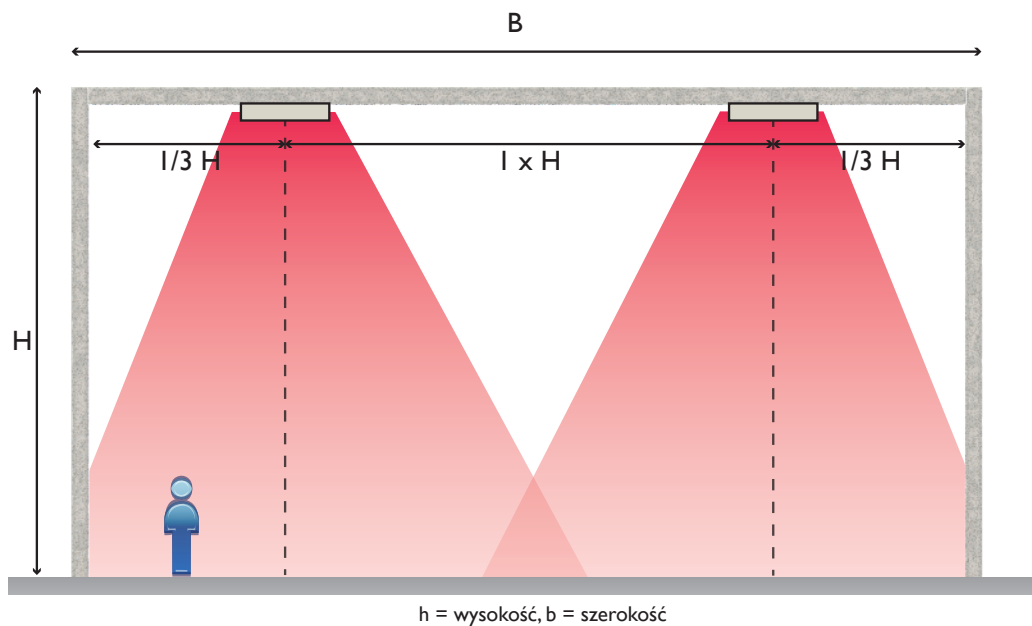
ŁĄCZENIE W SERIE



ŁĄCZENIE RÓWNOLEGŁE

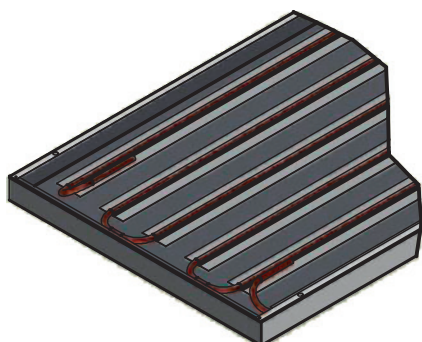


Projektowanie, montaż i podwieszenie

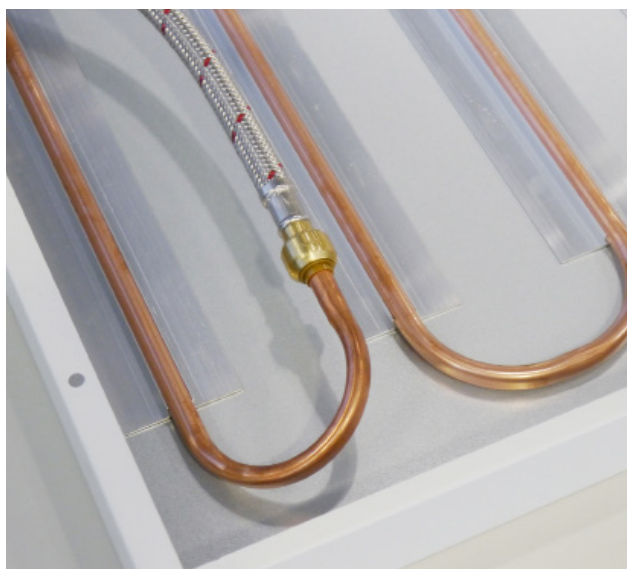


Panele należy równomiernie rozmieścić w pomieszczeniu, zwłaszcza blisko okien i ścian zewnętrznych.

MONTAŻ



Typ	Liczba punktów podwieszenia
600	4
1200	4
1800	6
2400	6
3000	8



Akcesoria**Przyłącze węża 10 x 10 mm**

Maksymalna temperatura pracy: 80 °C

Maksymalne ciśnienie pracy: 6 bar

Przyłącze węża 10 x 1/2" gwint żeński jako łącznik

Maksymalna temperatura pracy: 80 °C

Maksymalne ciśnienie pracy: 6 bar





mark
CLIMATE TECHNOLOGY
FEELS BETTER, WORKS BETTER.
WWW.MARKCLIMATE.COM

MARK POLSKA Sp. z o.o
ul. Jasnogórska 27
42-202 Częstochowa (Polska)

T: +48 34 3683443
E: info@markpolska.pl
I: www.markpolska.pl

