



INN SJO

Producent pasywnego chłodzenia sufitowego

Zmieniamy klimat wnętrza





INNSJO

INNSJO sp. z o.o.

Berka Joselewicza 2/32  
32-500 Chrzanów, Polska

NIP 6282303452

[kontakt@innsjo.eu](mailto:kontakt@innsjo.eu)  
[innsjo.eu](https://innsjo.eu)

## Czas na spokój

Każdego dnia dysponujemy określoną ilością energii, którą przeznaczamy na podejmowanie decyzji oraz wykonywanie codziennych zadań i aktywności. Aby zachować równowagę psychofizyczną, kluczowe jest stworzenie przestrzeni sprzyjającej pełnej regeneracji – miejsca, w którym możesz osiągnąć stan głębokiego odprężenia.

Rozumiemy, że Twój dom powinien być właśnie takim miejscem. Dlatego zaprojektowaliśmy system pasywnego chłodzenia sufitowego, który działa w pełni dyskretnie i realnie zmienia odczuwanie komfortu we wnętrzach.

Nasze panele chłodzące, zintegrowane z konstrukcją sufitu podwieszanego, pozostają niewidoczne dla oka. Pracują w absolutnej ciszy – bez hałasu, wibracji czy podmuchów powietrza. Opierając się na naturalnych procesach wymiany ciepła, chłodzenie sufitowe gwarantuje komfort oszczędzając jednocześnie energię.

Tak właśnie działają sufity schładzające INNSJO - bezszelestnie. Odkryj rozwiązanie do swoich wnętrz.

# Komfort ciepły

Sposób, w jaki nasze ciała i zmysły reagują na cyrkulację powietrza, wywołaną przez klimatyzację, istotnie różni się od percepcji pasywnego chłodzenia sufitowego — różnica ta bezpośrednio wpływa na nasze subiektywne poczucie komfortu.

Komfort ciepły jest stanem, w którym odczuwamy, że otoczenie jest dla nas termicznie obojętne. Nie jest nam chłodno, ale też nie czujemy, że jest nam za ciepło.

Jest to stan subiektywny, na który bezpośredni wpływ mają czynniki środowiskowe: temperatura i wilgotność powietrza, temperatura otaczających powierzchni oraz prędkość przepływu powietrza. Na odczuwanie komfortu wpływają również parametry indywidualne, takie jak aktywność metaboliczna czy izolacyjność odzieży.



Cyrkulacja powietrza o temperaturze niższej nawet o 10–15°C niż powierzchnia naszych ciał, determinowana pracą klimatyzatora, wywołuje miejscowe wychłodzenie skóry, aktywując termoreceptory i odruchy autonomiczne, takie jak zwężenie naczyń czy wzrost napięcia mięśniowego. Miejscowe ochłodzenie połączone z ciągłymi powiewami chłodnego powietrza, intensyfikuje utratę ciepła przez nasz organizm, co może powodować subiektywny dyskomfort, nasilać dolegliwości u osób z przewlekłymi bólami stawów oraz podrażniać drogi oddechowe. W efekcie, nawet przy akceptowalnej średniej temperaturze pomieszczenia, lokalne różnice termiczne i intensywny ruch powietrza, które omywa nasze ciała negatywnie wpływają na odczuwany komfort termiczny.



# Schładzanie bez podmuchów powietrza

Pasywne chłodzenie sufitowe INNSJO działa inaczej niż konwencjonalna klimatyzacja. Powierzchnia sufitu, przejmuje energię od otoczenia głównie przez promieniowanie cieplne (ok. 70-80% całkowitej wartości strumienia ciepła). Pozostała część odbywa się przez naturalną, niewyczuwalną konwekcję, polegającą na subtelnym omywaniu chłodnej powierzchni sufitu przez powietrze, a następnie jego konwekcyjne opadanie. Ciepło naszego ciała, jak i pozostałych powierzchni w pomieszczeniu, absorbowane jest przez powierzchnię sufitu chłodzącego, co prowadzi do zdrowego, równomiernego obniżenia jego temperatury.

## Promieniowanie cieplne w naturze

To zjawisko doskonale znamy z zimowych wyjazdów w góry. W pogodny dzień mimo ujemnej temperatury powietrza, bezpośrednia ekspozycja na słońce wywołuje wyraźne odczucie ciepła. Dzieje się tak, ponieważ transfer energii odbywa się poprzez promieniowanie. Promienie słoneczne ogrzewają bezpośrednio powierzchnię ciała, pomijając chłodne powietrze wokół. Efekt dodatkowo jest potęgowany odbijaniem promieni od kryształków śniegu.



Chłodzenie sufitowe INNSJO wykorzystuje ten sam mechanizm fizyczny, lecz o przeciwnym wektorze działania. Chłodny sufit pełni rolę wielkopowierzchniowego absorbera energii. Użytkownicy oraz elementy wyposażenia wnętrza, oddają nadmiar ciepła do chłodnej płaszczyzny sufitu. Proces ten pozwala osiągnąć komfort termiczny, nawet przy wyższej temperaturze powietrza w pomieszczeniu, co jest nieosiągalne dla klimatyzacji w konwencjonalnej formie.



## Energooszczędna alternatywa

Fundamentem efektywności chłodzenia sufitowego jest sposób wymiany ciepła poprzez promieniowanie. Zjawisko to polega na absorbowaniu energii cieplnej naszych ciał i pozostałych powierzchni w pomieszczeniu przez chłodną powierzchnię sufitu, zamiast ochładzania wyłącznie powietrza. Dzięki temu, odczuwalny komfort termiczny osiągany jest przy wyższej temperaturze otaczającego nas powietrza. Przyjmuje się, że dzięki tej specyfice, oszczędności energii mogą sięgać nawet 40% w porównaniu do konwencjonalnych sposobów klimatyzacji pomieszczeń.

Dodatkowym źródłem oszczędności jest sam nośnik 'chłodu'. Woda, dzięki wielokrotnie wyższej pojemności cieplnej niż powietrze, transportuje znacznie więcej energii przy tej samej objętości. Oznacza to mniejsze straty przesyłowe i wyższą efektywność całego układu w porównaniu do systemów opartych na dystrybucji schłodzonego powietrza.

Kluczowa dla bilansu energetycznego jest również praca instalacji chłodzenia sufitowego przy wyższej temperaturze wody zasilającej. W przeciwieństwie do klimakonwektorów, chłodzenie sufitowe pozwala pompom ciepła pracować ze znacznie wyższym współczynnikiem efektywności (COP). Umożliwia to także szerokie wykorzystanie chłodu z gruntu (free-cooling) bez energochłonnej pracy sprężarek. Całość dopełnia brak wentylatorów, co eliminuje dodatkowe zużycie prądu i minimalizuje koszty eksploatacyjne.



# Pasywne chłodzenie sufitowe INNSJO

## Czym jest chłodzenie sufitowe?

W przeciwieństwie do klimatyzatorów czy klimakonwektorów, które ochładzają powietrze, wywołując jednocześnie intensywną jego cyrkulację w pomieszczeniu, chłodzenie sufitowe pomieszczeń INNSJO w większości odbywa poprzez promieniowanie. Około 70% energii cieplnej przekazywane jest do chłodnego sufitu w formie radiacji w spektrum podczerwieni, a 30% przez naturalną konwekcję. Jej intensywność jest tak nieznaczna, że pozostaje ona niewyczuwalna dla człowieka.

Ta zasadnicza różnica w fizyce procesu, oznacza, że podczas sufitowego ochładzania pomieszczeń nie występuje wymuszony wentylatorami, nieprzyjemny ruch powietrza. Wszelkie powierzchnie i ciała użytkowników są ochładzane w sposób naturalny, subtelny i cichy – sposób zbliżony do tego, jak zachodzi to w przyrodzie.

## Jak to działa?

Chłodzenie sufitowe INNSJO działa dzięki instalacji wodnej, współpracującej z pompą ciepła lub innym podobnym urządzeniem. Przez panele, o zoptymalizowanej w tym celu konstrukcji, przepływa woda o niskiej temperaturze, ochładzając powierzchnię sufitu. Dzięki temu w pomieszczeniach tworzy się przyjemny dla nas i czworonogów klimat. Twoje ulubione zajęcia zyskują nową jakość, gdy temperatura otoczenia nie rozprasza Twojej uwagi. Nie musisz o tym myśleć. Nie musisz niczego regulować. Po prostu się relaksujesz. Chłodzenie sufitowe INNSJO bezszelestnie działa w tle, nie wzbudzając ruchów powietrza – również nocą, gwarantując niczym niezakłócony sen.



# Dwie funkcje



Instalacja sufitowa INNSJO to rozwiązanie całoroczne – latem efektywnie chłodzi, a w okresie zimowym może pełnić funkcję niskotemperaturowego ogrzewania. Dzięki temu, jedna prosta instalacja hydrauliczna z pompą ciepła, zapewnia pełną kontrolę nad klimatem wnętrza przez cały rok, co stanowi nowoczesną alternatywę dla współczesnych budynków niskoenergetycznych i pasywnych.

W trybie grzewczym, powierzchnia sufitu przekazuje energię do otoczenia na drodze promieniowania podczerwonego. Warto zaznaczyć, że choć fizjologicznie najbardziej naturalny rozkład temperatur występuje przy ogrzewaniu podłogowym, to w nowoczesnym, dobrze izolowanym termicznie budownictwie, różnice te stają się dla użytkownika niemal nieodczuwalne. Przy niskim zapotrzebowaniu na ciepło budynku, sufit grzewczy świetnie sprawdzi się w ogrzewaniu wnętrz oferując jednocześnie unikalne korzyści:

- Szybka reakcja i oszczędności eksploatacyjne: płyty wykończeniowe rekomendowane do chłodzenia sufitowego posiadają znacznie mniejszą bezwładność cieplną niż ogrzewanie podłogowe w grubej warstwie jastrychu. Dzięki czemu możliwa jest responsywna, precyzyjna regulacja parametrów pracy, co pozwala uniknąć przewymiarowania systemu i generuje znaczące oszczędności energii. Dodatkowo, system efektywnie pracuje przy bardzo niskich temperaturach zasilania (nawet 28-35°C), dzięki minimalnemu oporowi cieplnemu płyt. Pozwala to na optymalną i wysoce efektywną współpracę z pompą ciepła, obniżając koszty ogrzewania.
- Estetyka wnętrza: eliminacja grzejników i innych urządzeń HVAC otwiera pełną swobodę aranżacji wnętrza, co jest kluczowe przy przeszkleniach i nowoczesnym designie.
- Oszczędności inwestycyjne: we współczesnym budownictwie system ten z powodzeniem pokrywa całe zapotrzebowanie na ciepło budynków, eliminując konieczność istnienia dodatkowej instalacji grzewczej.



Panele sufitowe INNSJO to uniwersalne rozwiązanie, które dostosowuje się do Twoich potrzeb niezależnie od pory roku. Ta sama instalacja może pełnić podwójną funkcję – grzewczą zimą i schładzającą latem.

## Chłodzenie

W czasie letnich upałów,  
instalacja zapewni  
przyjemne schłodzenie  
pomieszczeń - bezszelestnie  
i bez powiewów

## Ogrzewanie

W zimowe miesiące,  
te same panele ogrzeją  
wnętrze, natychmiastowo  
reagując na potrzeby  
użytkowników



# Gdzie możemy zastosować panele sufitowe INNSJO?

Chłodzenie sufitowe to uniwersalne rozwiązanie, które doskonale sprawdza się zarówno w budownictwie mieszkaniowym, komercyjnym, jak i obiektach użyteczności publicznej, zapewniając komfort bez hałasu i przeciągów.

## Budownictwo mieszkalne

- domy jednorodzinne - szczególnie energooszczędne i pasywne
- apartamenty premium - gdzie liczy się cisza i komfort
- budynki okresowego zamieszkania - hotele, pensjonaty, domki na wynajem

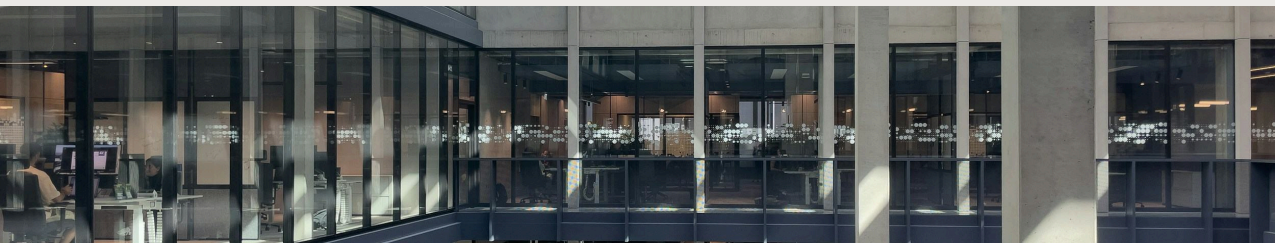


Szkieletowe,  
modułowe,  
tradycyjne



## Obiekty komercyjne i użyteczności publicznej

- placówki medyczne - gabinety lekarskie, kliniki, sale zabiegowe i miejsca o podwyższonych wymaganiach higienicznych
- centra biznesowe - sale konferencyjne, biura open space, gabinety
- instytucje kultury - biblioteki, muzea, galerie sztuki
- obiekty wellness - salony beauty, SPA, gabinety masażu
- placówki edukacyjne - aule wykładowe, czytelnie, sale komputerowe





# Wykończenie sufitu podwieszonego z panelami chłodzącymi INNSJO

Płyty do suchej zabudowy, pod którymi ukryte są panele schładzające, mogą być wykończone w dowolny sposób. Możliwe jest ich malowanie farbami, przyklejanie tapet, stosowanie tynków strukturalnych oraz elementów sztukaterii zgodnie z zaleceniami producenta. W przypadku wielkopowierzchniowych elementów sztukaterii wykonanej z gipsu lub materiałów pianopochodnych czy MDF, takich jak rozety, zaleca się ominięcie tej powierzchni w schemacie instalacji chłodzenia sufitowego.

## Chłodzenie sufitowe, a pozostałe elementy zabudowy sufitu podwieszonego

System chłodzenia sufitowego z powodzeniem współlistnieje z innymi instalacjami technicznymi, takimi jak oświetlenie, wentylacja czy systemy bezpieczeństwa, integrując się w jednej płaszczyźnie sufitu podwieszonego. Należy jednak pamiętać o nadrzędnej zasadzie: im większa powierzchnia chłodzenia sufitowego, tym wyższa efektywność. Dlatego dążąc do optymalnego projektu, warto tak skoordynować rozmieszczenie pozostałych elementów, by przy zachowaniu ich pełnej funkcjonalności, zmaksymalizować obszar, który zajmują panele chłodzące.



# Zalety sufitów schładzających

## Dla Twojego zdrowia

Dominacja wymiany ciepła poprzez promieniowanie w pasywnym ochładzaniu pomieszczeń minimalizuje ruchy konwekcyjne powietrza. Unieruchomione zostają cząstki kurzu, alergenów i innych zanieczyszczeń, które przy konwencjonalnej klimatyzacji, wywołującej cyrkulację powietrza w pomieszczeniach, są nieustannie porywane i wprowadzane w obieg w strefie przebywania ludzi, co ma kluczowe znaczenie dla osób cierpiących na alergie i astmę. Dodatkowo pasywne chłodzenie sufitowe nie naraża ciała na szok termiczny i miejscowe wyziębienie, co szczególnie docenią osoby zmagające się z reumatoidalnymi bólami stawów.

## Higieniczne

Istotną zaletą sufitu chłodzącego jest działanie na zasadzie suchej chłodnicy – na jego powierzchni nie dochodzi do kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu. Niesie to ze sobą dwie korzyści: po pierwsze, eliminuje wilgotne środowisko sprzyjające rozwojowi drobnoustrojów, a po drugie, pozwala schładzać pomieszczenia bez zmiany wilgotności powietrza, czyli bez jego osuszania. To właśnie nadmiernie suche powietrze jest częstym powodem dyskomfortu, a nawet schorzeń dróg oddechowych u osób przebywających w pomieszczeniach z konwencjonalną klimatyzacją.



## Bezobsługowe i niezawodne

Chłodzenie sufitowe INNSJO zostało zaprojektowane z myślą o dekadach bezawaryjnej pracy. System pozbawiony jest części ruchomych, takich jak wentylatory czy silniki, co eliminuje ryzyko typowych awarii mechanicznych, a cała instalacja opiera się na trwałych komponentach hydraulicznych o żywotności przekraczającej 50 lat.

Instalacja chłodzenia sufitowego nie posiada filtrów wymagających okresowej wymiany, odgrzybiania ani innych kosztownych przeglądów serwisowych.

Po uruchomieniu staje się całkowicie bezobsługową częścią infrastruktury budynku.

## Estetyczne

Chłodzenie sufitowe to rozwiązanie stworzone dla nowoczesnej, wymagającej architektury, w której technologia ma służyć użytkownikowi, pozostając w ukryciu. Cała instalacja zostaje zintegrowana z zabudową sufitu, stając się całkowicie niewidoczna. Eliminacja wiszących jednostek klimatyzacji i grzejników uwalnia przestrzeń i przywraca wnętrzom ich pierwotną harmonię. Otwiera to przed inwestorami nieograniczone możliwości aranżacyjne – ściany pozostają do pełnej dyspozycji projektanta, a przeszklenia wolne są od zasłaniających je urządzeń grzewczych. To idealne dopełnienie minimalistycznych projektów, w których liczy się każdy detal, a komfort jest odczuwalny, ale niewidoczny.

## Ukojenie dla zmysłów

INNSJO redefiniuje pojęcie komfortu akustycznego w budynku. W przeciwieństwie do tradycyjnej klimatyzacji, przy której wyraźnie słyszalny jest szum wentylatorów, poruszających się lameli i przepływającego powietrza, chłodzenie sufitowe działa całkowicie bezgłośnie. Brak jakichkolwiek urządzeń mechanicznych w pomieszczeniu sprawia, że instalacja staje się niezauważalna pod względem akustycznym.

Cisza ta tworzy doskonałe warunki do głębokiego, regenerującego snu oraz sprzyja koncentracji i pracy intelektualnej, eliminując męczące tło dźwiękowe towarzyszące standardowym systemom HVAC.

# O INNSJO

INNSJO to zaproszenie do zwolnienia tempa,  
do tworzenia miejsc, które pozwalają odpocząć.



Innsjø – w języku norweskim oznacza jezioro.  
To właśnie w pobliżu dużych zbiorników wodnych  
panuje wyjątkowy mikroklimat.  
Woda absorbuje energię słońca i oddaje ją  
stopniowo, łagodząc skrajności. Dzięki temu,  
lato i zima są tu łagodniejsze, a gwałtowne zmiany  
pogody i skoki temperatury zdarzają się znacznie  
rzadziej. To naturalna równowaga.

W świecie, który nieustannie przyspiesza,  
wybieramy harmonię zamiast pośpiechu.  
Wielkie sukcesy są sumą małych, konsekwentnych  
działań – natura od zawsze funkcjonuje według  
tej zasady. INNSJO czerpie inspirację  
z jej mechanizmów: subtelności, ciszy  
i doskonałego balansu. Współtworzymy klimat,  
który pozwala odzyskać równowagę.



Zaplanuj konsultację

[kontakt@innsjo.eu](mailto:kontakt@innsjo.eu)

Informacje techniczne  
i produktowe

Panele sufitowe

INNSJO Como  
INNSJO Inari



INNSJO



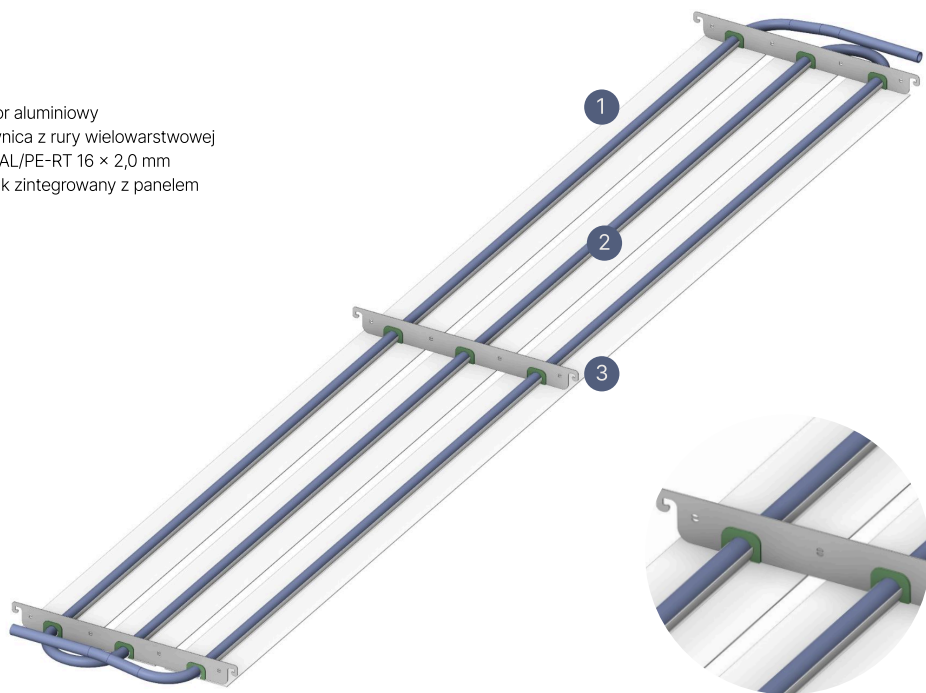
# Konstrukcja panelu INNSJO Como

Pasywne, wodne panele sufitowe przeznaczone do suchej zabudowy w krzyżowym suficie podwieszonym

Typoszereg produktów składa się z 6 rozmiarów, różniących się długością (tabela na stronie obok). Każdy panel posiada wężownicę z rury tworzywowej oraz radiatory o przekroju zoptymalizowanym pod kątem efektywności cieplnej. Panele zostały wyposażone w fabrycznie zintegrowane wieszaki, umożliwiające montaż pomiędzy nośnymi profilami CD60, w krzyżowym suficie podwieszonym.

Dzięki jakościowym komponentom i ich doskonałemu spasowaniu oraz zastosowaniu profilu aluminiowego stanowiącego radiator ciepła, system chłodzenia INNSJO charakteryzuje się świetną wydajnością i masą własną nieprzekraczającą 6 kg/m<sup>2</sup>.

1. Radiator aluminiowy
2. Wężownica z rury wielowarstwowej  
PE-RT/AL/PE-RT 16 × 2,0 mm
3. Wieszak zintegrowany z panelem



## Temperatura wody zasilającej

Do zasilania instalacji wykorzystywana jest woda, ochłodzona przy pomocy pompy ciepła.

Aby zapewnić bezpieczeństwo pracy i najlepszą możliwą efektywność panele sufitowe powinny być zasilane medium o temperaturze wyznaczonej na podstawie pomiaru wilgotności i temperatury powietrza w pomieszczeniu. Zwykle jest to zakres między 14 a 18°C.

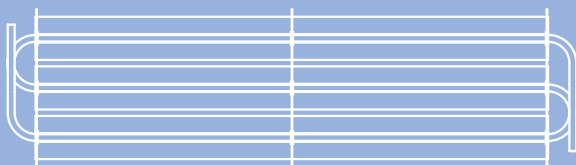
Dzięki względnie wysokiej temperaturze zasilania instalacji chłodzenia sufitowego, pompy ciepła uzyskują bardzo dobry współczynnik COP, czego efektem jest ich efektywna i oszczędna praca.

# Typoszereg paneli sufitowych INNSJO Como

Como12



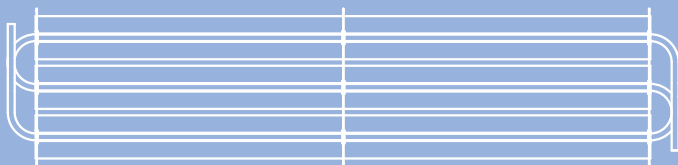
Como23



Como13



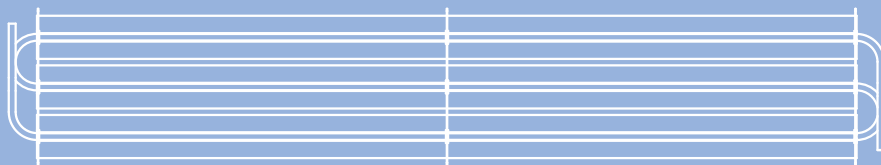
Como34



Como14



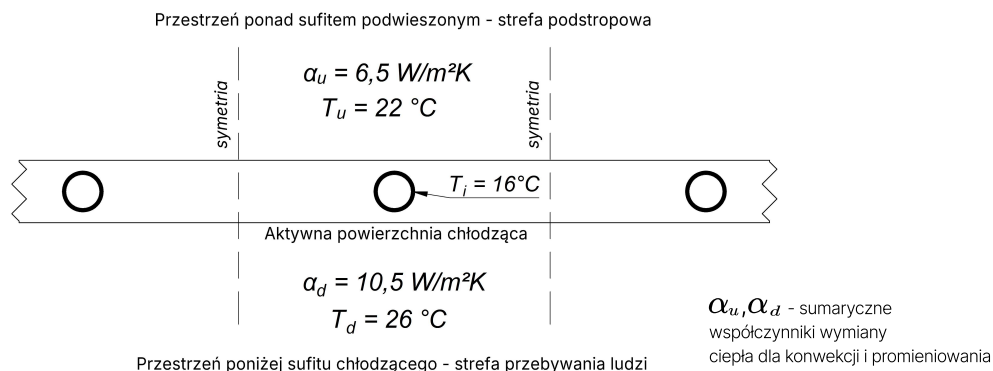
Como1



| Typ     | Całkowita długość panelu (mm) | Rozstaw prowadzenia rur (mm) | Rozstaw pomiędzy profilami CD60 (mm) | Ilość wieszaków (szt.) | Waga (kg) |
|---------|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|------------------------|-----------|
| Como 14 | 595 ±20                       | 115 ±1                       | 400                                  | 2                      | 1,1 ±0,1  |
| Como 13 | 832 ±20                       | 115 ±1                       | 400                                  | 2                      | 1,5 ±0,1  |
| Como 12 | 1070 ±20                      | 115 ±1                       | 400                                  | 2                      | 1,9 ±0,1  |
| Como 23 | 1308 ±20                      | 115 ±1                       | 400                                  | 3                      | 2,4 ±0,2  |
| Como 34 | 1545 ±20                      | 115 ±1                       | 400                                  | 3                      | 2,8 ±0,2  |
| Como 1  | 2020 ±20                      | 115 ±1                       | 400                                  | 3                      | 3,5 ±0,2  |

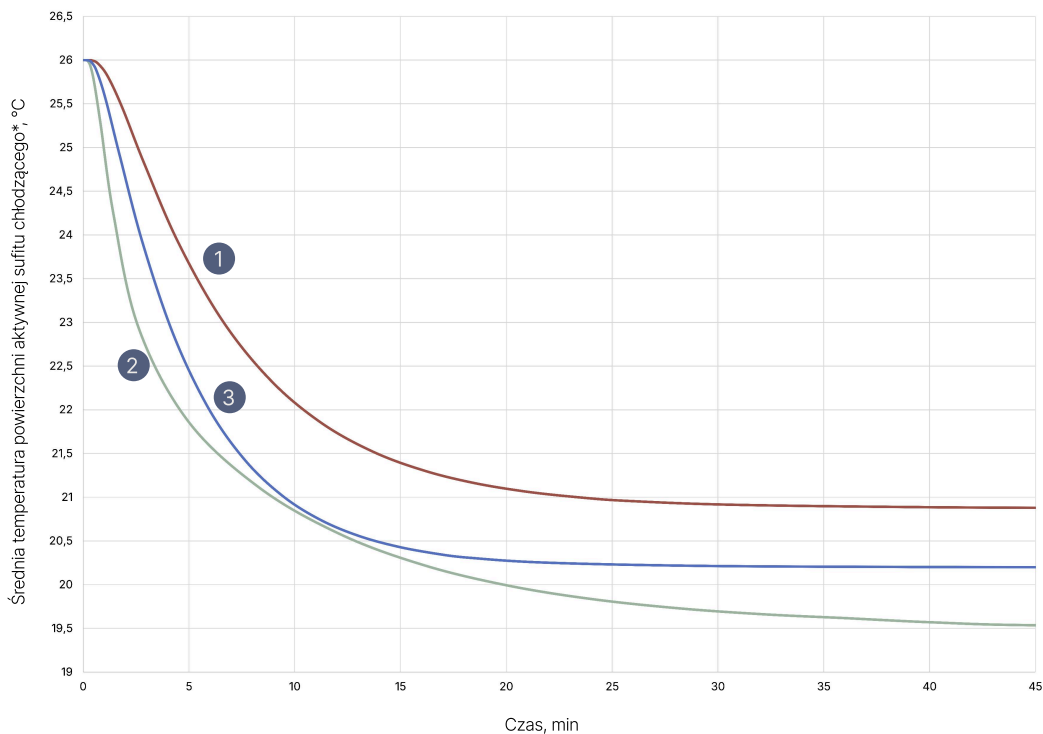
# Wydajność chłodzenia sufitowego INNSJO Como

Podstawowe parametry cieplne instalacji chłodzenia sufitowego INNSJO Como zostały opracowane na podstawie przeprowadzonych symulacji cieplno-przepływowych. Obliczenia zostały wykonane dla warunków brzegowych przedstawionych poniżej:



Wartości średniej temperatury powierzchni sufitu wyznaczone zostały dla tego samego układu w 3 wariantach różniących się rodzajem płyty wykończeniowej:

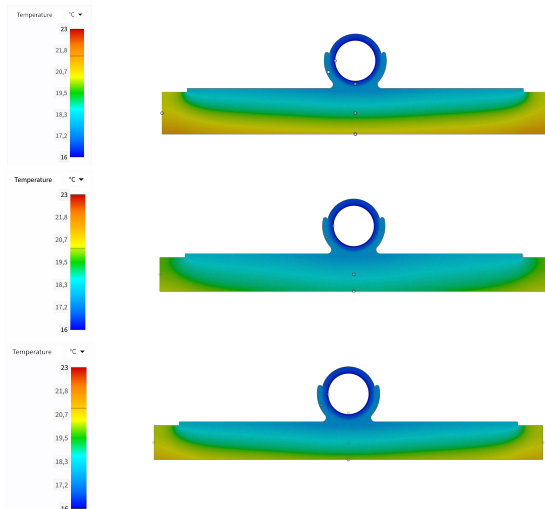
1. przypadek - Standardowa płyta G/K 12,5 mm
2. przypadek - Płyta G/K z domieszką grafitu ekspandowanego 10 mm
3. przypadek - Płyta G/K o podwyższonym współczynniku przewodzenia ciepła 10 mm/ płyta gipsowo-włóknowa Fermacell



\* Zmiana średniej temperatury powierzchni aktywnej sufitu, wyznaczona w stanie nieustalonym.



## Mapy temperatur przekrojów w stanie ustalonym każdego z analizowanych przypadków



### 1. przypadek

INNSJO Como wykończone standardową płytą G/K o grubości 12,5 mm.  
Średnia temperatura powierzchni aktywnej sufitu w stanie ustalonym: **20,9 °C**

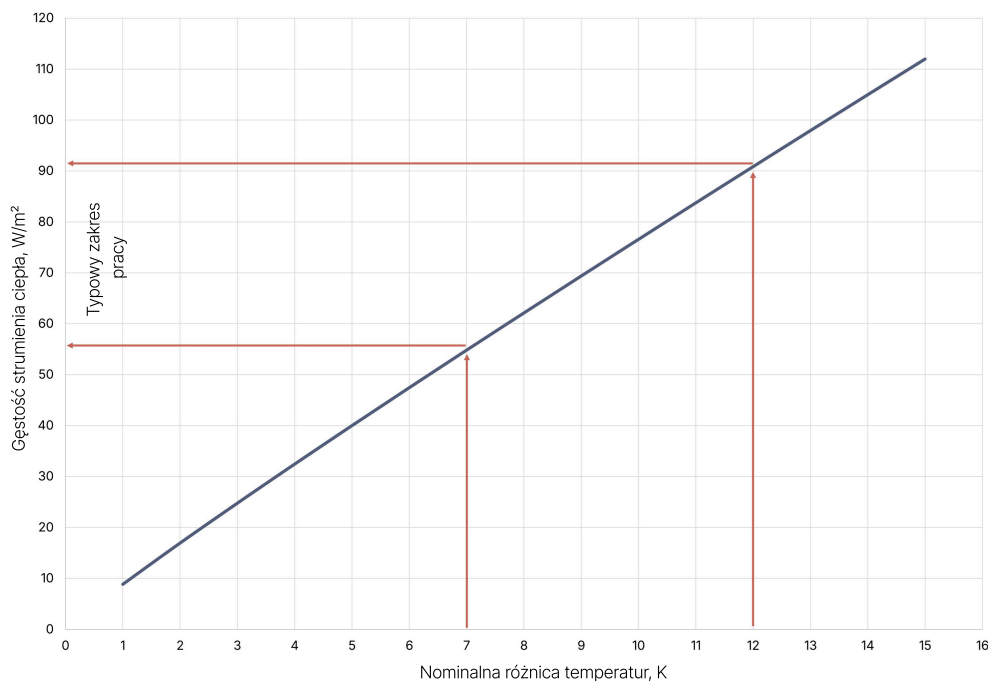
### 2. przypadek

INNSJO Como wykończone płytą G/K z domieszką grafitu 10 mm.  
Średnia temperatura powierzchni aktywnej sufitu w stanie ustalonym: **19,5 °C**

### 3. przypadek

INNSJO Como wykończone płytą o podwyższonym współczynniku przewodzenia ciepła 10 mm.  
Średnia temperatura powierzchni aktywnej sufitu w stanie ustalonym: **20,2 °C**

## Obliczeniowa gęstość strumienia ciepła



\* Różnica pomiędzy średnią temperaturą wody w rurach a temperaturą otoczenia wyrażona w kelwinach.

\*\* Gęstość strumienia ciepła wyznaczona metodą porównawczą na podstawie symulacji CFD dla chłodzenia sufitowego INNSJO Como, wykończonego płytą gipsową z domieszką grafitu 10 mm - 2. przypadek.

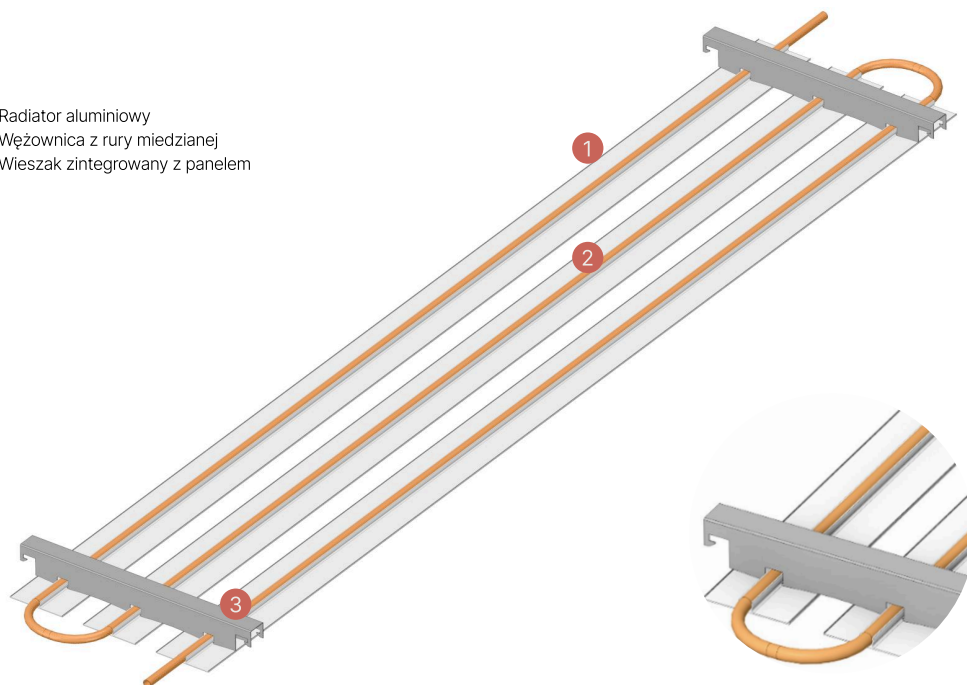
# Konstrukcja panelu INNSJO Inari

Pasywne, wodne panele sufitowe przeznaczone do suchej zabudowy w krzyżowym suficie podwieszonym

Linia produktów INNSJO Inari nie posiada stałego typoszeregu. Długość paneli jest każdorazowo dostosowywana do warunków montażowych oraz wykonywana wyłącznie na potrzeby konkretnego projektu. Produkcja paneli w oparciu o indywidualne założenia projektowe zapewnia optymalny stosunek powierzchni aktywnej do całkowitej powierzchni sufitu.

Panele INNSJO Inari są wytwarzane z materiałów o wysokim współczynniku przewodzenia ciepła, w szczególności z wykorzystaniem węzownic wykonanych z rur miedzianych oraz radiatorów aluminiowych, co przekłada się na wysoką efektywność całkowitą instalacji chłodzenia sufitowego. Ponadto, panele zostały wyposażone w fabrycznie zintegrowane wieszaki, umożliwiające ich montaż pomiędzy nośnymi profilami typu CD60 w konstrukcji krzyżowego sufitu podwieszanego.

1. Radiator aluminiowy
2. Wężownica z rury miedzianej
3. Wieszak zintegrowany z panelem



## Rodzaje wykończenia i rozstawy prowadzenia rur

Panele INNSJO Inari są przystosowane do montażu zarówno z pełnymi płytami do suchej zabudowy, jak i z płytami perforowanymi, wykazującymi właściwości w zakresie tłumienia drgań akustycznych. W przypadku zastosowania płyt pełnych rozstaw pomiędzy profilami nośnymi typu CD wynosi 416 mm, natomiast przy wykończeniu perforowanym rozstaw ten wynosi 333 mm.

W każdym z powyższych wariantów, możliwe jest wykonanie paneli w rozstawie prowadzenia rur mniejszym niż standardowy. Zmniejszenie odległości pomiędzy rurami skutkuje zwiększeniem całkowitej wydajności instalacji chłodzenia sufitowego.

# Typoszereg paneli sufitowych INNSJO Inari

Inari93



Inari124



Inari92



Inari123



| Typ      | Całkowita długość panelu (mm) | Rozstaw prowadzenia rur (mm) | Rozstaw pomiędzy profilami CD60 (mm) | Ilość wieszaków (szt.) | Waga (kg)  | Rodzaj wykończenia          |
|----------|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|------------------------|------------|-----------------------------|
| Inari93  | 500 - 3000                    | 88 ±1                        | 333                                  | 2 lub 3                | 1,9-6 ±0,1 | Płyty G/K Aku (perforowane) |
| Inari124 | 500 - 3000                    | 120 ±1                       | 416                                  | 2 lub 3                | 2,5-8 ±0,1 | Pełne płyty G/K             |
| Inari92  | 500 - 3000                    | 88 ±1                        | 333                                  | 2 lub 3                | 2,2-5 ±0,1 | Płyty G/K Aku (perforowane) |
| Inari123 | 500 - 3000                    | 120 ±1                       | 416                                  | 2 lub 3                | 1,9-6 ±0,1 | Pełne płyty G/K             |

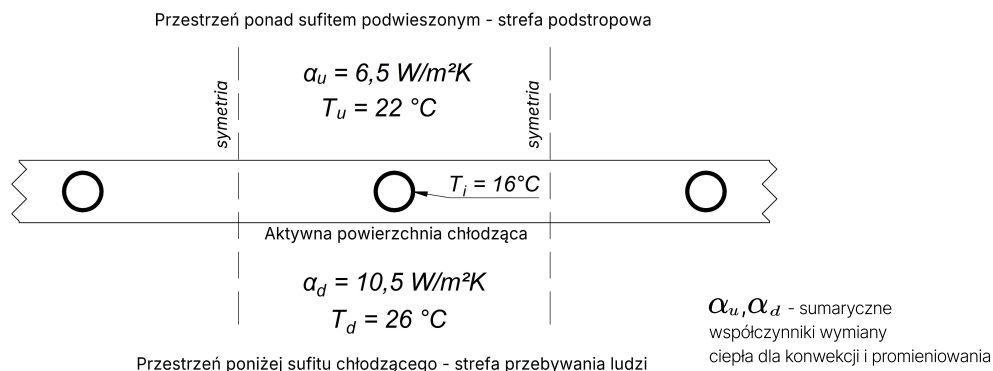
Panele INNSJO Inari są wyceniane indywidualnie. Ich produkcja jest realizowana na zamówienie.



# Wydajność chłodzenia sufitowego INNSJO Inari

Bezwładności cieplna instalacji chłodzenia sufitowego INNSJO Inari została opracowana na podstawie przeprowadzonych symulacji ciepno-przepływowych.

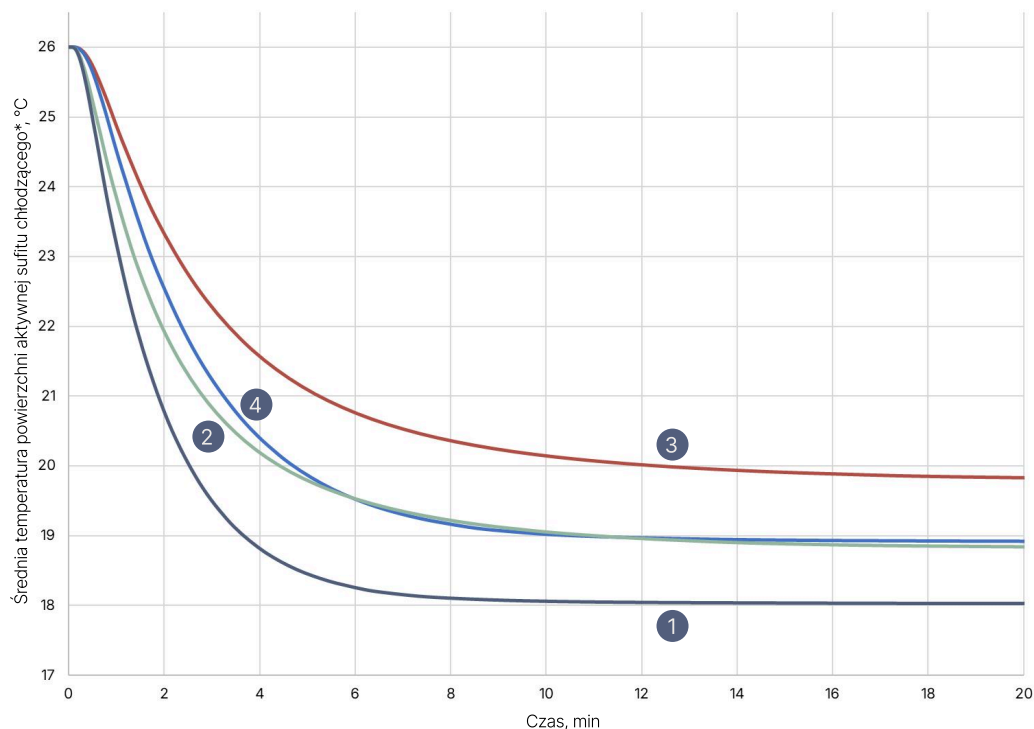
Obliczenia zostały wykonane dla warunków brzegowych przedstawionych poniżej:



Wartości średniej temperatury powierzchni sufitu wyznaczone zostały dla tego samego układu

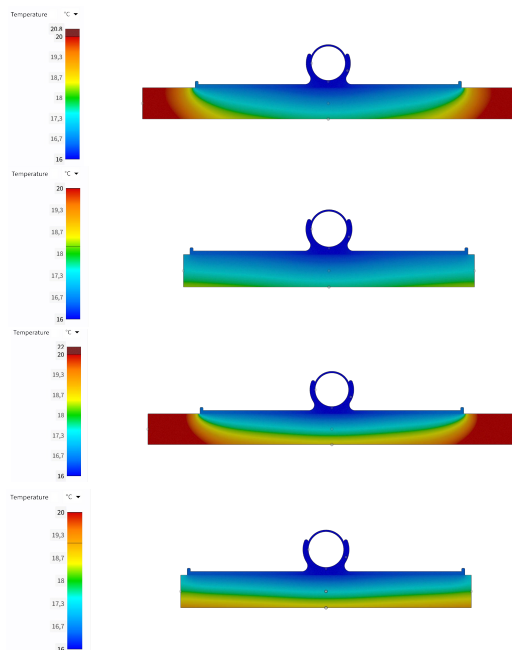
w 2 wariantach rozstawów i typów płyt wykończeniowych:

1. przypadek - Płyta G/K z domieszką grafitu 10 mm, rozstaw prowadzenia rur: 120 mm
2. przypadek - Płyta G/K z domieszką grafitu 10 mm, rozstaw prowadzenia rur: 88 mm
3. przypadek - Płyta G/K o podwyższonej przewodności cieplnej 10 mm, rozstaw prowadzenia rur: 120 mm
4. przypadek - Płyta G/K o podwyższonej przewodności cieplnej 10 mm, rozstaw prowadzenia rur: 88 mm



\* Zmiana średniej temperatury powierzchni aktywnej sufitu, wyznaczona w stanie nieustalonym.

## Mapy temperatur przekrojów w stanie ustalonym każdego z analizowanych przypadków



### 1. przypadek

INNSJO Inari o rozstawie prowadzenia rur 120 mm  
wykończone płytą G/K z domieszką grafitu 10 mm.  
Średnia temperatura powierzchni aktywnej  
sufitu w stanie ustalonym: **18,8 °C**

### 2. przypadek

INNSJO Inari o rozstawie prowadzenia rur 88 mm  
wykończone płytą z podwyższoną przewodnością 10 mm.  
Średnia temperatura powierzchni aktywnej  
sufitu w stanie ustalonym: **18,0 °C**

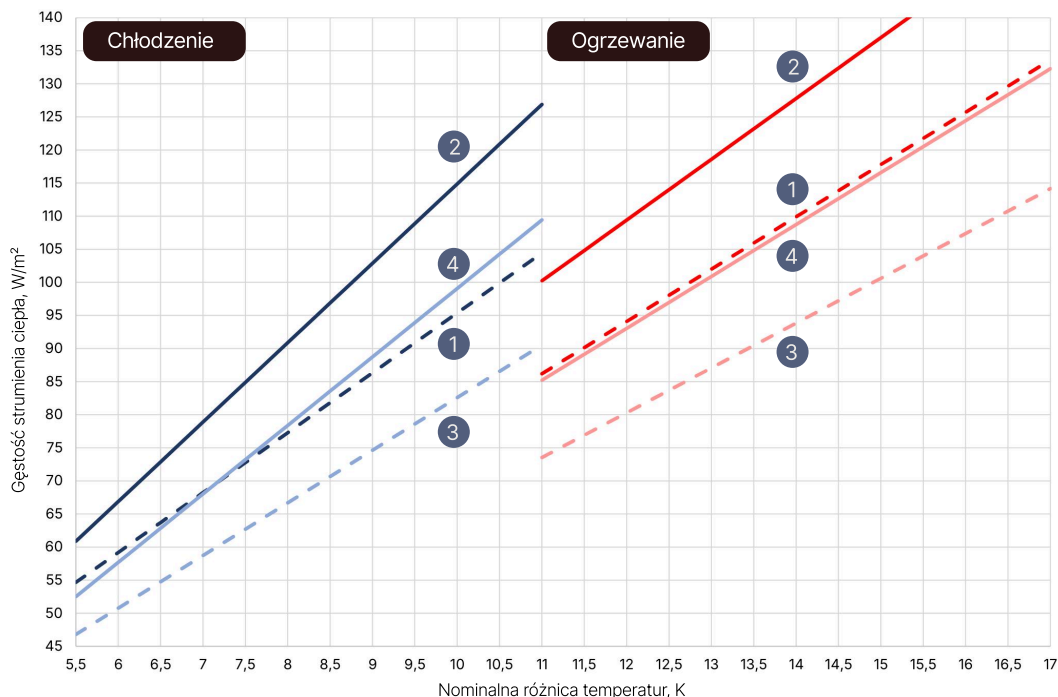
### 3. przypadek

INNSJO Inari o rozstawie prowadzenia rur 120 mm  
wykończone płytą z podwyższoną przewodnością 10 mm.  
Średnia temperatura powierzchni aktywnej  
sufitu w stanie ustalonym: **19,8 °C**

### 4. przypadek

INNSJO Inari o rozstawie prowadzenia rur 88 mm  
wykończone płytą z podwyższoną przewodnością 10 mm.  
Średnia temperatura powierzchni aktywnej  
sufitu w stanie ustalonym: **18,9 °C**

## Obliczeniowa gęstość strumienia ciepła

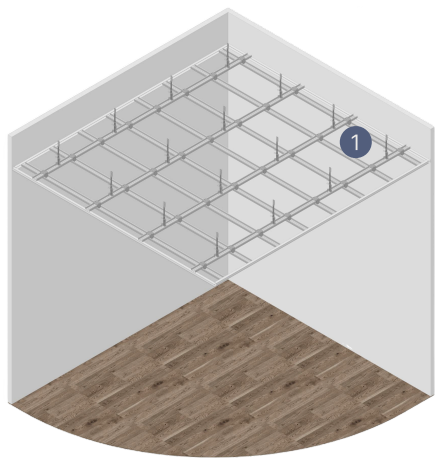


\* Różnica pomiędzy średnią temperaturą wody w rurach a temperaturą otoczenia wyrażona w kelwinach.

\*\* Gęstość strumienia ciepła wyznaczona metodą empiryczną dla chłodzenia sufitowego INNSJO Inari

# Sucha zabudowa

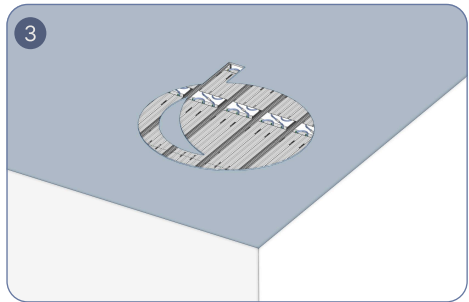
Panele chłodzące INNSJO przeznaczone są do montażu w standardowym suficie podwieszonym o konstrukcji krzyżowej. Niska masa paneli nie wymaga jej specjalnego wzmocnienia – rozstawy profili głównych i poprzecznych pozostają standardowe. Istotnym wymogiem jest zachowanie rozstawu profili nośnych wynoszącego 400 mm w osiach.



Krzyżowa konstrukcja sufitu podwieszonego.



Panele sufitowe INNSJO zainstalowane w konstrukcji sufitu.



- 1. Konstrukcja krzyżowa sufitu podwieszonego
- 2. Panele INNSJO Como zawieszone na profilach nośnych
- 3. Płyta wykończeniowa - widok na sufit z wnętrza pomieszczenia

W celu zapewnienia najlepszej efektywności instalacji i utrzymania wydajności chłodzenia sufitowego o możliwie najniższym oporze cieplnym. Szczególnie rekomendowane są 10-milimetrowe płyty G/K o podwyższonej przewodności cieplnej, lub płyty zawierające w swojej masie domieszkę grafitu.

| Rodzaj płyty                                      | Grubość (m) | Współczynnik przewodzenia ciepła (W/mK) | Opór cieplny m²K/W | Komentarz     |
|---------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------|--------------------|---------------|
| Standardowa płyta G/K 12,5 mm                     | 0,0125      | 0,25                                    | 0,05               | Niezalecana   |
| Płyta gipsowo-włóknowa 10 mm                      | 0,01        | 0,32                                    | 0,031              |               |
| Płyta G/K o podwyższonej przewodności cieplnej    | 0,01        | 0,30                                    | 0,033              | Rekomendowana |
| Płyta gipsowo-kartonowa z dodatkiem grafitu 10 mm | 0,01        | 0,52                                    | 0,019              | Rekomendowana |

# Poprawna eksploatacja instalacji chłodzenia sufitowego INNSJO

## Zapobieganie wykraplaniu pary zawartej w powietrzu

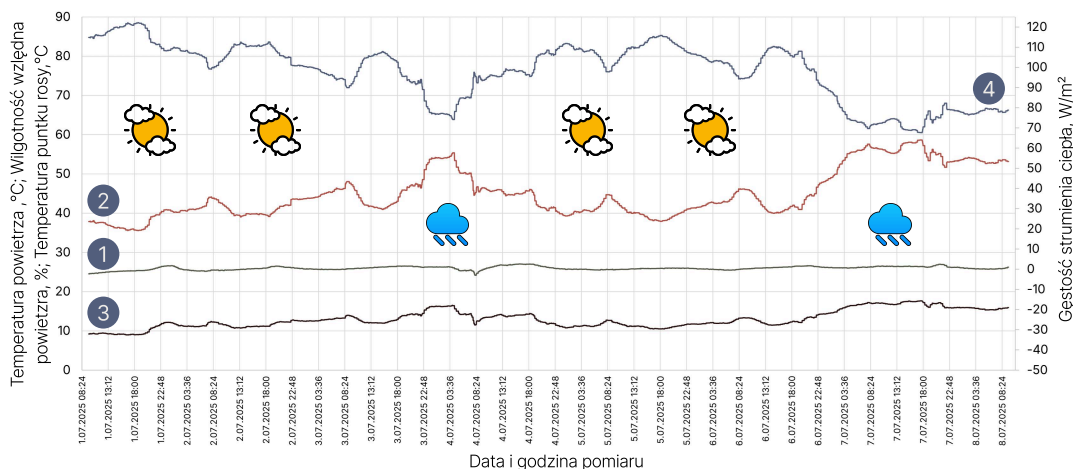
Fundamentem bezpiecznej eksploatacji chłodzenia sufitowego jest ochrona przed kondensacją pary wodnej. Realizuje się ją poprzez dwa sprawdzone podejścia, zależne do przeznaczenia budynku lub pomieszczenia:

1. **Budownictwo mieszkalne lub przestrzenie komercyjne o niedużym zagęszczeniu użytkowników (stabilna, niska wilgotność)** - nad bezpieczeństwem czuwa dedykowana automatyka sterująca, która w czasie rzeczywistym monitoruje temperaturę i wilgotność w każdym pomieszczeniu. System na bieżąco oblicza temperaturę punktu rosy i reguluje temperaturę wody zasilającej tak, aby zawsze utrzymywać bezpieczny margines (np. 1–2 K) powyżej granicy skraplania.
2. **Pomieszczenia o dużym lub nieprzewidywalnym zagęszczeniu użytkowników (zmienna, wysoka wilgotność)** - rekomenduje się rozwiązania hybrydowe zarządzane przez BMS, łączące pasywne chłodzenie sufitowe z klimatyzacją. Gdy wilgotność gwałtownie rośnie, system klimatyzacji uruchamia się prewencyjnie, by osuszyć powietrze i umożliwić ciągłą, wydajną pracę sufitu chłodzącego.

## Aktywna optymalizacja wydajności

System sterowania nie działa tylko defensywnie. Jego drugą, kluczową funkcją jest maksymalizacja mocy chłodniczej. Gdy tylko warunki w pomieszczeniu na to pozwalają (niska temperatura punktu rosy), automatyka sterująca dynamicznie obniża temperaturę wody zasilającej, maksymalizując wydajność chłodzenia sufitowego przy zachowaniu pełnego bezpieczeństwa.

1. Zmierzona temperatura powietrza w pomieszczeniu.
2. Zmierzona wilgotność względna powietrza w pomieszczeniu.
3. Wyznaczona temperatura punktu rosy.
4. Obliczona maksymalna wydajność chłodzenia sufitowego INNSJO Como.\*



Na wykresie zostały przedstawione wyniki pomiarów temperatury i wilgotności względnej powietrza w pomieszczeniu bez instalacji chłodzenia sufitowego, o ekspozycji północno – wschodniej w Krakowie w okresie od 1 do 8 lipca 2025 roku. Na podstawie tych danych została wyznaczona temperatura punktu rosy, a w oparciu o nią maksymalna możliwa wydajność\* chłodzenia sufitowego INNSJO Como, zaznaczona na osi pomocniczej po prawej stronie wykresu.

\* Wartości wyznaczone w oparciu o obliczeniową gęstość strumienia ciepła.



# Kontrola pracy - sterowanie chłodzeniem sufitowym

Bezpieczeństwo i efektywność chłodzenia sufitowego zależą od jednego kluczowego czynnika - dynamicznego zarządzania temperaturą zasilania. Zastosowanie odpowiedniej automatyki jest niezbędne, aby dynamicznie reagować na zmiany wilgotności i chronić instalację przed wykropleniem się wody na chłodnych powierzchniach. System działa prewencyjnie, zapobiegając kondensacji i gwarantując bezpieczeństwo całej instalacji. Jednocześnie automatyka maksymalizuje wydajność chłodzenia, dynamicznie ustawiając temperaturę zasilania na najniższy możliwy, a zarazem bezpieczny poziom w danych warunkach.

Wychodząc naprzeciw zróżnicowanym oczekiwaniom inwestorów, rekomendujemy 2 standardy sterowania:

- podstawowy system Olte
- kompleksowa integracja Smart Home w standardzie BMS (Building Management System) z możliwością skalowania na systemy bezpieczeństwa, monitoring, oświetlenie, multimedia, zacienianie i wiele więcej.

## Podstawowy system



Olte to bezprzewodowy, wstępnie skonfigurowany i łatwy w montażu system automatyki sterowania pracą instalacji. Jego zadaniem jest precyzyjny pomiar temperatury oraz wilgotności powietrza, a także regulacja temperatury wody zasilającej instalację chłodzenia sufitowego tak, aby utrzymywać ją zawsze powyżej temperatury punktu rosy. Wszystkie urządzenia zestawu komunikują się radiowo, a pełna obsługa systemu możliwa jest poprzez wygodną aplikację mobilną.

## Systemy zarządzania budynkiem

Oferujemy pełne wsparcie w integracji naszych instalacji z systemami zarządzania budynkiem BMS (Building Management System). Zintegrowany system to coś więcej niż sterowanie temperaturą. To centrum dowodzenia, które pozwala na optymalizację pracy całego obiektu, łącząc chłodzenie sufitowe z takimi systemami jak: oświetlenie, wentylacja i rekuperacja, systemy osłonowe, zarządzanie energią i opomiarowanie, systemy bezpieczeństwa i kontroli dostępu. Pomagamy w integracji chłodzenia sufitowego z systemami zarządzania bazujących na najpopularniejszych i najbardziej niezawodnych protokołach komunikacyjnych, takich jak: KNX, Modbus, DALI, Zigbee, BACnet.

## Najczęściej zadawane pytania

- Na jaki czas uruchamia się chłodzenie sufitowe?
- Czy wymagane są szczególne oprawy oświetleniowe?
- Czy mogę sterować każdym pomieszczeniem oddzielnie?
- Czy da się wykonać chłodzenie sufitowe w remontowanym budynku?

Odwiedź naszą stronę i poznaj odpowiedzi:







INNSJO sp. z o.o.

Berka Joselewicza 2/32  
32-500 Chrzanów, Polska

NIP 6282303452

[kontakt@innsjo.eu](mailto:kontakt@innsjo.eu)  
[innsjo.eu](http://innsjo.eu)