



mark

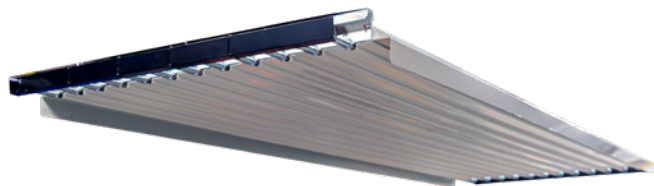
building climate technology

INFRA AQUA OPTIMA

Wysokowydajny
panel promiennikowy

Wydajne i lokalne ogrzewanie
o szerokim zakresie zastosowań

**Dedicated
to people.**



Cechy produktu

- Wysoka sprawność promieniowania, do 88%.
- Łatwa instalacja.
- Niska waga na metr bieżący.
- Równomierny rozkład temperatury i niski pionowy gradient temperatury.
- Brak ruchu powietrza, a tym samym brak kurzu i przeciągów.
- Całkowicie bezobsługowe i długa żywotność.
- Oszczędność miejsca i możliwość zastosowania w dowolnym miejscu.

Akcesoria

- Regulatory przepływu objętościowego
- Złącza ciśnieniowe
- Regulowany zestaw linek zawieszenia
- PinTherm Infra Connect IoT/WiFi z czarnym czujnikiem kulkowym

Ogrzewanie i chłodzenie o wyjątkowo wysokiej wydajności promieniowania

Infra Aqua Optima to panel promiennikowy zasilany wodą, zoptymalizowany pod kątem wysokiej wydajności promieniowania. Wyposażony w izolację zapobiegającą promieniowaniu ciepła w górę.

Produkt ten zapewnia ogrzewanie poprzez promieniowanie, dzięki czemu jest bezgłośny i nie powoduje przemieszczania powietrza. Dzięki temu Infra Aqua Optima ma bardzo szeroki zakres zastosowań, zarówno w budynkach użytkowych, jak i przemysłowych.

Dzięki krótkiemu czasowi nagrzewania i bezpośredniemu oddawaniu ciepła tam, gdzie jest ono potrzebne, można osiągnąć duże oszczędności energii.

Panele są dostarczane w długościach 4, 5 lub 6 metrów i można je łączyć szeregowo, tworząc dłuższe odcinki. Panele lub listwy można również zawiesić równolegle, aby ogrzewać i chłodzić większe przestrzenie.

Standardowo panel jest pokryty powłoką w kolorze białym RAL 9010. Inne kolory RAL są dostępne na zamówienie.

Warianty Infra Aqua

Typ	Eco	Design	Optima	Optima+
Moc	+++	+	++	++
Obroty	+	+	++	+++
Łatwość instalacji	++	+++	+++	+++

Czym jest ogrzewanie promiennikowe?

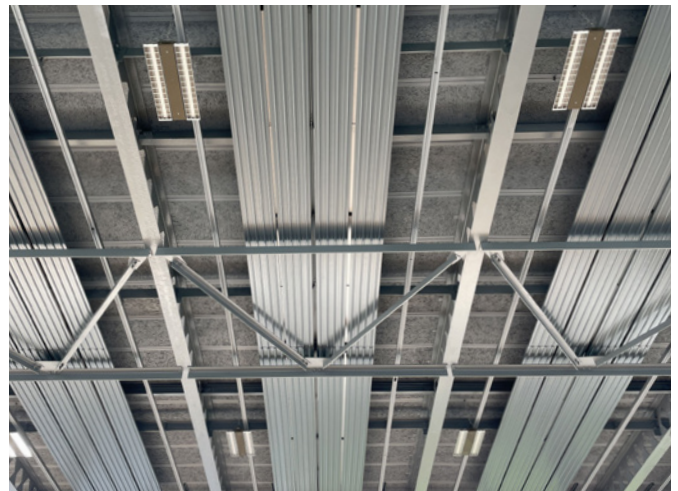
Ogrzewanie promiennikowe polega na promieniowaniu ciepła ze źródła ciepła do obiektu o niższej temperaturze. Odbywa się to za pomocą promieniowania elektromagnetycznego, które ogrzewa bezpośrednio powierzchnię, a nie powietrze między źródłem ciepła a ogrzewanymi powierzchniami. Koncepcję tę najlepiej podsumowuje następujące stwierdzenie:

Ogrzewanie promiennikowe przypomina promienie słońca w zimowy dzień: ciepło odczuwa się natychmiast, bez konieczności ogrzewania całego pomieszczenia.

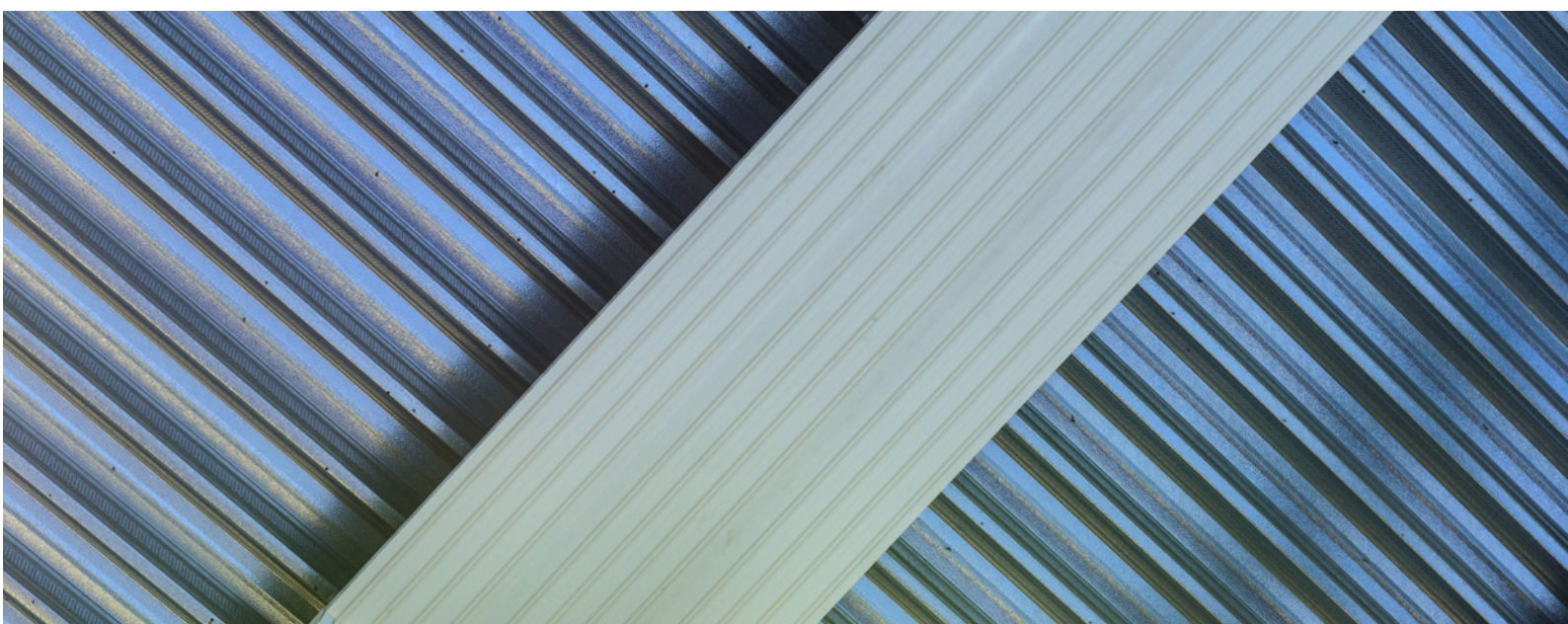
Ogrzewanie promiennikowe jest ogólnie postrzegane jako przyjemniejsze niż ogrzewanie konwekcyjne; ogrzewanie jest bezpośrednie, a w pomieszczeniu nie odczuwa się przytłaczającego ciepła.

Zastosowanie ogrzewania promiennikowego

Ogrzewanie promiennikowe jest stosowane od dziesięcioleci w pomieszczeniach o wysokości zawieszania od 2,5 do 25 metrów. Panele grzewcze są zawieszane pod sufitem, dzięki czemu nie zajmują miejsca w samym środowisku pracy. Są szybkie w montażu, nie wymagają konserwacji i mają długą żywotność.



Panele promiennikowe doskonale nadają się do ogrzewania strefowego lub lokalnego, pozwalając zaoszczędzić sporo na kosztach ogrzewania. Ogrzewają one tylko powierzchnie, które wymagają ogrzewania.



The Optima

Infra Aqua Optima jest dostępna w następujących wariantach: Optima 2, Optima 3 i Optima 4. Każdy z nich ma inną szerokość, a tym samym wydajność. Dzięki temu są one wszechstronne, w zależności od pożądanej wydajności ogrzewania i chłodzenia danej przestrzeni.

Wszystkie warianty są łatwe w montażu i praktycznie bezgłośne. W dalszej części niniejszej broszury znajdują się informacje dotyczące prognozy instalacji.

The Optima+ for more radiant efficiency

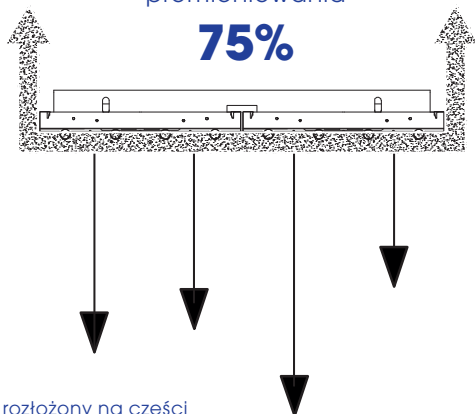
Różne typy mają również wersję plus: Optima 2+, Optima 3+ i Optima 4+.

Optima+ posiada specjalistyczne profile i dodatkową warstwę izolacji, co daje maksymalną wydajność promieniowania wynoszącą 88% według pomiarów HLK, co stanowi znaczną poprawę w stosunku do 70% osiągniętych przez powszechnie stosowane panele promiennikowe.

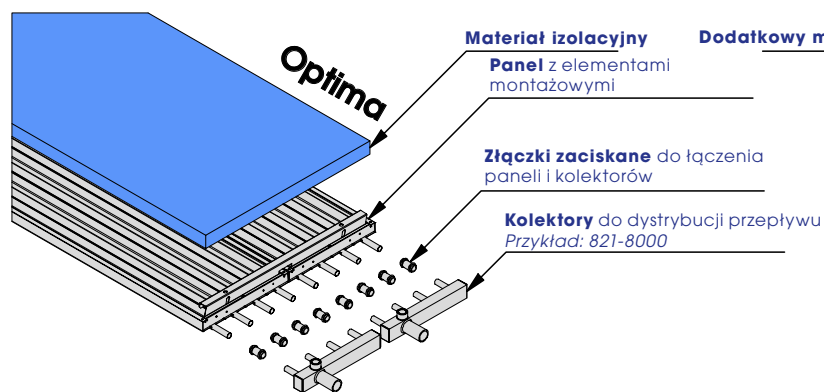
Infra Aqua Optima

Szczytowa wydajność promieniowania

75%



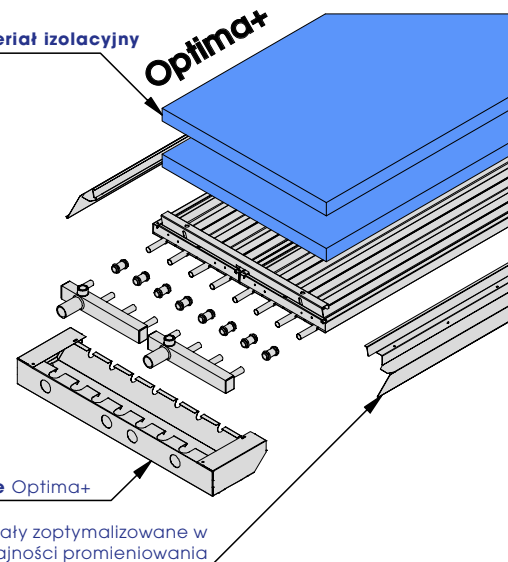
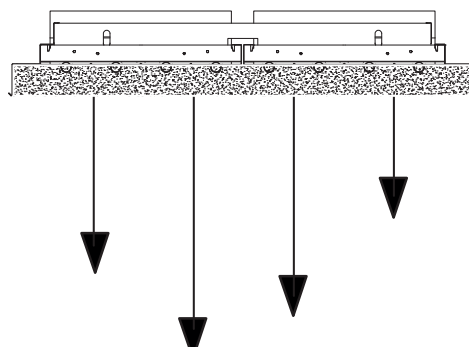
Widok rozłożony na części



Infra Aqua Optima+

Szczytowa wydajność promieniowania

88%



Charakterystyka produktu	Jednostka	Optima 2	Optima 3	Optima 4
Średnica zewnętrzna rury	mm	15	15	15
Maksymalna temperatura robocza	°C	120	120	120
Maksymalne ciśnienie robocze	bar	10	10	10
Masa robocza panelu o długości 4 metrów, z zawartością wody i izolacją	kg	31.5	47.4	63.2
Masa robocza panelu o długości 5 metrów, z zawartością wody i izolacją	kg	39.2	58.9	78.5
Masa robocza panelu o długości 6 metrów, z zawartością wody i izolacją	kg	46.8	70.3	93.8

Przestrzeń i montaż

Infra Aqua Optima i Optima+ mają szerokie zastosowanie w różnych obszarach, w tym w salonach wystawowych, sklepach z artykułami metalowymi, halach sportowych, fabrykach,

Rozmieszczenie na całej szerokości pomieszczenia zależy od wymaganej mocy w stosunku do wysokości montażu i liczby torów. Ogólna zasada mówi, że maksymalna odległość między środkami paneli wynosi 1-krotność wysokości montażu, a odległość od ściany wynosi 1/3 wysokości.

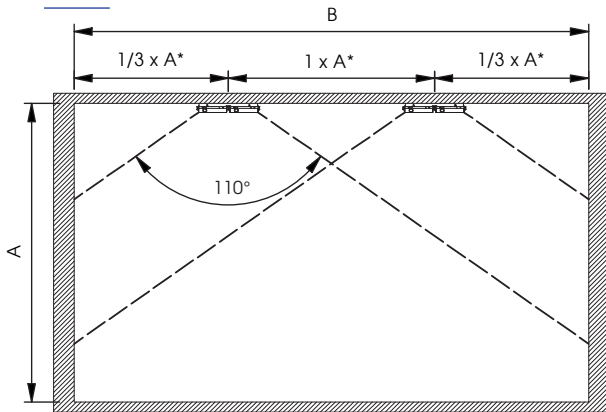
Legenda

A Wysokość montażu.

B Szerokość przestrzeni.

* Ogólna zasada dotycząca minimalnych odległości między środkami.

Widok z przodu



Bezpośredni montaż do sufitu

Przykład: Optima 2+.

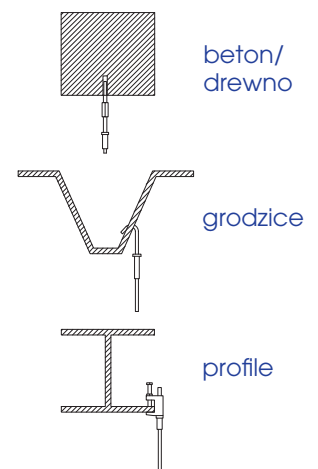
W przypadku niskich pomieszczeń możliwe jest zamontowanie Infra Aqua Optima bezpośrednio do sufitu. Montaż bezpośrednio do sufitu wymaga mniej materiałów montażowych i jest idealnym rozwiązaniem w przypadku niskich pomieszczeń.

Wiszący pod sufitem

Przykład: Optima 2+ do ściany szczelnej z zestawami montażowymi.

Optima i Optima+ to wszechstronne instalacje wiszące, które można zamontować na żądanej wysokości za pomocą opcjonalnych materiałów montażowych. Zestawy montażowe Marka zostały specjalnie zaprojektowane z myślą o szerokim zastosowaniu oraz szybkim i łatwym montażu.

Zestawy montażowe

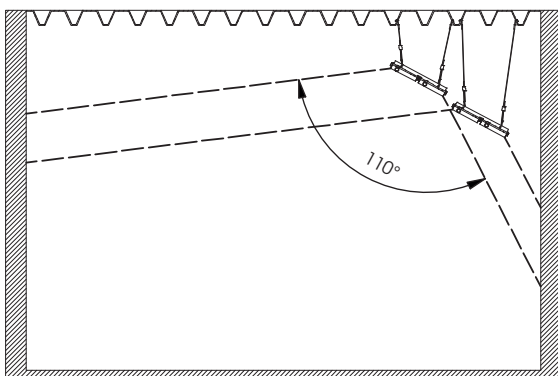
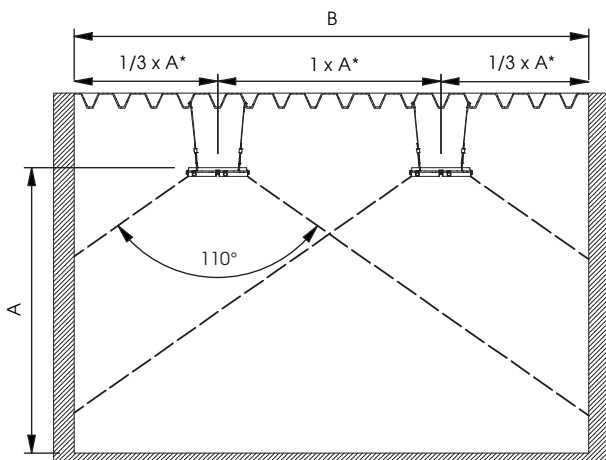


Wiszące pod kątem

Przykład: Optima 2+ do ścianki szczelnej z zestawami zawieszanymi.

Aby zmniejszyć ograniczenie wysokości pomieszczenia, panele grzewcze można zamontować pod kątem. Przy tej metodzie montażu modele Optima i Optima+ charakteryzują się stratami konwekcyjnymi, które zmniejszają wydajność promieniowania.

Zdecydowanie odradza się instalowanie urządzeń Optima lub Optima+ w ten sposób. Urządzenie Infra Aqua Eco kładzie większy nacisk na moc i jest bardziej odpowiednie do tego celu.



Konstrukcja modułowa

Infra Aqua Optima i Infra Aqua Optima+ są dostępne w panelach o długości 4, 5 i 6 metrów dla wszystkich modeli. Panele można łączyć szeregowo, aby uzyskać dłuższe instalacje.

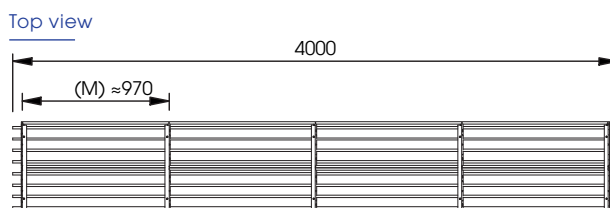
Mark korzysta z kompleksowych programów obliczeniowych i oferuje bezpłatne, niezobowiązujące obliczenia i wyceny.

Montaż

Panele są zawieszane co 2 metry, dlatego mogą mieć różny wzór zawieszenia w zależności od ich długości. Wymagane części można obliczyć na podstawie składu produktu. Odległość między wspornikami do zawieszania jest wskazana poniżej literą M.

Panel Optima 4 metry

Przykład: pojedyncza Optima 2 bez osłon.

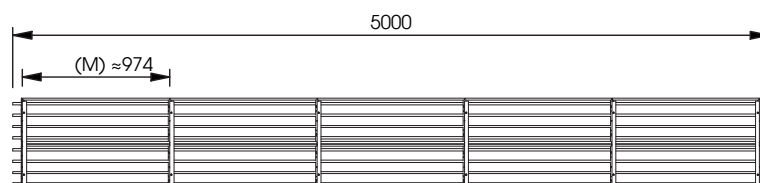


Legenda:

M: Odległość między punktami mocowania na osi.

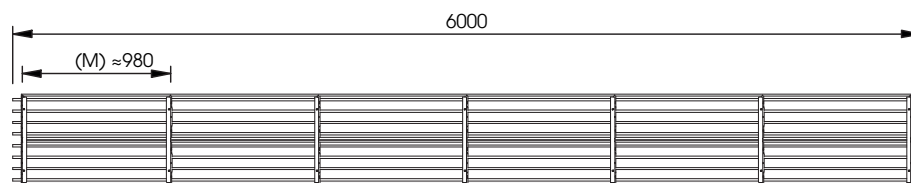
Panel Optima 5 metry

Przykład: pojedyncza Optima 2 bez osłon.



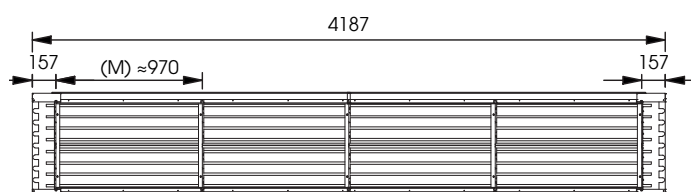
Panel Optima 6 metry

Przykład: pojedyncza Optima 2 bez osłon.



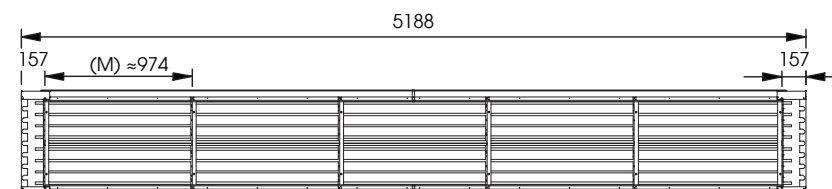
Panel Optima 4 metry

Przykład: pojedyncza Optima 2+ z nasadkami, kolejne długości są krótsze.



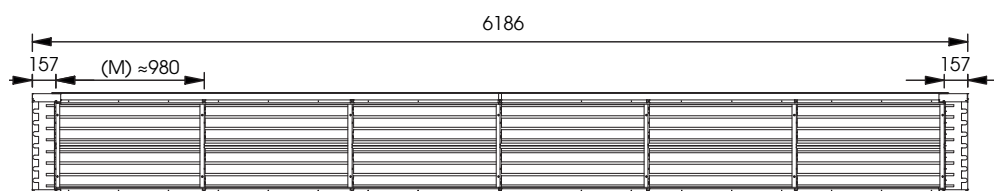
Panel Optima 5 metry

Przykład: pojedyncza Optima 2+ z nasadkami, kolejne długości są krótsze.



Panel Optima 6 metry

Przykład: pojedyncza Optima 2+ z nasadkami, kolejne długości są krótsze.

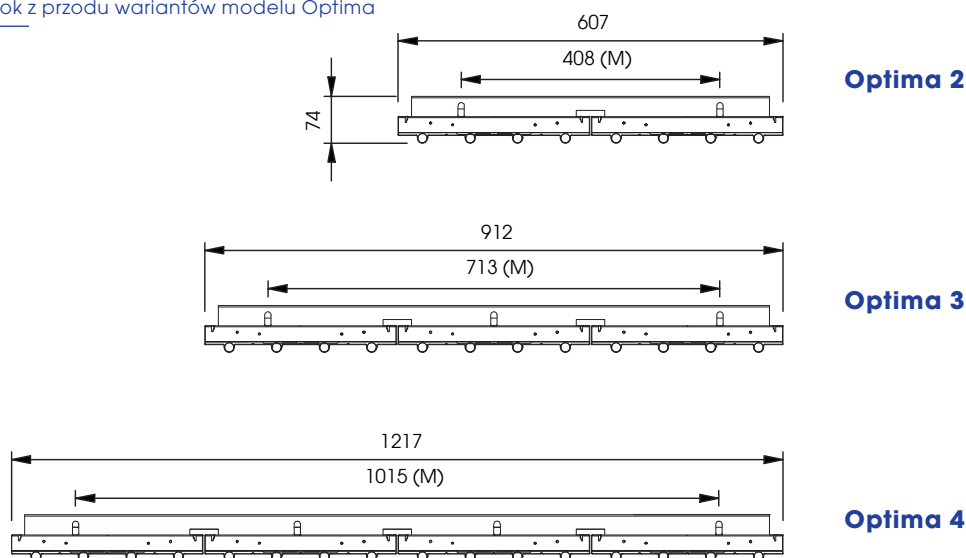


Rodzaje

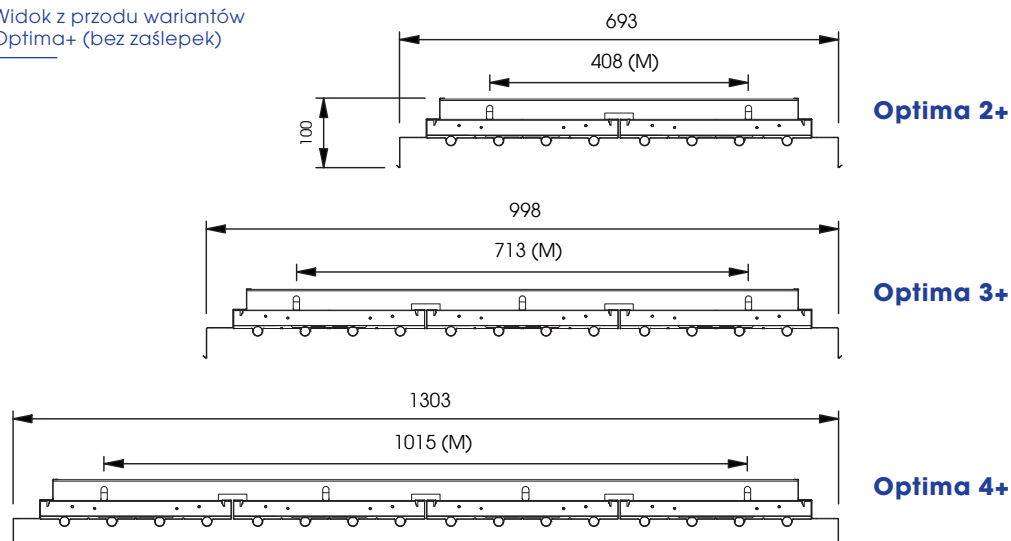
Różne typy Infra Aqua Optima i Optima+ zostały zaprojektowane tak, aby zapewnić szeroki zakres mocy. Czynnikiem decydującym jest wysokość montażu, a tym samym odległość montażowa między torami.

W zależności od projekcji i zdolności transmisji można określić, jaki typ produktu jest wymagany. Na przykład Optima 4+ dla dużej mocy i Optima 2+ dla mniejszej mocy.

Widok z przodu wariantów modelu Optima



Widok z przodu wariantów Optima+ (bez zaślepek)



INFRA AQUA OPTIMA

Przyjemny klimat w pomieszczeniach

Mark Climate Technology chętnie doradzi Państwu w zakresie tworzenia przyjemnego klimatu wewnętrznego dla Państwa projektu. Dzięki bezpłatnym konsultacjom (w tym na miejscu), własnemu działowi serwisowemu oraz szerokiej gamie produktów, możemy zapewnić rozwiązania dostosowane do indywidualnych potrzeb każdego klienta.





Doradztwo w zakresie projektowania i prognozowania

Na kolejnych stronach opisano krok po kroku proces ręcznego tworzenia konfiguracji, w tym wymaganą liczbę pasów i powiązane dane.

Kroki te stanowią podstawę do wyboru produktu, ale najłatwiejszym sposobem uzyskania kompletnej, dostosowanej do indywidualnych potrzeb kalkulacji jest skontaktowanie się z firmą Mark Climate Technology w celu uzyskania bezpłatnej, niezobowiązującej oferty. Każdy krok obejmuje działanie, które należy podjąć, wymagane informacje oraz przykład.

Krok 1 - Zdefiniuj temperatury systemu

Po wybraniu potencjalnego produktu określa on temperatury systemu, które są ustawiane przez urządzenie grzewcze, takie jak pompa ciepła. Służy to do określenia wymaganych temperatur i właściwości wody w temperaturze powrotnej.

1.1 Zdefiniuj dane dotyczące temperatury systemu

Nazwa	Opis	Przykład
T_A (°C)	Temperatura zasilania systemu podczas ogrzewania.	45 °C
T_R (°C)	Temperatura powrotu systemu podczas ogrzewania.	40 °C
T_O (°C)	Pożądana temperatura w pomieszczeniu podczas ogrzewania.	16 °C

1.2 Wykonuj obliczenia dotyczące temperatur systemu

Nazwa	Opis	Obliczenia	Przykład
ΔT_{AR} (°K)	Dostawa/powrót delta podczas ogrzewania	$\Delta T_{AR} = T_A - T_R$	= 5 °K
ΔT_E (°K)	Przegrzanie podczas ogrzewania	$\Delta T_E = (T_A + T_R) / 2 - T_O$	= 26.5 °K

Krok 2 - Wymagana przestrzeń i pojemność

2.1 Określ szczegóły dotyczące przestrzeni i układu.

Nazwa	Opis	Przykład
L (m)	Length of the space, in the direction of the track.	23 m
B (m)	Width of the space, perpendicular to the direction of the track.	6 m
Ho (m)	Installation height of the track.	3 m
Q_R (kW)	Power required for the entire space, based on the projection of the space.	15 kW

2.2 Wykonaj obliczenia dotyczące przestrzeni i układu.

Nazwa	Opis	Obliczenia	Przykład
Lo (m)	Maksymalna długość pojedynczej ścieżki.	$Lo = L - 3$	20 m
nB (#)	Minimalna liczba ścieżek w przestrzeni.	$nB = (B - Ho \times 2/3) / Ho$	2 pasów ruchu
Q_{NB} (kW)	Wymagania dotyczące zasilania na ścieżkę.	$Q_{NB} = Q_N / n_B$	7.5 kW
Q_{NM} (W)	Wymagania dotyczące zasilania na metr panelu.	$Q_{NM} = Q_{NB} / Lo \times 1000$	375 W

Krok 3 - Określ wymagany produkt i oblicz wydajność.

3.1 Wybierz produkt na podstawie jego możliwości

Opis	Przykład
W Tabelai emisji ciepła należy znaleźć moc na metr (QM) najbliższą wymaganej mocy na metr (QNM) przy nadwyżce temperatury (ΔT_E).	Przy 3 pasach istnieje możliwość: Liczba pasów = nB = 3 Wymagana moc na pas = QNB = 5 kW Wymagana moc na metr = QNM = 250 W/m Moc na metr z Tabelai = QM = 260 W/m Wybrany produkt Przykład: Optima4+.
Jeśli nie ma żadnych opcji, można zwiększyć liczbę pasów o 1, aby zmniejszyć wymaganą moc na pas.	
Przy wymaganej mocy na metr (QNM) wynoszącej 375 W przy nadwyżce temperatury (ΔT_E) wynoszącej 26 °C w Tabelai rozpraszania ciepła nie ma żadnych opcji.	

Tabelaa mocy grzewczej dla modeli Optima i Optima+

	Optima 2				Optima 3				Optima 4				Optima 2+				Optima 3+				Optima 4+				
ΔT_E	Q_M	Q_V	Q_M	Q_V	Q_M	Q_V	Q_M	Q_V	Q_M	Q_V	Q_M	Q_V	ΔT_E	Q_M	Q_V	Q_M	Q_V	Q_M	Q_V	Q_M	Q_V	Q_M	Q_V	Q_M	Q_V
90	624	285	895	426	1185	555	597	285	847	426	1109	555	54	342	154	492	228	651	299	329	154	468	228	611	299
89	615	281	883	420	1170	548	589	281	836	420	1094	548	53	334	151	481	223	637	292	322	151	458	223	597	292
88	607	277	872	414	1154	541	582	277	825	414	1080	541	52	327	147	471	218	623	286	315	147	448	218	584	286
87	599	274	860	409	1139	533	574	274	815	409	1066	533	51	319	144	460	213	609	279	308	144	438	213	571	279
86	591	270	848	403	1124	526	566	270	804	403	1051	526	50	312	140	450	208	595	272	301	140	428	208	558	272
85	583	266	837	397	1108	518	559	266	793	397	1037	518	49	305	137	439	203	581	266	294	137	418	203	545	266
84	575	262	825	392	1093	511	551	262	782	392	1023	511	48	297	134	429	198	567	259	287	134	408	198	532	259
83	567	259	814	386	1078	504	543	259	771	386	1009	504	47	290	130	418	193	553	253	280	130	398	193	519	253
82	559	255	802	380	1063	496	536	255	760	380	994	496	46	283	127	408	188	539	246	273	127	388	188	506	246
81	551	251	791	375	1047	489	528	251	750	375	980	489	45	276	124	397	183	526	240	266	124	378	183	494	240
80	543	247	780	369	1032	482	520	247	739	369	966	482	44	268	120	387	178	512	233	259	120	369	178	481	233
79	535	244	768	363	1017	474	513	244	728	363	952	474	43	261	117	377	173	498	227	252	117	359	173	468	227
78	527	240	757	358	1002	467	505	240	717	358	938	467	42	254	114	367	168	485	220	245	114	349	168	455	220
77	519	236	745	352	987	460	498	236	707	352	924	460	41	247	111	356	163	471	214	238	111	340	163	443	214
76	511	232	734	347	972	452	490	232	696	347	910	452	40	240	107	346	158	458	208	232	107	330	158	430	208
75	503	229	723	341	957	445	483	229	685	341	896	445	39	233	104	336	154	444	201	225	104	320	154	418	201
74	495	225	712	335	942	438	475	225	675	335	882	438	38	226	101	326	149	431	195	218	101	311	149	405	195
73	487	221	700	330	927	431	468	221	664	330	868	431	37	219	98	316	144	418	189	212	98	301	144	393	189
72	479	218	689	324	912	424	460	218	654	324	854	424	36	212	94	306	139	405	183	205	94	292	139	380	183
71	472	214	678	319	897	417	453	214	643	319	841	417	35	205	91	296	135	391	177	198	91	282	135	368	177
70	464	211	667	313	883	410	445	211	633	313	827	410	34	198	88	286	130	378	171	192	88	273	130	356	171
69	456	207	656	308	868	402	438	207	622	308	813	402	33	191	85	276	125	365	165	185	85	264	125	344	165
68	448	203	644	303	853	395	431	203	612	303	799	395	32	184	82	267	121	352	158	179	82	255	121	332	158
67	440	200	633	297	838	388	423	200	601	297	786	388	31	178	79	257	116	340	153	172	79	245	116	319	153
66	433	196	622	292	824	381	416	196	591	292	772	381	30	171	76	247	111	327	147	166	76	236	111	307	147
65	425	193	611	286	809	374	408	193	580	286	758	374	29	164	73	238	107	314	141	159	73	227	107	296	141
64	417	189	600	281	795	367	401	189	570	281	745	367	28	158	70	228	102	301	135	153	70	218	102	284	135
63	410	185	589	276	780	360	394	185	560	276	731	360	27	151	67	219	98	289	129	146	67	209	98	272	129
62	402	182	578	270	766	353	386	182	549	270	718	353	26	144	64	209	94	276	123	140	64	200	94	260	123
61	394	178	567	265	751	347	379	178	539	265	704	347	25	138	61	200	89	264	117	134	61	191	89	248	117
60	387	175	557	260	737	340	372	175	529	260	691	340	24	131	58	190	85	251	112	128	58	182	85	237	112
59	379	171	546	254	722	333	365	171	518	254	677	333	23	125	55	181	81	239	106	121	55	173	81	225	106
58	372	168	535	249	708	326	358	168	508	249	664	326	22	119	52	172	76	227	101	115	52	165	76	214	101
57	364	164	524	244	694	319	350	164	498	244	650	319	21	112	49	163	72	215	95	109	49	156	72	203	95
56	357	161	513	239	679	312	343	161	488	239	637	312	20	106	47	154	68	203	90	103	47	147	68	192	90
55	349	157	503	234	665	306	336	157	478	234	624	306	19	100	44	145	64	191	84	97	44	139	64	180	84

Moc grzewcza Optima i Optima+: w watach/metr dla mocy grzewczej na metr panelu (QVM);
oraz w watach/para dla mocy grzewczej na zestaw kolektorów (QVV); zgodnie z normą EN 14037 1-3.

Tabelaa wydajności chłodniczej dla Optima

Optima 2				Optima 3				Optima 4			
ΔT_{VE}	Q_{VM}	Q_{VM}	Q_{VM}	ΔT_{VE}	Q_{VM}	Q_{VM}	Q_{VM}	ΔT_{VE}	Q_{VM}	Q_{VM}	Q_{VM}
30	223	335	446	20	143	214	286	10	67	100	133
29	215	323	430	19	135	203	270	9	59	89	119
28	207	310	414	18	127	191	255	8	52	78	104
27	199	298	398	17	119	179	239	7	45	68	90
26	191	286	381	16	112	168	224	6	38	57	76
25	182	274	365	15	104	156	208	5	31	47	62
24	174	262	349	14	96	145	193	4	24	36	49
23	166	250	333	13	89	133	178	3	18	27	35
22	159	238	317	12	81	122	163	2	11	17	23
21	151	226	302	11	74	111	148	1	5	8	11

Wydajność chłodnicza Optima; w watach/metr dla wydajności chłodniczej na metr panelu (QVM); zgodnie z normą EN 14037-4:2016.

3.2 Obliczenia rzeczywistej mocy i masowego przepływu orbity.

Nazwa	Opis	Obliczenia	Przykład
Q_M (W)	Moc grzewcza na metr panelu.	W/m na podstawie ΔT_{VE} z Tabelai wydzielania ciepła na poprzedniej stronie.	= 260 W
Q_V (W)	Moc grzewcza na zestaw kolektorów.	W/mp na podstawie ΔT_{VE} z Tabelai wydzielania ciepła na poprzedniej stronie.	= 123 W
Q_B (W)	Wydajność grzewcza pojedynczej ścieżki.	$Q_B = Q_M \times L_o + Q_V$	= 5200 W
Q (W)	Wydajność grzewcza całej instalacji.	$Q = Q_B \times nB$	= 15600 W
qmB (kg/h)	Przepływ masowy pojedynczej ścieżki.	$qmB = Q_B / (4185 \times \Delta T_{AR}) \times 3600$	= 894 kg/h

Krok 4 - Określ wymagane połączenie.

Liczba rur, przez które musi przepływać woda, ma wpływ na ciśnienie. Aby zapewnić turbulencję i minimalną stratę ciśnienia, liczba rur musi być dostosowana do wymaganych danych. Woda w rurach musi przepływać turbulentnie, aby zapewnić jej dostarczenie. Na kolejnych stronach znajdują się dwie Tabelae: 4.2 zawiera wskazówki dotyczące spadku ciśnienia na metr rury przy natężeniu przepływu masowego; w 4.3 można sprawdzić, czy natężenie przepływu masowego na rurę jest wystarczająco wysokie, aby zapewnić turbulencję.

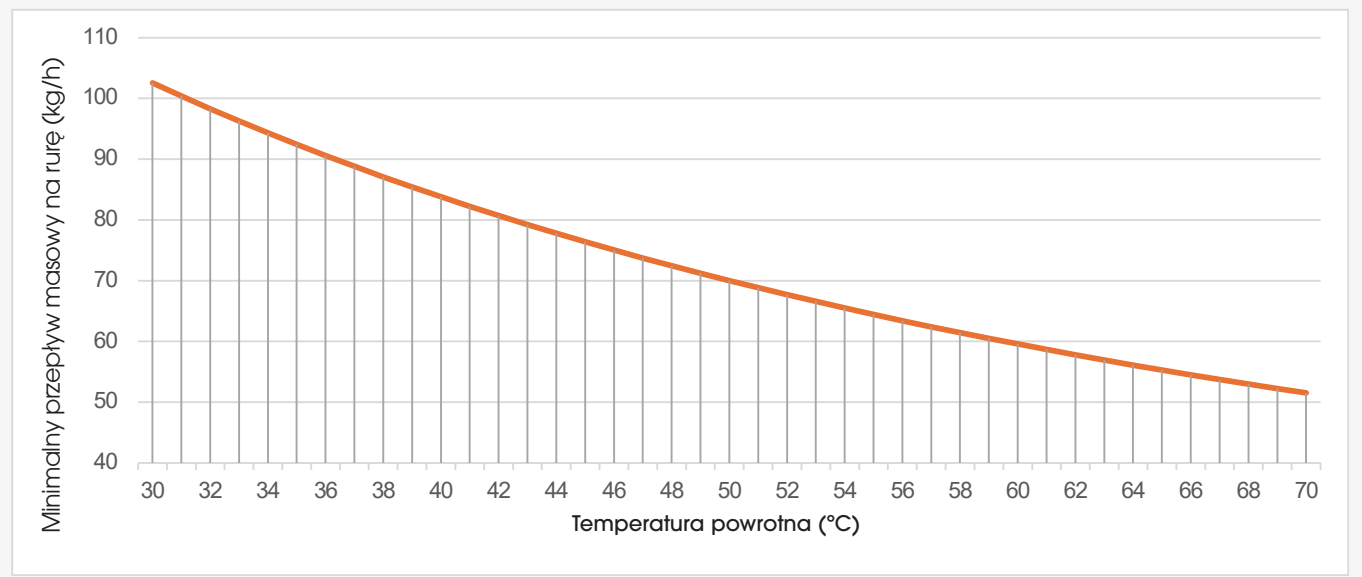
4.1 Określ liczbę rur na podstawie przepływu masowego i spadku ciśnienia.

Przykład and approach
Wykorzystaj wcześniej wybrany typ produktu, aby znaleźć maksymalną liczbę rur dla tego produktu w Tabelai 4.2. W przypadku Optima 4+ maksymalna liczba rur wynosi 8; liczba ta jest testowana jako pierwsza. Oblicz przepływ masowy w kierunku przepływu dla tej liczby rur i przetestuj go; w razie potrzeby powtórz.
W przykładzie natężenie przepływu masowego w kierunku przepływu = $qmS = qmB / nS = 894 / 8 = 111,8$ kg/h. Wprowadź tę wartość do wykresu 4.3. W przykładzie temperatura powrotu wynosi 40 °C Q; przy masowym natężeniu przepływu wynoszącym 111,8 kg/h wynik znajduje się powyżej linii, co oznacza, że występują turbulencje.
W przypadku braku turbulencji stosujemy kolejną najwyższą liczbę rur i testujemy je. W przypadku Optima 4+ kolejną najwyższą liczbą jest: $nS = 4$. W tym przypadku nie jest to konieczne, ponieważ znaleziono już odpowiednią opcję. Przetestuj konfigurację pod kątem spadku ciśnienia produktu. Przy długości toru 20 m (L_o) i przepływie masowym 111,8 kg/h (qmS) w kierunku przepływu, wykres 4.4 pokazuje, że spadek ciśnienia na metr wynosi około 100 Pa.
Przewidywany spadek ciśnienia dla całego toru = $100 \times 20 = 2000$ Pa. Dla ułatwienia obliczeń wartość ta musi być niższa niż 19 kPa. W tym przypadku tak właśnie jest. Jeśli tak nie jest, należy wziąć kolejną liczbę rur z kroku 4.1.2 powyżej i ponownie przeprowadzić test. W rezultacie po odpowiednim przetestowaniu można wybrać połączenie z wykresów 4.3 i 4.4. Strony następujące po tych obliczeniach zawierają przegląd połączeń, które można wybrać. W przykładzie produkt to Optima 4+, liczba rur to 4, co daje jedną opcję: połączenie 1621-1600. Ostatecznym produktem w przykładzie jest zatem Infra Aqua Optima 4+ z połączeniem 1621-1600.

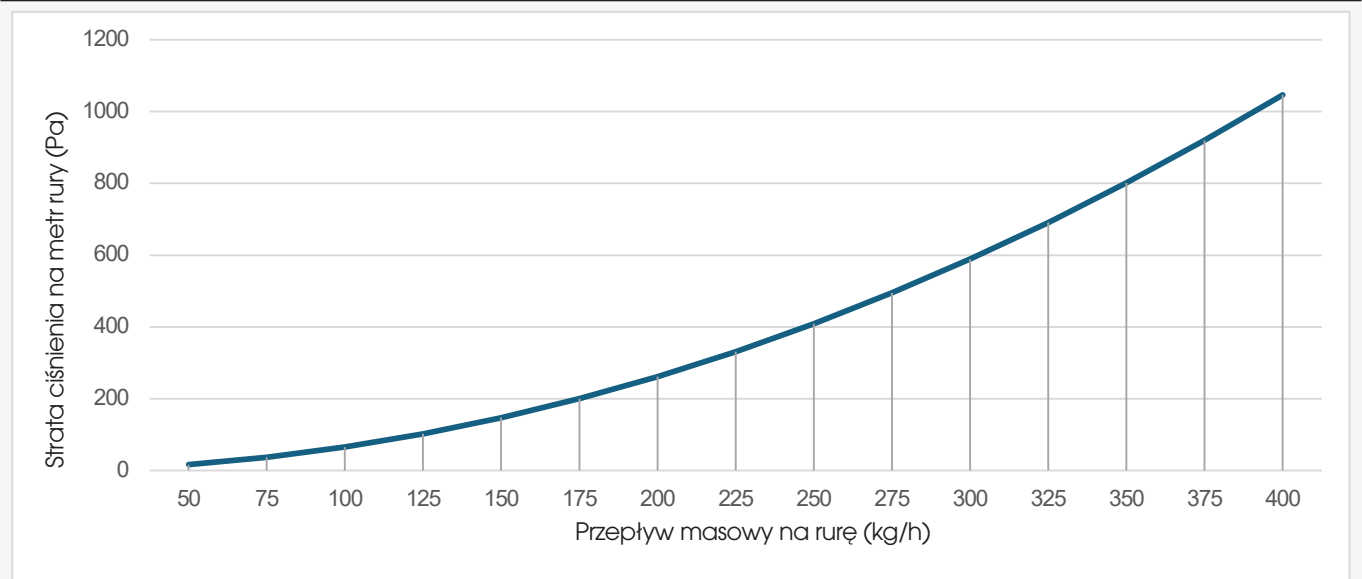
Tabela 4.2 Liczba rur w kierunku przepływu w zależności od wyboru produktu.

Optima 2 and Optima 2+	Optima 3 and Optima 3+	Optima 4 and Optima 4+
Połączenie 821-800; $nS = 4$	Połączenie 1221-1200; $nS = 6$	Połączenie 1622-1601; $nS = 4$
Połączenie 822-801; $nS = 2$	Połączenie 1223-1202; $nS = 2$	Połączenie 1624-1603; $nS = 2$
Połączenie 810-810; $nS = 8$	Połączenie 1211-1211; $nS = 4$	Połączenie 1621-1600; $nS = 8$
Połączenie 824-803; $nS = 1$	Połączenie 1210-1210; $nS = 12$	Połączenie 1621-1621; $nS = 8$
	Połączenie 1226-1205; $nS = 1$	Połączenie 1628-1607; $nS = 1$

Wykres 4.3 Minimalny wymagany przepływ masowy na temperaturę powrotną.



Wykres 4.4 Spadek ciśnienia na metr rury przy przepływie masowym.



Krok 5 - Najnowsze obliczenia i przegląd

5.1 Oblicz rzeczywistą stratę ciśnienia w torze.

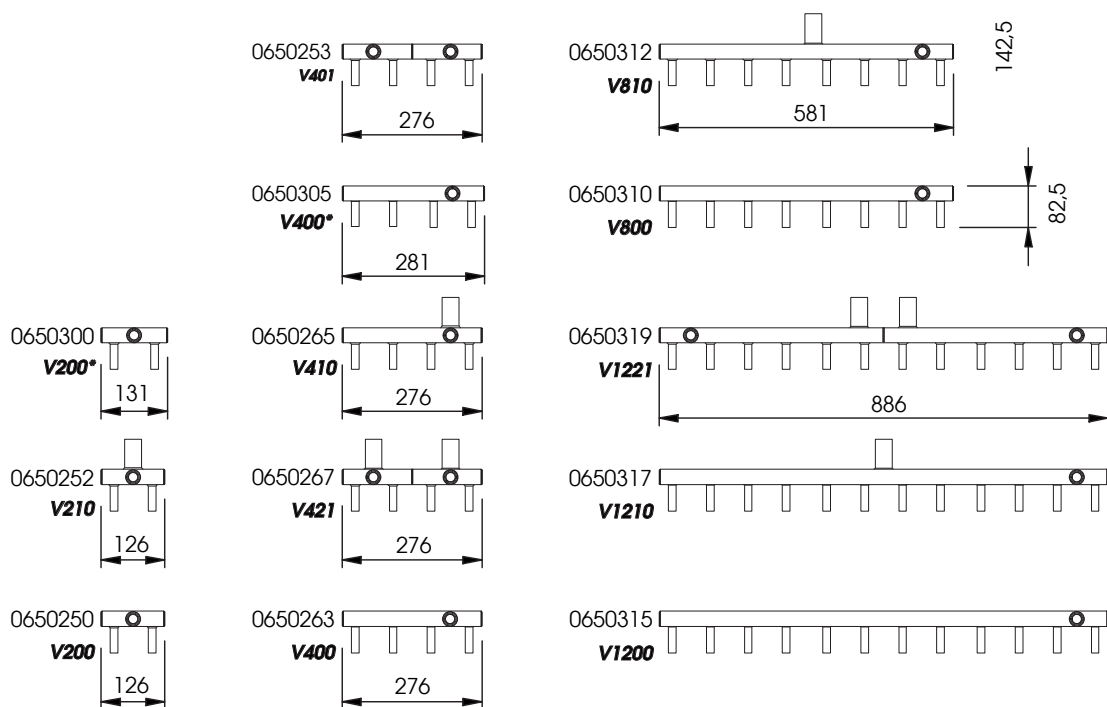
Nazwa	Opis	Obliczenia	Przykład
RP (Pa)	Strata ciśnienia z paneli pojedynczego toru.	$RP = (q_{mS} / 173) \cdot 2 \cdot 196 \cdot LO$	= 1638 Pa
RV (Pa)	Strata ciśnienia z kolektorów pojedynczego toru.	$RV = (q_{mB} / 1000) \cdot 2 \cdot 2000$	= 1598 Pa
R (kPa)	Całkowita strata ciśnienia w jednym przejściu. Wiele wymienników ciepła ma limit 20 kPa.	$R = (RP + RV) / 1000$	= 3.2 kPa

5.2 Overview of the installation's features

Nazwa	Opis	Obliczenia	Przykład
Q (W)	Wydajność grzewcza całego zestawu.	Obliczone w Krok 3.2.	= 15.6 W
R (kPa)	Strata ciśnienia z toru; źródło ciepła musi być w stanie zapewnić to ciśnienie.	Obliczone w Krok 5.1.	= 3.2 kPa
wyбір produktów	Ostateczny wybór produktu	Uzasadnione w Krok 4.4.	Optima 4+ 1621-1600

Kolekcjonerzy

Kolektory Infra Aqua Optima i Optima+ są wykonane z wytrzymałej stali i wyposażone w męskie złącze 1" do podłączenia wody oraz męskie złącze 1/2" do podłączenia odpowietrznika.

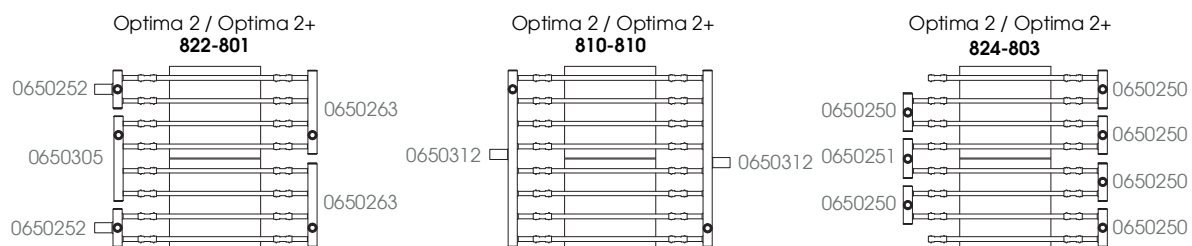


* Kolektor o większej szerokości w porównaniu z innymi tego samego typu, przeznaczony do mostków między poszczególnymi segmentami.

Połączenia of the Optima 2 / Optima 2+

Optima 2 i Optima 2+ są standardowo wyposażone w następujące opcje połączeń:

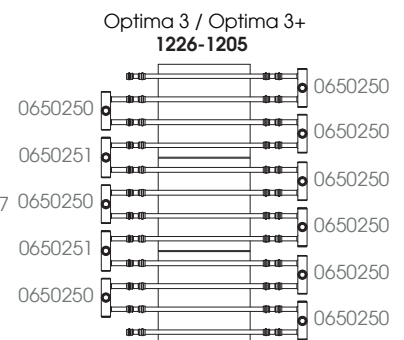
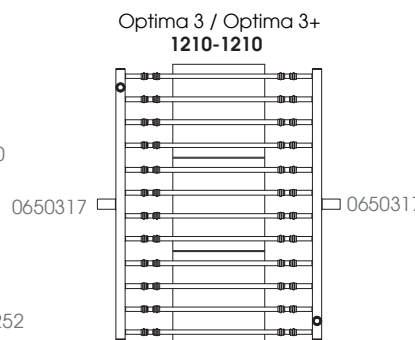
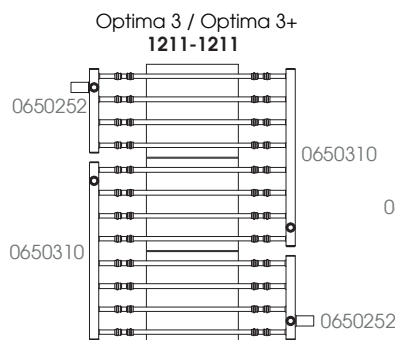
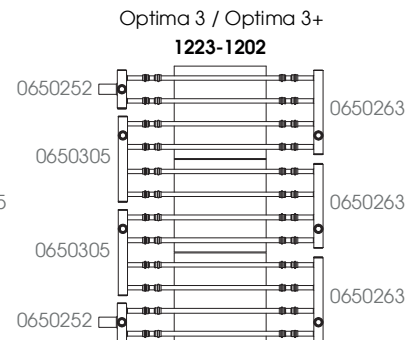
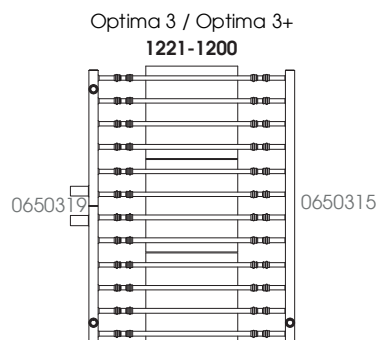
Nazwa	Charakterystyka
821-800	Średnie tory, niski opór.
822-801	Średnie tory, średni opór.
810-810	Długie tory, niski opór.
824-803	Krótkie tory, wysoki opór.



Połączenia Optima 3 / Optima 3+

Optima 3 i Optima 3+ są standardowo wyposażone w następujące opcje połączeń:

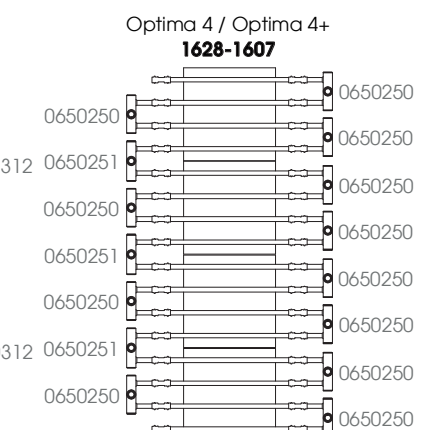
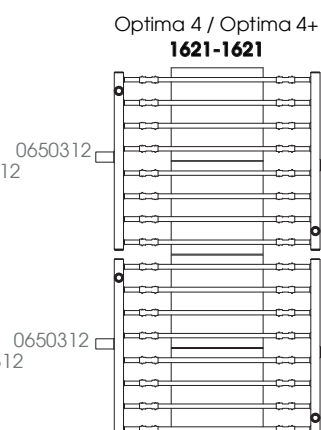
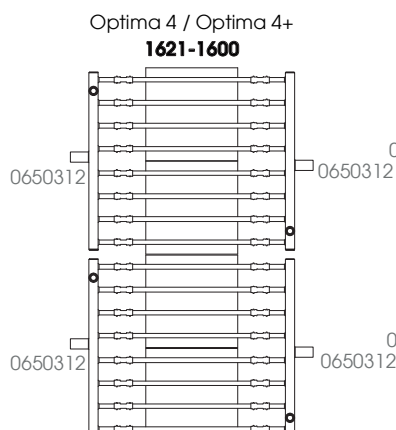
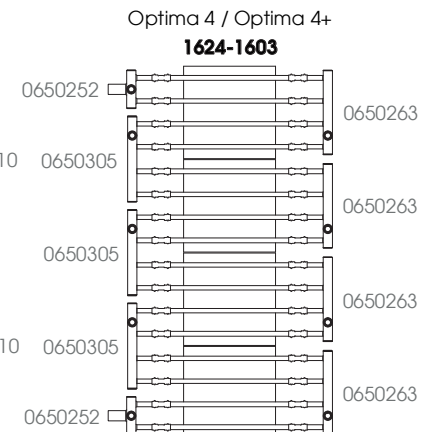
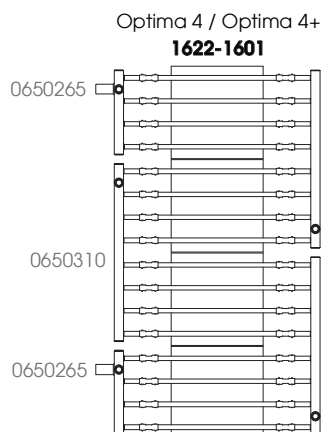
Nazwa	Charakterystyka
1221-1200	Średnie tory, niski opór.
1223-1202	Krótsze tory, średni opór.
1211-1211	Średnie tory, średni opór.
1210-1210	Długie tory, niski opór.
1226-1205	Krótkie tory, wysoki opór.



Połączenia Optima 4 / Optima 4+

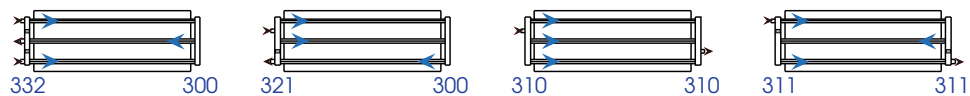
Optima 4 i Optima 4+ są standardowo wyposażone w następujące opcje połączeń:

Nazwa	Charakterystyka
1622-1601	Średnie tory, niski opór.
1624-1603	Krótsze tory, średni opór.
1621-1600	Średnie tory, średni opór.
1621-1621	Długie tory, niski opór.
1628-1607	Krótkie tory, wysoki opór.

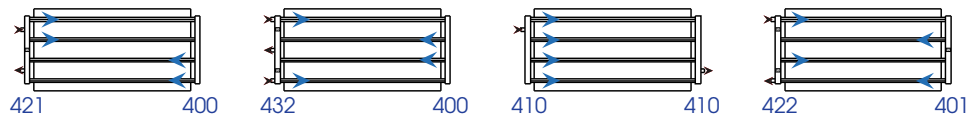


Opcje połączenia (i kierunek przepływu medium)

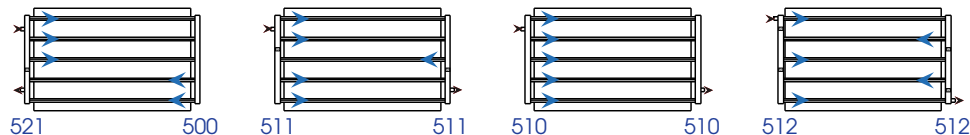
450-3



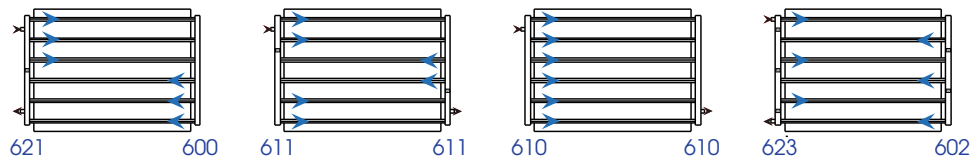
600-4



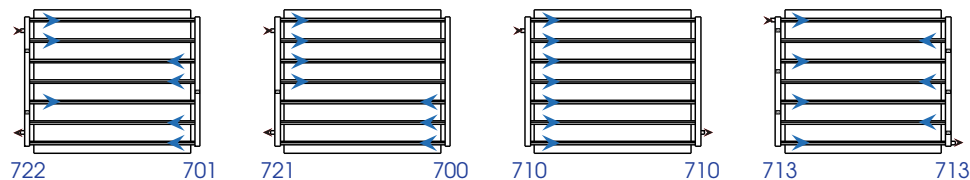
750-5



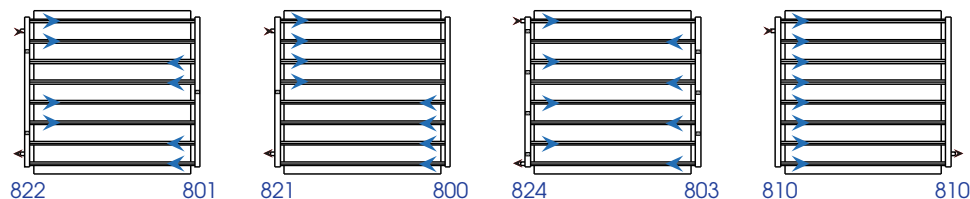
900-6



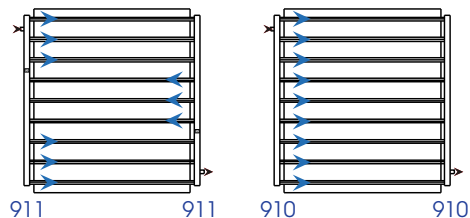
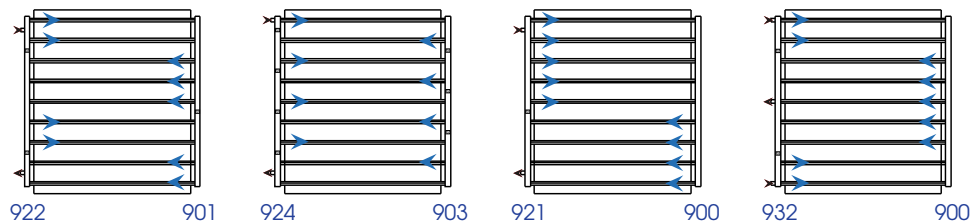
1050-7



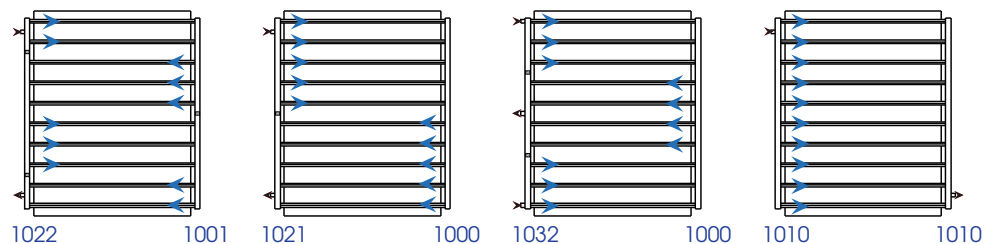
1200-8



1350-9



1500-10



* Powyższe rysunki przedstawiają połączenia przednie. Możliwe są również połączenia górne.

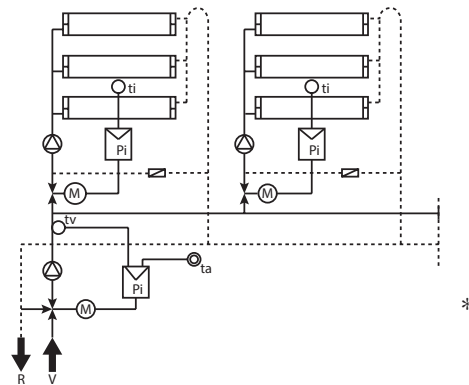
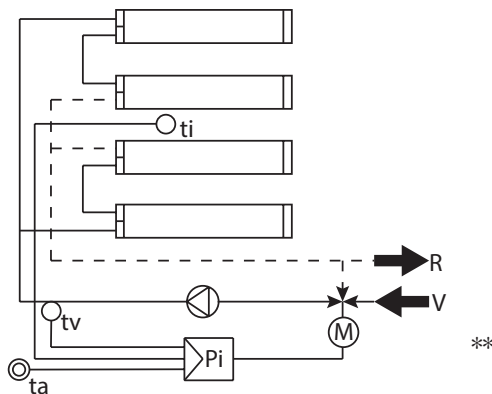
Elementy sterujące

Strona wodna

Niska zawartość wody w systemie i stosunkowo wysokie natężenie przepływu czynnika grzewczego zapewniają doskonałą kontrolę instalacji. Aby utrzymać stałą temperaturę projektową, należy ją regulować za pomocą temperatury zasilania czynnika grzewczego w oparciu o system regulacji mieszania, który utrzymuje przepływ burzliwy w rurach.

Temperatura pokojowa

Temperatura w pomieszczeniu powinna być regulowana za pomocą czarnego czujnika kulowego (patrz akcesoria).

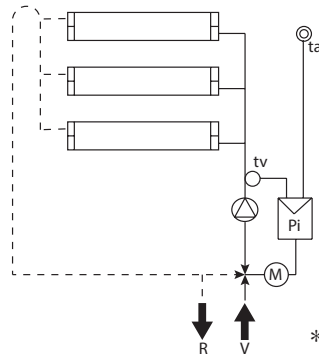
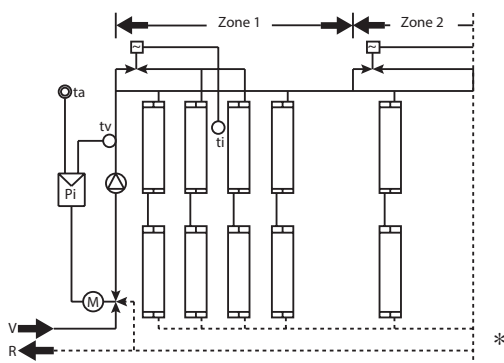


Regulacja temperatury zasilania w zależności od warunków pogodowych

Wartość zadana X regulatora temperatury zewnętrznej jest odpowiednio przesuwana, aż do osiągnięcia żądanej temperatury wewnętrznej ti.

Regulacja strefowa

Przykład: obszar produkcyjny o temperaturze 18 °C i magazyn o temperaturze 16 °C. Dzięki kontroli temperatury zewnętrznej możliwe jest pracę z wyższą temperaturą zasilania niż jest to absolutnie konieczne dla każdej strefy.



- * Sieć przewodów według Tichelmana.
- ** Sieć przewodów z połączeniem szeregowym, aby zapewnić zewnętrznym panelom wyższą moc grzewczą.

ta = temperatura zewnętrzna
ti = temperatura wewnętrzna
tv = temperatura zasilania | Pi = regulator
R = przewód powrotny | V = przewód zasilający | M = zawór sterowany silnikiem
■ = wkład

Regulacja temperatury w pomieszczeniach strefowych

Włączając i wyłączając panele promiennikowe, temperatura zasilania jest regulowana w zależności od pogody za pomocą regulatora PI. Termostat pokojowy steruje zaworem elektromagnetycznym, który odcina część wody grzewczej, gdy tylko zostanie przekroczona ustawiona temperatura. Jedna pompa może zasilać wiele stref, z których każda składa się z co najmniej dwóch grup. Ten system sterowania jest idealny do instalacji o dużym obciążeniu cieplnym oraz do regulacji temperatury w określonych porach, np. w nocy lub w weekendy.

Regulacja temperatury zasilania w zależności od warunków pogodowych 2

Regulacja temperatury zasilania w zależności od warunków pogodowych 2

A woman with long blonde hair and blue eyes, wearing a blue button-down shirt and black trousers, stands in a server room. She has her right hand on her hip and holds a black tablet in her left hand. The background shows rows of server racks with blue lighting.

“80 lat doświadczenia w zakresie klimatyzacji”

Gotowy, aby odkryć przyszłość klimatyzacji?

Wybierając Infra Aqua Optima, decydujesz się na ciche, bezpośrednie i energooszczędne ogrzewanie, które działa dokładnie tam, gdzie potrzebujesz komfortu. Dzięki wysokiej wydajności promieniowania i elastyczności zastosowania instalacja pozostaje wydajna zarówno w obiektach komercyjnych, jak i przemysłowych. Od pojedynczych stanowisk pracy po całe hale – Optima to przyszłościowe rozwiązanie, które można łatwo zintegrować i rozbudować.

Masz projekt lub chcesz wiedzieć, która konfiguracja najlepiej pasuje do Twojej sytuacji? Chętnie Ci pomożemy. Dzięki bezpłatnym poradom, szczegółowym obliczeniom i bogatej ofercie produktów Mark pomoga stworzyć przyjemny klimat w pomieszczeniach.



building climate technology

Mark Polska Sp. z o.o.

Ul. Jasnogórska 27
42-202 Częstochowa
Polska

+48 34 3683443
info@markpolska.pl
www.markpolska.pl

in [www.linkedin.com/company/
mark-climate-technology](https://www.linkedin.com/company/mark-climate-technology)