

# INFRA AQUA ECO

Panele promiennikowe zasilane  
wodą grzewczą







<b>CZYM JEST OGRZEWANIE PROMIENNIKOWE?</b>	5
Komfort	5
Zalety ogrzewania promiennikowego?	6
Ogrzewanie strefowe lub punktowe	6
Zalety systemu	6
Wykres (porównanie gradientu temperatury)	6

<b>PROMIENNIK WODNY MARK INFRA AQUA ECO</b>	8
Zalety promiennika wodnego Mark Infra Aqua Eco	11
Zakres zastosowania	11

<b>ZASTOSOWANIE W HALACH SPORTOWYCH</b>	12
Zalety zastosowania promienników w halach sportowych	12
Ośłona zapobiegająca osiadaniu piłek	12
Bezpośredni montaż na suficie	12

<b>DANE TECHNICZNE</b>	13
Wymiary	13
Moc grzewcza	14
Relacja między minimalnym przepływem masy a temperaturą powrotu	15
Moc chłodnicza	15
Kalkulacja spadku ciśnienia dla promienników wodnych Mark Infra Aqua Eco	16

Obliczanie straty ciśnienia w rurach, kolektorach i na łączeniach	16
Obliczanie oporu przepływu	16
Typy kolektorów	18
Przegląd możliwości podłączenia wody i montażu maskownic	18
Pokrywy i panele	19



<b>PROJEKTOWANIE, MONTAŻ I PODWIESZENIE</b>	20
Bezpośredni montaż do sufitu	20
Połączenia zaciskowe	20
Sposoby montażu	21

<b>STEROWANIE</b>	22
<b>OFERTOWANIE</b>	24

<b>TRANSPORT</b>	25
Opakowanie	25
Dostawa i rozładunek	25
Wykończenie	25

<b>AKCESORIA I CZĘŚCI</b>	25
<b>SPECYFIKACJA</b>	26





## 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. Każde ciało promieniuje ciepło, w zależności od właściwości powierzchni i jej temperatury. Ciepło przenoszone jest za pomocą fal elektromagnetycznych (np. promienie słoneczne) od jednego ciała do drugiego. Bardzo trafnym przykładem promieniowania jest działanie słońca np. podczas pobytu w górach, pokrytych lodem i śniegiem, bardzo dobrze odczuwamy promieniowanie odległego słońca, pomimo niskich temperatur odczuwamy ciepło. Sufitowe promienniki wodne mark Infra Aqua zasilane wodą działają poprzez oddawanie większości ciepła poprzez promieniowanie. Pozostała energia cieplna przenoszona jest poprzez konwekcję. Ciepło oddane poprzez promieniowanie wytwarzane jest w ten sposób, że ogrzana woda prowadzona jest rurami połączonymi z profilami aluminiowymi, z określoną prędkością powodując turbulentny przepływ. Panele oddają następnie ciepło do pomieszczenia w kierunku dolnym dzięki izolacji termicznej. (patrz wykres "Porównanie gradient temperatury" na stronie 8).

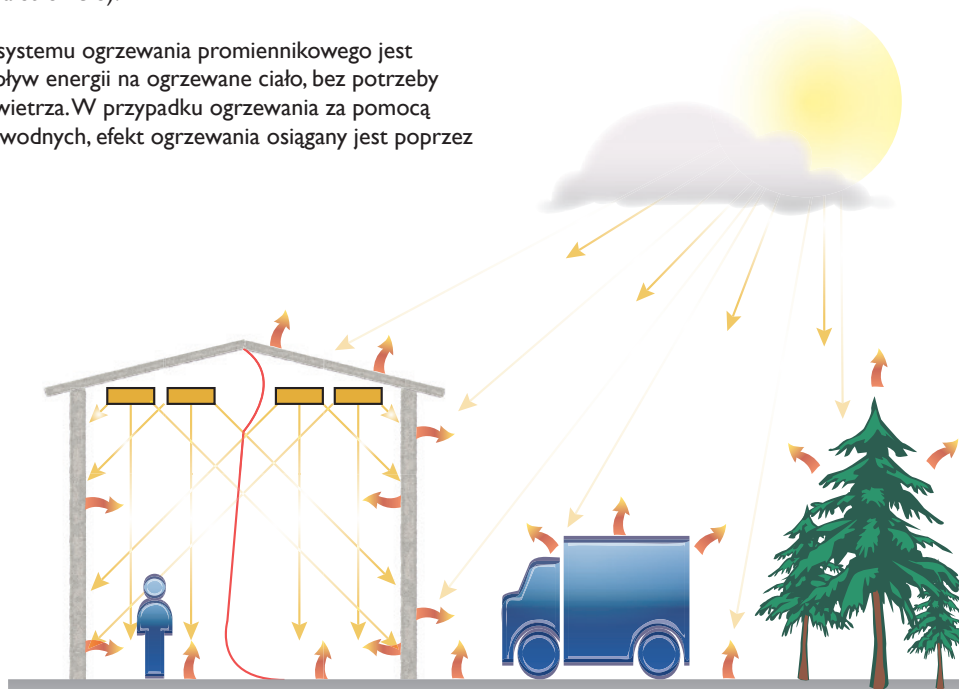
Główną zaletą systemu ogrzewania promiennikowego jest bezpośredni wpływ energii na ogrzewane ciało, bez potrzeby ogrzewania powietrza. W przypadku ogrzewania za pomocą promienników wodnych, efekt ogrzewania osiągany jest poprzez

podwyższenie temperatury ich powierzchni, przy jednoczesnym zachowaniu względnie niskiej temperatury powietrza w pomieszczeniu. Wszystko to razem stwarza możliwość poczynienia przez użytkownika dużych oszczędności w zużyciu energii.

### KOMFORT

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

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





## ZALETY OGRZEWANIA PROMIENNIKOWEGO?

Od dziesięcioleci, w obiektach o przedziale wysokości montażu od 2,5 do 30 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, nie wymaga konserwacji, nie wiąże się z hałasem i długo zachowuje dobry stan.

## OGRZEWANIE STREFOWE LUB PUNKTOWE

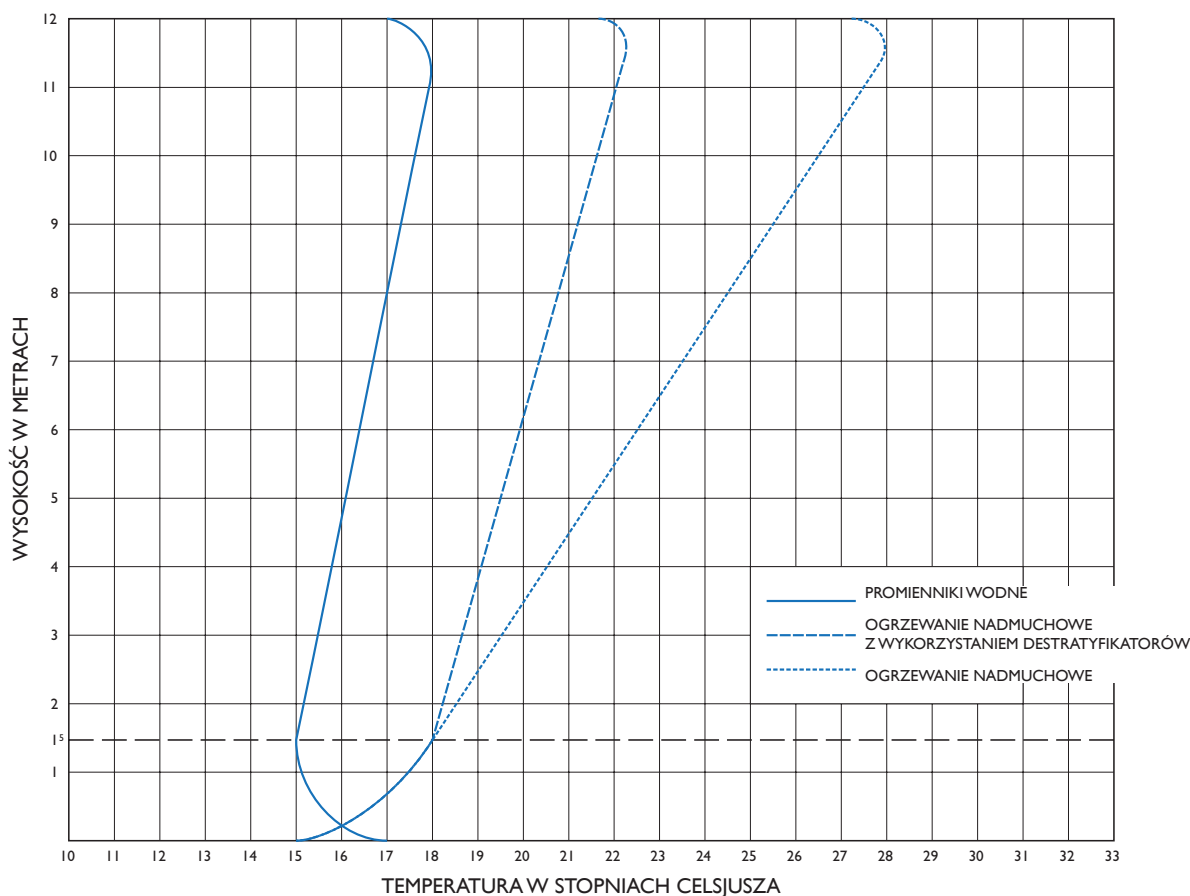
Ogrzewanie promiennikowe to także idealne rozwiązanie w przypadku ogrzewania strefowego i punktowego. W tym przypadku, radiacja obejmuje tylko ogrzewany obszar. Jako rezultat otrzymujemy minimalne koszty energii.

## ZALETY SYSTEMU

- Krótki czas reakcji systemu przy małym zużyciu wody.
- Równomierne rozprowadzenie temperatury na całej powierzchni poziomej.
- Bardzo niski gradient pionowy temperatury (rozwarstwienie temperatury).
- Możliwość zastosowania ogrzewania strefowego lub punktowego.
- Niezaburzona warstwa powietrza, brak występowania kurzu, czy przeciągów.
- Temperatura 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.

## WYKRES

(Porównanie gradientu (rozwarstwiania) temperatury przy zastosowaniu ogrzewania promiennikowego i ogrzewania powietrznego)









## Promiennik wodny Mark Infra Aqua Eco

Panel Promiennikowy INFRA AQUA ECO złożony jest z sekwencji czterech rur zamontowanych na profilowanej, stalowej pokrywie. Z racji zamontowania rur w profilu stalowej blachy, powierzchnia kontaktowa jest duża. Ma to pozytywny wpływ na moc grzewczą. Panel promiennikowy musi być zaizolowany od góry przy pomocy oddzielnie dostarczanego materiału izolacyjnego (montaż izolacji po stronie firmy instalacyjnej).

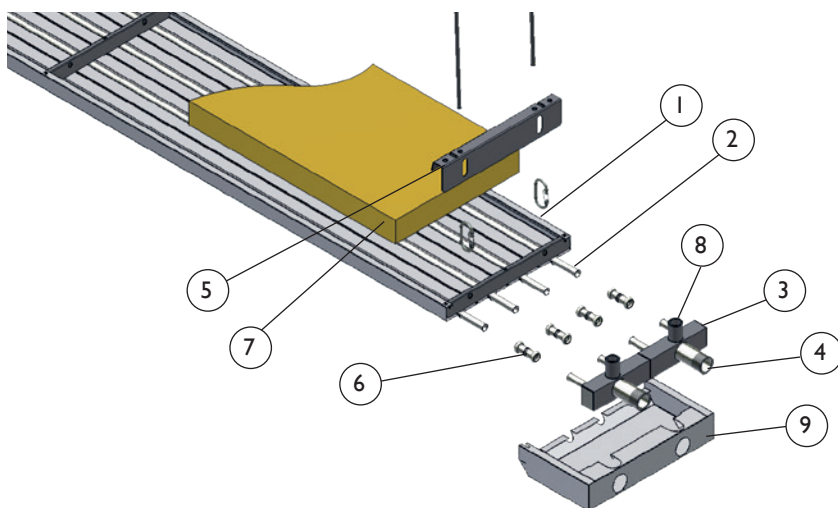
Materiał izolacyjny minimalizuje straty ciepła w górnej części pomieszczenia. Pasy izolacji docinane są ręcznie do odpowiedniej długości. Materiał izolacyjny zrobiony jest z wełny mineralnej opatrzonej warstwą folii aluminiowej. Materiał izolacyjny posiada klasę ogniową A2 (wyższe klasy dostępne na życzenie).

Panel promiennikowy INFRA AQUA ECO odznacza się dużą mocą grzewczą w W/m. Pomiar mocy grzewczej (patrz strona 12) i oparta na nim certyfikacja zostały przeprowadzone przez Instytut HLK Stuttgart zgodnie z normą EN 14037 1-3.

Panele dostarczane są w standardowych długościach 4 lub 6 metrów. Panele połączone są za pomocą połączeń zaciskowych, dzięki czemu, możliwe jest tworzenie innych długości. Należy kierować się danymi przepływu wody. Podobnie jak w przypadku długości, dostępne są także różne opcje szerokości. Do montażu kolektorów także używa się połączeń zaciskowych. Jeśli zajdzie taka potrzeba, zaciski można zakryć maskownicą reflektora, co umożliwi zrobienie estetycznego wykończenia.

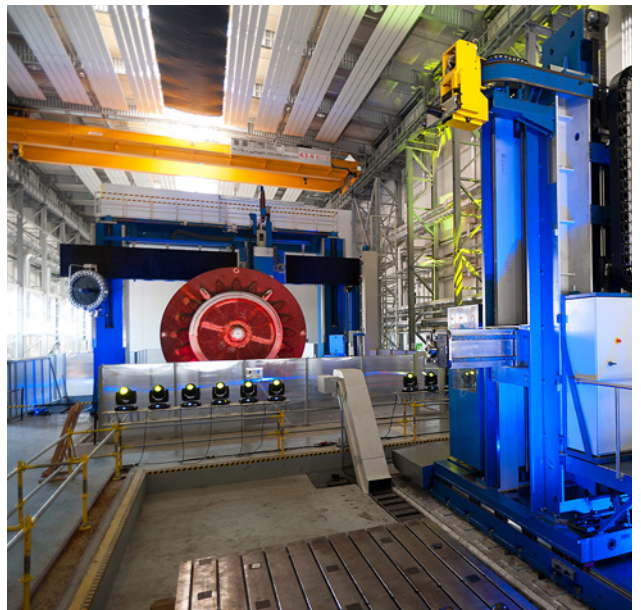
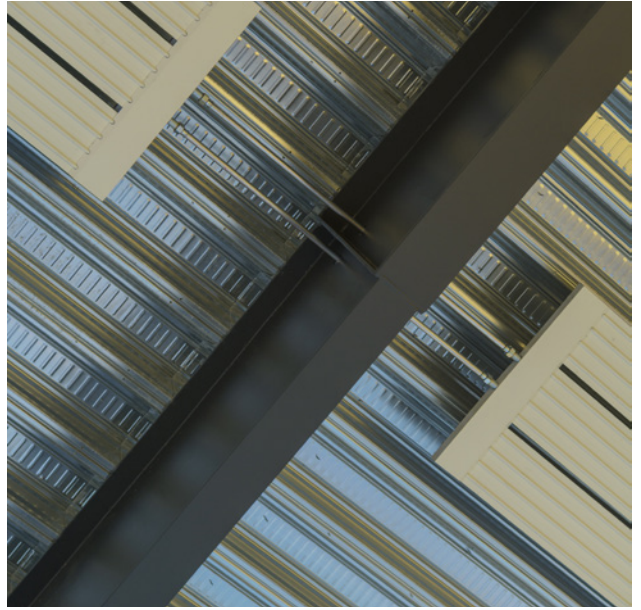
Oprócz standardowych, czarnych rur, istnieje także opcja zakupu paneli z rurami galwanizowanymi. Kolektory są standardowo galwanizowane. Dzięki temu, panel jest przystosowany do chłodzenia zgodnie z normą EN 14240.

Teraz promiennik Infra Aqua Eco można obejrzeć także w aplikacji Revit (3D), więcej informacji znajdą Państwo na naszej stronie internetowej [www.markclimate.com](http://www.markclimate.com)



- 1 = Panel stalowy
- 2 = Rura stalowa
- 3 = Kolektor
- 4 = Przyłącze zasilania/powrotu 1"
- 5 = Zestaw montażowy
- 6 = Połączenie zaciskowe
- 7 = Materiał izolacyjny (dostarczane oddzielnie)
- 8 = Punkt do odpowietrzania 1/2" (odpowietznik nie jest objęty zakresem dostawy Mark)
- 9 = Pokrywa (dostarczane oddzielnie)











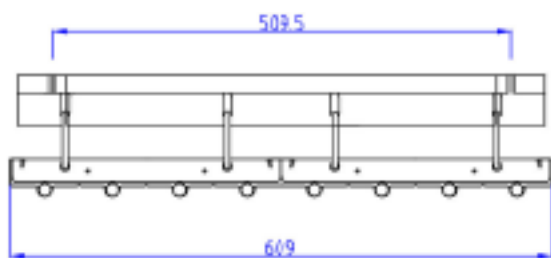
## ZALETY PROMIENNIKA WODNEGO MARK INFRA AQUA ECO

- Wysoka wydajność grzewcza promiennika osiągnięta dzięki ogrzewaniu dużej powierzchni.
- Optymalna metoda izolacji z wykorzystaniem wełny mineralnej pokrytej folią aluminiową wzmocnianą włóknem szklanym. Przewodzenie ciepła  $0,045 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{k})$  przy  $60 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- Materiał izolacyjny jest wstępnie docinany do odpowiedniej szerokości.
- Wysoka wartość estetyczna.
- Standardowo dostarczany w kolorze RAL 9010 malowany farbą odporną na zarysowania, opcje dostępne we wszystkich kolorach RAL.
- Niska waga dzięki konstrukcji modułowej.
- Szeroki wachlarz czterech typów modeli standardowych, o szerokościach od 4 do 50 metrów.
- Kolektory są standardowo uzbrojone.
- Pokrywa cynkowa na zbiornik z wodą, w przypadku użytkowania w pomieszczeniach o wyższej wilgotności. (opcja)
- Zawiesia ułatwiają instalację.

- Montaż w budynkach z instalacją tryskaczową, maksymalna szerokość 600 mm wg. PN12845



- Montaż w budynkach z instalacją tryskaczową, maksymalna szerokość 600-610 mm wg. standardu FMGlobal



## ZAKRES ZASTOSOWANIA

- Salony samochodowe
- Salony meblowe
- Markety budowlane
- Szkoły
- Hale sportowe / Korty tenisowe
- Zakłady pracy chronionej
- Piekarnie
- Drukarnie / Wydawnictwa
- Zakłady produkujące farby / Lakiernie
- Zakłady produkcyjne
- Budynki straży pożarnej
- Komisariaty
- Hale produkcyjne
- Szpitale i Żłobki
- Hale logistyczne
- Pomieszczenia o podwyższonym ryzyku wycieku gazu i/lub eksplozji. Zgodnie z normą 94/9/EC (Atex 95)





## Zastosowanie w halach sportowych

Optymalną metodą ogrzewania hali sportowej lub siłowni jest wykorzystanie paneli promiennikowych zasilanych wodą grzewczą. Pomieszczenia szybko zostają ogrzane – każde oddzielnie, bez konieczności ruchu powietrza i związanego z tym efektu dźwiękowego. Dodatkowo, panele zamontowane na suficie nie stanowią potencjalnego źródła zagrożenia dla użytkowników pomieszczeń.

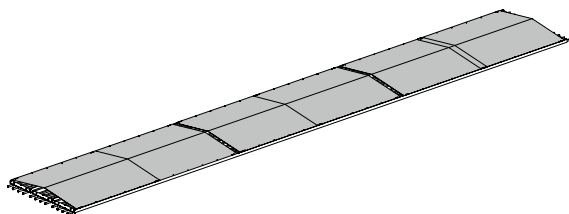
Mark posiada imponującą listę obiektów referencyjnych ukazujących zastosowanie promienników w halach sportowych i siłowniach.

### ZALETY ZASTOSOWANIA PROMIENNIKÓW W HALACH SPORTOWYCH

- Brak ruchu powietrza
- Ogrzewanie strefowe
- Cicha praca
- Małe wykorzystanie przestrzeni
- Ogrzewanie trybun może być sterowane oddzielnie

### OSŁONA ZAPOBIEGAJĄCA OSIADANIU PIŁEK

W celu uniknięcia osiadaniu piłek na panelach promiennikowych, zaleca się stosowanie osłon zapobiegających osiadaniu piłek.

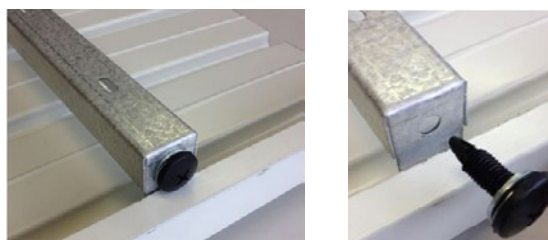


### BEZPOŚREDNI MONTAŻ NA SUFICIE

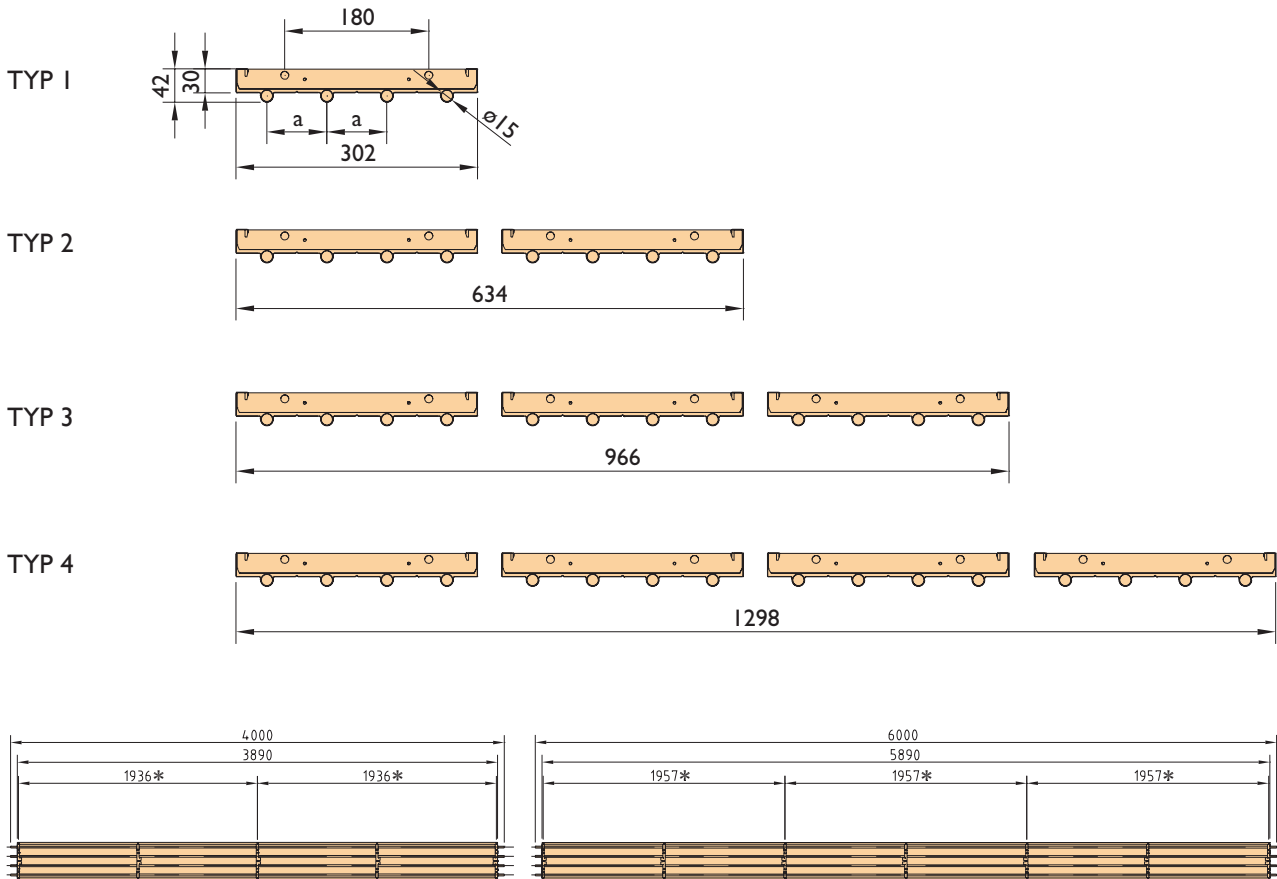
Montaż promiennika bezpośrednio do sufitu hali sportowej daje możliwość optymalnego wykorzystania przestrzeni. Dodatkową korzyść stanowi fakt, że osłona zapobiegająca osiadaniu piłek nie jest już potrzebna.



Zawiesia posiadają system zatrzaskowy wyposażony w dodatkowy króciec mocujący.



## WYMIARY



INFRA AQUA ECO		Typ 1	Typ 2	Typ 3	Typ 4
Odległość pomiędzy rurami (a)	mm	75	75	75	75
Zewnętrzna średnica rury	mm	15	15	15	15
Ilość punktów podwieszenia w każdej osi	ilość	2	2	2	2
Masa robocza z napełnioną wodą i izolacją (4 m)	kg	12,4	24,8	37,2	50
Masa robocza z napełnioną wodą i izolacją (6 m)	kg	18,5	37	55,5	74

maks. temperatura pracy: 120°C maks. ciśnienie robocze: 10 bar

\* Odległość pomiędzy punktami podwieszenia.



## MOC GRZEWCZA

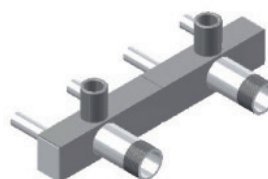


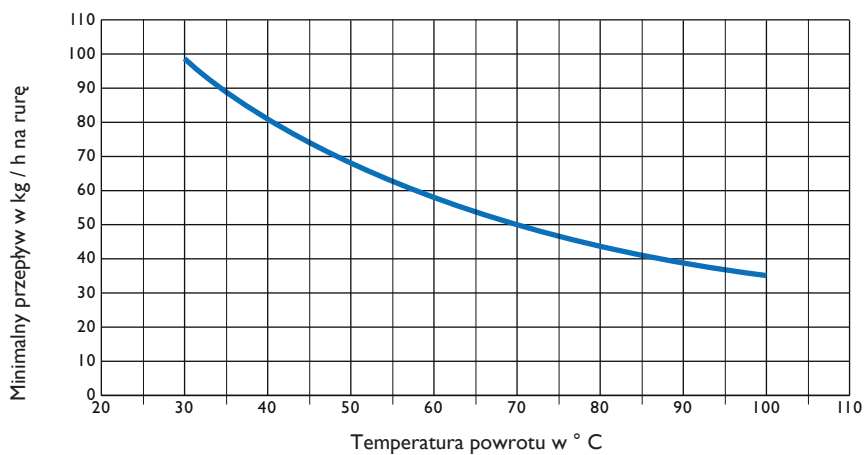
Tabela mocy grzewczej promienników W/m  
zgodnie z normą EN 14037 1-3

Tabela mocy grzewczej 2 kolektorów W/m  
zgodnie z normą EN 14037 1-3

Medium overtemp K	Typ 1	Typ 2	Typ 3	Typ 4	Medium overtemp K	Typ 1	Typ 2	Typ 3	Typ 4
115	476	952	1428	1904	115	165	330	494	659
110	451	903	1354	1806	110	156	312	468	624
105	427	855	1282	1709	105	147	295	442	590
100	403	807	1210	1613	100	139	278	417	556
95	380	759	1139	1518	95	131	261	392	522
90	356	712	1068	1424	90	122	244	367	489
85	333	666	998	1331	85	114	228	342	456
80	310	619	929	1239	80	106	212	318	423
75	287	574	861	1148	75	98	196	293	391
70	264	529	793	1058	70	90	180	270	360
69	260	520	780	1040	69	88	177	265	353
68	256	511	767	1022	68	87	174	260	347
67	251	502	753	1004	67	85	170	256	341
66	247	493	740	987	66	84	167	251	335
65	242	485	727	969	65	82	164	246	329
64	238	476	714	951	64	81	161	242	322
63	233	467	700	934	63	79	158	237	316
62	229	458	687	916	62	78	155	233	310
61	225	449	674	899	61	76	152	228	304
60	220	441	661	881	60	74	149	223	298
59	216	432	648	864	59	73	146	219	292
58	212	423	635	847	58	71	143	214	286
57	207	415	622	830	57	70	140	210	280
56	203	406	609	812	56	68	137	205	274
55	199	398	596	795	55	67	134	201	268
54	195	389	584	778	54	66	131	197	262
53	190	381	571	761	53	64	128	192	256
52	186	372	558	744	52	63	125	188	250
51	182	364	545	727	51	61	122	183	244
50	178	355	533	710	50	60	119	179	239
49	173	347	520	694	49	58	116	175	233
48	169	338	508	677	48	57	113	170	227
47	165	330	495	660	47	55	111	166	221
46	161	322	483	644	46	54	108	162	215
45	157	314	470	627	45	52	105	157	210
44	153	305	458	611	44	51	102	153	204
43	149	297	446	594	43	50	99	149	198
42	144	289	433	578	42	48	96	145	193
41	140	281	421	562	41	47	94	140	187
40	136	273	409	546	40	45	91	136	182
39	132	265	397	529	39	44	88	132	176
38	128	257	385	513	38	43	85	128	171
37	124	249	373	497	37	41	83	124	165
36	120	241	361	482	36	40	80	120	160
35	116	233	349	466	35	39	77	116	154
30	97	194	291	388	30	32	64	96	128
25	78	156	235	313	25	26	51	77	102
20	60	120	180	240	20	19	39	58	78
15	43	85	128	171	15	14	27	41	55

K = Średnia temperatura wody – temperatura pomieszczeniowa. Wartości przepływu masowego 0.04 litrów na sekundę przez każdą rurę.

## RELACJA MIĘDZY MINIMALNYM PRZEPIŁYWEM MASY A TEMPERATURĄ POWROTU



## MOC CHŁODNICZA

z izolacją z wełny mineralnej				
Delta T ( $\Delta T$ ) [K]	1 panel [W/m]	2 panele [W/m]	3 panele [W/m]	4 panele [W/m]
1	3	6	9	13
2	6	13	19	26
3	10	19	29	39
4	13	26	39	52
5	17	33	50	66
6	21	42	63	84
7	25	50	75	100
8	28	56	84	112
9	32	64	96	128
10	36	72	108	144
11	39	78	117	156
12	43	86	129	172
13	46	92	138	184
14	48	96	144	191
15	51	103	154	206

bez izolacji				
Delta T ( $\Delta T$ ) [K]	1 panel [W/m]	2 panele [W/m]	3 panele [W/m]	4 panele [W/m]
1	4	8	11	15
2	8	15	23	31
3	12	23	35	47
4	16	31	47	63
5	20	39	59	79
6	24	47	71	95
7	28	56	83	111
8	32	64	96	127
9	36	72	108	144
10	40	80	120	160
11	44	88	132	177
12	48	97	145	193
13	52	105	157	210
14	57	113	170	226
15	61	121	182	243

Delta T ( $\Delta T$ ) = Średnia temperatura wody - Średnia temperatura wody

Przykład

Średnia temperatura wody = 24 °C

Średnia temperatura wody 6/12 = 9 °C

24 - 9 = 15 °C



## KALKULACJA SPADKU CIŚNIENIA DLA PROMIENNIKÓW WODNYCH MARK INFRA AQUA ECO

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.
- Średnica połączeń.

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

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

P = całkowita moc grzewcza panelu W

$\Delta t$  = różnica temperatur pomiędzy przepływem, a temperaturą powrotu

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

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

$T_a$  = temperatura przepływu wody

$T_r$  = temperatura powrotu wody

$T_u$  = temperatura pomieszczeniowa

## OBLICZANIE STRATY CIŚNIENIA W RURACH, KOLEKTORACH I NA ŁĄCZENIACH

R = opór przepływu wody na długość panelu Pa/m

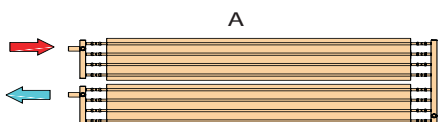
Z = opór przepływu dla obu kolektorów w Pa

m = przepływ masowy przez panel (kg/h)

$$R = \left( \frac{m}{R_{ury}} \right)^2 \times 196 \quad Z = \left( \frac{m}{1000} \right)^2 \times 2000$$

Przykład:

INFRA AQUA ECO typ 2 kolektor A (30 metrów)



Temperatura wody 80/60 (15 ° C)

$$m = \frac{P}{C_p \times \Delta T} = \frac{((30 \times 398 \text{ W}) + 67\text{W})}{4200 \times \left( \frac{80}{60} \right)} = \frac{12007}{84000} = 0,143 \text{ kg/s} \times 3600 = 515 \text{ kg/h}$$

## OBLICZANIE OPORU PRZEPŁYWU

LB = łączna długość paneli (30m x 2)

R = opór przepływu w rurze na metr (Pa/m)

Z = łączny opór przepływu w kolektorach (Pa)

$$\Delta P = LB \times R + Z$$

Przykład:

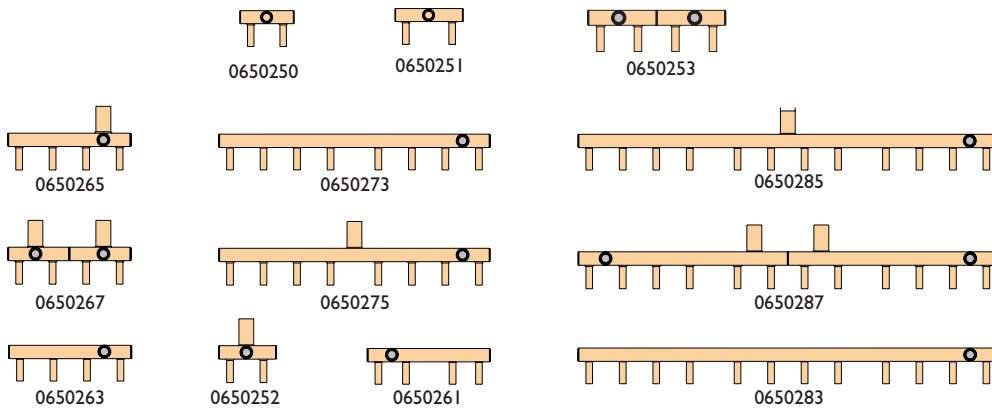
$$R = \left( \frac{515}{4} \right)^2 \times 196 = 109 \text{ Pa/m} \quad Z = \left( \frac{515}{1000} \right)^2 \times 2000 = 530 \text{ Pa (na panel)}$$

$$\Delta P = (2 \times 30\text{m} \times 109) + 530 = 7.070 \text{ Pa} = 7,07 \text{ k Pa}$$

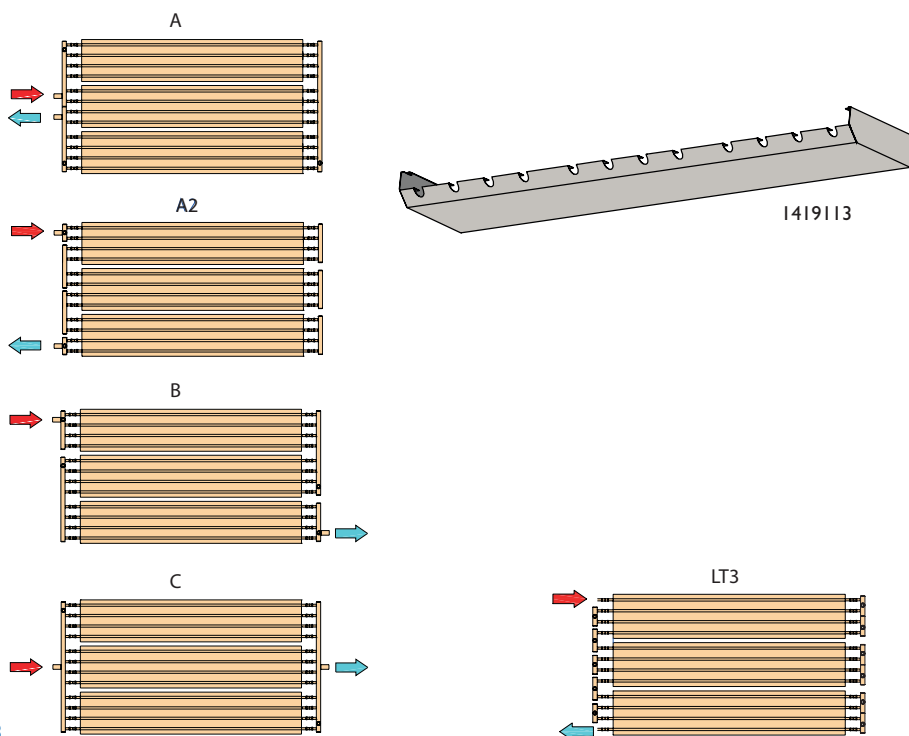
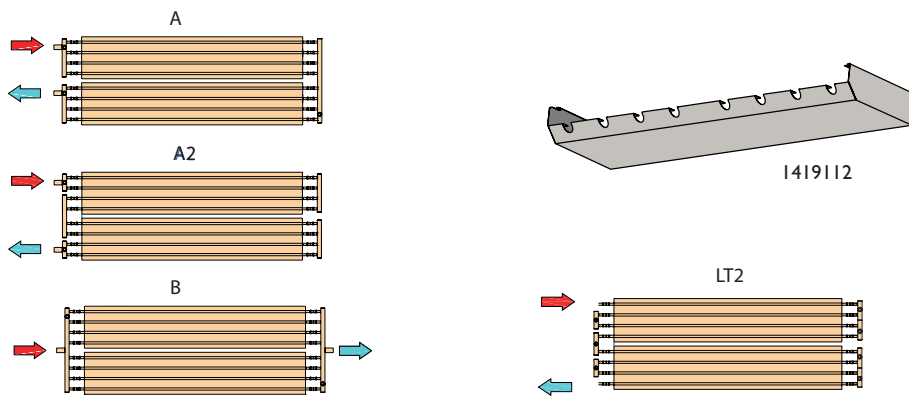
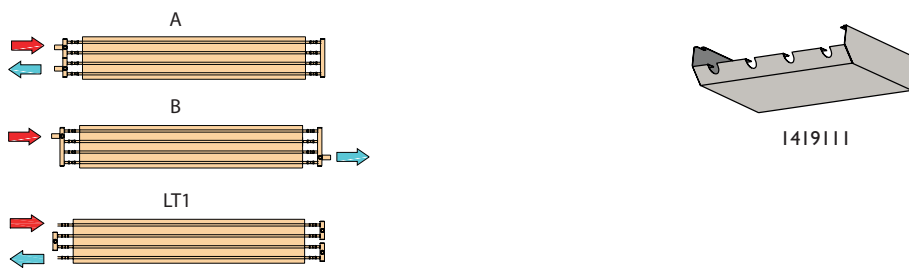


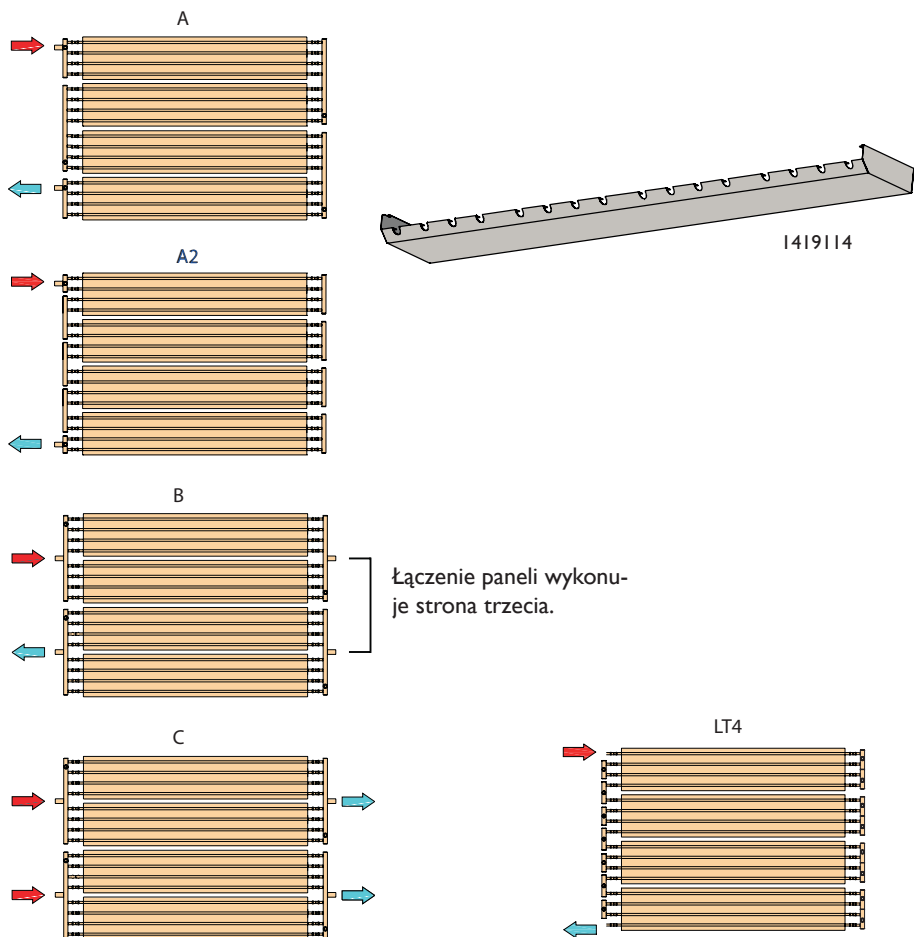


**TYPY KOLEKTORÓW**



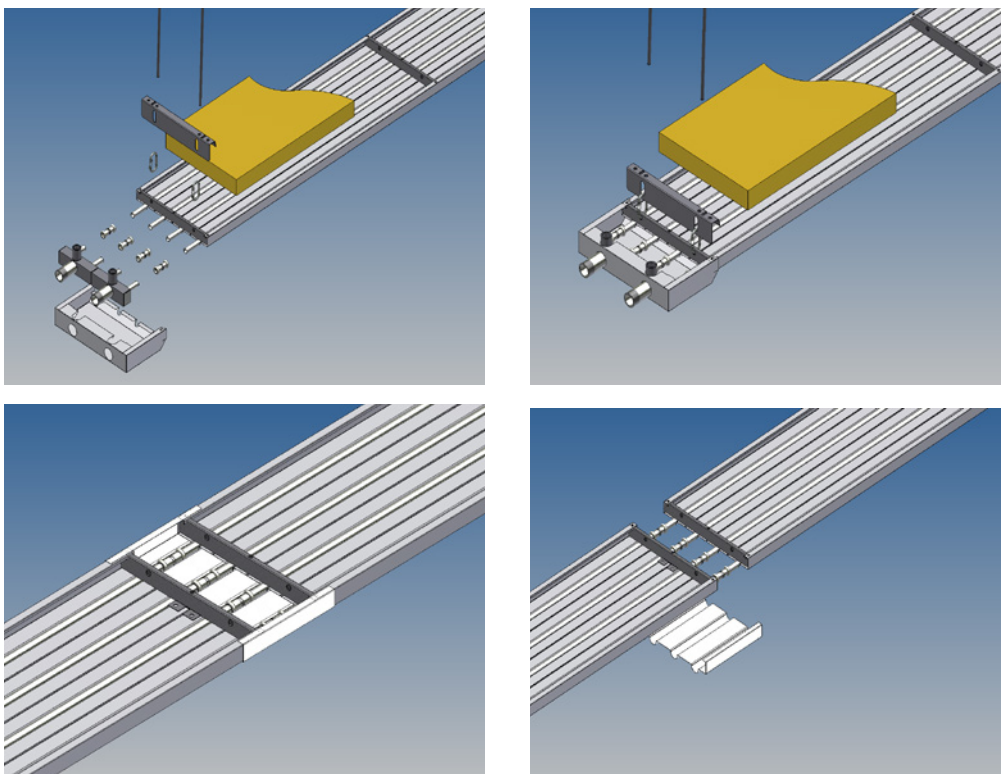
**PRZEGLĄD MOŻLIWOŚCI PODŁĄCZENIA WODY I MONTAŻU MASKOWNIC**





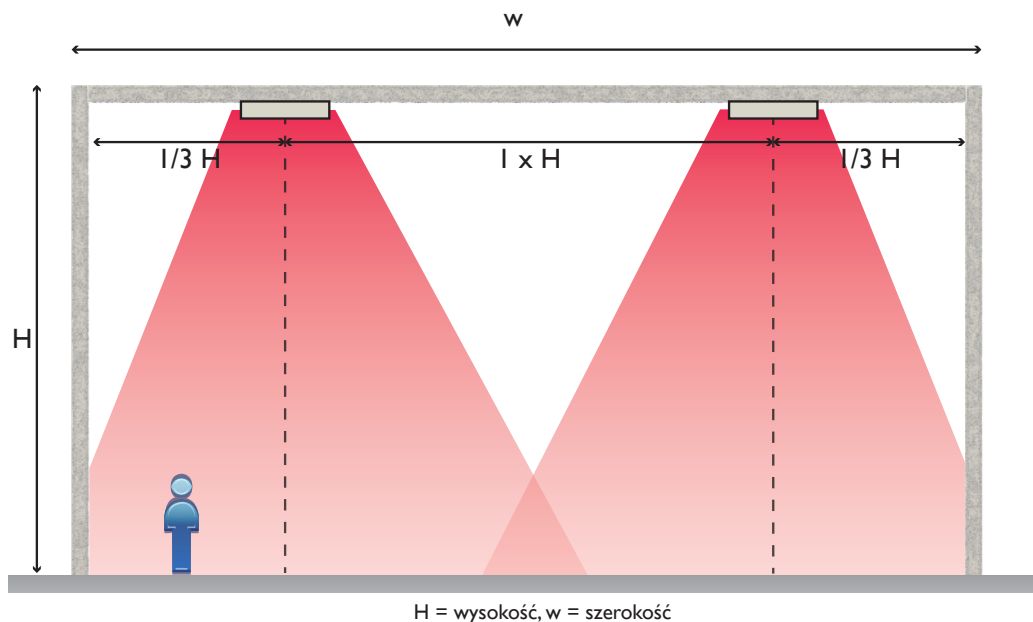
## POKRYWY I PANELE

Panele promiennikowe Infra Aqua Eco wyposażone są w maskownicę łączy między panelami i pokrywy kolektorów.





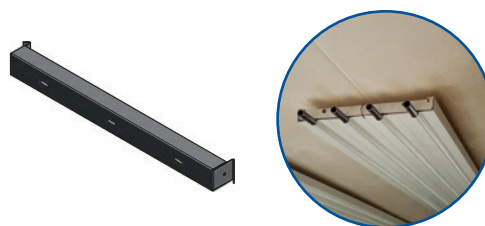
**Projektowanie, montaż i podwieszenie**



**BEZPOŚREDNI MONTAŻ DO SUFITU**

Montaż promienników wodnych bardzo blisko sufitu zapewnia atrakcyjny wygląd. W przypadku hal sportowych, niweluje potrzebę użycia osłony zapobiegającej osiadaniu piłek.

Przy pomocy specjalnych zawiesi, panel można zamontować bezpośrednio do sufitu. Jedno zawiesie pozwala na zamontowanie jednego panelu (typu I).

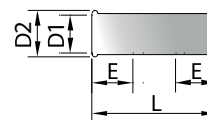


**POŁĄCZENIA ZACISKOWE**

Mark oferuje dostawę certyfikowanych połączeń zaciskowych. Zastosowanie innych zacisków może prowadzić do powstawania wycieków, za które firma Mark nie ponosi odpowiedzialności.



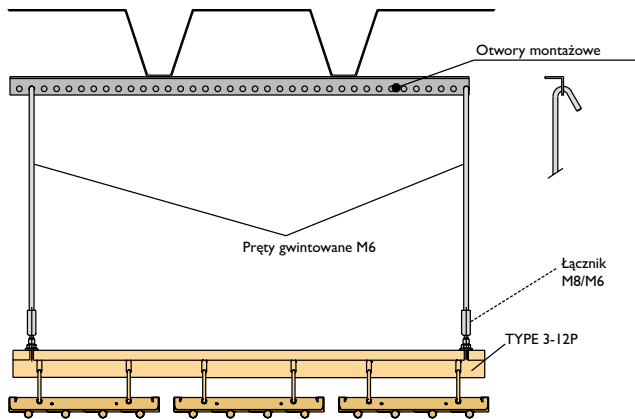
**B**



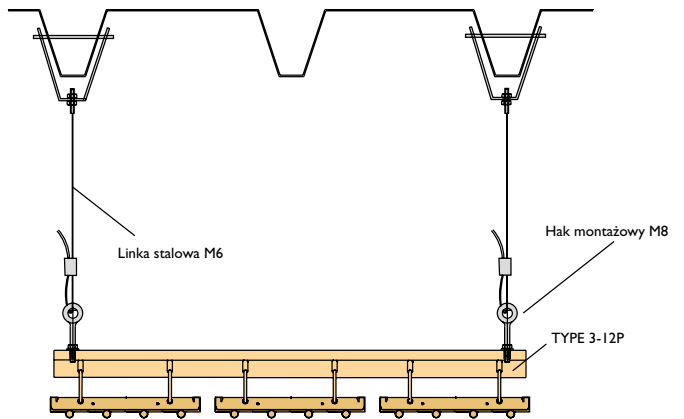
	D1	L	D2	E
B	15	80	23	25

## SPOSOBY MONTAŻU

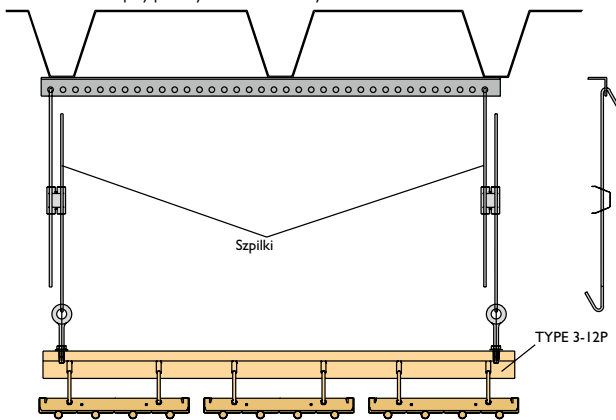
**Sposób A**  
Podwieszenie przy pomocy prętów gwintowanych



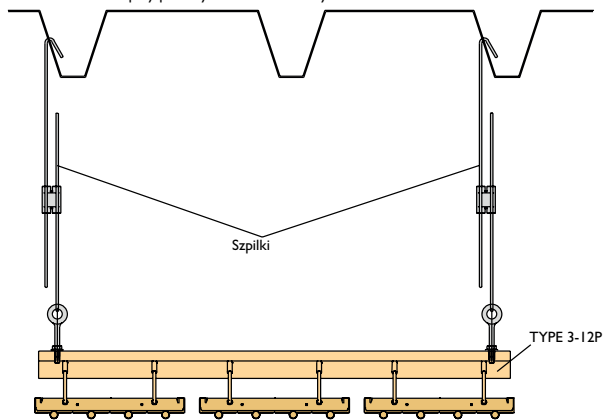
**Sposób B**  
Podwieszenie przy pomocy stalowej linki



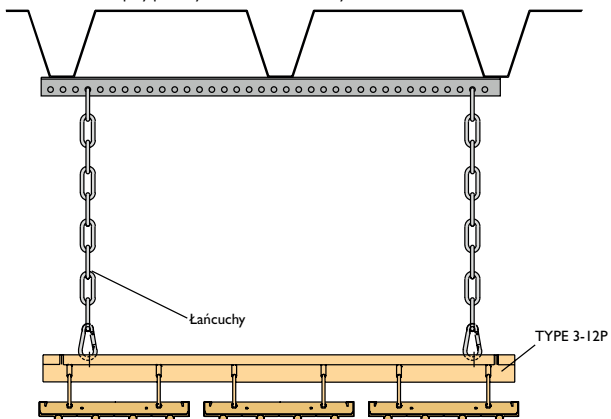
**Sposób C**  
Podwieszenie przy pomocy haków montażowych



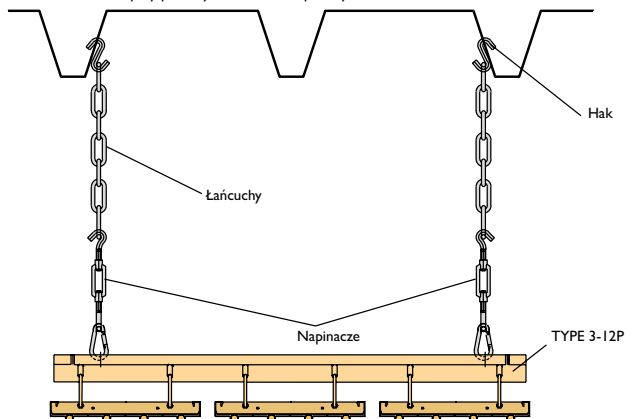
**Sposób D**  
Podwieszenie przy pomocy haków montażowych



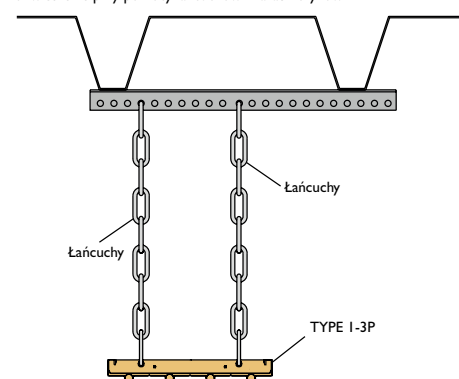
**Sposób E**  
Podwieszenie przy pomocy łańcuchów i karabińczyków



**Sposób F**  
Podwieszenie przy pomocy łańcuchów i napinaczy



**Sposób G**  
Podwieszenie przy pomocy łańcuchów i karabińczyków



**Sposób H**  
Bezpośredni montaż do sufitu





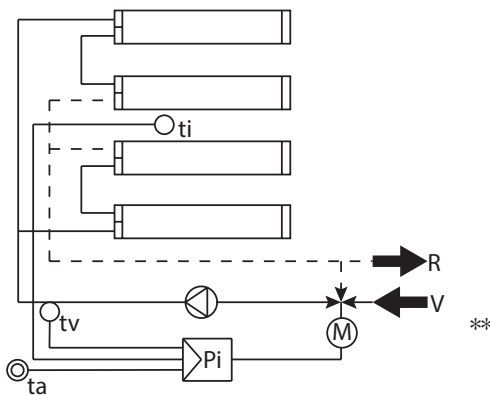
**Sterowanie**

**W OPARCIU O TEMPERATURĘ CZYNNIKA GRZEWCZEGO**

Mała zawartość wody w systemie zasilania paneli grzewczych przy względnie wysokiej wartości przepływu czynnika grzewczego daje możliwość szerokiej kontroli instalacji. W celu utrzymania stałej założonej temperatury projektowej, sterowanie winno odbywać się poprzez kontrolę temperatury przepływu czynnika grzewczego w oparciu o metodę mieszania, tak by zachować turbulentny przepływ w rurach.

**TEMPERATURA ZASILANIA ZALEŻNA OD WARUNKÓW ATMOSFERYCZNYCH**

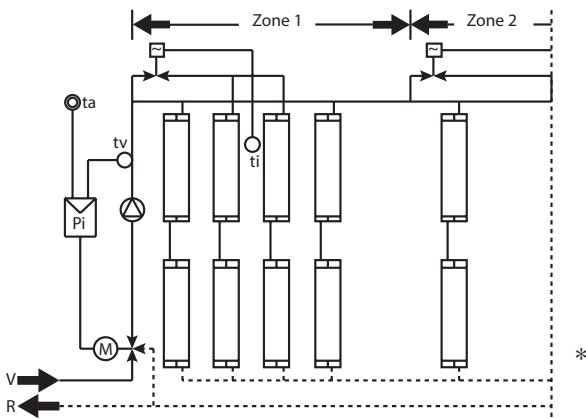
**Z kompensacją temperatury pomieszczeniowej**  
Regulowaną wartość Xs w sterowniku zewnętrznym należy przestawiać aż do osiągnięcia wymaganej temperatury pomieszczeniowej.



**STEROWANIE STREFOWE TEMPERATURĄ POMIESZCZENIOWĄ**

**Poprzez wyłączenie i przełączenie paneli promiennikowych w tryb włącz/wyłącz**

Wykorzystanie sterownika Pi do sterowania temperaturą zasilania w oparciu o pogodę, z jednoczesnym użyciem zaworu elektromagnetycznego sterowanego poprzez termostat pomieszczeniowy, pozwala na załączanie lub wyłączanie układu grupy promienników przez zmianę regulowanej wartości Xs. Układy pompowe stale zasilające panele, pozwalają na dzielenie zestawów promienników na strefy grzewcze. Stanowi to korzystny system sterowania instalacjami charakteryzującymi się wysoką emisją ciepła a także w przypadku ograniczeń spowodowanych sterowaniem czasowym temperaturą (np.: ograniczenia dla nocy i weekendów).



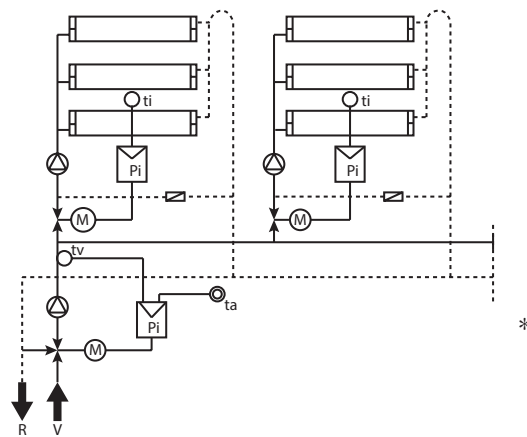
**TEMPERATURA POMIESZCZENIOWA**

Do sterowania temperaturą pomieszczeniową Ti najlepiej nadaje się czujniki podczerwieni „czarna kula” (patrz akcesoria).

**STEROWANIE STREFOWE**

**Gdy wymagane jest osiągnięcie różnych temperatur pomieszczeniowych**

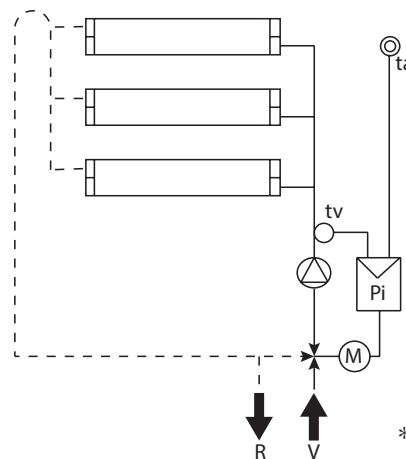
Dla przykładu, hala produkcyjna o temperaturze 18°C i magazyn o temperaturze 16°C. Zastosowanie pomiaru temperatury zewnętrznej jako sterowania wstępnego umożliwia pracę z wyższą temperaturą zasilania promienników.



**TEMPERATURA ZASILANIA ZALEŻNA OD WARUNKÓW ATMOSFERYCZNYCH**

Sterowanie temperaturą pomieszczeniową Ti poprzez temperaturę zasilania tv.

Najprostsze rozwiązanie, bez potrzeby regulacji temperatury pomieszczeniowej Ti.



\* System rur zgodny z normą Tichelman.

\*\* Podłączenie rur w seriach zapewniające wyższą moc grzewczą skrajnych paneli.

ta = temperatura zewnętrzna | ti = temperatura pomieszczeniowa  
tv = ciepło wypromieniowane | Pi = regulator | R = powrót  
V = zasilanie | M = zawór z siłownikiem | [Symbol] = kartridże





**Ofertowanie**

Dobory paneli promiennikowych Infra Aqua Eco opracowywane są przy użyciu program doborowego. Na 1 stronie A4 podsumowane są wszystkie ważne informacje, takie jak dane dotyczące: mocy grzewczej, straty ciśnienia, typów kolektorów, przepływu, a także informacja o cenie.

Company name: IntraB | English | Date: 01.01.2016

Project number: 2232224 | Customer: Mr. M. Ays | Position number: 1 | Component number: Mr. Mark

System layout: Max: 80 °C | Min: 40 °C | Ambient temperature: 5 °C

No.	Ref.	DO	Length	Connection variation	Amount	Volume per meter/meter width	Volume panel length	Volume stress (Default)	Volume stress per pipe	Volume stress per panel	Pressure loss total	Price
1	Pa 1	3	20	2A	4	389,50	1558,00	50,00	39,41	157,64	1,6	1.048,001
2	Pa 2	3	20	2A	6	584,44	2278,64	50,00	39,41	157,64	2,02	12.262,001
3	Pa 3	4	40	2A	3	798,28	3193,07	50,00	39,41	157,64	2,02	12.262,001
4	None											
5	None											

Total installed volume (m³): 22,26

Summary:
 

- Discount: 2,02
- Special packaging: 0,00
- Transport costs: 0,00
- Total price: 24.510,00





Transport urządzeń  
(Maksymalnie 20 sztuk paneli na palecie)

### OPAKOWANIE

Każdy promiennik wodny mark Infra Aqua owinięty jest folią ochronną i ułożony na drewnianej palecie (maksymalnie 20 paneli na jednej palecie). Promienniki z izolacją z wełny mineralnej układane są na przemian, a od strony rur, zaopatrzone są w drewnianą podpórkę. Końce rur, a także kolektory zaopatrzone są w paski zaciskowe. Transport promienników odbywa się na palecie.

### DOSTAWA I ROZŁADUNEK

Produkcja paneli promiennikowych Mark przebiega z olbrzymią troską o szczegóły, a po przeprowadzeniu kontroli końcowej (każdy panel jest ręcznie czyszczony i sprawdzany), dużą wagę przykładają do jakości opakowania i transportu.



### WYKOŃCZENIE

Standardowym kolorem paneli dostarczanych przez Mark jest RAL 9010. Opcję stanowi każdy kolor RAL dostępny na zapytanie za dodatkową opłatą.

## Akcesoria i części

Lista dostępnych akcesoriów:

- Regulatory przepływu
- Kartridże wysokociśnieniowe
- Połączenia zaciskowe
- Osłony zapobiegające osiadaniu piłek
- Czujniki podczerwieni typu "czarna kula"





## Specyfikacja

- Panele promiennikowe Mark, złożone są z rur wypełnionych wodą. Standardowa odległość pomiędzy rurami to 75 mm.
- Standardowa czarna rura. Galwanizowana rura dostępna na zamówienie. Profil montażowy zawiera 2 otwory montażowe do natychmiastowego zawieszenia lub karabińczyki.
- Przyspawane kolektory, złożone z profili w kształcie liter U 40 x 40 x 2.5 mm, na końcach zaopatrzone w przyspawane pokrywy. Kolektory są galwanizowane. Kolektory zaopatrzone są w niezbędne mocowania przyłączeniowe: 1/2".
- Stalowe panele profilowane, widoczna strona pokryta warstwą poliestru, RAL 9010. Maksymalna temperatura to 120°C. Stal o grubości 0.5 mm. Połączenie rury przy pomocy profile montażowych.
- Optymalna metoda izolacji z wykorzystaniem wełny mineralnej pokrytej folią aluminiową wzmocnioną włóknem szklanym. Przewodzenie ciepła 0,045 W/(m • k) przy 60 °C.
- Klasa ogniowa A2-S1.
- Panele pokryte warstwą wzmocnionej folii aluminiowej.
- Panele dostarczane są wraz z wtykami zawieszającymi i zestawem 2 karabińczyków na panel, dzięki czemu możliwe jest zachowanie równomiernych odstępów między panelami.
- Metalowe pokrywy o szerokości 150 mm x 306 mm, kolor RAL 9010, odstęp o wymiarach 3 x 9 mm dla umożliwienia dostosowania.
- Aluminiowa pokrywa końcowa o szerokości 100 mm, kolor RAL 9010. Montaż należy wykonać po instalacji panelu pod wykończenie kolektora.
- Panele w standardowych długościach 4 i 6 metrów. Promienniki o długości od 4 do 50 m<sup>2</sup> mogą być dostarczone na życzenie.
- Opakowanie: panele owinięte folią ułożone są na mocnej palecie wyposażonej w punkty podnoszenia.
- Panele transportowane są w maksymalnych długościach 6 metrów z przeznaczeniem do montażu przez firmę instalacyjną, która połączy panele w promiennik o wymaganej długości.
- Dostępne są także zawieszki montowane pomiędzy profilem montażowym a dachem. Patrz strona 18.
- Maksymalne ciśnienie robocze to 10 bar.







**mark**  
CLIMATE TECHNOLOGY  
FOR A HEALTHY CLIMATE  
[WWW.MARKCLIMATE.COM](http://WWW.MARKCLIMATE.COM)

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

T: +48 34 3683443  
E: [info@markpolska.pl](mailto:info@markpolska.pl)  
I: [www.markpolska.pl](http://www.markpolska.pl)

