

**EKSPERTYZA I ANALIZA TECHNICZNA DLA URZĄDZENIA:  
„POKÓJ Z KLIMATEM ZIMNYM I POKÓJ Z KLIMATEM GORĄCYM” W RAMACH ZADANIA  
„PLANETARIUM – ŚLĄSKI PARK NAUKI. MODERNIZACJA I ROZBUDOWA PLANETARIUM ŚLĄSKIEGO W CHORZOWIE”**

---

**Zamawiający:**

URZĄD MARSZAŁKOWSKI  
WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO  
UL. LIGONIA 46  
40-037 KATOWICE

**Wykonawca :**

IMGN SP. Z O.O.  
UL. CYPARYSÓW 7  
40-750 KATOWICE

**Autorzy opracowania:**

**Zakresy branżowe:**

mgr inż. arch. Maciej NIEWIADOMSKI



ENRECO SP. Z O.O. SP. KOMANDYTOWA  
UL. LEGIONÓW 115, 05-200 WOŁOMIN

mgr inż. Maurycy SZWAJKAJZER  
inż. Paweł POPRAWA  
inż. Aleksandra PULKOWSKA  
mgr inż. Paweł RACHWAŁ

mgr inż. Grzegorz NIEWIADOMSKI



AIR ENGINEERING SP. Z O.O.  
UL. KOŚCIUSZKI 227, 40-600 KATOWICE

mgr. inż. Marek WOLNY

mgr inż. Krzysztof WALA  
Łukasz TOMASIK  
UPR. FGAZ-O/12/00243/16

lek. med. pracy  
Dorota BARCZAK

rzeczoznawca w zakresie  
higieniczno-sanitarnym  
mgr inż. Aleksandra MIKOŁAJCZAK



## SPIS TREŚCI:

I.	DANE OGÓLNE .....	5
1.	ZAMAWIAJĄCY .....	5
2.	PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA .....	5
3.	ZAKRES OPRACOWANIA .....	5
4.	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	6
5.	AUTORZY OPRACOWANIA .....	6
II.	ZAŁOŻENIA WSTĘPNE .....	7
1.	CELE PREZENTACJI I REALIZACJI URZĄDZEŃ .....	7
2.	TRASA ZWIEDZANIA .....	7
3.	ILOŚĆ OSÓB .....	7
4.	HARMONOGRAM ZWIEDZANIA .....	7
5.	OBSŁUGA .....	7
6.	WYMAGANIA DLA MIKROKLIMATU WEWNĘTRZNEGO .....	7
III.	WYMAGANIA - LOKALIZACJA ORAZ UKŁAD FUNKCJONALNY I GABARYTY .....	8
1.	LOKALIZACJA, UKŁAD FUNKCJONALNY I GABARYTY .....	8
2.	LOKALIZACJA URZĄDZEŃ I POWIĄZANIA INSTALACYJNE W PROJEKTOWANYM OBIEKCIE .....	8
3.	WARUNKI PPOŻ .....	9
IV.	PROPONOWANE ROZWIĄZANIA ARCHITEKTONICZNE I INSTALACYJNE .....	10
1.	UKŁAD KONSTRUKCYJNY .....	10
2.	POSADZKA .....	10
3.	ŚCIANY .....	11
4.	STROP .....	11
5.	PRZESZKLENIA .....	11
6.	DRZWI .....	11
7.	ELEMENTY DEKORACYJNE I WYPOSAŻENIE .....	12
8.	WIZUALIZACJA PARAMETERÓW PANUJĄCYCH W POMIESZCZENIACH .....	12
9.	LOKALIZACJA URZĄDZEŃ GRZEWczo-WENTYLACYJNYCH .....	13
10.	WENTYLACJA .....	13
11.	KANALIZACJA .....	13
12.	INSTALACJA WODNA .....	13
V.	ZAŁOŻENIA DLA SYSTEMU KLIMATYZACJI I INSTALACJI TOWARZYSZĄCYCH .....	14
1.	ILOŚĆ POWIETRZA WENTYLACYJNEGO ŚWIEŻEGO I USUWANEGO .....	14
2.	PRZYJĘTE WARUNKI TEMPERATURY I WILGOTNOŚCI .....	15
VI.	BILANS CIEPLNY I CHŁODNICZY .....	16
VII.	REKOMENDOWANE ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE TECHNOLOGII CIEPŁA I CHŁODU .....	18
1.	OPIS SYSTEMU .....	18
2.	UKŁAD ODZYSKU CIEPŁA .....	18
3.	ODSZRANIANIE .....	19
4.	INSTALACJA SKROPLIN I ODWODNIENIA .....	19
5.	OBSŁUGA I KONSERWACJA UKŁADÓW CHŁODNICZO GRZEWczyCH .....	19
6.	ZMIANA ŚRODOWISKA WEWNĘTRZNEGO W ZWIĄZKU Z UŻYTKOWANIEM .....	20
VIII.	UKŁADY WENTYLACYJNE .....	21
1.	ILOŚĆ POWIETRZA WENTYLACYJNEGO .....	21
2.	DOPROWADZENIE POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO .....	21
3.	POKOJE ZIMNE .....	21
4.	POKOJE GORĄCE .....	21
5.	OSUSZANIE POWIETRZA .....	21
6.	POWIETRZE USUWANE Z UKŁADU .....	21
7.	PRZEWODY .....	22
8.	ZAKOŃCZENIE PRZEWODÓW .....	22

IX.	STEROWANIE ORAZ AKPIA .....	22
X.	WARIANTY ALTERNETYWNE.....	23
1.	PRACA UKŁADU NA POWIETRZU ZEWNĘTRZNYM .....	23
2.	DODATKOWY WSTĘPNY UKŁAD PRZYGOTOWANIA POWIETRZA.....	23
XI.	WYMAGANY NADZÓR TECHNICZNY I ATESTY .....	24
XII.	WPŁYW NA ŚRODOWISKO .....	24
XIII.	ZAGROŻENIA ZWIĄZANE Z UŻYTKOWANIEM INSTALACJI.....	25
XIV.	ASPEKTY ZDROWOTNE UŻYTKOWANIA .....	26
1.	WARUNKI PRACY – OBSŁUGA .....	26
2.	WARUNKI UŻYTKOWANIA – ZWIEDZAJĄCY .....	27
3.	PROCEDURY UŻYTKOWANIA DOTYCZĄCE ASPEKTÓW HIGIENICZNYCH.....	28
4.	ZABEZPIECZENIA.....	28
XV.	BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA I WARUNKI HIGNICZNO-SANITARNE .....	29
1.	STAN TECHNICZNY I CZYSTOŚĆ INSTALACJI WENTYLACJI POMIESZCZEŃ.....	29
2.	STAN TECHNICZNY I CZYSTOŚĆ SKŁADOWYCH POMIESZCZEŃ .....	30
XVI.	PODSUMOWANIE I UWAGI.....	31
XVII.	WYKRESY PRZEMIAN POWIETRZA WILGOTNEGO .....	33
XVIII.	BIBLIOGRAFIA .....	37
XIX.	KARTY KATALOGOWE REKOMENDOWANYCH URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW.....	38
1.	EKSPOZYCJA – EDUKACYJNE INSTRUMENTY METEOROLOGICZNE.....	38
2.	MATERIAŁY IZOLACYJNE OBUDOWY .....	40
3.	AGREGAT SPRĘŻARKOWY - ŹRÓDŁO CIEPŁA I CHŁODU.....	43
4.	OSUSZACZ POWIETRZA – POMIESZCZENIE ZIMNE MOKRE ORAZ GORĄCE-SUCHE.....	45
5.	OSZUSZACZ POWIETRZA – POMIESZCZENIE ZIMNE-SUCHE .....	47
6.	NAWILŻACZ POWIETRZA DLA POMIESZCZENIA ZIMNEGO-WILGOTNEGO .....	49
7.	NAWILŻACZ POWIETRZA DLA POMIESZCZENIA GORĄCEGO-WILGOTNEGO .....	50
8.	REKUPERATOR – POMIESZCZENIE ZIMNE WILGOTNE.....	51
9.	REKUPERATOR – POMIESZCZENIE ZIMNE-SUCHE ORAZ CIEPŁE-WILGOTNE .....	52
10.	CENTRALA WENTYLACYJNA DLA POMIESZCZENIA ZIMNEGO-SUCHEGO .....	53
11.	CENTRALA WENTYLACYJNA DLA POMIESZCZENIA ZIMNEGO-WILGOTNEGO .....	64
12.	PROPOZYCJA DOBORU ZAMIENNEGO DLA CENTRALI NWD1 - PLANETRIUM.....	71
13.	INDYWIDUALNA WSTĘPNA CENTRALA NAWIEWNA.....	79
XX.	ZESTAWIENIE MOCY ELEKTRYCZNEJ URZĄDZEŃ .....	84
XXI.	TABELA GŁOŚNOŚCI URZĄDZEŃ .....	85
XXII.	SZACUNKOWE KOSZTY WYKONANIA URZĄDZENIA .....	86
XXIII.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....	89



## **I. DANE OGÓLNE**

### **1. ZAMAWIAJĄCY**

URZĄD MARSZAŁKOWSKI  
WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO  
UL. LIGONIA 46  
40-037 KATOWICE

### **2. PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA**

Opracowanie obejmuje ekspertyzę i analizę techniczną dla urządzenia „ Pokój z klimatem zimnym i pokój z klimatem gorącym” , które ma stanowić część ekspozycji Śląskiego Parku Nauki będącego częścią planowanej rozbudowy Planetarium Śląskiego w Chorzowie. Celem opracowania jest określenie istotnych wytycznych dla projektowania i użytkowania urządzenia w związku z niestandardowym charakterem przedsięwzięcia .

### **3. ZAKRES OPRACOWANIA**

Opracowanie obejmuje w szczególności następujące problemy:

- Lokalizacja, gabaryty , układ funkcjonalny i przestrzenny „urządzenia”
- Sposób organizacji trasy zwiedzania i obsługi
- Wymagane parametry konstrukcji i obudowy
- Określenie zapotrzebowania na media dla „urządzenia”
- Określenie powiązania „urządzenia” z infrastrukturą projektowanej rozbudowy Planetarium
- Źródła ciepła i chłodu wraz z możliwością odzysku energii
- Sposób wentylacji
- Sposób utrzymania parametrów mikroklimatu wewnątrz
- Aspekty bezpieczeństwa i zdrowotne oraz procedury użytkowania urządzenia
- Wpływ pracy urządzenia na warunki w pomieszczeniu
- Szacunkowe koszty wykonania urządzenia

Zakres opracowania nie obejmuje elementów wykończenia zewnętrznego związanych z wystrojem oraz treści prezentacji związanych z ekspozycją.

Opracowanie jest podstawą do sporządzania szczegółowej dokumentacji technicznej urządzenia

Dla potrzeb ekspertyzy założono dobór przykładowych urządzeń konkretnych dostawców. Jest to związane z nietypowym charakterem urządzenia i konieczność wykonania dedykowanych obliczeń, których podstawą są programy doborowe dostawców poszczególnych urządzeń. Istnieje możliwość doboru urządzeń innego dostawcy, jeśli urządzenia pozwolą na uzyskanie efektów równoważnych.

#### **4. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Projekt opracowano na podstawie:

- Umowa z zamawiającym
- Obowiązujące przepisy i normy
- deklaracji i wytycznych producentów systemów i materiałów budowlanych
- Dokumentacja projektowa dla zadania: „Planetarium – Śląski Park Nauki modernizacja i rozbudowa Planetarium Śląskiego w Chorzowie” opracowana przez Consultor Sp. z o.o. z czerwca 2017

#### **5. AUTORZY OPRACOWANIA**

Podstawowy zakres opracowania wraz z koncepcją ogólną oraz koordynacją międzybranżową został opracowany przez firmę IMGN sp. z o.o. Autorzy:

- mgr inż. arch. **Maciej NIEWIADOMSKI**
- mgr inż. **Grzegorz NIEWIADOMSKI**
- mgr inż. **Marek WOLNY**

Zakres dotyczący instalacji i części powiązanych z technologią chłodniczą został opracowany przez firmę ENRECO sp. z o.o. sp. komandytowa ul. Legionów 115, 05-200 Wołomin. Autorzy:

- mgr inż. **Maurycy SZWAJKAJZER**
- inż. **Aleksandra PULKOWSKA**
- inż. **Paweł POPRAWA**
- mgr inż. **Paweł RACHWAŁ**

Zakres wymagań dotyczących instalacji i części powiązanych z technologią gazów cieplarnianych oraz wentylacją został opracowany przez firmę Air Engineering sp. z o.o. ul. Kościuszki 227, 40-600 Katowice. Autorzy:

- mgr inż. **Krzysztof WALA**
- **Łukasz TOMASIK** upr. FGAZ-O/12/00243/16

Zakres wymagań problematyki dotyczących aspektów zdrowotnych związanych z użytkowaniem urządzenia został opracowany przez:

**lek. med. Specjalista Medycyny Pracy Dorota Barczak**  
Indywidualna Specjalistyczna Praktyka Lekarska

Rzeczoznawca w zakresie higieniczno-sanitarnym:  
**mgr inż. Aleksandra MIKOŁAJCZAK**

## **II. ZAŁOŻENIA WSTĘPNE**

### **1. CELE PREZENTACJI I REALIZACJI URZĄDZEŃ**

Celem prezentacji podczas zwiedzania „Pokoi z klimatem zimnymi i gorącym”, jest porównanie przez zwiedzających odczuć dla różnych warunków klimatycznych, związanych z różną temperaturą oraz różną wilgotnością powietrza przy tej samej temperaturze.

### **2. TRASA ZWIEDZANIA**

Założono zwiedzanie kolejno pokoi z klimatem suchym, potem wilgotnym. Rozpoczęcie zwiedzania od części zimnej lub ciepłej można będzie różnicować.

### **3. ILOŚĆ OSÓB**

Przewiduje się, że jednocześnie z jednego pokoju będzie korzystać maksymalnie 10 zwiedzających oraz przewodnik, łącznie 11 osób.

### **4. HARMONOGRAM ZWIEDZANIA**

Zwiedzanie będzie odbywało się przy zachowaniu maksymalnego, jednorazowego czasu przebywania 1 grupy w 1 pokoju poniżej 3 minut. Odstęp czasu pomiędzy wejściami grup do pomieszczeń powinien wynosić minimum 10 min.

### **5. OBSŁUGA**

Przewodnicy będą uczestniczyć w zwiedzaniu „Pokoi z klimatem” razem z grupą zwiedzających, w trakcie przeprowadzania grupy w ramach całej wystawy. Jeden pracownik będzie oprowadzał w ciągu dnia pracy do 3 grup, co wiąże się trzykrotnym przebywaniem w każdym z pokoi, każdorazowo po 3 minutach w pokoju.

### **6. WYMAGANIA DLA MIKROKLIMATU WEWNĘTRZNEGO**

Dla pomieszczeń Zamawiający określił następujące wymagania w zakresie mikroklimatu wewnętrznego pokoi:

#### **Pokój z klimatem gorącym wilgotnym :**

Temperatura: +30-35°C

Wilgotność : Minimum 90%

#### **Pokój z klimatem gorącym suchym:**

Temperatura: +30-35°C

Wilgotność : Około 30%

#### **Pokój z klimatem zimnym wilgotnym:**

Temperatura: -5°C

Wilgotność : maksymalna możliwa do uzyskania

#### **Pokój z klimatem zimnym suchym:**

Temperatura: -5°C

Wilgotność : Około 5%

### **III. WYMAGANIA - LOKALIZACJA ORAZ UKŁAD FUNKCJONALNY I GABARYTY**

#### **1. LOKALIZACJA, UKŁAD FUNKCJONALNY I GABARYTY**

Przyjęto układ funkcjonalny przestrzenny pokoi i lokalizację w przestrzeni ekspozycyjnej, w ramach planowanej rozbudowy planetarium zgodnie ze szczegółowymi wytycznymi określonymi przez Zamawiającego.

Zgodnie z przyjętymi przez zamawiającego założeniami maksymalne gabaryty zewnętrzne urządzenia nie mogą przekraczać długości 10,7m oraz szerokości 5,7m. Przyjęto, że każda ze stref – zimna oraz ciepła - będą posiadać osobne przeszklone śluzy. Do każdego z pokoi będzie prowadziło osobne wejście ze śluzy. Zgodnie z wymaganiami zamawiającego, pokoje o tych samych temperaturach będą połączone ze sobą przejściem. Pomiędzy strefą zimną i ciepłą przewidziano dodatkową przestrzeń techniczną. Przyjęto wysokość do stropu w pomieszczeniach 2,5 m. Dopuszczono 15 cm jako maksymalną wysokość pochylni ( prog ) przy wyniesieniu posadzki ponad podłogę Sali ekspozycyjnej.

#### **2. LOKALIZACJA URZĄDZEŃ I POWIĄZANIA INSTALACYJNE W PROJEKTOWANYM OBIEKCIE**

Wskazana lokalizacja jednostki zewnętrznej dla układu grzewczo-chłodniczego znajduje się na terenie dachu zielonego, przy windzie - osie D\_A i D2\_1 . Trasa przewodów do jednostki zewnętrznej ma być prowadzona w warstwach posadzkowych pomieszczeń.

Odprowadzenie kanalizacji oraz zasilanie w wodę zapewnione jest w ramach kanału technologicznego.

Zasilanie w energię elektryczną pokoi będzie zapewnione z kanału technologicznego.

Zgodnie z wymaganiami inwestora przyjęto założenie, że prace związane z instalacją „urządzenia” nie będą ingerować w posadzkę pomieszczenia, poza ograniczonymi wyjątkami dla potrzeb wpustów kanalizacyjnych.

Założono, że temperatura powietrza dostarczona przez system wentylacyjny dla „urządzenia” będzie wynosiła 20 ° C w okresie całego roku. Przyjęto wilgotność dostarczanego powietrza w przedziale od 25 % do 60 % .

Przewody wentylacyjne doprowadzające świeże i usuwające powietrze zużyte dla potrzeb pokoi z klimatem zostały przewidziane w dokumentacji projektowej rozbudowy Planetarium i są poprowadzone pod płytą fundamentową.

### **3. WARUNKI PPOŻ.**

Przyjęto układ funkcjonalny i lokalizację w budynku określone przez Zamawiającego.

Przyjęto, że wszystkie drzwi będą otwierały się na zewnątrz oraz będą posiadały odpowiednie zabezpieczenia

Zgodnie z zapisami projektu budowlanego dla Modernizacja i rozbudowy Planetarium Śląskiego w Chorzowie przyjęto, że stosowane materiały powinny spełnić wymagania dla stałego wyposażenia wnętrz. tj.: - Stałe elementy wyposażenia wnętrz będą co najmniej trudno zapalne.

Na etapie ekspertyzy założono, że przeszklenia słuz będą miały odporność ogniową EI 15 – jak dla obudowy drogi ewakuacyjnej, przewidziano także zastosowania opraw z zasilaniem awaryjnym.

Warunki ppoż. dotyczące w szczególności ewakuacji, stosowanych materiałów, oświetlania awaryjnego, powinny zostać uzgodnione przez rzeczoznawcę ppoż. w ramach uzgadniania dokumentacji projektowej z kompleksowym uwzględnieniem wszystkich uwarunkowań w budynku i aranżacji.

#### IV. PROPONOWANE ROZWIĄZANIA ARCHITEKTONICZNE I INSTALACYJNE

##### 1. UKŁAD KONSTRUKCYJNY

Przyjęto, że konstrukcja nośna elementów „pokoi” zostanie zlokalizowana od strony zewnętrznej. Takie rozwiązanie jest racjonalne ze względu na fizykę budowli, narażenie elementów na wilgoć oraz łatwość utrzymania czystości wewnątrz. Zewnętrzna konstrukcja będzie mogła zostać wykorzystana do montażu wykończeniowych elementów wystroju i informacji wizualnej. Elementy konstrukcyjne są konieczne do posadowienia na stropie urządzeń i instalacji. Konstrukcja słuz jest przewidziana w oparciu o systemowe rozwiązanie przeszkleń, w układzie słupowo-ryglowym aluminiowym powiązanym z konstrukcją pokoi.

##### 2. POSADZKA

Rozwiązania dla posadzki „pokoi” powinny zostać dobrane uwzględniając wymagania izolacyjności termicznej, możliwość odprowadzanie wody do wpustów kanalizacyjnych oraz także ze względu na ciągłą obecność wilgoci w pomieszczeniach i związane z tym problemy utrzymania czystości.

Zgodnie z wymaganiami Zamawiającego maksymalne wyniesienie posadzki przy wejściu do pokoi z klimatem należy ograniczyć do 15 cm. ponad poziom posadzki w sali ekspozycyjnej. W związku z tym grubości warstw podłogowych musi być zredukowana w stosunku do preferowanych rozwiązań.

Wysokość posadzki słuz nad poziom podłogi w sali ekspozycyjnej będzie wynosić 15 cm, co umożliwia wykonanie pochylni o długości 1m. Poziom posadzki w pokojach będzie podwyższony o 2cm wysokości progu, do 17 cm ponad podłogę sali ekspozycyjnej.

Warstwy posadzkowe:

- Krata pomostowa na oparciach rozłożonych równomiernie - 3 cm
- Wanna ze stali nierdzewnej ze spadkiem (0,5-1,0%) - obciążenie rozłożone równomiernie na izolacji – 8 cm
- Paroizolacja
- Izolacja z płyt warstwowych z pianki ryzolowej, trudno zapalnych – 4 cm
- Paroizolacja
- W pomieszczeniach zimnych poza obszarem ogrzewania podłogowego - mata grzewcza elektryczna
- blacha ze stali nierdzewnej
- warstwa podkładowa ze sklejki trudno zapalnej, wodoodpornej gr. 2x10mm zbitej na zakład

Współczynnik przenikania ciepła dla przegrody max.  $U = 0,55 \text{ W/m}^2\text{K}$

Jako posadzkę słuz można przewidzieć sklejkę trudno zapalną, wodoodporną z warstwą antypoślizgową nieścieralną.

Dla aktualnych założeń i zgodnie z dokumentacją projektową, jest teoretyczna możliwość transportu całych elementów niecek nierdzewnych, jednak gabaryty są graniczne świetle możliwości obrotu i podanego otworu wejściowego 200x200 cm. Ze względu graniczne wymiary elementów ostateczne możliwości transportu i sposobu wykonania należy określić znając rzeczywiste wymiary wykończonych otworów budowlanych i elementów.

### 3. ŚCIANY

Przewiduje się wykonanie ścian z płyt warstwowych, trudno zapalnych z rdzeniem z pianki PIR gr 12 cm. Sugeruje się dobór płyt warstwowych posiadających atest higieniczny dla stosowania w pomieszczeniach o kontrolowanej temperaturze i wilgotności. Zaleca się wykonanie wewnętrznej obudowy z materiałów o podwyższonej odporności na korozję, najlepiej ze stali nierdzewnej. Ze względu na możliwość optymalnego połączenia z niecką nierdzewną, rekomenduje się wykonanie paneli elewacyjnych w układzie poziomym. Współczynnik przenika ciepła dla ścian max.  $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$

Na etapie projektowym należy określić szczegółowy podział na płyty izolacyjne i przewidzieć odpowiedni układ podkonstrukcji z uwzględnieniem otworowania na okna i drzwi. Do rozważenia na etapie projektowym jest ostateczny sposób wykonania narożników jako pojedynczych kompletnych elementów.

### 4. STROP

Przewiduje się wykonanie ścian z płyt warstwowych trudno zapalnych z rdzenia z pianki PIR gr 12 cm. Sugeruje się dobór płyt warstwowych posiadających atest higieniczny dla przeznaczenia w pomieszczeniach o kontrolowanej temperaturze i wilgotności. Zaleca się wykonanie obudowy z materiałów o podwyższonej odporności na korozję, najlepiej ze stali nierdzewnej. Współczynnik przenika ciepła dla stropu max.  $U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

### 5. PRZESZKLENIA

Zgodnie z wytycznymi zamawiającego przewidziano wykonanie przeszkleń w każdym z pokoi. Założono otwór prostokątny o wymiarach 80 x 240 cm w każdym z „pokoi”. Rekomenduje się, aby w pomieszczeniu zimnym ograniczyć przeszkleń do jednego otworu ( bez dzielenia powierzchni na kilka osobnych okien ). Okna nieotwieralne w systemie profili aluminiowych. Zakładany współczynnik przenika ciepła dla zestawu okiennego max.  $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$

Przeszklenia słuz nie wymagają izolacyjności termicznej.

### 6. DRZWI

Drzwi powinny spełniać wymagania ewakuacyjne. Dla pomieszczeń zimnych należy stosować drzwi specjalistyczne chłodnicze z przeszklaniem. Należy stosować zamki umożliwiające wyjście osób zatrzaśniętych środkiem pomieszczeń. W celu zminimalizowania wymiany powietrza w otworach drzwi należy zamontować kurtyny paskowe. Dotyczy to zarówno drzwi zewnętrznych jak i między pomieszczeniami. Materiał pasków należy dopasować do warunków pracy (temperatura). Nie przewiduje się montażu kurtyny powietrznej. Zakładany współczynnik przenika ciepła dla zestawu drzwiowego max.  $U = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$

Ze względu na stabilność warunków wewnętrznych sugeruje się, aby rozważyć rezygnację z wykonania bezpośredniego przejścia pomiędzy pokojami o różnej wilgotności.

## **7. ELEMENTY DEKORACYJNE I WYPOSAŻENIE**

Poza koniecznymi przejściami instalacyjnymi niedopuszczalne jest otworowanie płyt warstwowych, a także instalacja elementów na płytach warstwowych.

Elementy wykończenia, dekoracyjne oraz wyposażenie należy mocować do konstrukcji zewnętrznej we wcześniej odpowiednio przygotowanych punktach montażowych.

Dla montażu dodatkowych elementów wewnątrz pokoi proponuje się wykonanie dodatkowej podkonstrukcji, niezależnej od izolacyjnych płyt warstwowych, z mocowanej wyłącznie na słupkach do wanny ze stali nierdziennej na posadzce pomieszczenia. Należy zachować odpowiedni dystans elementów od ścian umożliwiający konserwację i czyszczenie.

Przy spełnieniu wymagań, istnieje możliwość wykonania różnych wariantów wykończenia zewnętrznego i wewnętrznego.

Istnieje także możliwość zastosowania alternatywnych rozwiązań w miejsce kraty pomostowej na posadzce w pomieszczeniach ciepłych – np. drewno – przy czym należy zwrócić uwagę na różnice w wymaganiach dla konserwacji i trwałości rozwiązania oraz parametry antypoślizgowe.

## **8. WIZUALIZACJA PARAMETERÓW PANUJĄCYCH W POMIESZCZENIACH**

Wizualizacja warunków panujących w pomieszczeniach jest związana głównie z zakresem projektu dotyczącego treści ekspozycji. Możemy zaproponować następujące warianty:

1. Wizualizacja temperatury – pogładowa - duży analogowy termometr z ciecżą
2. Wizualizacja wilgotności – pogładowa - duży analogowy higrometr

Zaletą powyższych rozwiązań może być ich duża bezwładność – brak czułości na chwilowe zmiany parametru, które mogą nastąpić podczas wejścia zwiedzających.

Proponuje się wykonanie odpowiedniego stanowiska wewnątrz z każdego pokoi, dla zestawu urządzeń odpowiednio osłoniętego przed bezpośrednim nawiewem powietrza wentylacyjnego.

Alternatywnie istnieje również możliwość wyświetlania parametrów pracy na ekranach LED o odpowiednich parametrach, lub zainstalowanie innych urządzeń analogowych jak termohigrograf pisakowy czy psychometr Augusta.

Rekomenduje się wykonanie systemu audio dla uzyskania odpowiednich efektów dźwiękowych nawiązujących do lokalizacji odpowiadającym typowi prezentowanego klimatu. Należy przewidzieć minimum dwa głośniki na jeden pokój dla zachowania podstawowych standardów jakości nagłośnienia. Dodatkowo, należy wykonać system odtwarzający cztery ścieżki dźwiękowe ze wzmacniaczami i okablowaniem. Układ należy zintegrować z systemem centralnej obsługi wraz z wizualizacją.



## **9. LOKALIZACJA URZĄDZEŃ GRZEWCO-WENTYLACYJNYCH**

Urządzenia będą instalowane na podkonstrukcji ponad stropem pokoi . Przewody instalacji i podejścia do pomieszczenia będą lokalizowane w przestrzeni technicznej pomiędzy częścią zimną i ciepłą. Część techniczna ponad pokojami powinna zostać wycofana o ok 20 cm wzgl. lica głównej obudowy, której wysokość nie powinna przekraczać 3m. Jednostka zewnętrzna dla układu grzewczo-chłodniczego ma znajdować się na terenie dachu zielonego przy windzie - osie D\_A i D2\_1 .

Trasa przewodów do jednostki zewnętrznej ma być prowadzona w warstwach posadzkowych pomieszczeń. Ze względu na długość rurociągów glikolowych na odcinku między jednostką zewnętrzną , a pokojami z klimatem, sugeruje się dobór izolacji o współczynniku przenikania ciepła nie wyższym niż 0,2 W/mK

## **10. WENTYLACJA**

Przewody wentylacyjne doprowadzające i usuwające powietrze dla potrzeb pokoi z klimatem zostały przewidziane w projekcie i są poprowadzone pod posadzką. Na przewodach należy zainstalować klapy zwrotne. Przekroje przewidzianych przewodów są wystarczające dla potrzeb „urządzenia”.

Zaproponowano korektę dotyczącą doboru centrali dla pomieszczeń planetarium NWD1, polegającą na zwiększeniu wydajności nawiewu centrali o ok 10 % i zwiększeniu możliwości osuszania powietrza , tak aby umożliwić wstępne przygotowanie powietrza na potrzeby „urządzenia”.

## **11. KANALIZACJA**

Konieczne jest wykonanie odwodnienia „pokoi” w postaci zasyfonowanych wpustów zlokalizowanych pod wannami ze stali nierdzewnej. Wpusty w pomieszczeniach zimnych powinny być podgrzewane kablami grzewczymi. Wymaga to wykonania odpowiednich studzienek w warstwach posadzkowych, co umożliwi zmieszczenie wpustów i przewodów kanalizacyjnych oraz pozwoli na odpowiednie korekty i dopasowania poszczególnych elementów na etapie montażu. Na etapie wykonywania w pomieszczeniu posadzki, studzienki ( zagłębienia ) dla wpustów należy połączyć z kanałem technologicznym wykonując w warstwach posadzkowych przejścia z rur ochronnych, w których docelowo zostanie przeprowadzona kanalizacja dla odwodnienia pokoi.

Odprowadzeni skroplin z urządzeń przeprowadzić bezpośrednio do kanału technologicznego poprzez przestrzeń techniczną pomiędzy pokojami.

## **12. INSTALACJA WODNA**

W obrębie urządzenia należy przewidzieć dostępny dla obsługi zawór czerpalny ze złączką do węża na potrzeby mycia pokoi. Zawór można zlokalizować w przestrzeni technicznej pomiędzy urządzeniami z dostępem poprzez rewizję.

Dla potrzeb nawilżania powietrza wymagane będzie przyłącze wodne wyprowadzone z kanału technologicznego w przestrzeni technicznej pomiędzy „pokojami”.

## V. ZAŁOŻENIA DLA SYSTEMU KLIMATYZACJI I INSTALACJI TOWARZYSZĄCYCH

### 1. ILOŚĆ POWIETRZA WENTYLACYJNEGO ŚWIEŻEGO I USUWANEGO

Normy określają dla wentylacji pomieszczeń na stały pobyt ludzi , w budynkach użyteczności publicznej z klimatyzacją , wymagania na poziomie  $30 \text{ m}^3 / \text{h}$  dla osoby.

W rozpatrywanej sytuacji istotne jest, że pomieszczenia, ze względu na przebywanie osób, nie zaliczają się do pomieszczeń na pobyt stały ( pow.  $4 \text{ h}$  ) ani pobyt czasowy ( pow.  $2 \text{ h}$  ). Zwiedzający będą spędzać  $3 \text{ min.}$  w pomieszczeniu na dobę, a przewodnik będzie przechodził przez ekspozycję z grupą maks. 3 razy na dobę przy jednorazowym pobycie –  $3 \text{ min.}$  – tj razem  $9 \text{ min.}$  w ciągu doby w pomieszczeniu.

Ze względu na powyższe, przyjęto strumień świeżego i usuwanego powietrza o wartości  $220 \text{ m}^3 / \text{h}$  tj. ok  $20 \text{ m}^3 / \text{h}$  na osobę , przy założeniu ciągłej pracy wentylacji.

Dodatkowo warunek wymagany dla pomieszczeń przewidzianych na stały pobyt ludzi , tj.  $30 \text{ m}^3 / \text{h}$  świeżego powietrza dla osoby , zostanie pośrednio spełniony poprzez całkowitą wymianę powietrza w kubaturze pomieszczenia w przerwie pomiędzy grupami zwiedzającymi.

Do obliczeń przyjęto kubaturę pomieszczenia -  $18 \text{ m}^3$

Wymagany strumień dla całkowitej wymiany powietrza w 1 pomieszczeniu w ciągu przerwy między grupami:  
 $18 \text{ m}^3 / 10 \text{ min} = 108 \text{ m}^3 / \text{h}$  – mniejsze od złożonego  $220 \text{ m}^3 / \text{h}$

Świeże powietrze dostępne z kubatury dla zwiedzających w czasie zwiedzania , po przerwie pomiędzy grupami:  
 $18 \text{ m}^3 / 3 \text{ min} = 360 \text{ m}^3 / \text{h}$  tj.:  $32 \text{ m}^3 / \text{h}$  na osobę. – co spełnia wymagane min  $30 \text{ m}^3 / \text{h}$

Docelowo ilość powietrza należy skorygować, tak aby zapewnić nadciśnienie w pokojach na poziomie  $10 \%$ .

Układy wentylacyjne będą pracować w okresie użytkowania w trybie ciągłym. Ze względu efektywność energetyczną możliwe jest ograniczenie wentylacji wyłącznie do obiegu wewnętrznego ( recyrkulacji ) dla okresów gdy „urządzenie” nie jest użytkowane - przerwy nocne, planowe wyłączenia.

Proponowana ilość powietrza świeżego dla 4 pokoi to  $4 \times 220 \text{ m}^3 / \text{h} = 880 \text{ m}^3 / \text{h}$

Założono, że temperatura powietrza zewnętrznego, świeżego dostarczona przez system wentylacyjny dla „urządzenia” będzie wynosiła  $20 \text{ st C}$  w okresie całego roku. Przyjęto wilgotność dostarczanego powietrza w przedziale od  $25 \%$  do  $60 \%$  .

Zaproponowano korektę dotyczącą doboru centrali dla pomieszczeń planetarium NWD1, polegającą na zwiększeniu wydajności nawiewu centrali o ok  $10 \%$  i zwiększeniu możliwości osuszania powietrza , tak aby umożliwić wstępne w przygotowanie powietrza na potrzeby „urządzenia”.

Ilość powietrza usuwanego jest także istotnym parametrem ze względu na bilans wilgoci w pomieszczeniach.

## **2. PRZYJĘTE WARUNKI TEMPERATURY I WILGOTNOŚCI**

### **Pokój z klimatem gorącym-suchym**

Ze względu na decydujący duży udział zysków od ludzi przyjęto, że bilans wilgotności będzie zakładał utrzymanie parametrów odpowiadających wymaganiom dla 3 min. okresu zwiedzania i 11 osób.

Po przerwach pomiędzy zwiedzającymi, gdy nastąpi pełna wymiana powietrza w pomieszczeniu będzie możliwe uzyskanie parametrów na poziomie 11% wilgotności. W czasie zwiedzania, w zależności od warunków, wilgotność może wzrastać, nie przekraczając poziomu ok. 30 %.

Przyjęto założenia zgodne z wymaganiami Zamawiającego :

Temperatura: +35°C

Wilgotność : 11 % - 30 %

### **Pokój z klimatem gorącym-wilgotnym**

Przyjęto założenia zgodne z wymaganiami Zamawiającego :

Temperatura: +35°C

Wilgotność : 90%

### **Pokój z klimatem zimnym-suchym**

W opracowaniu założono możliwą do uzyskania, minimalną wilgotność względną powietrza na poziomie 30%. Wartość wymagana, 5% wilgotności, względnej jest wielkością możliwą do uzyskania, jednak przy nieproporcjonalnie wyższych kosztach i istotnych problemach użytkowych. Wartością wilgotności względnej możliwą do uzyskania jest 30%, co odpowiadana w zadanych temperaturach, bardzo niskim wartościom bezwzględnym. Z analizy dostępnych na rynku osuszaczy wynika, że urządzenie mające zapewnić 5% wilgotności względnej było by urządzeniem o dużym gabarycie, wymiarach, przekraczających możliwość lokalizacji w założonej przestrzeni, ponad komorami. Dodatkowo, tego typu przemysłowe urządzenia wymagają stałego nadzoru i częstych prac serwisowych.

Przyjęto parametry:

Temperatura: -5°C

Wilgotność : 30%

### **Pokój z klimatem zimnym-wilgotnym**

Przyjęto założenia zgodne z wymaganiami Zamawiającego :

Temperatura: -5 °C

Wilgotność : 95 %

## VI. BILANS CIEPLNY I CHŁODNICZY

Przyjęto oznaczenia :

**A1 - Pokój z klimatem gorącym suchym**

**A2 - Pokój z klimatem gorącym wilgotnym**

**B1- Pokój z klimatem zimnym suchym**

**B2 - Pokój z klimatem zimnym wilgotnym**

Zestawienie przegród:

Pomieszczenie	Ściana	k [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	temp. Wewnętrzna [°C]	temp. Otoczenia [°C]	Qtr [W]
<b>A1</b>	Góra	0,15	5,7	35	20	13
	Lewa	0,15	4,1	35	20	9
	Dół	0,15	5,3	35	35	0
	Prawa	0,15	6,4	35	20	14
	Sufit	0,15	7,8	35	20	17
	Podłoga	0,55	7,8	35	18	73
	Drzwi wejściowe	0,28	2,3	35	20	10
	Drzwi do sąsiedniego pomieszczenia	0,28	2,3	35	35	0
	Okna	0,8	1,9	35	20	23
					SUMA	153
<b>A2=A1</b>					SUMA	153
<b>B1</b>	Góra	0,15	5,7	-5	20	-21
	Lewa	0,15	6,4	-5	20	-24
	Dół	0,15	5,3	-5	-5	0
	Prawa	0,15	4,1	-5	20	-15
	Sufit	0,15	7,8	-5	20	-29
	Podłoga	0,55	7,8	-5	18	-98
	Drzwi wejściowe	0,28	2,3	-5	20	-16
	Drzwi do sąsiedniego pomieszczenia	0,28	2,3	-5	-5	0
	Okna	0,8	1,9	-5	20	-38
					SUMA	-234
<b>B2=B1</b>					SUMA	-234

Bilans obciążeń w pomieszczeniu

Pomieszczenie	Temperatura	Wilgotność	Pow. pom.	Zyski ciepła przez przegrody	Strumień ciepła od oświetlenia	Strumień ciepła od ludzi	Zapotrzebowanie na chłód	Zapotrzebowanie na ciepło
	[stC]	[%]	[m <sup>3</sup> ]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]
A1	35	30	19,5	-170	-	1628	0	170
A2	35	90	19,5	-170	-	1628	0	170
B1	-5	30	19,5	243	100,00	3534	3877	
B2	-5	100	19,5	243	100,00	3534	3877	
							7755	340

Przyjęte założenia obciążeń od ludzi :

**Pomieszczenie z klimatem gorącym :**

Zyski ciepła jawne: nie uwzględnia się

Zyski wilgoci: 206 g/ os h – dane tabelaryczne dla odpoczynku w pozycji stojącej

**Pomieszczenie z klimatem zimnym :**

Zyski ciepła jawne: min. 300 W/os

Przyjęto na podstawie ASHREA Handbook Refrigeration

Zyski wilgoci: 30 g / os h

Przyjęto na podstawie danych medycznych oraz ekstrapolacji danych dla temperatur dodatnich

**Obciążenie wynikające z przygotowania powietrza zewnętrznego :**

Pomieszczenia gorące – obciążenie cieplne: 1700 W dla każdego z pomieszczeń

Pomieszczenia zimne – obciążenie chłodnicze dla pomieszczenia : 2430 W dla każdego z pomieszczeń

## **VII. REKOMENDOWANE ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE TECHNOLOGII CIEPŁA I CHŁODU**

### **1. OPIS SYSTEMU**

W celu utrzymania odpowiedniej temperatury oraz wilgotności w pomieszczeniach, należy do każdego z pomieszczeń dobrać oddzielne centrale/zespoły wentylacyjno-klimatyzacyjne. W każdej centrali znajduje się moduł wymiennika ciepła, który wykorzystuje glikol propylenowy do nadania powietrzu odpowiedniej temperatury. Moduły ogrzewające powietrze pokoi gorących zasilane są obiegiem ciepłym, zaś moduły chłodzące powietrze do pomieszczeń zimnych - obiegiem zimnym. Oba obiegi glikolu prowadzone są w przeznaczonym do tego kanale do agregatu chłodniczego i bieżą na dach do powietrznej chłodnicy gazu. Agregat odbiera ciepło od obiegu zimnego glikolu i przekazuje je do obiegu ciepłego glikolu. Dodatkowe schłodzenie czynnika R744 (CO<sub>2</sub>) zapewnia powietrzna chłodnica gazu (gas cooler). Główną zaletą systemu, jest wykorzystanie jednoczesnego zapotrzebowania na ciepło i chłód występującego w systemie. Dzięki temu ciepło odpadowe procesu chłodzenia w pełni pokrywa zapotrzebowanie na ciepło dla układu. Ze względu na wyższe zapotrzebowanie na chłód niż ciepło, niewykorzystana część ciepła oddawana jest do otoczenia poprzez gas cooler. Wybór urządzenia pracującego na naturalnym czynniku chłodniczym R744 został podyktowany jego niezależnością od przepisów prawnych dotyczących czynników syntetycznych (ograniczenia w dostępności syntetycznych czynników chłodniczych o GWP wyższym niż 150, konieczność rejestracji w CRO), wysokim współczynnikiem efektywności chłodniczej, możliwością wykorzystania wysokotemperaturowego odzysku ciepła. W stosunku do innych czynników naturalnych główną zaletą CO<sub>2</sub> jest jego niepalność i nietoksyczność.

Utrzymanie odpowiedniego poziomu wilgotności i temperatury w pomieszczeniach zapewnione zostanie poprzez pracę nagrzewnic i chłodnic powietrza we współpracy z nawilżaczami i osuszaczami powietrza. Praca nagrzewnic, chłodnic osuszaczy i nawilżaczy jest płynnie dostosowana do warunków panujących aktualnie w komorze (pokoju) kontrolowanych przez czujniki poziomu temperatury i wilgotności powietrza w pomieszczeniu. Do utrzymania wilgotności względnej w pomieszczeniu B1 dobrano osuszacz typu adsorpcyjnego natomiast dla pomieszczenia gorącego A2 sugeruje się zastosowanie nawilżacza parowego (inny typ nawilżacza może zaburzyć bilans ciepły komór).

### **2. UKŁAD ODZYSKU CIEPŁA**

Odzysk ciepła powinien być możliwy dzięki wykorzystaniu odpadowego ciepła z agregatu chłodniczego do ogrzania glikolu propylenowego 42% zasilającego nagrzewnicę powietrza. W opracowaniu wskazano jako rozwiązanie odpowiednie do zapewnienia żądanych parametrów wykorzystanie agregatu chłodniczego pracującego na czynniku chłodniczym R744 (dwutlenek węgla). R744 w transkrytycznym obiegu chłodniczym osiąga wysokie temperatury tłoczenia, w związku z czym możliwe jest utrzymanie wysokich temperatur gazu przy niskiej temperaturze odparowania czynnika. W niniejszym opracowaniu założono odpowiednie parametry pracy układu jako temperaturę zasilania chłodnic: -15°C a nagrzewnic 70°C. Dodatkowym elementem obiegu chłodniczego jest gascooler, którego zadaniem będzie usunięcie nadmiaru ciepła z układu. Bilans został obliczony dla temperatury zewnętrznej 35°C. Ciepło odbierane od glikolu z obiegu zimnego oddawane będzie do glikolu w obiegu ciepłym. Jest to sposób odzysku ciepła, który zmniejsza koszty eksploatacyjne dzięki pełnemu wykorzystaniu mocy chłodniczej i ciepła odpadowego jednego urządzenia. Ciepło odpadowe wykorzystane zostanie również do procesu odszraniania glikolowego chłodnic. Za pomocą zaworów

regulacyjnych ciepły glikol będzie okresowo kierowany do chłodziń powietrza, by usunąć zebrany podczas eksploatacji szron.

Duży wpływ na odpowiednią pracę układu chłodniczego ma odpowiednie zaizolowanie rurociągów glikolowych. Ze względu na długość rurociągów glikolowych na odcinku między maszynownią a pokojami z klimatem, sugeruje się dobór izolacji o współczynniku przenikania ciepła nie wyższym niż 0,2 W/mK

### **3. ODSZRANIANIE**

Ważnym aspektem eksploatacji urządzeń pracujących przy niskich temperaturach powietrza jest zagadnienie gromadzenia się szronu na urządzeniach podczas przepływu wilgotnego powietrza. Poprawne, regularne odszranianie urządzeń ma decydujący wpływ na poprawność ich pracy. Problemem, który pojawił się ze względu na cykliczne odwiedziny - niewielka przerwa pomiędzy kolejnymi zwiedzającymi - była konieczność rezygnacji z odszraniania elektrycznego jako procesu zbyt czasochłonnego. W związku z tym zdecydowano się na zastosowanie odszraniania gorącym glikolem, który nie tylko pozwoli na skrócenie czasu odszraniania i nie zaburzy cyklu zwiedzania, ale też wymieni zmniejszy zużycie energii przez instalację. Ciepły glikol jest podgrzany za pomocą ciepła odpadowego procesu chłodzenia, w związku z czym pozwala na jeszcze pełniejsze wykorzystanie odzysku ciepła instalacji. Stosując takie rozwiązanie stworzony zostaje spójny system o niskim zużyciu energii elektrycznej na cele eksploatacyjne.

### **4. INSTALACJA SKROPLIN I ODWODNIENIA**

Odprowadzeni skroplin z urządzeń przeprowadzić bezpośrednio do kanału technologicznego poprzez przestrzeń techniczną pomiędzy pokojami.

### **5. OBSŁUGA I KONSERWACJA UKŁADÓW CHŁODNICZO GRZEWczyCH**

Wilgotność względna bliska 100% utrzymywana w pomieszczeniu zimnym wilgotnym, stwarza ryzyko wykraplania się wilgoci. W związku z tym należy regularnie dezynfekować tacę ociekową zainstalowaną przy chłodnicy powietrza, gdyż istnieje ryzyko rozwoju drobnoustrojów i grzybów. Częstość dezynfekcji zależna jest nie tylko od wytycznych producenta zastosowanych urządzeń i materiałów, lecz również od sposobu eksploatacji. Dla zadanych warunków można założyć dla komór suchych konieczność pełnej dezynfekcji komory raz na rok, komór wilgotnych raz na pół roku. Dezynfekcja komór powinna być wykonana z użyciem preparatów przeznaczonych do dezynfekcji komór chłodniczych. Dobre praktyki branży chłodniczej wskazują na poziom częstotliwości dezynfekcji komór wilgotnych szacowany jako raz na pół roku. Dla pomieszczeń suchych można założyć większy wyjściowy przedział czasowy między dezynfekcjami - raz na rok. W obu przypadkach założona częstotliwość musi być zweryfikowana podczas eksploatacji - w przypadku pojawiania się zabrudzeń związanych z rozwojem grzybów i bakterii na powierzchni komory należy natychmiast przeprowadzić pełną dezynfekcję. Należy skonsultować sposób i częstotliwość dezynfekcji z inspektorem sanitarnym. W pomieszczeniach okresie gdy „Urządzenie” nie będzie czasowo użytkowane ( np. przerwy nocne ) można ograniczyć przepływy powietrza wyłącznie do recyrkulacji wymaganej do utrzymania temperatury ( bez dopływu powietrza świeżego i usuwania powietrza z pokoi ).

## 6. ZMIANA ŚRODOWISKA WEWNĘTRZNEGO W ZWIĄZKU Z UŻYTKOWANIEM

Temperatura w pokojach ciepłych w związku przejściem grupy zwiedzających nie zmienia się w znaczący sposób. Założony wzrost wilgotności w pomieszczeniu ciepłym wilgotnym uwzględnia możliwości regulacyjne nawilżacza – przy dodatkowych zyskach wilgoci obniżona zostanie jego wydajność. Dopuszczalne odchylenie od zadanego parametru wilgotności względnej zależy od doboru konkretnego nawilżacza i systemu jego regulacji. W pomieszczeniu ciepłym suchym wzrost wilgotności będzie zauważalny. Obliczony wzrost wilgotności powinien utrzymywać się w granicach zakładanych 30 % z uwzględnieniem zysków wilgoci generowanym przez 11 osób przebywających w pomieszczeniu. W pomieszczeniu zimnym wilgotnym wilgotność będzie wzrastać do osiągnięcia 100% - w tym momencie wilgoć będzie widoczna w postaci kropel wody zawieszonych w powietrzu (mgiełki) i na ścianach. W pomieszczeniu zimnym suchym, po ustaleniu się warunków po otwarciu drzwi, wilgotność powinna utrzymywać się tym samym poziomie lub wzrosnąć nieznacznie, ostateczna wielkość zależy od doboru konkretnego osuszacza i jego czasu reakcji na zmianę parametrów.

Należy stosować odpowiednie procedury przejść do komór, tak aby:

- Zminimalizować czas otwarcia drzwi do komór i przedsionków.
- Zadbać, by drzwi do przedsionków były zamknięte, gdy otwierane są drzwi do komór.
- Zadbać, by drzwi do dwóch komór połączonych jednym przedsionkiem nie były jednocześnie otwarte.

Bilanse komór policzone są w oparciu o założenie poprawnej eksploatacji – w przypadku, gdy drzwi komór nie będą zamknięte poza czasem wejścia i wyjścia grup do pomieszczenia - utrzymanie odpowiednich parametrów w pomieszczeniu nie będzie możliwe. Należy liczyć się okresowym zalodzeniem wnętrza pomieszczeń zimnych w szczególności wilgotnego.



## **VIII. UKŁADY WENTYLACYJNE**

### **1. ILOŚĆ POWIETRZA WENTYLACYJNEGO**

Ze względu na obciążenie chłodnicze w pomieszczeniach zimnych, ilości powietrza wentylacyjnego są na poziomie 2000 m<sup>3</sup>/h dla poszczególnych pokoi. Dla tych wartości rekomenduje się układ instalacji wentylacyjnych z obiegiem cyrkulowanym. W pokojach gorących wystarczające dla pokrycia obciążeń cieplnych są ilości przewidzianego powietrza zewnętrznego.

### **2. DOPROWADZNIENIE POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO**

Przewody powietrza zewnętrznego przygotowanego w centrali głównej z wentylacji ogólnej obiektu będą wspólne dla pokoi gorących i pokoi zimnych. Przewody po rozdzieleniu na poszczególne „pokoje” zostaną włączone w rekuperatory odzyskujące odpowiednio ciepło i chłód z powietrza wywiewanego. Pokój gorący suchy nie będzie wyposażony w odzysk ciepła z powietrza wentylacyjnego ze względu na istotne zyski ciepła na etapie osuszania powietrza.

### **3. POKOJE ZIMNE**

Każdy z pokoi zimnych będzie wentylowany centralą wentylacyjną składającą się z komory mieszania i sekcji filtracyjnej oraz chłodnicy. W obiegu wentylacyjnym pokoju wymagającego niskiej wilgotności zostanie zastosowany osuszacz adsorpcyjny, gdzie konieczne jest także osuszanie części powietrza recyrkulującego, co wymaga wykonania dodatkowej komory mieszania przed centralą i osuszaczem. Pokój o podwyższonej wilgotności będzie wyposażony w nawilżacz w pomieszczeniu.

### **4. POKOJE GORĄCE**

Każdy z pokoi gorących będzie posiadał układ kanałowy nagrzewnicy z wentylatorem. Dla pomieszczenia z niską wilgotnością, na przewodzie nawiewnym przed nagrzewnicą zostanie zastosowany osuszacz adsorpcyjny. Odpowiednio za nagrzewnicą dla pokoju o podwyższonej wilgotności będzie zainstalowany nawilżacz kanałowy.

### **5. OSUSZANIE POWIETRZA**

Przewidziano, że osuszanie powietrza będzie oparte na osuszaczach adsorpcyjnych. Osuszacze wymagają dostarczania i usuwania powietrza regeneracyjnego z którym usuwana jest wilgoć. Ze względu na brak możliwości wykorzystania powietrza z kubatury z pomieszczenia ekspozycyjnego, zostanie w tym celu wykorzystane powietrze dostarczane z kanałów nawiewnych. Podczas pracy osuszy następuje podgrzanie powietrza osuszanego i powietrza procesowego, dla którego w warunkach skrajnych mogą występować wartości ok 70°C.

### **6. POWIETRZE USUWANE Z UKŁADU**

Parametry powietrza usuwanego z układu, ze względu na udział powietrza procesowego z osuszaczy mogą być niekorzystne i w związku z powyższym zaleca się jego usuwanie bezpośrednio na zewnątrz z pominięciem urządzeń instalacji wewnętrznej. Odzysk ciepła wentylacyjnego będzie realizowany indywidualnie w ramach poszczególnych pokoi z wyjątkiem komory gorącej suchej.

## **7. PRZEWODY**

Należy zastosować przewody z blachy stalowej, ocynkowanej, których trwałość potwierdza się nawet w instalacjach basenowych. Należy zwrócić uwagę na dokładną izolację termiczną. Dla przewodów gorących przewiduje się zastosowanie lamelowej wełny mineralnej lub szklanej na folii aluminiowej. Dla przewodów zimnych należy stosować piankę kauczukową ( np. K-flex ). Optymalna grubość izolacji to 10 cm.

## **8. ZAKOŃCZENIE PRZEWODÓW**

Należy zaprojektować indywidualnie, jednakowy dla każdego z pokoi pierścieniowy przewód nawiewny równomiernego wydatku zlokalizowany pod stropem. Otwory wywiewne należy wyposażać w typowe anemostaty wg. wyboru Inwestora.

## **IX. STEROWANIE ORAZ AKPIA**

W ramach systemu sterownia należy powiązać poszczególne układy działające w ramach całego „urządzenia”. Konieczne będzie wykonanie systemu całkowicie indywidualnego w oparciu o sterownik swobodnie programowalny, dającego możliwość kontroli i regulacji wszystkich parametrów. Rekomenduje się wykonanie scentralizowanej kompleksowej wizualizacji stanu wszystkich elementów systemu. Jest wskazane, aby stanowisko było przystosowane do komunikacji z nadrzędnym systemem za pomocą protokołu TCPiP.

## **X. WARIANTY ALTERNETYWNE**

### **1. PRACA UKŁADU NA POWIETRZU ZEWNĘTRZNYM**

Ze względu na zgłaszane przez Projektanta obiektu uwagi dotyczące ograniczeń możliwości wykorzystania instalacji wewnętrznej budynku, rozpatrywano wariant pracy „urządzenia” na parametrach powietrza zewnętrznego. Wiąże się to z koniecznością przygotowania powietrza w znacznie szerszym zakresie temperatury i wilgotności. Warunki projektowe w lecie, jakie należałoby przyjąć, zgodnie z wytycznymi normowymi dla lata to min. 32° C i 45 % wilgotności, co jednak nie gwarantowałoby wystarczającej wydajności dla pojawiających się w sezonie warunków skrajnych.

Takie założenia łączą się z licznymi komplikacjami związanymi ze zwiększeniem mocy grzewczej oraz chłodniczej i zwiększonym problemem obładzania się chłodnic. Ponadto przy osuszaniu metodą adsorpcyjną dla wymaganych parametrów, powietrze regeneracyjne osuszaczy w okresie letnim może osiągać wartości przekraczające 100° C, a dla powietrza osuszanego temperatury ok 80 ° C. Większy zakres temperaturowy oraz wilgotności będzie skutkował trudnymi to określenia na tym etapie problemami regulacyjnymi i sterowania.

### **2. DODATKOWY WSTĘPNY UKŁAD PRZYGOTOWANIA POWIETRZA**

Przy założeniu dostarczania powietrza świeżego o parametrach zewnętrznych wystąpią problemy związane ze zmiennością parametrów, które będą się nasilały w okresie letnim. Mogą one zostać rozwiązane wprowadzeniem dodatkowego układu wstępnego przygotowania powietrza dla wszystkich pokoi. Układ taki byłby niezależny od instalacji wentylacyjnych budynku. Jego zasadnicza rola polegałaby na wstępnym schłodzeniu i osuszeniu powietrza dostarczanego do pokoi i osuszaczy (powietrze procesowe) do parametrów pozwalających na stabilną pracę w możliwym zakresie temperaturowym. Pozwoliłoby to także, na ograniczenie procesu szronienia chłodnic w instalacjach mroźniczych. Ze względu na ograniczoną przestrzeń instalacyjną przewidzianą w obrębie „urządzenia”, dla wykonania układu wstępnego uzasadniona byłaby dodatkowa lokalizacja poza „urządzeniem” - na trasie kanału nawiewnego. Lokalizacja w obrębie „urządzenia” nawet po redukcji innych elementów – np. rezygnacji z odzysku ciepła wentylacyjnego, będzie zdaniem o wysokim stopniu skomplikowania z trudnościami wykonawczymi nieprzewidywalnymi na tym etapie opracowania. W celu dalszego zwiększenia stabilności parametrów dostarczanego powietrza i optymalizacji gabarytów urządzeń, można także rozważyć możliwość wykorzystania na potrzeby centrali wstępnej, powietrza wewnętrznego z kubatury pomieszczenia sali ekspozycyjnej. Takie rozwiązanie wymagałoby uzgodnienia dotyczącego współpracy i wzajemnego wpływu układów wentylacyjnych. Dla powyższego wariantu przygotowano w opracowaniu propozycję lokalizacji centrali wstępnej w obrębie „urządzenia”. Dla powietrza w pomieszczeniu sali ekspozycyjnej przyjęto skrajne parametry w okresie letnimi - temperaturę 28°C i wilgotność 60%. Założone parametry powietrza na wyjściu z centrali wstępnej odpowiadają parametrom wejściowym przyjętym dla wariantu podstawowego.

## **XI. WYMAGANY NADZÓR TECHNICZNY I ATESTY**

Nie przewiduje się konieczności uzupełniania czynnika R744 podczas eksploatacji, natomiast zalecana jest okresowa kontrola szczelności układu. Poziom ciśnienia w układzie jest na bieżąco monitorowany. Instalację glikolu należy wykonać jako układ szczelny, w poprawnie wykonanej, szczelnej instalacji ubytki czynnika nie powinny występować.

Do prawidłowego funkcjonowania układu niezbędna jest instalacja glikolu składająca się z dwóch obiegów – jednego obiegu ciepłego i jednego obiegu zimnego. Każdy z tych obiegów jest zamkniętym obiegiem pompowym. Zależnie od doboru konkretnego rozwiązania nawilżacz parowy może być zasilany wodą uzdatnioną i/lub wodą pitną – należy zapoznać się z zaleceniami producenta. Czas pomiędzy wizytami serwisowymi związanymi z pracą osuszaczy i nawilżaczy uzależniony jest od doboru modelu urządzenia.

Wszystkie urządzenia ciśnieniowe powinny posiadać deklarację zgodności zgodnie z wymaganiami dyrektywy ciśnieniowej PED 2014/68 /UE. Rury wykorzystane do wykonania rurociągów z agregatu wody lodowej do gas coolera powinny wykonane być ze stali nierdzewnej INOX bądź z miedzi K65. Wykonawca rurociągu powinien w dokumentacji zawrzeć uprawnienia personelu wykonującego połączenia spawane/lutowane oraz certyfikaty wykorzystanych materiałów zgodnie z PN-EN 10204. Eksploatujący instalację chłodniczą powinien zarejestrować w Urzędzie Dozory Technicznego wszystkie urządzenia ciśnieniowe podlegające pod dozór techniczny, zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu.

## **XII. WPŁYW NA ŚRODOWISKO**

Negatywny wpływ pracy instalacji na środowisko został ograniczony poprzez zaproponowanie rozwiązań zmniejszających zużycie energii w układzie: odszranianie gorącym glikolem zamiast grzałki elektrycznej, wykorzystanie ciepła odpadowego instalacji chłodniczej do ogrzewania pokoi z klimatem gorącym. Dodatkowo czynnik zastosowany w układzie chłodniczym – R744 (dwutlenek węgla) jest klasyfikowany jako czynnik o neutralnym wpływie na środowisko. Istotny może być poziom natężenia dźwięku i wibracje generowane przez pracę wentylatorów i innych urządzeń. Przy ostatecznym doborze urządzeń konieczne jest zweryfikowanie na etapie projektowym przewidywanego natężenia dźwięków generowanych przez urządzenia wentylacyjne i sprężarki i jeśli to konieczne zastosowanie odpowiednich osłon akustycznych dla osiągnięcia parametrów wymaganych przepisami.

### **XIII. ZAGROŻENIA ZWIĄZANE Z UŻYTKOWANIEM INSTALACJI**

Zagrożenia dotyczące instalacji:

- Nadmierny wzrost ciśnienia wewnętrznego w układzie. Za przeprowadzenie analizy ryzyka dla danej instalacji i uwzględnienie rozwiązań zabezpieczających przed nim (m.in. zastosowanie zaworów bezpieczeństwa, naczyń przeponowych, odpowietrzników) odpowiedzialny jest projektant instalacji chłodniczej.
- Wzrost temperatury czynnika ponad wartości dopuszczalne w instalacji. Za przeprowadzenie analizy ryzyka dla danej instalacji i uwzględnienie rozwiązań przed nim zabezpieczających odpowiedzialny jest projektant instalacji.

Możliwym zagrożeniem jest zła jakość powietrza dostarczanego do pomieszczenia spowodowana rozwojem drobnoustrojów i grzybów. Zabezpieczeniem przed rozwojem drobnoustrojów (szczególnie w pomieszczeniach wilgotnych) jest regularna dezynfekcja.

W pomieszczeniach wilgotnych, w szczególności w pomieszczeniu zimnym wilgotnym, wilgoć może spowodować wykraplanie się wody na przegrodach. Wilgoć gromadząca się na powierzchni podłogi stwarza ryzyko poślizgnięcia się zwiedzających. By zminimalizować ryzyko wypadku, podłogę pomieszczenia należy pokryć powierzchnią antypoślizgową.

Warunki ppoż. dotyczące w szczególności ewakuacji, stosowanych materiałów, oświetlania awaryjnego, powinny zostać uzgodnione przez rzeczoznawcę ppoż. w ramach uzgadniania dokumentacji projektowej z kompleksowym uwzględnieniem wszystkich uwarunkowań w budynku i aranżacji.

## **XIV. ASPEKTY ZDROWOTNE UŻYTKOWANIA**

Opracował:  
lek. med. pracy  
Dorota BARCZAK

### **1. WARUNKI PRACY – OBSŁUGA**

Osoby zatrudnione jako obsługa w charakterze Przewodników , będą uczestniczyć w zwiedzaniu razem z grupą zwiedzających w Pokojach z klimatem, w ramach przeprowadzania grupy przez trasę w ramach całej wystawy. Jeden pracownik będzie oprowadzał w ciągu doby do 3 grup, co wiąże się z trzykrotnym przebywaniem w każdym z pokoi , każdorazowo 3 min. w pokoju.

Do pracy w mikroklimacie gorącym i zimnym nie należy dopuszczać osób:

- Otyłych
- O zmniejszonej wydolności fizycznej
- Z organicznymi chorobami serca, (w tym choroba niedokrwienna serca), i układu naczyniowego,
- Z przewlekłymi chorobami układu oddechowego,
- Z chorobami skóry upośledzającymi czynność gruczołów potowych,
- Nadużywających alkoholu, leków psychotropowych, przeciwbólowych i hipotensyjnych
- Z ciężkimi chorobami nerek
- Z niewyrównanymi chorobami metabolicznymi, w tym z niewyrównaną cukrzycą
- Ciężą
- Mogą istnieć przeciwwskazania dla osób powyżej 45 roku życia jeżeli wcześniej nie pracowały w gorącu

Ograniczenia zdrowotne:

- gorączka,
- Pozostawanie pod wpływem alkoholu,
- Niewyrównane ciśnienie tętnicze,
- Duszność.
- Przyjmowanie leków psychotropowych, przyjmowanie narkotyków, w tym leków narkotycznych

Procedura użytkowania:

- Należy uwzględnić, że fizyczne symptomy związane z mikroklimatem zależą od indywidualnej odporności człowieka i mogą być niezależne od temperatury ciała ludzkiego
- W pokoju mogą pracować wyłącznie osoby o dobrym stanie zdrowia, bez przeciwwskazań zdrowotnych, z aktualnym orzeczeniem lekarskim dopuszczającym do pracy.
- W mikroklimacie zimnym nie wolno rozcierać rąk i nóg, poklepywać itp.

Odzież ochronna:

- Pracownicy muszą mieć możliwość korzystania z indywidualnej odzieży ochronnej
- Pracownicy powinni mieć zapewnione odpowiednie obuwie, zapobiegające poślizgnięciu i chroniące stopy zwłaszcza przed niską temperaturą ( dotyczy persnelu sprząającego )
- Przy doborze odzieży ciepłochłonnej należy uwzględnić temperaturę otoczenia i rodzaj wykonywanej pracy (odpowiednio dobrana wartość clo odzieży)

## 2. WARUNKI UŻYTKOWANIA – ZWIEDZAJĄCY

Należy umieścić informację o potencjalnych zagrożeniach zdrowotnych związanych z oddziaływaniem skrajnych temperatur, zwłaszcza u osób chorujących na przewlekłe choroby układu oddechowego i sercowo-naczyniowego oraz o konieczności zasięgnięcia opinii lekarskiej w razie wątpliwości co stanu swojego zdrowia.

### Przeciwwskazania medyczne:

- Przewlekłe choroby układu oddechowego, zwłaszcza astma oskrzelowa
- Choroby serca, zwłaszcza zaburzenia rytmu
- Choroby układu naczyniowego
- Choroby nowotworowe
- Chorzy po przeszczepach
- polineuropatie

### Ograniczenia zdrowotne:

- gorączka,
- Pozostawanie pod wpływem alkoholu,
- Dusznosc.
- Przyjmowanie leków psychotropowych, przyjmowanie narkotyków, w tym leków narkotycznych
- Klaustrofobia
- Nietolerancja zimna lub ciepła
- Niewyrównane ciśnienie tętnicze,
- Ostre choroby infekcyjne
- Cięża

### Procedury użytkowania

- Wejście tylko z osobą oprowadzającą,
- Stosowanie się do poleceń personelu obsługującego go
- W mikroklimacie zimnym nie należy rozcierać rąk i nóg, poklepywać itp.
- Jakikolwiek pogorszenie samopoczucia, zaobserwowane nienaturalne reakcje swojego organizmu należy zgłosić przewodnikowi

### Ograniczenia wiekowe:

- Zakaz wprowadzania dzieci do trzeciego roku życia z powodu nie w pełni rozwiniętych mechanizmów termoregulacji
- Dzieci w wieku 3-12 lat -wejście za zgodą i na odpowiedzialność rodziców.

### Odzież ochronna

W związku z problemami jakie mogłyby się pojawić z ewentualnymi rozwiązaniami zapewnienia odzieży cieplej dla zwiedzających pokoje zimne nie rekomenduje się wdrażania takich rozwiązań. Stosowanie odzieży wielokrotnego użytku nie jest dopuszczalne ze względów higienicznych. Odzież jednorazowa wiązała by się z generowaniem odpadów i kosztami zakupu i utylizacji. Właściwym rozwiązaniem jest umieszczenie informacji wszystkich materiałach informacyjnych dostępnych dla chętnych przed planowaną wizytą w obiekcie, która informowałaby o konieczności zapewnienie indywidualnego wyposażenia w ciepłą odzież przez zwiedzających we własnym zakresie.

### **3. PROCEDURY UŻYTKOWANIA DOTYCZĄCE ASPEKTÓW HIGIENICZNYCH**

Należy opracować plan utrzymania higieny, uzyskać akceptację inspektora sanitarnego dla planu.

Dla każdej mytej i dezynfekowanej powierzchni określić w planie:

- przeprowadzane procesy (mycie i/lub dezynfekcja, zamiatanie itp.)
- środek do mycia i środek do dezynfekcji, stężenie, czas i temperatura działania
- sposób mycia i dezynfekcji
- częstotliwość przeprowadzania procesu
- kto wykonuje proces
- środki ostrożności

Częstotliwość mycia i dezynfekcji:

- Mycie doraźne - zabiegi porządkowe wykonywane w wyniku zabrudzeń powstałych podczas rutynowej eksploatacji
- Mycie codzienne - czynności porządkowe wykonywane codziennie po zakończeniu użytkowania, mycie podłogi
- Mycie okresowe - czyszczenie sufitów, dezynfekcja wpustów podłogowych, kratk ściekowych mycie i dezynfekcja urządzeń chłodniczych/grzewczych, czynności porządkowe wykonywane raz na jakiś czas, najczęściej raz na 7-10 dni lub rzadziej – zgodnie z wymaganiami producentów urządzeń i innych wymagań higieniczno sanitarnych .

### **4. ZABEZPIECZENIA**

Komory należy wyposażyć w „alarm człowiek w komorze” z syreną oraz sygnalizatorem świetlnym na zewnątrz komory. Przycisk uruchamiający alarm należy zamontować wewnątrz komory w pobliżu drzwi na wysokości 30cm. Przycisk wewnątrz komory należy zabezpieczyć przed zniszczeniem lub przypadkowym użyciem nie zmniejszając jego funkcjonalności. Przycisk przeznaczony jest dla osoby, która przebywając w pomieszczeniu poczuje osłabienie uniemożliwiające samodzielne opuszczenie komory. Sugeruje się również montaż monitoringu wizualnego pozwalającego na bieżącą obserwację osób przebywających w pomieszczeniach.



## **XV. BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA I WARUNKI HIGIENICZNO-SANITARNE**

Opracował:  
rzeczoznawca w zakresie  
higieniczno-sanitarnym  
mgr inż. Aleksandra MIKOŁAJCZAK

### **1. STAN TECHNICZNY I CZYSTOŚĆ INSTALACJI WENTYLACJI POMIESZCZEŃ**

System wentylacyjny może być wtórnym źródłem zanieczyszczeń i tworzyć „własne” środowisko do rozwoju szkodliwych dla człowieka mikroorganizmów. Szczególnie istotne znaczenia ma to w przypadku stosowania systemu recyrkulacji ze względu na możliwość kumulacji zanieczyszczeń, właśnie w kanałach wentylacyjnych.

Instalacja wentylacji powinna być odpowiednio zaprojektowana i spełniać wymogi:

- szczelności ( w przypadku konieczność jej dezynfekcji),
- mieć budowę korzystną aerodynamicznie,(brak ostrych krawędzi, unikanie blachowkrętów, unikanie porowatych powierzchni),
- spełniać wymóg dostępności w celu inspekcji i czyszczenia kanałów (wystarczająca liczba otworów rewizyjnych, odpowiednio zlokalizowanych),
- unikania połączeń giętkich.

Materiał z którego powinny być wykonane kanały powinien spełniać poniższe wymogi :

- sam nie emitować związków szkodliwych,
- nie może być pożywką dla mikroorganizmów,
- być zdatny do czyszczenia,
- trudno ścieralny,
- odporny na chemikalia-środki do czyszczenia i dezynfekcji.

Czyszczenie instalacji kanałowej dzieli się zasadniczo na 3 etapy:

- wstępna diagnoza – inspekcja,
- czyszczenie kanałów,
- końcowa diagnoza – kontrola.

Sama diagnoza polega na rozpoznaniu wizualnym czy to wizyjnym (mobilna kamera) stanu zabrudzenia kanału oraz rodzaju zabrudzenia.

Podczas kontroli stanu higienicznego użytkowanej instalacji powinno oceniać się ilość osadzonego pyłu i ilość kolonii grzybów pleśniowych oraz bakterii znajdujących się w osiadłym pyłe i w przepływającym powietrzu. Wytyczne dotyczące okresowych kontroli poziomu higienicznego systemów wentylacyjnych wprowadziła Unia Europejska. Norma PN EN 15780 opisuje wymagania i procedury dotyczące oceny stanu higienicznego instalacji wentylacyjnych oraz metod ich czyszczenia.

Czyszczenie kanałów wentylacyjnych może być przeprowadzane metodą suchą, moką lub mieszaną. Metoda sucha ( szczotki , sprężone powietrze)może być zastosowana w przypadku pokoi o klimacie ciepłym i zimnym o niewielkiej wilgotności.

W pokojach o znacznej wilgotności zaleca się metodę moką (czyszczenie parą , chemiczne i dezynfekcja).

Zgodnie z przepisami Prawa budowlanego (Dz.U. Nr 12 z 2018 r.), instalacje wentylacyjne powinny być poddawane okresowej kontroli nie rzadziej niż raz do roku. W okresie ich użytkowania, wszystkie komponenty systemu powinny być utrzymywane w stanie technicznym zapewniającym sprawność i niezawodność funkcjonowania.

W przypadku instalacji wentylacji pokoju o klimacie ciepłym i  $\phi=90\%$  proponuje się zastosowanie wymogów opisanych w Dz. U. nr 213 poz. 1568 z 2006 (Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 10 listopada 2006 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej ) oraz normie PN EN15780, dla pomieszczeń o zaawansowanej klasie czystości - wymagana kontrola co 6 miesięcy.

## **2. STAN TECHNICZNY I CZYSTOŚĆ SKŁADOWYCH POMIESZCZEŃ**

Pomieszczenia projektowanego „urządzenia” powinny być utrzymywane w czystości analogicznie jak pozostałe pomieszczenia planetarium.

Szczegółnej procedurze powinno podlegać czyszczenie pomieszczeń wilgotnych , zwłaszcza pokój z klimatem gorącym i wilgotnym.

W przypadku pokoju z klimatem gorącym i wilgotnym na suficie, ścianach stale pozostaje kondensat. Skropliny są bardziej korodujące niż woda wodociągowa oraz mogą zawierać zanieczyszczenia organiczne i mikrobiologiczne .W ramach codziennego czyszczenia zaleca się po zakończeniu zwiedzania całkowicie zdezynfekować całą kabinę wraz z sufitem. W procedurze dezynfekcji należy przy tym przestrzegać czasów działania podanych przez producenta środków odkażających. Po tym czasie należy dokładnie spłukać wszystkie powierzchnie czystą – a jeśli to możliwe, również odwapnioną – wodą, a ze ścian i podłóg, zebrać wodę.

W przypadku pokoju z klimatem zimnym i wilgotnym ( ze względu na mniejsze niebezpieczeństwo namnażania się bakterii i grzybów ) procedurę odkażania należy wypracować w czasie użytkowania .

## XVI. PODSUMOWANIE I UWAGI

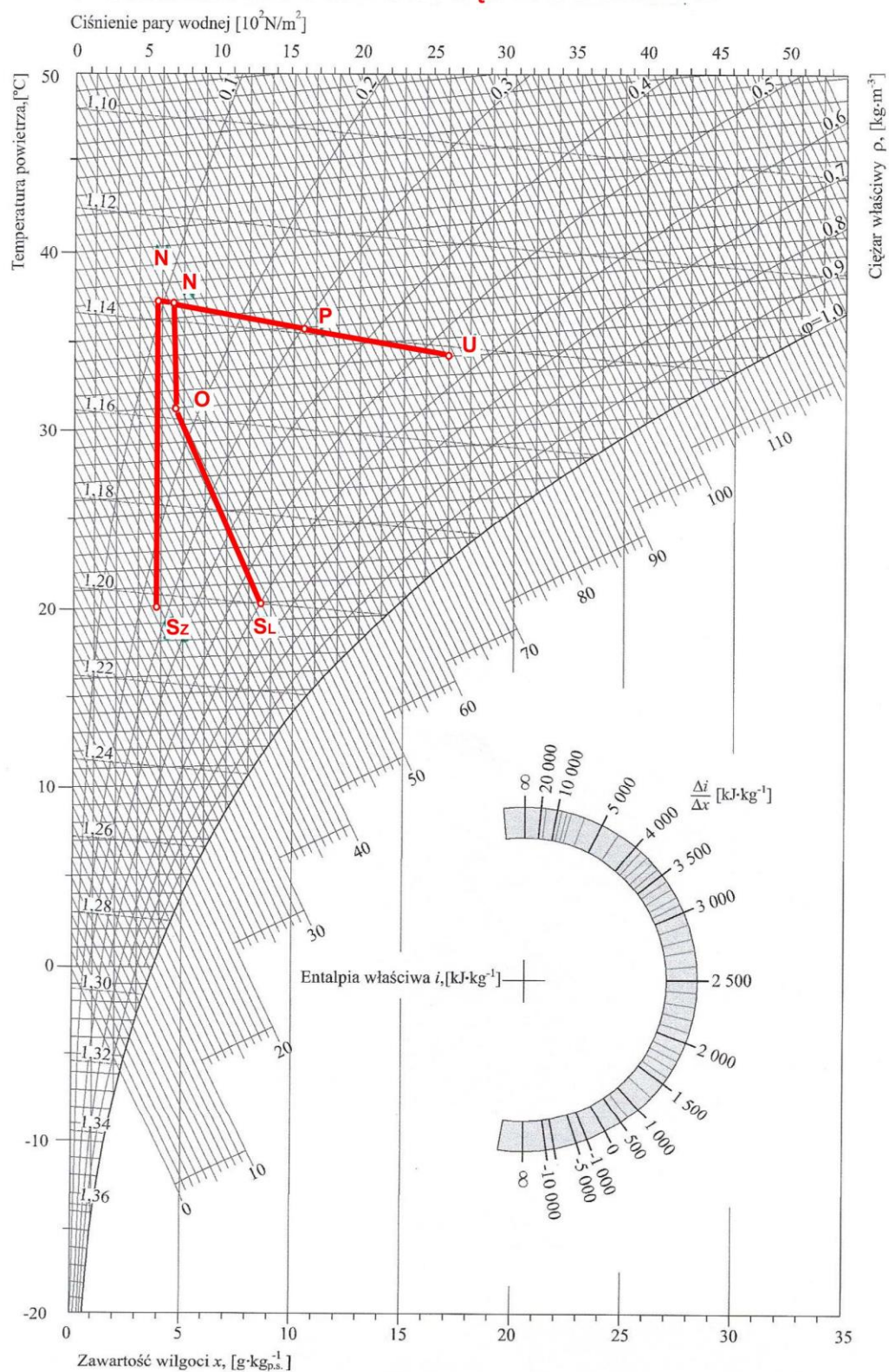
Podsumowanie i uwagi dotyczące kwestii istotnych oraz rozbieżności z wytycznymi wynikających z analizy:

- 1) W przedstawiony w wariancie zawożono wstępne przygotowanie powietrza zewnętrznego dla potrzeb urządzenia. Założono, że temperatura powietrza świeżego dostarczona przez system wentylacyjny dla „urządzenia” będzie wynosiła 20 st. C w okresie całego roku. Przyjęto wilgotność dostarczanego powietrza w przedziale od 25 % do 60 % . Zaproponowano korektę dotyczącą doboru centrali dla pomieszczeń planetarium NWD1, polegającą na zwiększeniu wydajności nawiewu centrali o ok. 10 % i zwiększeniu możliwości osuszania powietrza. Przedstawiono warianty alternatywne.
- 2) W pokoju gorącym, suchym rekomenduje się zastosowania osuszacza co pozwoli na kontrolowanie warunków wewnątrz oraz uzyskanie wilgotności przy wejściu zwiedzających ok. 11% ( wartość niższa od zakładanej przez zamawiającego )
- 3) Dla pokoju zimnego-suchego w opracowaniu założono możliwą do uzyskania, minimalną wilgotność względną powietrza na poziomie 30%. Wartość wymagana 5% wilgotności względnej jest wielkością możliwą do uzyskania jednak przy nieproporcjonalnie wyższych kosztach i istotnych problemach technicznych oraz użytkowych.
- 4) Wymagana ilość powietrza zewnętrznego dostarczanego przez projektowany system wentylacyjny planetarium dla 4 pokoi to  $4 \times 220 \text{ m}^3/\text{h} = 880 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz ok. 400m<sup>3</sup>/h dla potrzeb powietrza regeneracyjnego dla osuszaczy, w sumie 1280 m<sup>3</sup>/h.
- 5) Opracowanie wykonano w oparciu o uproszczony model termodynamiczny procesów, przy zachowaniu odpowiednich rezerw w bilansach. Parametry rzeczywiste będą wynikową wielu czynników.
- 6) Dla optymalizacji wykorzystania przestrzeni technicznej i ze względu na zachowanie możliwości czyszczenia kanałów lokalizację wyjścia pionów wentylacyjnych ( z powietrzem zewnętrznym i usuwanych ) nad posadzkę należy dopasować do ostatecznie przyjętego rozwiązania projektowego.
- 7) Konieczna jest koordynacja międzybranżowa w zakresie ostatecznego wykonania elementów projektowanych w sali ekspozycyjnej w celu uniknięcia kolizji z planowanymi „urządzeniem” w szczególności w zakresie instalacji wentylacyjnej ( stwierdzono potencjałe kolizje z nawiewem ) i instalacją oświetleniową.
- 8) Wymagane jest uwzględnienie w branży elektrycznej projektu rozbudowy Planetarium , zakresów dotyczących lokalizacji i wymagań przyłączy elektrycznych, na potrzeby instalacji elektrycznych „urządzenia” ( chłodniczej i grzewczej, oświetleniowej , sterowania ) zależnie od dobranych ostatecznie w projekcie urządzeń.
- 9) Wymagane jest uwzględnienie w branży wodno-kanalizacyjnej projektu rozbudowy Planetarium zakresów dotyczących odprowadzenia kanalizacji ( odwodnienie posadzki , skropliny ) oraz doprowadzenia wody ( nawilżacze, mycie pomieszczeń ).

- 10) Na etapie wykonywania w pomieszczeniu posadzki, studzienki ( zagłębienia ) dla wpustów należy połączyć z kanałem technologicznym wykonując w warstwach posadzkowych przejścia z rur ochronnych w których docelowo zostanie przeprowadzona kanalizacja dla odwodnienia pokoi.
- 11) Na etapie projektowania „urządzenia” konieczne jest wykonanie dokumentacji konstrukcyjnej i określenie sposobu posadowienia na posadzce pomieszczenia.
- 12) Przy projektowaniu wykończenia i wystroju wewnątrz należy stosować materiały i zachować warunki umożliwiające konserwację i czyszczenie.
- 13) Dla aktualnych założeń i zgodnie z dokumentacją projektową, jest teoretyczna możliwość transportu całych elementów niecek nierdzewnych, jednak gabaryty są graniczne świetle możliwości obrotu i podanego otworu wejściowego 200x200 cm . Wymagany będzie transport pochylanego elementu dla wykorzystania pełnej długości przekątnej otworów ( prawdopodobnie konieczny stelaż transportowy ). W związku z powyższym ostateczne przesądzenie możliwości wykonanie elementów na warsztacie w całości lub w mniejszych elementach musi zostać określone na etapie projektowym lub wykonawczym i z uwzględnieniem rzeczywistych wymiarów dla przejść w budynku. W załączeniu przesyłamy szkic z naniesionymi wymiarami elementów.
- 14) Obudowa słuz może zostać wykonana jako bezprofilowa, jeśli będzie spełniać założone wymagania ppoż. . Wymaga to interpretacji charakteru tej przegrody w układzie stref pożarowych i dróg ewakuacyjnych dla całego obiektu – jest to etap projektowy. Na etapie ekspertyzy założono odporność ogniową ścian przeszklonych słuz na EI15 - jak dla obudowy drogi ewakuacyjnej. Dostępne są także systemy pozwalające na zrezygnowanie z części profili na łączeniach szyb przy zachowaniu parametrów ognioodporności. Niezależnie od przyjętego wariantu, konieczne może być zachowanie narożnych słupów dla podkonstrukcji urządzenia.
- 15) Warunki ppoż. dotyczące w szczególności ewakuacji, stosowanych materiałów, oświetlania awaryjnego, powinny zostać uzgodnione przez rzeczoznawcę ppoż. w ramach uzgadniania dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem kompleksowo wszystkich uwarunkowań w budynku i aranżacji.

## XVII. WYKRESY PRZEMIAN POWIETRZA WILGOTNEGO

## POMIESZCZENIE GORĄCE SUCHE A1



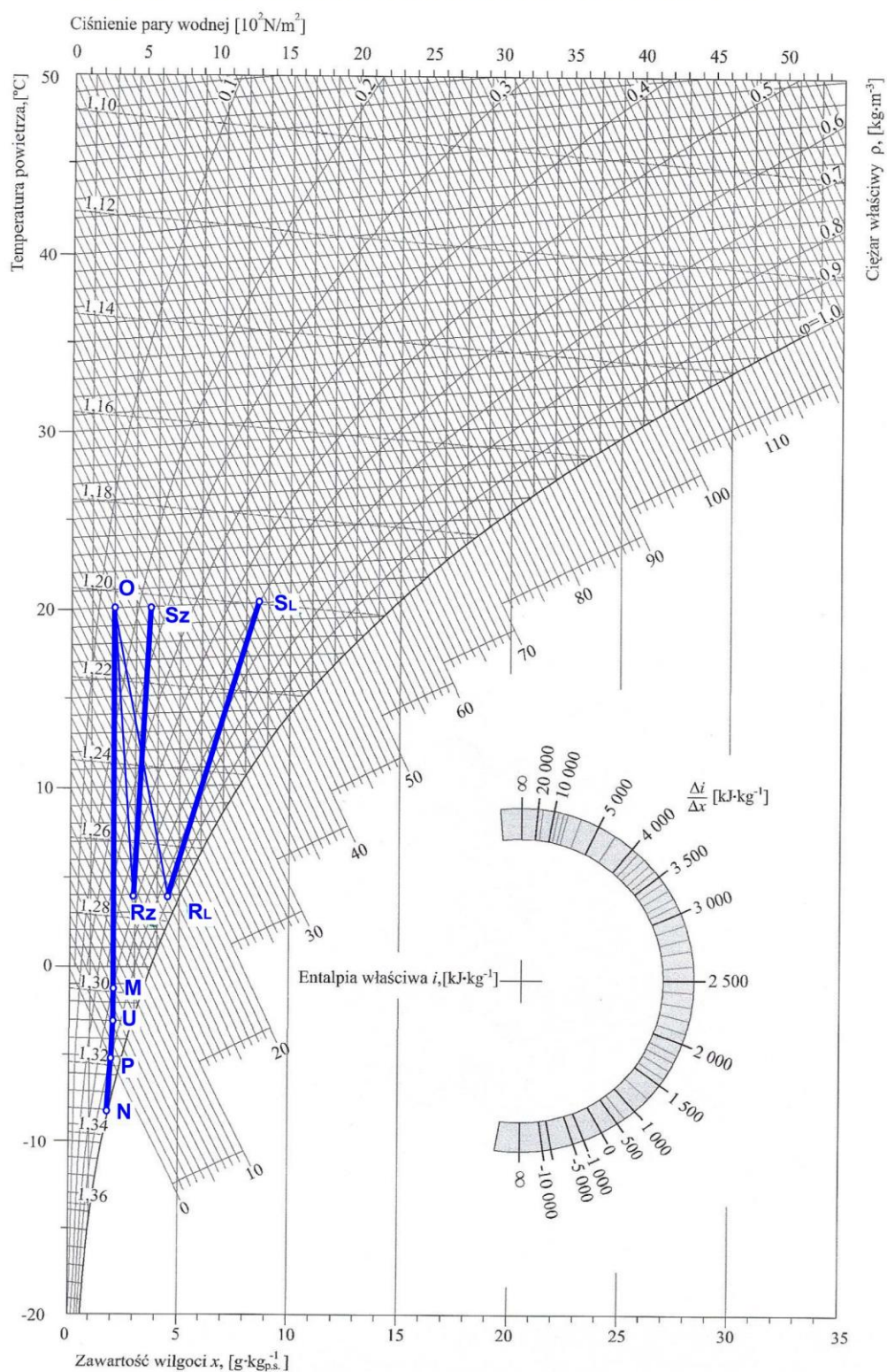


Ciśnienie pary wodnej [ $10^2 \text{ N/m}^2$ ]

Ciśnienie pary wodnej [ $10^2 \text{ N/m}^2$ ]



## POMIESZCZENIE ZIMNE WILGOTNE B2





## **XVIII. BIBLIOGRAFIA**

- WENTYLACJA I KLIMATYZACJA - J. Ferencowicz  
PWN – 1985
- WENTYLACJA I KLIMATYZACJA - M. Malicki  
PWN - 1985
- PORADNIK OGRZEWANIA I KLIMATYZACJI Recknagel-Sprenger  
2010
- PROJEKT KLIMATYZACJI A PROJEKT BUDYNKU  
Gerhard Lampe, Axe Pfeil, Ruiger Schmittlutz, Mahias Tokarz - Arkady 1981
- KLIMATYZACJA - W. P. Jones  
Wydawnictwo Arkady 2004
- Marian B. Nantka – WENTYLACJA Z ELEMENTAMI KLIMATYZACJI - Wydanie II  
Wydawnictwo: Politechnika Śląska – 2015
- SABINIAK / KARPIŃSKI - CHŁODNICTWO W KLIMATYZACJI -  
Politechnika Łódzka - 2011
- CHŁODNICTWO I KLIMATYZACJA
- Dariusz Butrymowicz, Gutkowski Kazimierz  
Warszawa, 2, 2019 - Copyright: 2012 - Wydawnictwo Naukowe PWN
- ILE WODY TRACIMY Z ODDECHEM ? - praca pogładowa , Jakub Zieliński, Jacek Przybylski  
Zakład Biofizyki i Fizjologii Człowieka Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego  
Pneumonologia i Alergologia Polska 2012
- TECHNIKA CHŁODNICZA - Piotr Baj, Dariusz Butrymowicz, Kamil Śmierciew  
2014 Wydawnictwo Naukowe PWN
- ASHREA HANDBOOK REFRIGERATION - American Society of Heating,  
Refrigerating and Air-Conditioning Engineers - 2006-2018
- BILANS CIEPLNY POMIESZCZEŃ CHŁODNI - Marian Czapp, Henrk Charun  
Koszalin 1997
- Aktualne normy i przepisy

## XIX. KARTY KATALOGOWE REKOMENDOWANYCH URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW

### 1. EKSPOZYCJA – EDUKACYJNE INSTRUMENTY METEOROLOGICZNE

METEOROL  
PLUS  
SKLEP



TFA 12.2005 CENTRAL PARK  
termometr ogrodowy cieczowy  
zewnątrzny aluminiowy bardzo duży  
1375 mm



Termometr zewnętrzny TFA 12.2005 CENTRAL PARK cieczowy ogrodowy aluminiowy bardzo duży. Instrument umożliwia pomiar temperatury zewnętrznej i jest przeznaczony do wbicia w grunt, dzięki czemu idealnie znajduje zastosowanie w ogrodzie lub przydomowym trawniku. Posiada bardzo dużą czytelną skalę i dobrze widoczną ciecz termometryczną - całkowita długość termometru to aż 137,5 cm (100 cm + 37,5 cm pręty do wbicia w grunt)! Termometr wykonany jest z anodyzowanego aluminium i stali nierdzewnej, co zapewnia mu odporność na warunki atmosferyczne i tym samym dużą trwałość. Termometr dedykowany jest do zastosowań amatorskich. Termometr nie zawiera rtęci.

#### CHARAKTERYSTYKA PRODUKTU

RODZAJ	termometr cieczowy
CZUJNIK TEMPERATURY	Tak
CZUJNIK WILGOTNOŚCI	Nie
CZUJNIK CIŚNIENIA	Nie
ZEWNĘTRZNY	Tak
WYMIARY, MASA	Ø 136 x 1150 mm, 1375 g



TFA 44.2003 higrometr tradycyjny  
wilgotnościomierz mechaniczny  
włókna syntetyczne 103 mm



Model:  
44.2003

Gwarancja:  
24 miesiące

Realizacja:  
24 godziny

Producent:  
TFA

Higrometr tradycyjny TFA 44.2003 wilgotnościomierz mechaniczny 103 mm. Instrument posiada eleganckie, klasyczne wzornictwo, jak również czytelną tarczę o średnicy 103 mm. Urządzenie wyposażone jest w czujnik wykonany z włókien syntetycznych, dzięki czemu cechuje się względnie wysoką tolerancją na trudne warunki pomiarowe. Higrometr charakteryzuje się podwyższoną dokładnością pomiaru.

Higrometr znajduje zastosowanie w domu, w biurze, w szklarni, w piwnicy z winami, itp., inaczej mówiąc wszędzie tam, gdzie istnieje potrzeba szybkiego, względnie dokładnego określenia chwilowych warunków wilgotnościowych. Pomimo zwiększonej dokładności pomiaru instrument przeznaczony jest do zastosowań amatorsko - hobbystycznych.

## 2. MATERIAŁY IZOLACYJNE OBUDOWY

Karta Produktowa

Płyty Ścienne KS1150 TL rdzeń QuadCore

### Przekrój poprzeczny

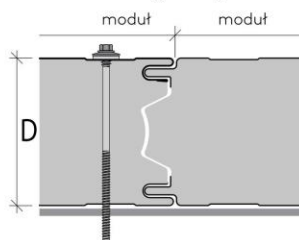


### Zastosowanie

Płyta ścienna KS1150 TL, z zamkiem o mocowaniu widocznym, może być montowana pionowo lub poziomo we wszystkich typach budynków. Szczególnie zalecana jako lekka obudowa ścian i sufitów w chłodniach i mroźniach.

Każdorazowe zastosowanie należy zweryfikować z wymaganiami dla realizowanego obiektu.

### Szczegół złącza



### Dane techniczne

Produkt	Moduł [mm]	Grubość płyty D [mm]	Ciężar [kg/m²]	Długość produkcyjna [m]		Ilość w paczce [szt.]	Współczynnik przenikania ciepła U [W/(m²K)] dla $\lambda = 0,018$ [W/mK] w temp. 10°C	Izolacyjność akustyczna [dB]			Parametry ogniowe		
				Min. <sup>(1)</sup>	Maks.			$R_{w1}$	$R_{w2}$	$R_{w3}$	Stopień rozprzestrzeniania ognia	Reakcja na ogień	Odporność ogniowa
KS1150 TL	1150	100	12,49	2,7	15,0	11	0,18	-	-	-	NRO	B-s1, d0	EI 30 <sup>(2)</sup>
		120	13,29	2,5	15,0	9	0,15						EI 45 <sup>(2)(3)</sup>
		150	14,49			7	0,12						
		170	15,29			6	0,11						
		180	15,69			6	0,10						
		200	16,49			5	0,09						EI 60 <sup>(2)(3)(4)</sup>

Uwagi:

1) Na życzenie zamawiającego (za dodatkową opłatą) istnieje możliwość dostarczenia płyt krótszych, w pozostałych przypadkach krótkie odcinki są łączone w długości spełniające wymogi produkcyjne.

2) Parametr odporności ogniowej dotyczy płyt warstwowych w okładzinach z blachy stalowej cynkowanej (z wyłączeniem stali nierdzewnej).

3) Parametr odporności ogniowej jest ważny dla płyt z uszczelką ogniową Lorient Acrylic Sealant aplikowaną od strony zewnętrznej zamka.

4) Parametr dla płyt z zamkiem zszywanym co 200 mm.



## Dostępne przetłoczenia blach

Profilacja	Kształt - wymiary podane w [mm]	Zewnętrzna	Wewnętrzna
M (micro)			
I (minibox)			
D (deep)			
F (płaska)			

standard

do uzgodnienia

## Materiał

- Okładziny zewnętrzne/wewnętrzne**
  - blacha stalowa powlekana ogniowo cynikiem zgodnie z PN-EN 14509;
  - austenityczna stal nierdzewna gatunku 1.4301 zgodnie z EN 10088;
- Rdzeń termoizolacyjny**
  - sztywna pianka poliizocyjanurowa **QuadCore** o zamkniętej strukturze komórkowej;

## Rodzaje powłok zewnętrznych

- **Poliester** - dla kategorii środowiska do C3;
- **PVDF** - dla kategorii środowiska do C4;
- **Plastizol (PVC)** - dla kategorii środowiska do C4;
- **Foodsafe (PVC)** - dla kategorii środowiska do A3\*
- **INOX** - dla kategorii środowiska do C5
- **Spectrum (PU)** - dla kategorii środowiska do C5;



## Rodzaje powłok wewnętrznych

- **Poliester** - dla kategorii środowiska do C2;
- **PVDF** - dla kategorii środowiska do C4;
- **Foodsafe (PVC)** - dla kategorii środowiska do C4;
- **INOX** - dla kategorii środowiska do C5
- **Spectrum (PU)** - dla kategorii środowiska do C5;



\*Powłoka zewnętrzna dopuszczalna wyłącznie dla ścian działowych budynku

## Dokumenty odniesienia

Płyty warstwowe KS1150 TL są produkowane zgodnie z Polską Normą PN-EN 14509 i znakowane znakiem CE. Produkt posiada certyfikat FM Global.

## Jakość

Izolacyjne płyty warstwowe firmy Kingspan produkowane są z najwyższej jakości materiałów, w nowoczesnym procesie technologicznym, z przestrzeganiem rygorystycznych wymagań norm kontroli jakości ISO 9001:2015 co gwarantuje ich długą i niezawodną eksploatację.

## Gwarancje i Rękojmie

Firma Kingspan udziela rękojmi oraz gwarancji, dla każdego projektu na indywidualnych warunkach, na ochronne powłoki zewnętrzne oraz płytę warstwową.

# Kingspan **Kooltherm**® K15 Izolacja fasad wentylowanych

## Opis:

Kingspan **Kooltherm**® K15 Izolacja fasad wentylowanych to płyta do termoizolacji fasad wentylowanych ze sztywnej pianki rezolowej w obustronnej okładzinie z folii aluminiowej pokrytej czarną farbą.

## Standardowe wymiary i wykończenie boków płyt:

Płyty Kingspan **Kooltherm**® K15 Izolacja fasad wentylowanych produkowane są w wymiarach 1200 x 600 mm dla grubości 20 mm - 140 mm z prostymi krawędziami.

## Zastosowanie:

Zalecana do termoizolacji fasad wentylowanych.

## Wartość współczynnika przewodzenia ciepła:

$\lambda_D = 0,021$  W/m·K dla  $d_N$  15 - 44 mm

$\lambda_D = 0,020$  W/m·K dla  $d_N$  45 - 120 mm

$\lambda_D = 0,021$  W/m·K dla  $d_N$  121 - 159 mm

## Gęstość:

Minimum 35 kg/m<sup>3</sup>

## Odporność na ściskanie

100 kPa (wg. EN 826)

## Zawartość cel zamkniętych:

min. 90%

## Klasa reakcji na ogień:

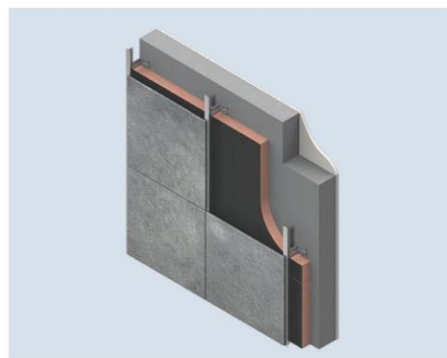
B-s1, d0

## Kod produktu:

PF - EN 13166 - T1 - CS(Y)100 - DS(70,-) - DS(70,90) - DS(-20,-) - WS3 - AD35 - CV

## Certyfikaty:

Znak CE – deklaracja zgodności z normami europejskimi, NRO



## Wartości termoizolacyjne płyt względem ich grubości:

Grubość (mm)	Opór cieplny R[(m <sup>2</sup> ·K)/W]
20	0,95
40	1,90
60	3,00
80	4,00
100	5,00
120	6,00
140	7,00

Opór cieplny (wartość R) zmienia się wraz z grubością płyty; jest to iloraz grubości płyty (wyrażonej w metrach) i jej przewodności cieplnej ( $\lambda$ ); wartości zaokrąglone do 0,05.



### 3. AGREGAT SPRĘŻARKOWY - ŹRÓDŁO CIEPŁA I CHŁODU

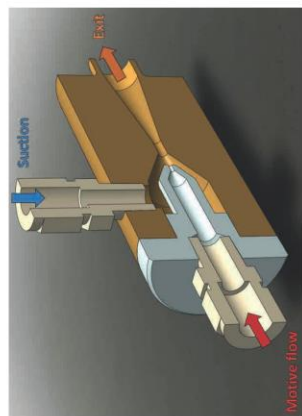
## YUKON

WATER/BRINE CHILLER FOR COMMERCIAL APPLICATION

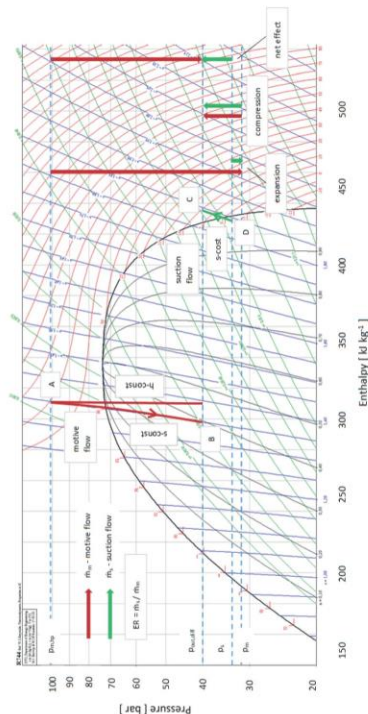
## YUKON

WATER/BRINE CHILLER FOR COMMERCIAL APPLICATION

WHAT IS "ENJECTOR"?



ENJECTOR technology encompasses a series of design solutions intended for the recovery in CO<sub>2</sub> refrigeration systems, of the energy contained in the high-pressure fluid exiting the condenser/gas cooler, boosting efficiency. Kinetic energy obtained from conversion of pressure of motive flow is use for compressing low pressure vapor from suction port.



YUKON is the new family of medium size water/brine chillers. It is especially suited for space cooling in medium and large commercial buildings, mainly where a significant hot water demand is present. Due to that it is suitable for hotels, hospitals, gyms and similar. The new design allows overfeeding of evaporators, assuring maximum efficiency. It is available according to two design concepts. The first one - LPR (Low Pressure Receiver) - for small systems. The second one - Gravity overfeeding - is especially suited for larger systems and it is also available, as an option, with "enjector" booster, increasing efficiency at peak ambient condition at unprecedented levels.



MODELS	CAPACITY [kW]	N° OF COMPRESSORS	DESIGN	LENGTH mm	WIDTH mm	HEIGHT mm	WEIGHT Kg
YK30	30	1	LPR	1200	1200	1600	1200
YK50	47	1	LPR	1200	1200	1600	1500
YK100	95	2	OVERFED	2000	1200	2200	1900
YK150	140	3	OVERFED	2500	1200	2200	2300
YK200	200	3	OVERFED	2500	1200	2200	2300
YK250	270	4	OVERFED	3000	1200	2200	2600
YK350	360	4	OVERFED	3000	1200	2200	2600
YK450	450	5	OVERFED	3500	1200	2200	3000

## enex

Cooling & Refrigeration

## enex

Cooling & Refrigeration

Enex srl, via Veneto 12, CAP 31038 Padernello di Paese (TV), Italy  
Tel. 0422 440429, Fax. 0422 961021, [www.enex.it](http://www.enex.it), [info@enex.it](mailto:info@enex.it)

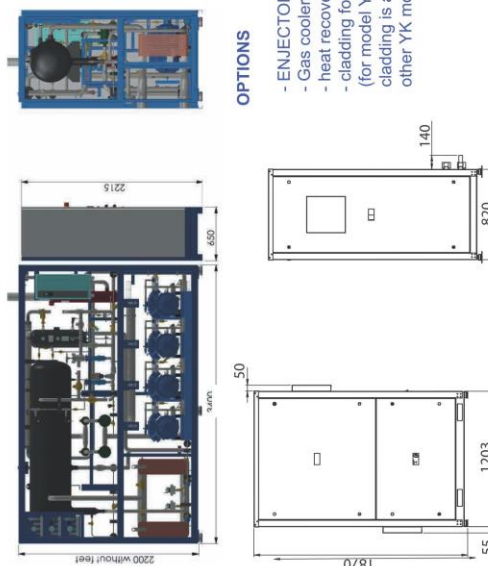
Enex srl, via Veneto 12, CAP 31038 Padernello di Paese (TV), Italy  
Tel. 0422 440429, Fax. 0422 961021, [www.enex.it](http://www.enex.it), [info@enex.it](mailto:info@enex.it)

## WATER/BRINE CHILLER FOR COMMERCIAL APPLICATION

### YUKON CHARACTERISTICS

- High efficiency, also at high ambient temperature
- Exclusive, proven and innovative circuit design, allowing maximum use of heat transfer surfaces:
  - c) Low Pressure Receiver for units up to 60 kW, with one compressor. They can be combined with more units in parallel
  - d) Gravity overfeed for larger units up to 450 kW, available also with super efficient "injector" technology. Combining more units in parallel allows to reach high capacity, suitable for industrial applications (i.e. food factories)
- Robust design, with stainless steel circuit, fully welded
- Easy service, all the components are easily accessible
- Plug and play unit
- Non toxic and non flammable refrigerant, which make the YUKON family the safest in the space conditioning and Heat Pump sector
- Small footprint
- Low noise, due to special cladding protection
- It can be integrated with gas cooler/condenser

### YUKON DIMENSIONS



Enex srl, via Veneto 12, CAP 31038 Padernello di Piave (TV), Italy  
Tel. 0422 440429, Fax. 0422 961021, [www.enex.it](http://www.enex.it), [info@enex.it](mailto:info@enex.it)

**enex**  
Energy & Water Solutions

## WATER/BRINE CHILLER FOR COMMERCIAL APPLICATION

### How does it work?

The water chiller, depending on cooling load request from AC system, generates "cold water". The capacity of the water chiller, that is the amount of cold water produced, varies automatically increasing or decreasing compressors capacity.

In a first mode of operation the heat is rejected normally to ambient air.

### Hot water production - see option "HEAT RECOVERY"

A second mode of operation is used when hot water is required. The 3-way valve is automatically reverted then all the available heat is transferred to water cylinder and the mass flow of refrigerant by-passes the gas cooler/condenser.

A third mode of operation is "reheating" of water in the cylinder: in that condition the "hot CO<sub>2</sub>" passes both through heat recovery heat exchanger and gas cooler/condenser.

In this way it is possible to produce practically for free, hot water for sanitary use, at temperature up to 70°C.

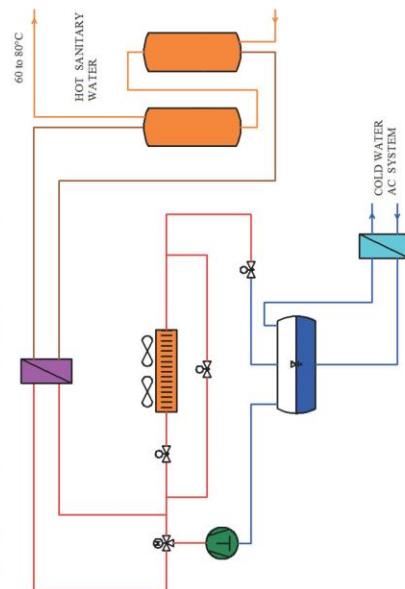
If - for example - the AC load is 100 kW the amount of heat rejected is approximately 130 kW.

It is possible to use completely that large amount of heat for heating approx 2200 liters / hour of water from 20° to 70°C without affecting the efficiency of the chiller. The water cylinder and the water pumps are operated in such a way as to take full advantage of stratification of warm water.

The "value" of the heat recovered is approx 5.0 € /hour assuming as a reference methane.

A total operation time of 2000 hours /year gives a saving of 10.000,00 € / year.

Obviously the amount of heat recovered is proportional to the AC load.

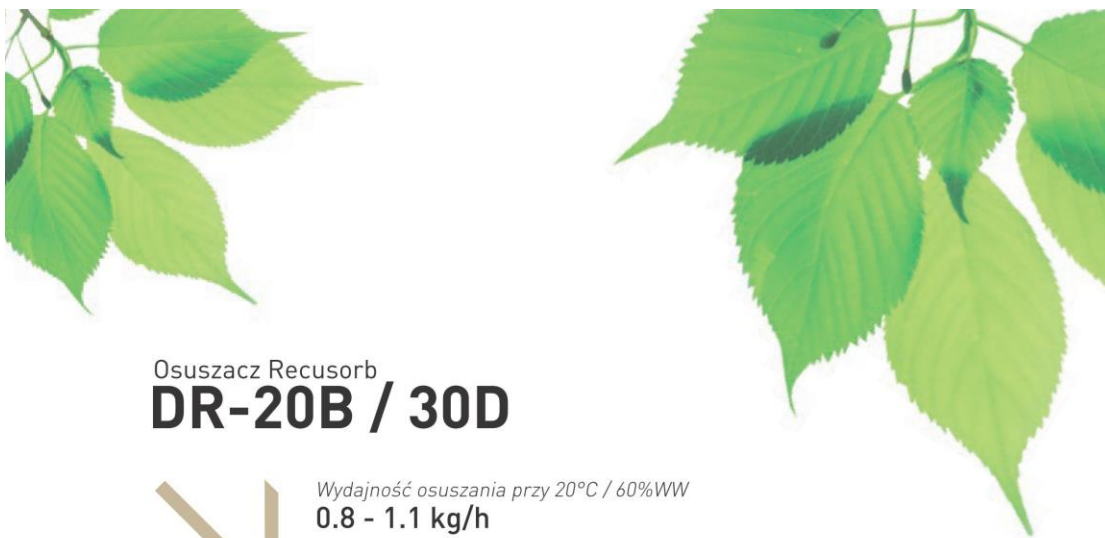


Enex srl, via Veneto 12, CAP 31038 Padernello di Piave (TV), Italy  
Tel. 0422 440429, Fax. 0422 961021, [www.enex.it](http://www.enex.it), [info@enex.it](mailto:info@enex.it)

**enex**  
Energy & Water Solutions



#### 4. OSUSZACZ POWIETRZA – POMIESZCZENIE ZIMNE MOKRE ORAZ GORĄCE-SUCHE



### Osuszacz Recusorb **DR-20B / 30D**



Wydajność osuszania przy 20°C / 60%WW

**0.8 - 1.1 kg/h**

Przepływ suchego powietrza

**330 - 360 m<sup>3</sup>/h**

- ✓ Łatwy do czyszczenia rotor
- ✓ Część osuszająca rotora nie jest
- ✓ Dalej przenoszona
- ✓ Podwozie ze stali nierdzewnej
- ✓ Samoregulujący się podgrzewacz
- ✓ Łatwość konserwacji
- ✓ Długa żywotność



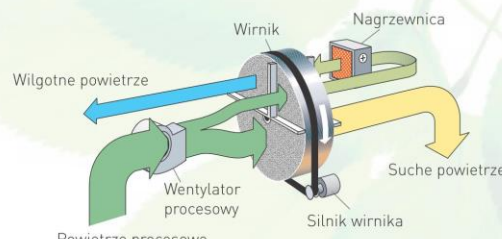
Wycinek z przekroju rotora osuszacza produkcji Seibu Giken. Duża liczba kanałków oznacza, że wilgoć jest adsorbowana z dużą wydajnością!



**DST**  
Seibu Giken

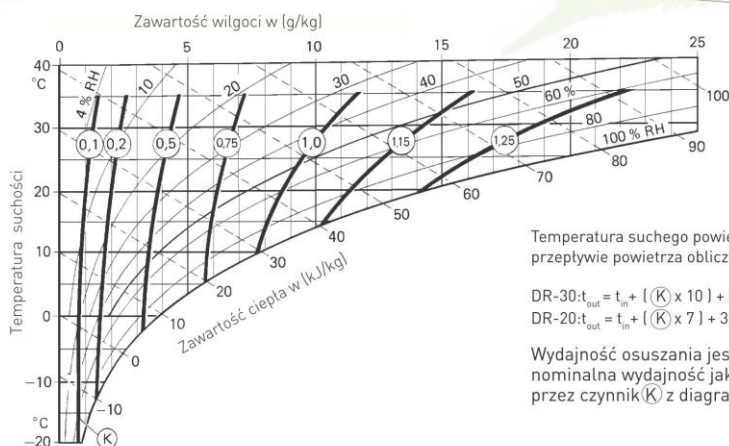
# DANE TECHNICZNE

Osuszacz model	DR-20B	DR-30D
Wydajność nominalna <sup>1</sup> [kg/h]	0.8	1.1
Przepływ suchego powietrza <sup>2</sup> [m³/h]	330	360
Przepływ wilgotnego powietrza <sup>2</sup> [m³/h]	60	75
Zasilanie podgrzewacza <sup>3</sup> [A]	4.5	6.5
Max. zużycie energii elektrycznej [kW]	1.2	1.7
Bezpiecznik 230V / 50Hz [A]	10	10
Waga [kg]	15	17



- <sup>1</sup> Ważne dla wpływu powietrza przy parametrach 20°C/60%WW. Dla innych parametrów wpływu powietrza wydajność może być wyliczona przy użyciu czynnika korygującego na diagramie poniżej.
- <sup>2</sup> Wielkość przepływu powietrza przy gęstości 1.20 kg/m³. Swobodny przepływ powietrza.
- <sup>3</sup> Projekt podgrzewacza PTC umożliwia regulację siły zasilania poprzez sterowanie przepływem wilgotnego powietrza.

# DIAGRAM KORYGUJĄCY



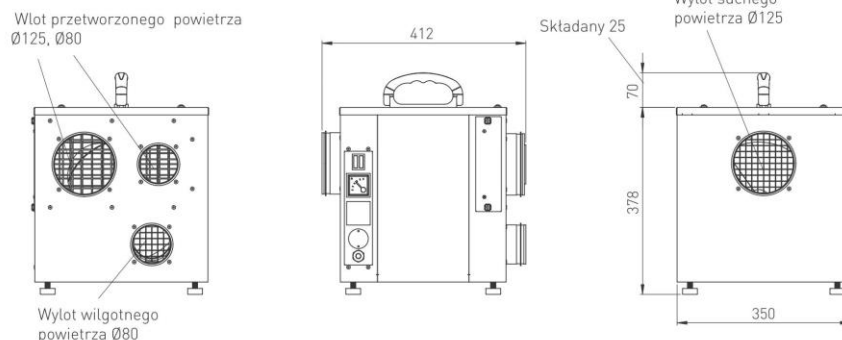
Temperatura suchego powietrza przy nominalnym przepływie powietrza obliczana jest przez wzór:

$$DR-30: t_{out} = t_{in} + [(K) \times 10] + 3^{\circ}C$$

$$DR-20: t_{out} = t_{in} + [(K) \times 7] + 3^{\circ}C$$

Wydajność osuszania jest wyceniana jako nominalna wydajność jak wyżej pomnożona przez czynnik (K) z diagramu korygującego.

# WYMIARY



Wymiary mogą ulec zmianie bez powiadomienia. Należy ściągnąć rysunki instalacyjne ze strony [www.dst-sg.com](http://www.dst-sg.com).

Seibu Giken DST AB

Avestagatan 33 | SE-163 53 Spånga, Sweden

Tel +46 8 445 77 20 | Fax +46 8 445 77 39

[www.dst-sg.com](http://www.dst-sg.com) | [info@dst-sg.com](mailto:info@dst-sg.com)

SEIBU GIKEN DST POLAND SP. Z O.O.  
ul. Nowogrodzka 44/3, 00-695 Warszawa  
NIP 951-236-95-52 606 765 676  
[www.dstpoland.pl](http://www.dstpoland.pl)

PL 16.07

## 5. OSZUSZACZ POWIETRZA – POMIESZCZENIE ZIMNE-SUCHE



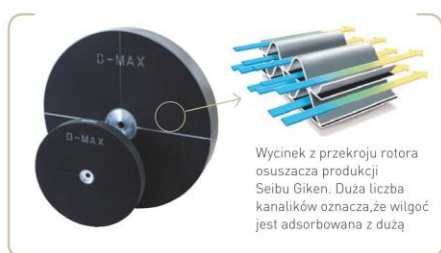
### Osuszacz Recusorb **R-060BR**



Wydajność osuszania przy 20°C / 60%WW  
**4.6 kg/h**

Przepływ suchego powietrza  
**1 000 m<sup>3</sup>/h**

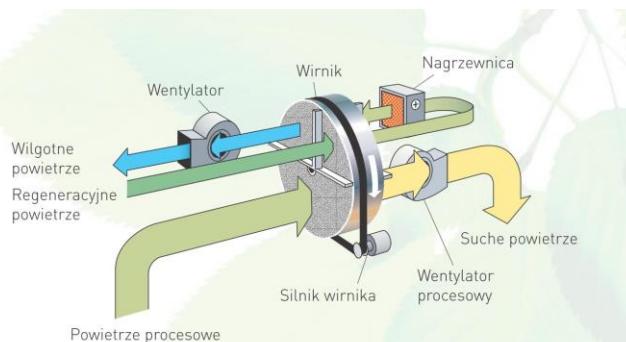
- ✓ Wbudowany oddzysk ciepła
- ✓ Niska temperatura powietrza osuszającego
- ✓ Długa żywotność
- ✓ Łatwy do czyszczenia rotor
- ✓ Obudowa ze stali nierdzewnej
- ✓ Długa żywotność



**DST**  
Seibu Giken

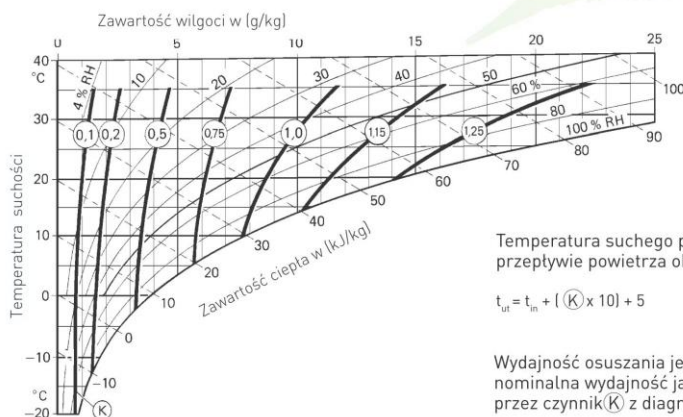
# DANE TECHNICZNE

Osuszacz model	R-060BR
Wydajność nominalna <sup>1</sup> (kg/h)	4.6
Przepływ suchego powietrza <sup>2</sup> (m³/h)	1 000
Ciśnienie statyczne w dyspozycji	200
Przepływ wilgotnego powietrza <sup>3</sup> (m³/h)	250
Ciśnienie statyczne w dyspozycji	50
Zasilanie podgrzewacza (kW)	6
Zasilanie catkowitz (kW)	6.4
Bezpiecznik 3 x 230/400V 50Hz (A)	25 / 16
Waga (kg)	63

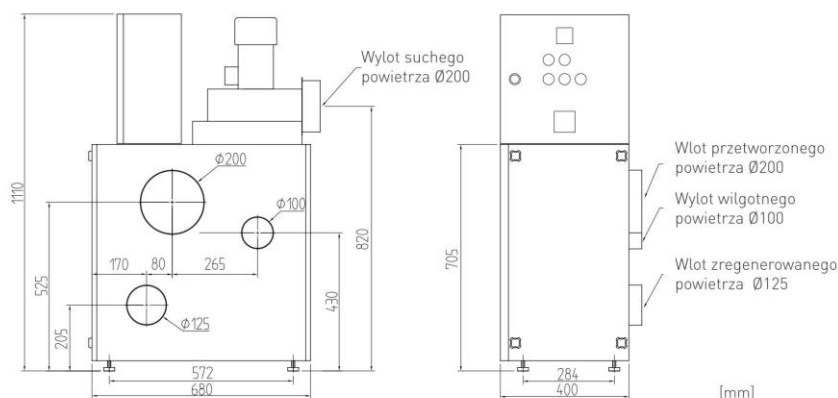


- <sup>1</sup> Wazne dla wplywu powietrza przy parametrach 20°C/60%WW. Dla innych parametrów wplywu powietrza wydajność może być wyliczona przy użyciu czynnika korygującego na diagramie poniżej.
- <sup>2</sup> Wielkość przepływu powietrza przy gęstości 1.20 kg/m³.
- <sup>3</sup> Przepływ 3 głośności dla gęstości 1.20 kg/m³. Wydmuch swobodny.

# KORYGUJĄCY DIAGRAM



# WYMIARY



Wymiary mogą ulec zmianie bez powiadomienia. Należy ściągnąć rysunki instalacyjne ze strony [www.dst-sg.com](http://www.dst-sg.com).

Seibu Giken DST AB

Avestagatan 33 | SE-163 53 Spånga, Sweden

Tel +46 8 445 77 20 | Fax +46 8 445 77 39

[www.dst-sg.com](http://www.dst-sg.com) | [info@dst-sg.com](mailto:info@dst-sg.com)

SEIBU GIKEN DST POLAND SP. Z O.O.  
ul. Nowogrodzka 44/3, 00-695 Warszawa  
NIP 951-236-95-52 606 765 676  
[www.dstpoland.pl](http://www.dstpoland.pl)

PL 16.09

## 6. NAWILŻACZ POWIETRZA DLA POMIESZCZENIA ZIMNEGO-WILGOTNEGO

### DANE TECHNICZNE

- > NAWILŻACZ ELEKTRODOWY
- > ZASILANIE JEDNOFAZOWE 230V DO WYDATKU 6 kg/h.
- > ZASILANIE TRÓJFAZOWE 400V DO WYDATKU DO 48 kg/h.
- > WYKONANIE ZE STALI NIERDZEWNEJ I TWOERZYW ABS
- > WYMIENNE CYLINDRY Z ELEKTRODAMI NIERDZEWNYMI, FILTREM KAMIEŃ, CZUJNIKIEM WYPEŁNIENIA I ZŁĄCZAMI ELEKTRYCZNYMI
- > ZAWÓR NAPEŁNIAJĄCY ELEKTROMAGNETYCZNY
- > POMPA SKROPLIN
- > DOSTĘPNE CYLINDRY DLA WODY O NISKIEJ PRZEWODNOŚCI (MINIMALNA PRZEWODNOŚĆ 125  $\mu\text{S/cm}$ ).
- > PRZYSTOSOWANY DO ZASTOSOWANIA APARATU WENTYLATOROWEGO.
- > ZINTERGOWANE STEROWANIE Z MOŻLIWOŚCIĄ OSIĄGNIĘCIA:
  - ZEWNĘTRZNE STEROWANIE ON/OFF.
  - system sterowania proporcjonalnego ze zintegrowanym higrostatem i czujnikiem wilgotności 4-20mA.
  - sterowanie proporcjonalne 0-10V.
- > ZARZĄDZANIE Z DRUGIM CZUJNIKIEM WILGOTNOŚCI W KANAŁE ZABEZPIECZAJĄC PRZEZ ZAŁANIEM KANAŁU.
- > AUTODIAGNOSTYKA.
- > KONFIGURACJA MASTER/SLAVE (DO 6 URZĄDZEŃ) DO 288 kg/h.
- > WIELE AKCESORIÓW.

MODEL	ES3-M	ES6-M	ES6	ES12	ES24	ES48
WYDATEK PARY (kg/h)	3	6	6	12	24	48
ZASILANIE	230V 50-60hz		400V 3/N 50-60hz			
POBÓR MOCY (kw)	2	3	4,5	9	18	35
POBÓR PRĄDU (A)	9	13,5	6,5	13	25	51
STEROWANIE ELEKTRONICZNE	SLIM EASYSTEAM					
ZASILANIE UKŁADU STEROWANIA NAWILŻACZEM	230V 50-60hz					
KRÓTCE PAROWE (mm)	25	25	25	25	40	40
LICZBA CYLINDRÓW	1	1	1	1	1	2
OŚNIENIE WODY	1-10 BAR					
GRANICZNE WARTOŚCI TWARDOŚCI WODY (mg/l <i>calc</i> )	160 - 450	160 - 450	160 - 450	160 - 450	160 - 450	160 - 450
GRANICZNA PRZEWODNOŚĆ WODY ( $\mu\text{S/cm}$ )	250 - 1300	250 - 1300	250 - 1300	250 - 1300	250 - 1300	250 - 1300
WYMIARY						
(h) WYSOKOŚĆ (mm)	525	525	525	625	710	710
(L) ZEROKOŚĆ (mm)	430	430	430	430	430	610
(P) DŁUGOŚĆ (mm)	240	240	240	240	240	290
MASA PUSTEGO URZĄDZENIA (kg)	10	10	10	12	19	38
MASA OPERACYJNA (kg)	12	13	13	18	37	74



## 7. NAWILŻACZ POWIETRZA DLA POMIESZCZENIA GORĄCEGO-WILGOTNEGO

© 02/2015 Zmiany techniczne i błędy w druku zastrzeżone

### Wypożazenie standardowe

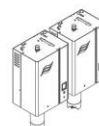
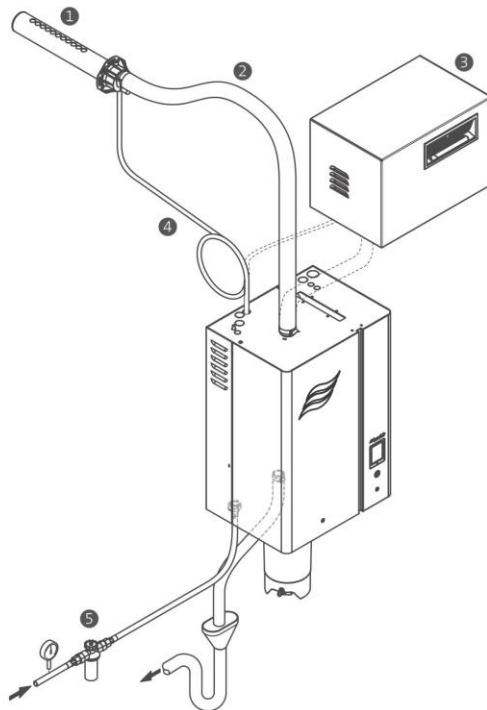
- Cylinder parowy ze stali nierdzewnej
- Opatentowany system zapobiegający odkładaniu się kamienia
- Zewnętrzny zbiornik na kamień
- Zdalna sygnalizacja stanu gotowości, pracy, konserwacji i awarii
- Obsługa za pomocą ekranu dotykowego
- System diagnostyczny
- Zegar czasu rzeczywistego
- Interfejs komunikacyjny Modbus i BACnet

### Akcesoria

- Rozdzielacz pary dla kanału [1]
- Wąż do rozdzielacza pary [2]
- Jednostka nadmuchiowa do nawilżania bezpośredniego [3]
- Przewód kondensatu [4]
- Zawór filtra siatkowego [5]

### Wypożazenie opcjonalne

- Wielokrotny system dystrybucji pary OptiSorp
- Czujnik wilgotności do montażu w kanale/pomieszczeniu
- Hydrostaty dla kanału/pomieszczenia
- Zestaw do kompensacji ciśnienia (maks. do 10 000 PaÜ)
- Zmiękczenie wody Condair Soft
- Osmoza odwrócona Condair AX
- System diagnozy zdalnej Condair-Online
- Interfejs LonWorks



### Dane techniczne

Condair RS		5	8	10	16	20	24	30	40	50	60	80
Napięcie grzewcze		Maksymalna wydajność pary w kg/h										
400 V AC / 3 fazy / 50–60 Hz	kg/h	5,1	8,1	9,9	16,1	19,8	24,2	29,8	40,0	49,6	59,0	80,0
230 V AC / 1 faza / 50–60 Hz	kg/h	5,0	8,0	9,8	—	—	—	—	—	—	—	—
Napięcie sterujące		230 V AC / 1 faza / 50–60 Hz										
Wymiary (SxWxG)	mm	420 x 987 x 370			530 x 1097 x 406					2x 530 x 1097 x 406		
Waga operacyjna	kg	40	40	40	66	66	66	66	66	132	132	132
Zgodność		CE, VDE, SVE										

Swegon Sp. z o.o.  
ul. Owocowa 23  
62-080 Tarnowo Podgórne  
www.swegon.pl



## 8. REKUPERATOR – POMIESZCZNIE ZIMNE WILGOTNE



**MISTRAL P400 EC**

rev. 18-2

### Dane techniczne

**SWM\*** (system wentylacji budynków mieszkalnych)

Klasa efektywności energetycznej ..... A

Jednostkowe zużycie energii (IJE) ..... -34,93 kWh/(m<sup>3</sup>/rok)

Jednostkowy pobór mocy JPM ..... 0,15 W/m<sup>3</sup>/h

Strumień objętości powietrza / spręż dyspozycyjny centrali

- nawiew ..... 300–400 m<sup>3</sup>/h / 615–480 Pa
- wywiew ..... 300–400 m<sup>3</sup>/h / 600–460 Pa

**SWNM\*\*** (system wentylacji budynków niemieszkalnych)

Wydajność projektowa SWNM\*\* ..... 290 m<sup>3</sup>/h

Jednostkowa moc wentylatora JMW<sub>nt</sub> ..... 297 W/(m<sup>3</sup>/s)

Sprawność cieplna ..... 75–66%

Pobór mocy: wentylatory ..... 25–110 W

- max wentylatory ..... 340 W

Zasilanie centrali ..... 230 V AC

Wymiary filtra ..... harmonijkowy 235 × 370 × 19 mm

Srednica króćców wentylacyjnych ..... 200 mm

Wymiary gabarytowe (wys. × dł. × gł.) ..... 272 × 700 × 790 mm

Masa centrali ..... 26 kg

### Akustyka

Poziom hałasu emitowany przez centralę wentylacyjną w czasie pracy. Dokładny opis warunków pomiaru w opisie.

	normalna praca centrali [dBA]	poziom maksymalny [dBA]
Na zewnątrz	29–55	79
Wywiew	30–60	83
Nawiew	33–63	85

### Temperatura powietrza nawiewanego

W tabeli poniżej podano przewidywaną temperaturę powietrza nawiewanego do pomieszczeń, co opisano dokładnie we wstępie w części ogólnej katalogu.

Bieg	Temp. zewn.	Temp. nawiewu			
		Konfig. 1 <sup>***</sup>	Konfig. 2 <sup>***</sup>	Konfig. 3 <sup>***</sup>	Konfig. 4 <sup>***</sup>
I bieg 100 m <sup>3</sup> /h	-15	6–11	8–11	39,5–44	41–44
	-5	10–13,5	10,5–13,5	43,5–46,5	43,5–46,5
	5	15,5–16,5		48,5–49,5	
II bieg 200 m <sup>3</sup> /h	-15	5,5–10,5	7,5–10,5	22,5–27	24–27
	-5	9,5–13	11–13	26,5–29,5	27,5–29,5
	5	15–16		31,5–32,5	
III bieg 300 m <sup>3</sup> /h	-15	5–9,5	6,5–9,5	16,5–20,5	17,5–20,5
	-5	9–12,5	10,5–12,5	20,5–23,5	21,5–23,5
	5	14,5–16		23,5–27	
IV bieg 400 m <sup>3</sup> /h	-15	4–8,5	6–8,5	12,5–16,5	14–16,5
	-5	8,5–11,5	10–11,5	17–19,5	18–19,5
	5	14,5–15,5		22,5–23,5	

\* Dane ekoprojekt Erp2018 dostępne na stronie internetowej.

\*\* W przypadku SWNM (system wentylacji budynków niemieszkalnych) maksymalna wydajność, przy której centrala spełnia wymagania ekoprojektu Erp2018.

\*\*\* Więcej informacji w części opisowej katalogu.

### Centrala

- Obudowa – w kolorze białym, wykonana z tworzywa PVC, ocieplona i wygłuszona akustycznie.
- Filtry powietrza – standardowo klasy G4.

### Automatyka

- Zabudowana wewnątrz urządzenia
- Sterowanie napięciem bezpiecznym – 12 V DC
- Regulator wydajności wentylacji:
  - regulator manualny RM4
  - regulator cyfrowy RC4, RC5, RC6
- Podłączenie regulatora wydajności wentylacji przewodem 1 × UTP kat. 5 (8 żył)
- Zasilanie centrali wentylacyjnej:
  - gniazdo 1-fazowe ze stykiem ochronnym 230 V AC
  - zalecane zabezpieczenie nadprądowe min. B6.
- Procesorowy układ przeciwwzmrożeniowy
  - cykliczne wyłączanie wentylatora nawiewu (standard)
  - kanałowa elektryczna nagrzewnica wstępna (wyposażenie dodatkowe)
  - kanałowa recyrkulacyjna przepustnica trójstronna (wyposażenie dodatkowe)

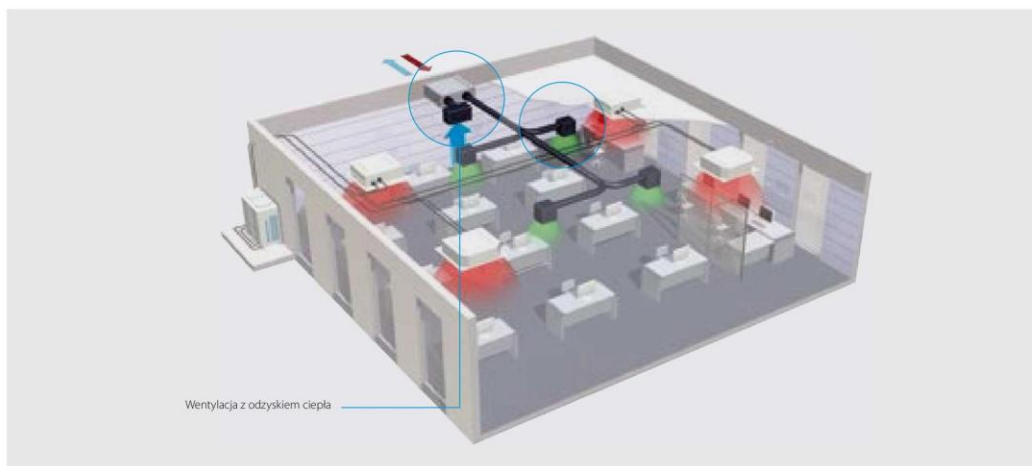
### Wyposażenie dodatkowe

- elektryczna nagrzewnica kanałowa Mistral ENO (wstępna, wtórna) – 1,2 kW / 230 V AC
- wodna nagrzewnica/chłodnica kanałowa
- przepustnica trójstronna (GWC, recyrkulacja) – 12 V DC
- przepustnica trójstronna (GWC, recyrkulacja) – 230 V AC



© PRO-VENT 2018. Wszelkie prawa zastrzeżone

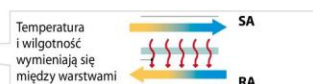
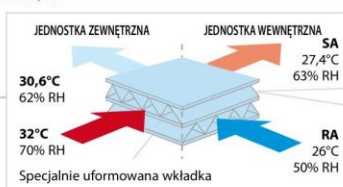
## 9. REKUPERATOR – POMIESZCZENIE ZIMNE-SUCHE ORAZ CIEPŁE-WILGOTNE



### Wysokowydajny papierowy wymiennik ciepła

Działanie wysoce skutecznego papierowego wymiennika ciepła.

Przepływ krzyżowy powietrza w celu wymiany ciepła i wilgoci.



RH: Wilgotność względna SA: Powietrze nawiewane (do pomieszczenia) RA: Powietrze powrotne (z pomieszczenia)

Wentylacja				VAM/VAM	150FC	250FC	350J	500J	650J	800J	1000J	1500J	2000J				
Pobór mocy - 50 Hz	Tryb wymiany ciepła	Nom.	Bardzo wysoka /Wysoka/ Niska	kW	0,132/0,111/ 0,058	0,161/0,079/ 0,064	0,097/0,070/ 0,039	0,164/0,113/ 0,054	0,247/0,173/ 0,081	0,303/0,212/ 0,103	0,416/0,307/ 0,137	0,548/0,384/ 0,191	0,833/0,614/ 0,273				
	Tryb obiegowy	Nom.	Bardzo wysoka /Wysoka/ Niska	kW	0,132/0,111/ 0,058	0,161/0,079/ 0,064	0,085/0,061/ 0,031	0,148/0,100/ 0,045	0,195/0,131/ 0,059	0,289/0,194/ 0,086	0,417/0,300/ 0,119	0,525/0,350/ 0,156	0,835/0,600/ 0,239				
Sprawność wymiany temperatury - 50 Hz	Bardzo wysoka /Wysoka/Niska			%	77,0 (1)/ 72,0 (2)/ 78,3 (1)/ 72,3 (2)/ 82,8 (1)/ 73,2 (2)	74,9 (1)/ 69,5 (2)/ 76,0 (1)/ 70,0 (2)/ 80,1 (1)/ 72,0 (2)	85,1/86,7/ 90,1	80,0/82,5/ 87,6	84,3/86,4/ 90,5	82,5/84,2/ 87,7	79,6/81,8/ 86,1	83,2/84,8/ 88,1	79,6/81,8/ 86,1				
Sprawność wymiany entalpii - 50 Hz	Chłodzenie	Bardzo wysoka /Wysoka/Niska		%	60,3 (1)/61,9 (1)/ 67,3 (1)	60,3 (1)/61,2 (1)/ 64,5 (1)	65,2/67,9/ 74,6	59,2/61,8/ 69,5	59,2/63,8/ 73,1	67,7/70,7/ 76,8	62,6/66,4/ 74,0	68,9/71,8/ 77,5	62,6/66,4/ 74,0				
	Ogrzewanie	Bardzo wysoka /Wysoka/Niska		%	66,6 (1)/67,9 (1)/ 72,4 (1)	66,6 (1)/67,4 (1)/ 70,7 (1)	75,5/77,6/ 82,0	69,0/72,2/ 78,7	73,1/76,3/ 82,7	72,8/75,3/ 80,2	68,6/71,7/ 77,9	73,8/76,1/ 80,8	68,6/71,7/ 77,9				
Tryb pracy				Tryb wymiany ciepła, tryb obiegowy, tryb odświeżania													
System wymiany ciepła				Powietrze - powietrze w przepływie krzyżowym (ciepło jawne + ciepło utajone)													
Element wymiany ciepła				Specjalnie przetworzony papier niepalny													
Wymiary	Jednostka	Wysokość x Szerokość x Głębokość		mm	285 x 776 x 525		301 x 1120 x 668		368 x 1350 x 917		368 x 1350 x 1170		731 x 1350 x 1170				
Ciężar	Jednostka			kg	24,0		46,5		61,5		79,0		157				
Obudowa	Materiał				Galwanizowana blacha stalowa												
Wentylator	Tryb wymiany ciepła	Bardzo wysoka /Wysoka/ Niska	m³/h	150/140/105	250/230/155		350 (1)/ 320 (1)/ 200 (1)		500 (1)/ 425 (1)/ 275 (1)		650 (1)/ 550 (1)/ 440 (1)		800 (1)/ 680 (1)/ 550 (1)				
	Tryb obiegowy	Bardzo wysoka /Wysoka/ Niska	m³/h	150/140/105	250/230/155		350 (1)/ 320 (1)/ 200 (1)		500 (1)/ 425 (1)/ 275 (1)		650 (1)/ 550 (1)/ 440 (1)		800 (1)/ 680 (1)/ 550 (1)				
	Spręż dyspozycyjny -50Hz	Bardzo wysoka /Wysoka/Niska	Pa	90/87/40	70/63/25		90 (1)/70,0/50,0 (1)										
Filtr powietrza	Typ			Włókna wielokierunkowa				Włókna wielokierunkowa (G3)									
Poziom ciśnienia akustycznego - 50 Hz	Tryb wymiany ciepła	Bardzo wysoka /Wysoka/Niska	dB(A)	27,0/26,0/20,5				34,5 (1)/ 32,0 (1)/ 29,0 (1)		37,5 (1)/ 35,0 (1)/ 30,5 (1)		39,0 (1)/ 36,0 (1)/ 31,0 (1)		42,0 (1)/ 38,5 (1)/ 32,5 (1)			
	Tryb obiegowy	Bardzo wysoka /Wysoka/Niska	dB(A)	27,0/26,5/20,5				34,5 (1)/ 32,0 (1)/ 29,0 (1)		38,0 (1)/ 35,0 (1)/ 29,5 (1)		38,0 (1)/ 34,5 (1)/ 30,5 (1)		42,0 (1)/ 39,0 (1)/ 35,0 (1)			
Zakres pracy				Jednostka w pobliżu	°CdB				0°C-40°CdB, wilgotność względna 80% lub mniej								
Średnica przewodu łączącego				mm	100	150	200		250		2 x 250						
Zasilanie				Faza/Częstotliwość/Napięcie	Hz/V				1~/50/60/220-240/220								
Prąd				Maksymalny amperaż bezpiecznika (MFA)	A				15,0		16,0						
Jednostkowe zużycie energii (SEC)	Klimat zimny			kWh/(m².a)	-56,0 (5)				-60,5 (5)		-						
	Klimat umiarkowany			kWh/(m².a)	-22,1 (5)				-27,0 (5)		-						
	Klimat ciepły			kWh/(m².a)	-0,100 (5)				-5,30 (5)		-						
Klasa SEC				D / Zob. uwaga 5	B / Zob. uwaga 5												
Maksymalne natężenie przepływu przy 100 Pa ESP				Natężenie przepływu	m³/h				130		207						
Pobór energii elektrycznej				W	129				160								
Poziom mocy akustycznej (Lwa)				dB	40				43		51		54	58	61	62	65
Roczne zużycie energii				kWh/a	18,9 (5)				13,6 (5)								
Roczna oszczędność na ogrzewaniu				Klimat zimny	kWh/a				41,0 (5)		40,6 (5)						
				Klimat umiarkowany	kWh/a				80,2 (5)		79,4 (5)						
				Klimat ciepły	kWh/a				18,5 (5)		18,4 (5)						

(1) Zmierzono zgodnie z JIS B 8628 (2) Zmierzono przy ref. natęż. przepływu wg EN 13141-7 | Zmierzono zgodnie z EN 308: (1997) Zgodnie z regulacją Komisji (UE) nr 1254/2014 | Zgodnie z regulacją Komisji (UE) nr 1253/2014 | Przy ref. natężeniu przepływu zgodnie z regulacją Komisji (UE) nr 1254/2014 | Wyciszyć filtr po pojawieniu się tej ikony filtra na ekranie sterownika Regularne czyszczenie filtra jest ważne dla uzyskania właściwej jakości dostarczanego powietrza oraz dla zapewnienia efektywności energetycznej jednostki.



## 10. CENTRALA WENTYLACYJNA DLA POMIESZCZENIA ZIMNEGO-SUCHEGO

**robatherm**  
the air handling company

### TrueIndividual

#### KARTA DOBORU TECHNICZNEGO

Oferta

1903068.2

Obiekt  
Inwestycja  
Pozycja

IMGN, Katowice  
zimne.suche



Wersja urządzenia

Urządzenie wewnętrzne

Obudowa

**Zewnatr lakierowana proszkowo**  
Kolor farby RAL **RAL 7035**

ATEX Zewnatr  
ATEX W srodku

Brak wymogu  
Brak wymogu

Typ urządzenia  
Strumień powietrza  
Spadek ciśnienia zewn.  
Prędkość powietrza (EN 13053)  
Elektryczna Moc wentylatora  
SFPv - Wartość (EN 16798-3)  
SFP-Klasse (EN 16798-3)

Nawiew		Wywiew	
<b>RM 06/06</b>		<b>RM 06/06</b>	
<b>2080 m³/h</b>	0,56m³/s	<b>2000 m³/h</b>	0,56m³/s
<b>250 Pa</b>	-125 Pa / +125 Pa	<b>150 Pa</b>	-75 Pa / +75 Pa
<b>1,5 m/s (V1)</b>		<b>1,4 m/s (V1)</b>	
<b>0,4 kW</b>		<b>0,3 kW</b>	
<b>752 W/m³/s</b>		<b>388 W/m³/s</b>	
<b>SFP3</b>		<b>SFP1</b>	

Waga całkowita

**RAL 796,0 kg**

Klasa efektywności energetycznej  
Eurovent 2016  
Eurovent 2014  
RLT-Herstellerverband

E Obliczono dla warunków suchych przy stopniu mieszania: 0% i einer  
- temperatura powietrza wywiewanego z: 2,6°C  
-

Serafin, Ada  
02.04.2019  
Strona: 1 / 10 - INTAP Version 2.43  
www.robatherm.com

Oferta / Obiekt 1903068.2 / IMGN, Katowice  
Inwestycja zimne.suche  
Pozycja

## ErP dane urządzenia

Erp-Tier

Typ urządzenia  
Konfiguracja

**Centrala wentylacyjna obiektów niemieszkalnych (NRVU)**  
**Przeciwapadowa centrala wentylacyjna (BVU)**

Wydajność statyczna układu wentylatorów  
Wewnętrzna różnica ciśnień (referencyjna)  
Poziom mocy akustycznej obudowy

Nawiew Wywiew

**49 dB(A) 49 dB(A)**

Moc właściwa wentylatora  
SFP intern (Referenz)

Wartość wynosi  
Wartość wymagana

Thermischer Übertragungsgrad  
der Odzysk ciepła (EN 308)

Wartość wynosi  
Wartość wymagana dla glikolowego HErP 2016: >63 %; ErP 2018: >68 %  
Wartość wymagana dla innego HRS ErP 2016: >67 %; ErP 2018: >73 %

Deklarowana maksymalna wartość zewnętrznej nieuszczelnienia  
Cisnienie projektowe -400 Pa ≤0,67 %  
Cisnienie projektowe +400 Pa ≤0,67 %  
zobacz także "Ogólne informacje dotyczące urządzeń"

Rodzaj HRS - Vorgabewert (falls Odzysk ciepła enthalten) zobacz poniższe dane

HRS - Maksymalna nieuszczelnienie wewnętrzne  
Vorgabewert (falls Odzysk ciepła enthalten)  
Cisnienie projektowe SUP/ETA = 250 Pa (EN 308)

Glikolowy HRS	RAL 0,02 %
Wymiennik płytowy	
Krzyżowy	RAL 0,2 %
Przeciwapadowy	RAL 0,5 %
Wymiennik obrotowy	RAL 5,0 %
(Without purge air and entrained air)	

zobacz poniższe dane

Kontrola prędkości

zobacz poniższe dane oder Po stronie budowy

Filtr - Efektywność energetyczna

zobacz poniższe dane

Presostat na filtrze

zobacz poniższe dane oder Po stronie budowy

Die entsprechenden Informationen bezüglich der Verordnung 2016/2281/EU sind podspodem der jeweiligen Komponentenbeschreibung SUP finden.

### ErP - informacja o centralach wentylacyjnych (Rozporządzenie UE nr 1253/2014/EG)

Począwszy od 1 stycznia 2016 r. centrale wentylacyjne zastępujące zanieczyszczone powietrze wewnętrzne powietrzem zewnętrznym w budynku lub części budynku mogą zostać wprowadzone do obrotu na terenie Europejskiego Obszaru Gospodarczego pod warunkiem spełnienia wymogów Rozporządzenia UE nr 1253/2014/EG. Ocena zgodności z ErP powstała na podstawie wspomnianego Rozporządzenia oraz EVIA FAQ on EU 1253/2014 (Release 2 of 6th April 2016). Niniejsza ocena jest ważna tylko w czasie jej sporządzenia. Nie można zagwarantować, że będzie ona poprawna także w późniejszym czasie.

Serafin, Ada  
02.04.2019  
Strona: 2 / 10 - INTAP Version 2.43  
www.robatherm.com

Oferta / Obiekt  
Inwestycja  
Pozycja

1903068.2 / IMGN, Katowice  
zimne.suche

## Nawiew

### Empty chamber

Strumień powietrza	2080 m³/h	Spadek ciśnienia	0 Pa
Urządzenie/Długość	RM 06/03 - L3		

### Empty chamber

Strumień powietrza	2080 m³/h	Spadek ciśnienia	0 Pa
Urządzenie/Długość	RM 06/03 - L7		

### Wentylator

Strumień powietrza	2080 m³/h	Spadek ciśnienia zewn.	250 Pa
Wykonanie	Bezpośredni napęd	Spadek ciśnienia wewn.	207 Pa
Typ	GR31C-6ID.BD.CR	Strata zabudowy	7 Pa
Pred. obr. wentylatora	2003 1/min	Spadek ciśnienia dyn.	22 Pa
Producent	Ziehl-Abegg	Spadek ciśnienia total	486 Pa
Rama montażowa	Ocynkowana		
Urządzenie/Długość	RM 06/06 - L7		

Waga komponentów 48,0 kg

### Moc akustyczna f Hz \*

Strona ssąca	67 dB(A)	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k	
	70 dB	40	42	56	62	60	62	58	50	dB(A)
Strona tłoczna	70 dB(A)	59	58	65	65	60	61	57	51	dB
	74 dB	40	46	60	64	66	64	58	53	dB(A)
Obok urządzenia	49 dB(A)	62	62	69	67	66	63	57	54	dB
	62 dB	40	40	40	40	40	40	40	40	dB(A)
		62	48	49	40	34	34	26	17	dB

### Akcesoria wentylatora

1 Rurka pomiarowa z połączeniem do BDS 200-1400	1,0 kg
---	--------

### Silnik

Moc	0,48 kW	Pobór Prądu	2,4 A
Typ	EC90	Klasa sprawności	IE4
Obroty znamionowe	2100 1/min	System ochrony	IP 54
Napięcie / Częstotliwość	230 V / 50 Hz		
Producent	Ziehl-Abegg		
Cisnienie robocze przy przepływie nominalnym ( $V = K \cdot \sqrt{\Delta p}$ ; $K=97$ ; Gęstość powietrza 1,14 kg/m³)	460 Pa		
Pred. obr. wentylatora	$n = 2003 \text{ 1/min} - U = 9,54 \text{ V}$		
Berechnete maks. Liczba obrotów	$n = 2100 \text{ 1/min} - U = 10 \text{ V}$		
Klasa P (EN 13053)	P1		
Pobierana moc elektryczna	$P_m = 0,43 \text{ kW}$		
Klasa SFP EN 16798-3	SFP3		

### Informacja ErP (do 327/2011/EG)

Erp-Tier	2015	Kategoria pomiarowa	A
Sprawność N rzecz.	83,1	Kategoria sprawności	Statyczna
Sprawność N zal.	62	Kontrola prędkości	Zintegrowana
Sprawność całkowita	69,3 %		

Wiecej informacji w dokumentach producenta wentylatora.  
Efektywność układu wentylatora jest brana pod uwagę w parametrach wydajności wentylatora.

Serafin, Ada  
02.04.2019  
Strona: 3 / 10 - INTAP Version 2.43  
www.robatherm.com

Oferta / Obiekt 1903068.2 / IMGN, Katowice  
Inwestycja zimne.suche  
Pozycja

## Chłodnica

1x05,0/06,0 - A / PN16	gwint DN 25 - Gerät XRCAG 0455 T011 08 F50 E004 DN 25 DN 25		
Strumień powietrza	2080 m³/h	Spadek ciśnienia (suche)	172 Pa
Wykonanie	Cu/Al		
Wlot powietrza / Wilgotność	2,6 °C / 14%	Moc chłodnicza	7,4 kW
Wylot powietrza / Wilgotność	-8,0 °C / 31%	Przepływ medium	1,38 m³/h
Rodzaj medium	woda + 40% Glykol (L)	Objętość medium	6,0 l
Medium Wejście / Wyjście	-15,0 °C / -10,0 °C	Spadek ciśnienia medium	42,10 kPa
Producent	robatherm	Ilość rzędów	8
Rama montażowa	1.4301	Odstęp lamel	5,0 mm
Urządzenie/Długość	RM 06/06 - L7	Szerokość	302 mm

Waga komponentów 312,0 kg

### Opcjonalnie

1 Rama z stal nierdzewna 1.4301			0,0 kg
1 Kolektor z Cu			0,0 kg
1 Pokrywa kolektora na wlocie i wylocie powietrza			0,0 kg

### Odkraplacz - Wyciągany

Rama / Lamelle	1.4301 / PPTV	Spadek ciśnienia	20 Pa
miedzywannowa	1.4301 - Odpływ: poziomy - przedni		

### Akcesoria

1 Elektrische Heizstabe			0,0 kg
-------------------------	--	--	--------

## Empty chamber

Strumień powietrza	2080 m³/h	Spadek ciśnienia	0 Pa
Urządzenie/Długość	RM 06/06 - L1,5		

## Wywiew

### Empty chamber

Strumień powietrza	2000 m³/h	Spadek ciśnienia	0 Pa
Urządzenie/Długość	RM 06/03 - L1,5		

## Filtr

Strumień powietrza	2000 m³/h	Spadek ciśnienia A / E / D	66 / 200 / 133 Pa
Rodzaj	Filtr kieszeniowy	Ilość	1 x 1/2 (287x592)
Klasa	M 5	Prędkość powietrza	2,6 m/s
Eurovent Klasa	D	Typ	Basic-Flo
Rama filtra 1 (max. F9)	lakierowana proszkowo	Długość	520 mm
Producent Filtr	robatherm	Powierzchnia	1,80 m²
Rama montażowa	Lakierowana		
Urządzenie/Długość	RM 06/03 - L9	Waga komponentów	3,8 kg

### Akcesoria

1 Rurka pomiarowa z Połączenie do BDS			1,0 kg
---------------------------------------	--	--	--------

Medium filtracyjne zostanie dostarczone luzem, w osobnych paczkach, w celu poprawienia czystości i higieny centrali wentylacyjnej.  
Działając w ten sposób dopasowujemy się do powszechnej praktyki, zgodnie z którą instalacja medium filtracyjnego następuje po zakończeniu montażu centrali, po jej końcowym czyszczeniu, bezpośrednio przed jej odbiorem końcowym. Montaż medium nie wchodzi w zakres dostawy realizowanej przez robatherm.

#### Empty chamber

Strumień powietrza	2000 m³/h	Spadek ciśnienia	0 Pa
Urządzenie/Długość	RM 06/03 - L7		

#### Wentylator

Strumień powietrza	2000 m³/h	Spadek ciśnienia zewn.	150 Pa
Wykonanie	Bezpośredni napęd	Spadek ciśnienia wewn.	139 Pa
Typ	GR31C-6ID.BD.CR	Strata zabudowy	6 Pa
Pred. obr. wentylatora	1705 1/min	Spadek ciśnienia dyn.	20 Pa
Producent	Ziehl-Abegg	Spadek ciśnienia total	315 Pa
Rama montażowa	Ocynkowana		
Urządzenie/Długość	RM 06/06 - L7		

Waga komponentów 48,0 kg

#### Moc akustyczna f Hz \*

		63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k	
Strona ssaca	60 dB(A)	40	41	50	55	52	53	50	44	dB(A)
	65 dB	58	57	59	58	52	52	49	45	dB
Strona tłoczna	69 dB(A)	40	45	57	62	65	64	57	52	dB(A)
	72 dB	60	61	66	65	65	63	56	53	dB
Obok urządzenia	49 dB(A)	40	40	40	40	40	40	40	40	dB(A)
	60 dB	60	47	45	36	30	30	21	12	dB

#### Akcesoria wentylatora

1 Rurka pomiarowa z połączeniem do BDS 200-1400	1,0 kg
---	--------

#### Silnik

Moc	0,48 kW	Pobór Prądu	2,4 A
Typ	EC90	Klasa sprawności	IE4
Obroty znamionowe	2100 1/min	System ochrony	IP 54
Napięcie / Częstotliwość	230 V / 50 Hz		
Producent	Ziehl-Abegg		
Cisnienie robocze przy przepływie nominalnym ( $V = K \cdot \sqrt{\Delta p}$ ; $K=97$ ; Gęstość powietrza 1,14 kg/m³)	425 Pa		
Pred. obr. wentylatora	$n = 1705 \text{ 1/min} - U = 8,12 \text{ V}$		
Berechnete maks. Liczba obrotów	$n = 2100 \text{ 1/min} - U = 10 \text{ V}$		
Klasa P (EN 13053)	P1		
Pobierana moc elektryczna	$P_m = 0,27 \text{ kW}$		
Klasa SFP EN 16798-3	SFP1		

#### Informacja ErP (do 327/2011/EG)

Erp-Tier	2015	Kategoria pomiarowa	A
Sprawność N rzecz.	83,1	Kategoria sprawności	Statyczna
Sprawność N zal.	62	Kontrola predkości	Zintegrowana
Sprawność całkowita	69,3 %		

Wiecej informacji w dokumentach producenta wentylatora.  
Efektywność układu wentylatora jest brana pod uwagę w parametrach wydajności wentylatora.

#### Empty chamber

Strumień powietrza	2000 m³/h	Spadek ciśnienia	0 Pa
Urządzenie/Długość	RM 06/06 - L3		

#### Obudowa

Nawiew	Panel	Podłoga	Rama	Izolacja	Waga
	W środku	W środku			
1 RM 6/3 - L10	Ocynkowana	Ocynkowana	Ocynkowana 40		62,0 kg

Serafin, Ada  
02.04.2019  
Strona: 5 / 10 - INTAP Version 2.43  
www.robatherm.com

Oferta / Obiekt 1903068.2 / IMG, Katowice  
Inwestycja zimne.suche  
Pozycja

Nawiew	Panel	Podloga	Rama	Izolacja	Waga
1 RM 6/6 - L15,5	W srodku	W srodku			105,0 kg
1 Przegroda czolowa	Ocynkowana	Ocynkowana	Ocynkowana 40		10,0 kg
Wywiew	Panel	Podloga	Rama	Izolacja	
1 RM 6/3 - L17,5	W srodku	W srodku			88,0 kg
1 RM 6/6 - L10	Ocynkowana	Ocynkowana	Ocynkowana 40		70,0 kg
2 przegroda	Ocynkowana	Ocynkowana	Ocynkowana 40		10,0 kg
<b>Elementy obudowy</b>					
1 Przepustnica, Ocynkowana, JL 257 ( Klasa 2 ) A244 mm x B550 mm (ca. 2Nm*) DP: 15 Pa					10,0 kg
1 Przepustnica, Ocynkowana, JL 257 ( Klasa 2 ) A397 mm x B550 mm (ca. 2Nm*) DP: 6 Pa					11,0 kg
1 UM-Przepustnica, Ocynkowana, JL 257 ( Klasa 2 ) A244 mm x B550 mm (ca. 2Nm*) DP: 15 Pa * przy DP 500Pa					10,0 kg
1 polaczenie elastyczne, EVS-80 A244 x B550 mm					2,3 kg
1 polaczenie elastyczne, EVS-80 A550 x B550 mm					3,1 kg
<b>Główne akcesoria</b>					
5 Door					0,0 kg

Legenda E = Czesc zapasowa L = Dostawa luzem D = Bezposrednia dostawa O = Opcjonalnie Bs = Po stronie budowy  
Wszystkie polaczenia elastyczne z wyrównaniem potencjalu!



# TrueIndividual

## KARTA DOBORU TECHNICZNEGO

Oferta

1903068.3

Obiekt  
Inwestycja  
Pozycja

IMGN, Katowice  
mieszanie



Wersja urządzenia

Urządzenie wewnętrzne

Obudowa

Zewnatrz lakierowana proszkowo  
Kolor farby RAL RAL 7035

ATEX Zewnatrz  
ATEX W środku

Brak wymogu  
Brak wymogu

Typ urządzenia  
Strumień powietrza  
Spadek ciśnienia zewn.  
Prędkość powietrza (EN 13053)  
Elektryczna Moc wentylatora  
SFPv - Wartość (EN 16798-3)  
SFP-Klasse (EN 16798-3)

Nawiew		Wywiew
<b>RM 06/06</b>		<b>RM 06/06</b>
<b>2080 m³/h</b>	0,58m³/s	<b>2000 m³/h</b>
<b>250 Pa</b>	-125 Pa / +125 Pa	<b>150 Pa</b>
<b>1,5 m/s (V1)</b>		<b>1,4 m/s (V1)</b>

Waga całkowita

**RAL 118,0 kg**

Klasa efektywności energetycznej  
Eurovent 2016  
Eurovent 2014  
RLT-Herstellerverband

**E** Obliczono dla warunków suchych przy stopniu mieszania: 0% i einer  
- temperatura powietrza wywiewanego z: 2,6°C  
-

Serafin, Ada  
02.04.2019  
Strona: 1 / 7 - INTAP Version 2.43  
www.robatherm.com

Oferta / Obiekt  
Inwestycja  
Pozycja

1903068.3 / IMGN, Katowice  
mieszanie

## ErP dane urządzenia

Erp-Tier

**Brak**

Typ urządzenia  
Konfiguracja

**Centrala wentylacyjna obiektów niemieszkalnych (NRVU)  
Przeciwapadowa centrala wentylacyjna (BVU)**

Wydajność statyczna układu wentylatorów  
Wewnętrzna różnica ciśnień (referencyjna)  
Poziom mocy akustycznej obudowy

Nawiew Wywiew

Moc właściwa wentylatora  
SFP intern (Referenz)

Wartość wynosi  
Wartość wymagana

Thermischer Übertragungsgrad  
der Odzysk ciepła (EN 308)

Wartość wynosi  
Wartość wymagana dla glikolowego HErP 2016: >63 %; ErP 2018: >68 %  
Wartość wymagana dla innego HRS ErP 2016: >67 %; ErP 2018: >73 %

Deklarowana maksymalna wartość zewnętrznej nieuszczelnienia  
Cisnienie projektowe -400 Pa ≤ 0,21 %  
Cisnienie projektowe +400 Pa ≤ 0,21 %  
zobacz także "Ogólne informacje dotyczące urządzeń"

Rodzaj HRS - Vorgabewert (falls Odzysk ciepła enthalten) zobacz poniższe dane

HRS - Maksymalna nieuszczelnienie wewnętrzne  
Vorgabewert (falls Odzysk ciepła enthalten)  
Cisnienie projektowe SUP/ETA = 250 Pa (EN 308)

Glikolowy HRS	RAL 0,02 %
Wymiennik płytowy	
Krzyżowy	RAL 0,2 %
Przeciwapadowy	RAL 0,5 %
Wymiennik obrotowy	RAL 5,0 %
(Without purge air and entrained air)	

zobacz poniższe dane

Kontrola prędkości

zobacz poniższe dane oder Po stronie budowy

Filtr - Efektywność energetyczna

zobacz poniższe dane

Presostat na filtrze

zobacz poniższe dane oder Po stronie budowy

Die entsprechenden Informationen bezüglich der Verordnung 2016/2281/EU sind podspodem der jeweiligen Komponentenbeschreibung SUP finden.

### ErP - informacja o centralach wentylacyjnych (Rozporządzenie UE nr 1253/2014/EG)

Począwszy od 1 stycznia 2016 r. centrale wentylacyjne zastępujące zanieczyszczone powietrze wewnętrzne powietrzem zewnętrznym w budynku lub części budynku mogą zostać wprowadzone do obrotu na terenie Europejskiego Obszaru Gospodarczego pod warunkiem spełnienia wymogów Rozporządzenia UE nr 1253/2014/EG. Ocena zgodności z ErP powstała na podstawie wspomnianego Rozporządzenia oraz EVIA FAQ on EU 1253/2014 (Release 2 of 6th April 2016). Niniejsza ocena jest ważna tylko w czasie jej sporządzenia. Nie można zagwarantować, że będzie ona poprawna także w późniejszym czasie.

Serafin, Ada  
02.04.2019  
Strona: 2 / 7 - INTAP Version 2.43  
www.robatherm.com

Oferta / Obiekt  
Inwestycja  
Pozycja

1903068.3 / IMGN, Katowice  
mieszkanie



#### Nawiew

##### Empty chamber

Strumień powietrza	2080 m³/h	Spadek ciśnienia	0 Pa
Urządzenie/Długość	RM 06/03 - L6		

#### Wywiew

##### Empty chamber

Strumień powietrza	2000 m³/h	Spadek ciśnienia	0 Pa
Urządzenie/Długość	RM 06/06 - L6		

#### Obudowa

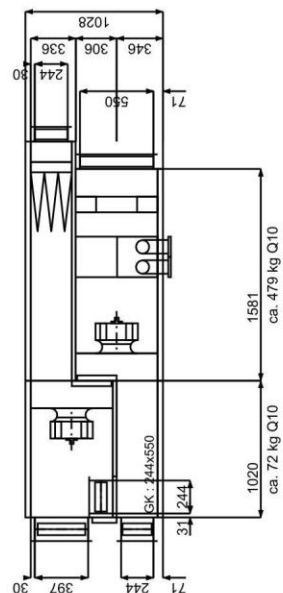
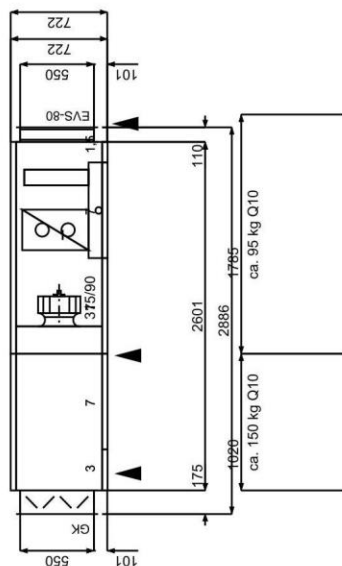
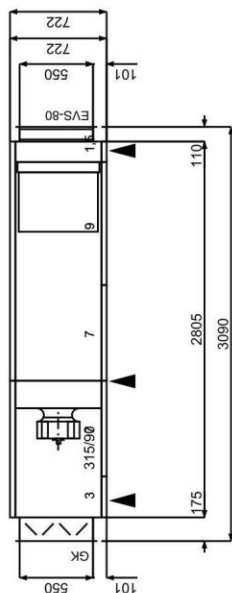
	Nawiew	Panel	Podłoga	Rama	Izolacja	Waga
		W środku	W środku			
1	RM 6/3 - L06	Ocynkowana	Ocynkowana	Ocynkowana 40		34,0 kg
	Wywiew	Panel	Podłoga	Rama	Izolacja	
		W środku	W środku			
1	RM 6/6 - L06	Ocynkowana	Ocynkowana	Ocynkowana 40		38,0 kg
1	Przegroda czołowa					10,0 kg

#### Elementy obudowy

1	Przepustnica, Ocynkowana, JL 257 (Klasa 2) A244 mm x B550 mm (ca. 2Nm*) DP: 15 Pa	10,0 kg
1	Przepustnica, Ocynkowana, JL 257 (Klasa 2) A397 mm x B550 mm (ca. 2Nm*) DP: 6 Pa	11,0 kg
1	UM-Przepustnica, Ocynkowana, JL 257 (Klasa 2) A244 mm x B550 mm (ca. 2Nm*) DP: 15 Pa * przy DP 500Pa	10,0 kg
1	połączenie elastyczne, EVS-80 A244 x B550 mm	2,3 kg
1	połączenie elastyczne, EVS-80 A550 x B550 mm	3,1 kg

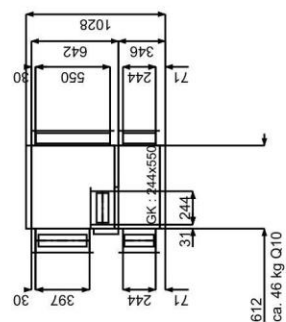
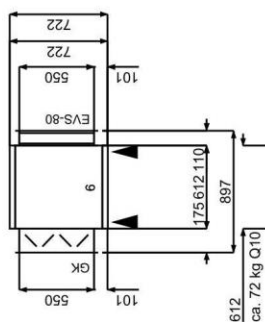
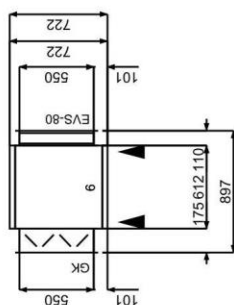
Legenda E = Część zapasowa L = Dostawa luzem D = Bezpośrednia dostawa O = Opcjonalnie Bs = Po stronie budowy  
Wszystkie połączenia elastyczne z wyrównaniem potencjału!

Strzałkami wskazano punkty podparcia.  
 Zestaw montażowy nie wchodzi w skład dostawy robatherm.  
 Lokalizacja drzwi do ustalenia.



robatherm	
the air handling company	
Type of Unit	RM 06/06
Project	Pomieszczenie zimne suche, Polsk
Unit / Position	zimne suche /
Offer Number	1903068.2
Drawn By / Date	XOB / 01.04.2019

Strzałkami wskazano punkty podparcia.  
Zestaw montażowy nie wchodzi w skład dostawy robatherm.  
Lokalizacja drzwi do ustalenia.



**robatherm**  
the air handling company

Type of Unit	RM 06/06
Project	Pomieszczenie zimne suche, Polsk
Unit / Position	mieszkanie /
Offer Number	1903068.3
Drawn By / Date	XOB / 29.03.2019

## 11. CENTRALA WENTYLACYJNA DLA POMIESZCZENIA ZIMNEGO-WILGOTNEGO

**robatherm**  
the air handling company

### TrueIndividual

#### KARTA DOBORU TECHNICZNEGO

Oferta

1903068.4

Obiekt  
Inwestycja  
Pozycja

IMGN, Katowice  
zimne.wilgotne



Wersja urządzenia

Urządzenie wewnętrzne

Obudowa

Zewnierz lakierowana proszkowo  
Kolor farby RAL **RAL 7035**

ATEX Zewnierz  
ATEX W srodku

Brak wymogu  
Brak wymogu

Typ urządzenia  
Strumien powietrza  
Spadek cisnienia zewn.  
Predkosc powietrza (EN 13053)  
Elektrische Moc wentylatora  
SFPv - Wartosc (EN 16798-3)  
SFP-Klasse (EN 16798-3)

Nawiew		Wywiew	
<b>RM 06/06</b>		<b>RM 06/06</b>	
<b>2000 m³/h</b>	0,56m³/s	<b>2040 m³/h</b>	0,57m³/s
<b>250 Pa</b>	-125 Pa / +125 Pa	<b>150 Pa</b>	-75 Pa / +75 Pa
<b>1,4 m/s (V1)</b>		<b>1,4 m/s (V1)</b>	
<b>0,5 kW</b>		<b>0,3 kW</b>	
<b>938 W/m³/s</b>		<b>391 W/m³/s</b>	
<b>SFP3</b>		<b>SFP1</b>	

Waga calkowita

**RAL 594,0 kg**

Klasa efektywnosci energetycznej  
Eurovent 2016  
Eurovent 2014  
RLT-Herstellerverband

**E** Obliczono dla warunków suchych przy stopniu mieszanina: 0% i einer  
- temperatura powietrza wywiewanego z: 1,0°C  
-

Serafin, Ada  
02.04.2019  
Strona: 1 / 10 - INTAP Version 2.43  
www.robatherm.com

Oferta / Obiekt  
Inwestycja  
Pozycja

1903068.4 / IMGN, Katowice  
zimne.wilgotne

## ErP dane urządzenia

Erp-Tier

Typ urządzenia  
Konfiguracja

**Centrala wentylacyjna obiektów niemieszkalnych (NRVU)**  
**Przeciwapadowa centrala wentylacyjna (BVU)**

Wydajność statyczna układu wentylatorów  
Wewnętrzna różnica ciśnień (referencyjna)  
Poziom mocy akustycznej obudowy

Nawiew Wywiew

**50 dB(A)** **49 dB(A)**

Moc właściwa wentylatora  
SFP intern (Referenz)

Wartość wynosi  
Wartość wymagana

Thermischer Übertragungsgrad  
der Odzysk ciepła (EN 308)

Wartość wynosi  
Wartość wymagana dla glikolowego HErP 2016: >63 %; ErP 2018: >68 %  
Wartość wymagana dla innego HRS ErP 2016: >67 %; ErP 2018: >73 %

Deklarowana maksymalna wartość zewnętrznej nieuszczelnienia

Cisnienie projektowe -400 Pa ≤ 0,84 %  
Cisnienie projektowe +400 Pa ≤ 0,84 %

zobacz także "Ogólne informacje dotyczące urządzeń"

Rodzaj HRS - Vorgabewert (falls Odzysk ciepła enthalten) zobacz poniższe dane

HRS - Maksymalna nieuszczelnienie wewnętrzne  
Vorgabewert (falls Odzysk ciepła enthalten)  
Cisnienie projektowe SUP/ETA = 250 Pa (EN 308)

Glikolowy HRS	RAL 0,02 %
Wymiennik płytowy	
Krzyżowy	RAL 0,2 %
Przeciwapadowy	RAL 0,5 %
Wymiennik obrotowy	RAL 5,0 %
	(Without purge air and entrained air)

zobacz poniższe dane

Kontrola prędkości

zobacz poniższe dane oder Po stronie budowy

Filtr - Efektywność energetyczna

zobacz poniższe dane

Presostat na filtrze

zobacz poniższe dane oder Po stronie budowy

Die entsprechenden Informationen bezüglich der Verordnung 2016/2281/EU sind podspodem der jeweiligen Komponentenbeschreibung SUP finden.

### ErP - informacja o centralach wentylacyjnych (Rozporządzenie UE nr 1253/2014/EG)

Począwszy od 1 stycznia 2016 r. centrale wentylacyjne zastępujące zanieczyszczone powietrze wewnętrzne powietrzem zewnętrznym w budynku lub części budynku mogą zostać wprowadzone do obrotu na terenie Europejskiego Obszaru Gospodarczego pod warunkiem spełnienia wymogów Rozporządzenia UE nr 1253/2014/EG. Ocena zgodności z ErP powstała na podstawie wspomnianego Rozporządzenia oraz EVIA FAQ on EU 1253/2014 (Release 2 of 6th April 2016). Niniejsza ocena jest ważna tylko w czasie jej sporządzenia. Nie można zagwarantować, że będzie ona poprawna także w późniejszym czasie.

Serafin, Ada  
02.04.2019  
Strona: 2 / 10 - INTAP Version 2.43  
www.robatherm.com

Oferta / Obiekt  
Inwestycja  
Pozycja

1903068.4 / IMG, Katowice  
zimne.wilgotne

## Nawiew

### Empty chamber

Strumień powietrza	2000 m³/h	Spadek ciśnienia	0 Pa
Urządzenie/Długość	RM 06/03 - L3		

### Empty chamber

Strumień powietrza	2000 m³/h	Spadek ciśnienia	0 Pa
Urządzenie/Długość	RM 06/03 - L7		

### Wentylator

Strumień powietrza	2000 m³/h	Spadek ciśnienia zewn.	250 Pa
Wykonanie	Bezpośredni napęd	Spadek ciśnienia wewn.	315 Pa
Typ	GR31C-6ID.BD.CR	Strata zabudowy	6 Pa
Pred. obr. wentylatora	2143 1/min	Spadek ciśnienia dyn.	20 Pa
Producent	Ziehl-Abegg	Spadek ciśnienia total	591 Pa
Rama montażowa	Ocynkowana		
Urządzenie/Długość	RM 06/06 - L7		

Waga komponentów 48,0 kg

### Moc akustyczna f Hz \*

Strona ssaca	69 dB(A)	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k	
	73 dB	40	44	60	63	62	63	60	52	dB(A)
Strona tłoczna	72 dB(A)	63	60	69	66	62	62	59	53	dB
	76 dB	41	48	63	65	68	66	61	55	dB(A)
Obok urządzenia	50 dB(A)	67	64	72	68	68	65	60	56	dB
	67 dB	41	40	43	40	40	40	40	40	dB(A)
		67	50	52	41	36	36	29	19	dB

### Akcesoria wentylatora

1 Rurka pomiarowa z połączeniem do BDS 200-1400	1,0 kg
---	--------

### Silnik

Moc	0,78 kW	Pobór Prądu	3,9 A
Typ	EC90	Klasa sprawności	IE4
Obroty znamionowe	2460 1/min	System ochrony	IP 54
Napięcie / Częstotliwość	230 V / 50 Hz		
Producent	Ziehl-Abegg		
Cisnienie robocze przy przepływie nominalnym ( $V = K \cdot \sqrt{\Delta p}$ ; $K=97$ ; Gęstość powietrza 1,14 kg/m³)	425 Pa		
Pred. obr. wentylatora	$n = 2143 \text{ 1/min} - U = 8,71 \text{ V}$		
Berechnete maks. Liczba obrotów	$n = 2460 \text{ 1/min} - U = 10 \text{ V}$		
Klasa P (EN 13053)	P1		
Pobierana moc elektryczna	$P_m = 0,52 \text{ kW}$		
Klasa SFP EN 16798-3	SFP3		

### Informacja ErP (do 327/2011/EG)

Erp-Tier	2015	Kategoria pomiarowa	A
Sprawność N rzecz.	80,3	Kategoria sprawności	Statyczna
Sprawność N zal.	62	Kontrola prędkości	Zintegrowana
Sprawność całkowita	68,7 %		

Wiecej informacji w dokumentach producenta wentylatora.  
Efektywność układu wentylatora jest brana pod uwagę w parametrach wydajności wentylatora.

Serafin, Ada  
02.04.2019  
Strona: 3 / 10 - INTAP Version 2.43  
www.robatherm.com

Oferta / Obiekt 1903068.4 / IMGN, Katowice  
Inwestycja zimne.wilgotne  
Pozycja

**Chłodnica**

1x05,0/06,0 - A / PN16	gwint DN 25 - XRCAG 0455	T011 08 F60 E004 DN 25 DN 25	
Strumień powietrza	2000 m³/h	Spadek ciśnienia (suche)	280 Pa
Wykonanie	Cu/Al		
Wlot powietrza / Wilgotność	1,0 °C / 66%	Moc chłodnicza	7,1 kW
Wylot powietrza / Wilgotność	-8,0 °C / 100%	Przepływ medium	1,32 m³/h
Rodzaj medium	woda + 40% Glykol (L)	Objętość medium	6,0 l
Medium Wejście / Wyjście	-15,0 °C / -10,0 °C	Spadek ciśnienia medium	43,10 kPa
Producent	BTN	Ilość rzędów	8
Rama montażowa	1.4301	Odstęp lamel	6,0 mm
Urządzenie/Długość	RM 06/06 - L15	Szerokość	302 mm
		Waga komponentów	40,0 kg
Opcjonalnie			
1 Rama z stal nierdzewna	1.4301		0,0 kg
1 Kolektor z Cu			0,0 kg
1 Pokrywa kolektora na wlocie i wylocie powietrza			0,0 kg
Odkraplacz - Wyciągany			
Rama / Lamelle	1.4301 / PPTV	Spadek ciśnienia	20 Pa
miedzywannowa	1.4301 - Odpływ: poziomy - przedni		

**Empty chamber**

Strumień powietrza	2000 m³/h	Spadek ciśnienia	0 Pa
Urządzenie/Długość	RM 06/06 - L1,5		

**Wywiew****Empty chamber**

Strumień powietrza	2040 m³/h	Spadek ciśnienia	0 Pa
Urządzenie/Długość	RM 06/03 - L1,5		

**Filtr**

Strumień powietrza	2040 m³/h	Spadek ciśnienia A / E / D	67 / 200 / 134 Pa
Rodzaj	Filtr kieszeniowy	Ilość	1 x 1/2 (287x592)
Klasa	M 5	Prędkość powietrza	2,6 m/s
Eurovent Klasa	D	Typ	Basic-Flo
Rama filtra 1 (max. F9)	lakierowana proszkowo	Długość	520 mm
Producent Filtr	robatherm	Powierzchnia	1,80 m²
Rama montażowa	Lakierowana		
Urządzenie/Długość	RM 06/03 - L15	Waga komponentów	3,8 kg
Akcesoria			
1 Rurka pomiarowa z Połączenie do BDS			1,0 kg

Medium filtracyjne zostanie dostarczone luzem, w osobnych paczkach, w celu poprawienia czystości i higieny centrali wentylacyjnej.  
Działając w ten sposób dopasowujemy się do powszechnej praktyki, zgodnie z którą instalacja medium filtracyjnego następuje po zakończeniu montażu centrali, po jej końcowym czyszczeniu, bezpośrednio przed jej odbiorem końcowym. Montaż medium nie wchodzi w zakres dostawy realizowanej przez robatherm.

**Empty chamber**

Strumień powietrza	2040 m³/h	Spadek ciśnienia	0 Pa
Urządzenie/Długość	RM 06/03 - L7		

Serafin, Ada  
02.04.2019  
Strona: 4 / 10 - INTAP Version 2.43  
www.robatherm.com

Oferta / Obiekt 1903068.4 / IMGN, Katowice  
Inwestycja zimne.wilgotne  
Pozycja



#### Wentylator

Strumień powietrza	2040 m³/h	Spadek ciśnienia zewn.	150 Pa
Wykonanie	Bezpośredni napęd	Spadek ciśnienia wewn.	140 Pa
Typ	GR31C-6ID.BD.CR	Strata zabudowy	7 Pa
Pred. obr. wentylatora	1721 1/min	Spadek ciśnienia dyn.	21 Pa
Producent	Ziehl-Abegg	Spadek ciśnienia total	318 Pa
Rama montażowa	Ocynkowana		
Urządzenie/Długość	RM 06/06 - L7		

Waga komponentów 48,0 kg

#### Moc akustyczna f Hz \*

Strona ssaca	60 dB(A)	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k	
	65 dB	40	41	50	55	52	53	50	44	dB(A)
Strona tłoczna	69 dB(A)	58	57	59	58	52	52	49	45	dB
	72 dB	40	45	57	62	65	64	58	52	dB(A)
Obok urządzenia	49 dB(A)	59	61	66	65	65	63	57	53	dB
	59 dB	40	40	40	40	40	40	40	40	dB(A)
		59	47	45	36	30	30	22	12	dB

#### Akcesoria wentylatora

1 Rurka pomiarowa z połączeniem do BDS 200-1400	1,0 kg
---	--------

#### Silnik

Moc	0,48 kW	Pobór Prądu	2,4 A
Typ	EC90	Klasa sprawności	IE4
Obroty znamionowe	2100 1/min	System ochrony	IP 54
Napięcie / Częstotliwość	230 V / 50 Hz		
Producent	Ziehl-Abegg		
Cisnienie robocze przy przepływie nominalnym ( $V = K \cdot \sqrt{\Delta p}$ ; $K=97$ ; Gęstość powietrza 1,14 kg/m³)	442 Pa		
Pred. obr. wentylatora	n = 1721 1/min - U = 8,20 V		
Berechnete maks. Liczba obrotów	n = 2100 1/min - U = 10 V		
Klasa P (EN 13053)	P1		
Pobierana moc elektryczna	Pm = 0,28 kW		
Klasa SFP EN 16798-3	SFP1		

#### Informacja ErP (do 327/2011/EG)

Erp-Tier	2015	Kategoria pomiarowa	A
Sprawność N rzecz.	83,1	Kategoria sprawności	Statyczna
Sprawność N zał.	62	Kontrola prędkości	Zintegrowana
Sprawność całkowita	69,3 %		

Wiecej informacji w dokumentach producenta wentylatora.  
Efektywność układu wentylatora jest brana pod uwagę w parametrach wydajności wentylatora.

#### Empty chamber

Strumień powietrza	2040 m³/h	Spadek ciśnienia	0 Pa
Urządzenie/Długość	RM 06/06 - L3		

#### Obudowa

Nawiew	Panel	Podloga	Rama	Izolacja	Waga
1 RM 6/3 - L10	W środku	W środku			
	Ocynkowana	Ocynkowana	Ocynkowana 40		62,0 kg
1 RM 6/6 - L23,5	Ocynkowana	Ocynkowana	Ocynkowana 40		147,0 kg
1 Przegroda czolowa					10,0 kg

Wywiew	Panel	Podloga	Rama	Izolacja	Waga
1 RM 6/3 - L23,5	W środku	W środku			
	Ocynkowana	Ocynkowana	Ocynkowana 40		116,0 kg

Serafin, Ada  
02.04.2019  
Strona: 5 / 10 - INTAP Version 2.43  
www.robatherm.com

Oferta / Obiekt 1903068.4 / IMG, Katowice  
Inwestycja zimne, wilgotne  
Pozycja

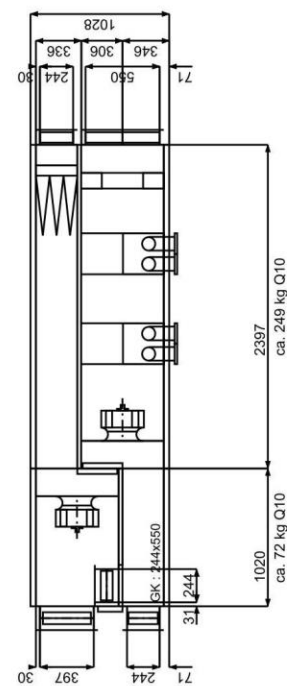
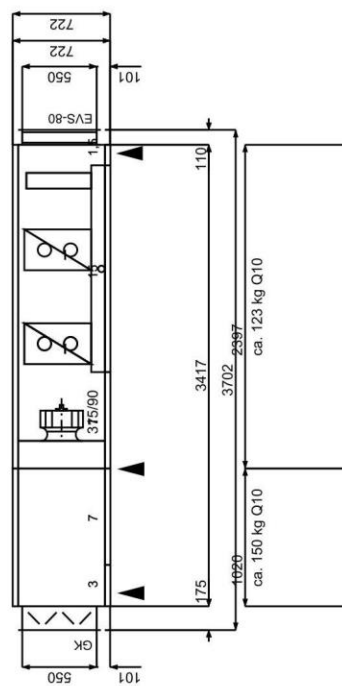
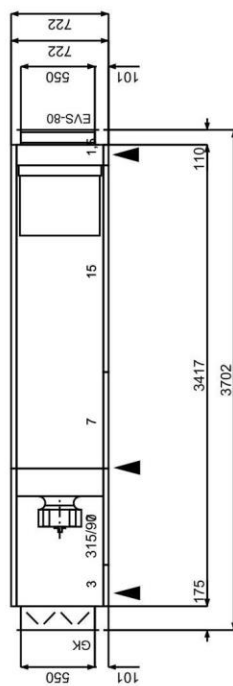


	Wywiew	Panel	Podloga	Rama	Izolacja	
		W srodku	W srodku			
1	RM 6/6 - L10	Ocynkowana	Ocynkowana	Ocynkowana 40		70,0 kg
2	przegroda					10,0 kg
<b>Elementy obudowy</b>						
1	Przepustnica, Ocynkowana, JL 257 ( Klasa 2 ) A244 mm x B550 mm (ca. 2Nm*) DP: 15 Pa					10,0 kg
1	Przepustnica, Ocynkowana, JL 257 ( Klasa 2 ) A397 mm x B550 mm (ca. 2Nm*) DP: 6 Pa					11,0 kg
1	UM-Przepustnica, Ocynkowana, JL 257 ( Klasa 2 ) A244 mm x B550 mm (ca. 2Nm*) DP: 15 Pa * przy DP 500Pa					10,0 kg
1	polaczenie elastyczne, EVS-80 A244 x B550 mm					2,3 kg
1	polaczenie elastyczne, EVS-80 A550 x B550 mm					3,1 kg
<b>Główne akcesoria</b>						
6	Door					0,0 kg

Legenda E = Czesc zapasowa L = Dostawa luzem D = Bezposrednia dostawa O = Opcjonalnie Bs = Po stronie budowy  
Wszystkie polaczenia elastyczne z wyrównaniem potencjalu!

Strzałkami wskazano punkty podparcia.  
 Zestaw montażowy nie wchodzi w skład dostawy robatherm.  
 Lokalizacja drzwi do ustalenia.

Chłodnice działające naprzemiennie (przelaczenie w chwili zadziałania frost)



robatherm the air handling company	
Type of Unit	RM 06/06
Project	IMGN, Katowice
Unit / Position	zimne wilgotne /
Offer Number	1903068.4
Drawn By / Date	XOB / 02.04.2019

## 12. PROPOZYCJA DOBORU ZAMIENNEGO DLA CENTRALI NWD1 - PLANETRIUM

**robatherm**  
the air handling company

### TrueIndividual

#### KARTA DOBORU TECHNICZNEGO

Oferta

1903068.5

Obiekt  
Inwestycja  
Pozycja

IMGN, Katowice  
AHU N/W



Wersja urządzenia

Urządzenie wewnętrzne

Obudowa

Zewnątrz lakierowana proszkowo  
Kolor farby RAL **RAL 7035**

ATEX Zewnierz  
ATEX W srodku

Brak wymogu  
Brak wymogu

Typ urządzenia  
Strumień powietrza  
Spadek ciśnienia zewn.  
Prędkość powietrza (EN 13053)  
Elektryczna Moc wentylatora  
SFPv - Wartość (EN 16798-3)  
SFP-Klasse (EN 16798-3)

Nawiew		Wywiew	
RL 12/21		RL 12/21	
14900 m³/h	4,14m³/s	12270 m³/h	3,41m³/s
560 Pa	-280 Pa / +280 Pa	400 Pa	-200 Pa / +200 Pa
1,5 m/s (V1)		1,2 m/s (V1)	
6,9 kW		3,5 kW	
1.556 W/m³/s		918 W/m³/s	
SFP4		SFP2	

Waga całkowita

**RAL 3491,0 kg**

Klasa efektywności energetycznej  
Eurovent 2016  
Eurovent 2014  
RLT-Herstellerverband

**A+** Obliczono dla warunków suchych przy stopniu mieszania: 0% i einer  
temperatura powietrza wywiewanego z: -20,0°C  
-  
-

Serafin, Ada  
23.07.2019  
Strona: 1 / 9 - INTAP Version 2.43  
www.robatherm.com

Oferta / Obiekt  
Inwestycja  
Pozycja

1903068.5 / IMGN, Katowice  
AHU N/W

## ErP dane urządzenia

Erp-Tier

**ErP 2018**

Typ urządzenia  
Konfiguracja

**Centrala wentylacyjna obiektów niemieszkalnych (NRVU)  
Przeciwapadowa centrala wentylacyjna (BVU)**

Wydajność statyczna układu wentylatorów  
Wewnętrzna różnica ciśnień (referencyjna)  
Poziom mocy akustycznej obudowy

Nawiew	Wywiew
<b>62,2 %</b>	<b>64,2 %</b>
<b>250 Pa</b>	<b>180 Pa</b>
<b>59 dB(A)</b>	<b>55 dB(A)</b>

Moc właściwa wentylatora  
SFP intern (Referenz)

Wartość wynosi	<b>687 W/m³/s</b>
Wartość wymagana	ErP 2018: 1040 W/m³/s

Thermischer Übertragungsgrad  
der Odzysk ciepła (EN 308)

Wartość wynosi	<b>81,0 %</b>
Wartość wymagana dla glikolowego HERS	ErP 2016: >63 %; ErP 2018: >68 %
Wartość wymagana dla innego HRS	ErP 2016: >67 %; ErP 2018: >73 %

Deklarowana maksymalna wartość zewnętrznej nieuszczelnienia  
Cisnienie projektowe -400 Pa ≤ 0,48 %  
Cisnienie projektowe +400 Pa ≤ 0,48 %  
zobacz także "Ogólne informacje dotyczące urządzeń"

Rodzaj HRS - Vorgabewert (falls Odzysk ciepła enthalten) zobacz poniższe dane

HRS - Maksymalna nieuszczelnienie wewnętrzne  
Vorgabewert (falls Odzysk ciepła enthalten)  
Cisnienie projektowe SUP/ETA = 250 Pa (EN 308)

Glikolowy HRS	RAL 0,02 %
Wymiennik płytowy	
Krzyżowy	RAL 0,2 %
Przeciwapadowy	RAL 0,5 %
Wymiennik obrotowy	RAL 5,0 %
	(Without purge air and entrained air)

zobacz poniższe dane

Kontrola prędkości

zobacz poniższe dane oder Po stronie budowy

Filtr - Efektywność energetyczna

zobacz poniższe dane

Presostat na filtrze

zobacz poniższe dane oder Po stronie budowy

Die entsprechenden Informationen bezüglich der Verordnung 2016/2281/EU sind podspodem der jeweiligen Komponentenbeschreibung SUP finden.

### ErP - informacja o centralach wentylacyjnych (Rozporządzenie UE nr 1253/2014/EG)

Począwszy od 1 stycznia 2016 r. centrale wentylacyjne zastępujące zanieczyszczone powietrze wewnętrzne powietrzem zewnętrznym w budynku lub części budynku mogą zostać wprowadzone do obrotu na terenie Europejskiego Obszaru Gospodarczego pod warunkiem spełnienia wymogów Rozporządzenia UE nr 1253/2014/EG. Ocena zgodności z ErP powstała na podstawie wspomnianego Rozporządzenia oraz EVIA FAQ on EU 1253/2014 (Release 2 of 6th April 2016). Niniejsza ocena jest ważna tylko w czasie jej sporządzenia. Nie można zagwarantować, że będzie ona poprawna także w późniejszym czasie.

Serafin, Ada  
23.07.2019  
Strona: 2 / 9 - INTAP Version 2.43  
www.robatherm.com

Oferta / Obiekt	1903068.5 / IMG.N, Katowice
Inwestycja	AHU N/W
Pozycja	

## Nawiew

### Filtr

Strumień powietrza	14900 m³/h	Spadek ciśnienia A / E / D	64 / 200 / 132 Pa
Rodzaj	Filtr kieszeniowy	Ilość	6 x 1/1 (592x592)
Klasa	F 7		2 x 1/2 (287x592)
Eurovent Klasa	C	Prędkość powietrza	1,5 m/s
Rama filtra 1 (max. F9)	lakierowana proszkowo	Typ	Standard-Flo
Producent Filtr	robatherm	Długość	520 mm
Rama montażowa	Lakierowana	Powierzchnia	25,80 m²
Urządzenie/Długość	12/21 - L6	Waga komponentów	38,7 kg

Wanna 1.4301 - Odpływ: poziomy - przedni

### Akcesoria

1 Rurka pomiarowa z Połączenie do BDS	1,0 kg
---------------------------------------	--------

Medium filtracyjne zostanie dostarczone luzem, w osobnych paczkach, w celu poprawienia czystości i higieny centrali wentylacyjnej.  
Działając w ten sposób dopasowujemy się do powszechnej praktyki, zgodnie z którą instalacja medium filtracyjnego następuje po zakończeniu montażu centrali, po jej końcowym czyszczeniu, bezpośrednio przed jej odbiorem końcowym. Montaż medium nie wchodzi w zakres dostawy realizowanej przez robatherm.

### Wymiennik obrotowy

Strumień powietrza	14900 m³/h	Spadek ciśnienia	186 Pa
Wykonanie	Rotor kondensacyjny		
Typ /	ST1-XL-WV-1975-290/1.50	Moc	191,7 kW
Pow. zewn. / Wilgotność	-20,0 °C / 100%	Nawiew / Wilgotność	9,4 °C / 57%
Wywiew / Wilgotność	20,0 °C / 40%	Pow. usuw. / Wilgotność	-15,7 °C / 99%
Producent	Hoval Enventus	Odzysk ciepła (wilgotne)	73,4 %
Rama montażowa	Ocynkowana	Odzysk ciepła (EN308)	81,0 %
Urządzenie/Długość	24/21 - L6	Klasa H (EN 13053)	H1
		Waga komponentów	332,0 kg

Wanna 1.4301 - Odpływ: poziomy - przedni

### Alternatywne dane operacyjne

Strumień powietrza	14900 m³/h	Spadek ciśnienia	186 Pa
Pow. zewn. / Wilgotność	32,0 °C / 45%		
Wywiew / Wilgotność	26,0 °C / 60%	Moc	23,3 kW
		Nawiew / Wilgotność	27,6 °C / 58%
		Pow. usuw. / Wilgotność	31,4 °C / 44%

### Pusta komora

Strumień powietrza	14900 m³/h	Spadek ciśnienia	0 Pa
Urządzenie/Długość	12/21 - L6		

Serafin, Ada  
23.07.2019  
Strona: 3 / 9 - INTAP Version 2.43  
www.robatherm.com

Oferta / Obiekt 1903068.5 / IMGN, Katowice  
Inwestycja AHU N/W  
Pozycja

# robatherm

the air handling company

## Wentylator

Strumień powietrza	14900 m³/h
Wykonanie	Bezpośredni napęd
Typ	ER63C-4DN.H7.CR
króciec przyłączeniowy	Tłumik drgan
Pred. obr. wentylatora	1584 1/min
Producent	Ziehl-Abegg
Rama montażowa	Ocynkowana
Urządzenie/Długość	12/21 - L12

Spadek ciśnienia zewn.	560 Pa
Spadek ciśnienia wewn.	474 Pa
Strata zabudowy	7 Pa
Spadek ciśnienia dyn.	73 Pa
Spadek ciśnienia total	1114 Pa
Moc na wale	5,8 kW
Sprawnosc	80 %
Klasa P (EN 13053)	P1
Amortyzator	2 x 4 / 2 x 4
Waga komponentów	197,6 kg

## Moc akustyczna f Hz \*

Strona ssaca	71 dB(A)	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k	
	78 dB	41	57	65	62	64	64	61	57	dB(A)
Strona tłoczna	80 dB(A)	67	73	74	65	64	63	60	58	dB
	86 dB	50	64	71	76	76	69	66	58	dB(A)
Obok urządzenia	59 dB(A)	76	80	80	79	76	68	65	59	dB
	77 dB	50	50	53	52	50	48	43	40	dB(A)
		76	66	62	56	50	47	42	30	dB

## Akcesoria wentylatora

1 Rurka pomiarowa z połączeniem do BDS 200-1400	1,0 kg
---	--------

## Silnik

Moc	7,5 kW	Pobór Prądu	14,6 A
Typ	132	Klasa sprawności	IE3
Obroty znamionowe / Częst	1460 1/min / 50 Hz	System ochrony / Klasa Iso	IP IP55 / ISO F
Napięcie	400 V	Srednica walu	38 mm
Producent	Ziehl-Abegg	Waga	0,0 kg
Cisnienie robocze przy przepływie nominalnym ( $V = K \cdot \sqrt{\Delta p}$ ; $K=391$ ; Gęstość powietrza 1,14 kg/m³)		1452 Pa	
Pred. obr. wentylatora		n = 1584 1/min - f = 54 Hz	
Berechnete maks. Liczba obrotów		n = 1720 1/min - f = 59 Hz	
Klasa P (EN 13053)		P1	
Pobierana moc elektryczna		Pm = 6,88 kW	
Klasa SFP EN 16798-3		SFP4	

## Informacja ErP (do 327/2011/EG)

Erp-Tier	2015	Kategoria pomiarowa	A
Sprawnosc N rzecz.	70,4	Kategoria sprawności	Statyczna
Sprawnosc N zal.	62	Kontrola predkości	Brak
Sprawnosc całkowita	69,4 %		

Wiecej informacji w dokumentach producenta wentylatora.

Efektywnosc układu wentylatora jest brana pod uwage w parametrach wydajności wentylatora.

## Akcesoria

1 PTC	0,0 kg
-------	--------

## Nagrzewnica

1x12/21 - A / PN16	gwint DN 32 - Cu-Al-FeZn P45AC 1R-25T-1955A-2.0pa 6C 1 1/4"		
Strumień powietrza	14900 m³/h	Spadek ciśnienia	12 Pa
Wykonanie	Cu/Al		
Wlot powietrza	9,7 °C	Moc grzewcza	56,7 kW
Wylot powietrza	21,0 °C	Przepływ medium	4,93 m³/h
Rodzaj medium	woda	Objętość medium	13,0 l
Medium Wejscie / Wyjscie	50,0 °C / 40,0 °C	Spadek ciśnienia medium	14,74 kPa
Producent	robatherm	Ilość rzedów	1
Rama montażowa	Ocynkowana	Odstęp lamel	2,0 mm
Urządzenie/Długość	12/21 - L7,5	Szerokość	115 mm
		Waga komponentów	62,0 kg

## Serafin, Ada

23.07.2019  
Strona: 4 / 9 - INTAP Version 2.43  
www.robatherm.com

Oferta / Obiekt 1903068.5 / IMGN, Katowice  
Inwestycja AHU N/W  
Pozycja



Opcjonalnie		
1	Pokrycie kolektora po stronie wlotu powietrza	0,0 kg

#### Chłodnica

1x12,0/21,0 - A / PN16	Kolnierz DN 80 - CW 12 3329S2.5 34T1926 12R 64C6X1 CuAl V1	
Strumień powietrza	14900 m³/h	Spadek ciśnienia (suche) 132 Pa
Wykonanie	Cu/Al	
Wlot powietrza / Wilgotność	28,6 °C / 58%	Moc chłodnicza 179,6 kW
Wylot powietrza / Wilgotność	10,0 °C / 99%	Przepływ medium 34,33 m³/h
Rodzaj medium	woda + 35% Glikol (N)	Objętość medium 116,0 l
Medium Wejście / Wyjście	8,0 °C / 13,0 °C	Spadek ciśnienia medium 49,29 kPa
Producent	TPS IMP	Ilość rzędów 12
Rama montażowa	1.4301	Odstęp lamel 2,5 mm
Urządzenie/Długość	12/21 - L12	Szerokość 557 mm
		Waga komponentów 265,0 kg

Opcjonalnie		
1	Rama z aluminium	0,0 kg
1	Kolektor z Cu	0,0 kg
1	Pokrycie kolektora po stronie wlotu powietrza	0,0 kg
Wanna	1.4301 - Odpływ: poziomy - przedni	

#### Nagrzewnica

1x12/21 - A / PN16	gwint DN 25 - Cu-Al-FeZn P45AC 1R-25T-1965A-3.0pa 6C 1"	
Strumień powietrza	14900 m³/h	Spadek ciśnienia 9 Pa
Wykonanie	Cu/Al	
Wlot powietrza	10,0 °C	Moc grzewcza 40,1 kW
Wylot powietrza	18,0 °C	Przepływ medium 3,49 m³/h
Rodzaj medium	woda	Objętość medium 13,0 l
Medium Wejście / Wyjście	50,0 °C / 40,0 °C	Spadek ciśnienia medium 16,91 kPa
Producent	robatherm	Ilość rzędów 1
Rama montażowa	Ocynkowana	Odstęp lamel 3,0 mm
Urządzenie/Długość	12/21 - L7,5	Szerokość 100 mm
		Waga komponentów 55,0 kg

Opcjonalnie		
1	Pokrycie kolektora po stronie wlotu powietrza	0,0 kg

#### Wywiew

##### Filtr

Strumień powietrza	12270 m³/h	Spadek ciśnienia A / E / D 28 / 200 / 114 Pa
Rodzaj	Filtr kieszeniowy	Ilość 6 x 1/1 (592x592)
Klasa	M 5	2 x 1/2 (287x592)
Eurovent Klasa	D	Prędkość powietrza 1,2 m/s
Rama filtra 1 (max. F9)	lakierowana proszkowo	Typ Basic-Flo
Producent Filtr	robatherm	Długość 520 mm
Rama montażowa	Lakierowana	Powierzchnia 25,80 m²
Urządzenie/Długość	12/21 - L12	Waga komponentów 38,7 kg
Akcesoria		
1	Rurka pomiarowa z Połączenie do BDS	1,0 kg



Medium filtracyjne zostanie dostarczone luzem, w osobnych paczkach, w celu poprawienia czystosci i higieny centrali wentylacyjnej.  
Działając w ten sposób dopasowujemy się do powszechnej praktyki, zgodnie z którą instalacja medium filtracyjnego następuje po zakończeniu montażu centrali, po jej końcowym czyszczeniu, bezpośrednio przed jej odbiorem końcowym.  
Montaż medium nie wchodzi w zakres dostawy realizowanej przez robatherm.

## Wentylator

Strumień powietrza	12270 m³/h	Spadek ciśnienia zewn.	400 Pa
Wykonanie	Bezpośredni napęd	Spadek ciśnienia wewn.	268 Pa
Typ	ER63C-4DN.F7.CR	Strata zabudowy	5 Pa
króciec przyłączeniowy	Tłumik drgan	Spadek ciśnienia dyn.	49 Pa
Pred. obr. wentylatora	1284 1/min	Spadek ciśnienia total	722 Pa
Producent	Ziehl-Abegg	Moc na wale	3,1 kW
Rama montażowa	Ocynkowana	Sprawnosc	81 %
Urządzenie/Długość	12/21 - L12	Klasa P (EN 13053)	P1
		Amortyzator	2 x 4 / 2 x 4
		Waga komponentów	171,6 kg

## Moc akustyczna f Hz \*

		63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k	
Strona ssaca	73 dB(A)	40	60	61	66	69	67	63	60	dB(A)
	79 dB	64	76	70	69	69	66	62	61	dB
Strona tłoczna	77 dB(A)	44	61	65	72	73	68	64	56	dB(A)
	82 dB	70	77	74	75	73	67	63	57	dB
Obok urządzenia	55 dB(A)	44	49	48	48	46	43	40	40	dB(A)
	71 dB	70	65	57	52	46	42	36	24	dB

## Akcesoria wentylatora

1	Rurka pomiarowa z połączeniem do BDS 200-1400	1,0 kg
---	---	--------

## Silnik

Moc	4 kW	Pobór Prądu	8,15 A
Typ	112	Klasa sprawności	IE3
Obroty znamionowe / Częst.	1440 1/min / 50 Hz	System ochrony / Klasa Iso	IP IP55 / ISO F
Napięcie	400 V	Srednica walu	28 mm
Producent	Ziehl-Abegg	Waga	0,0 kg
Cisnienie robocze przy przepływie nominalnym ( $V = K \cdot \sqrt{\Delta p}$ ; $K=391$ ; Gęstość powietrza 1,14 kg/m³)			985 Pa
Pred. obr. wentylatora		n = 1284 1/min - f = 45 Hz	
Berechnete maks. Liczba obrotów		n = 1380 1/min - f = 48 Hz	
Klasa P (EN 13053)		P1	
Pobierana moc elektryczna		Pm = 3,55 kW	
Klasa SFP EN 16798-3		SFP2	

## Informacja ErP (do 327/2011/EG)

Erp-Tier	2015	Kategoria pomiarowa	A
Sprawnosc N rzecz.	71,9	Kategoria sprawności	Statyczna
Sprawnosc N zal.	62	Kontrola predkości	Brak
Sprawnosc całkowita	68 %		

Wiecej informacji w dokumentach producenta wentylatora.  
Efektywnosc układu wentylatora jest brana pod uwagę w parametrach wydajności wentylatora.

## Akcesoria

Krata podestowa Ocynkowana	19,0 kg
----------------------------	---------

1	PTC	0,0 kg
---	-----	--------

Serafin,Ada  
23.07.2019  
Strona: 6 / 9 - INTAP Version 2.43  
www.robatherm.com

Oferta / Obiekt 1903068.5 / IMGN, Katowice  
Inwestycja AHU N/W  
Pozycja

#### Wymiennik obrotowy

Strumień powietrza	12270 m³/h	Spadek ciśnienia	152 Pa
Urządzenie/Długość	24/21 - L6		

#### Alternatywne dane operacyjne

Strumień powietrza	12270 m³/h	Spadek ciśnienia	152 Pa
--------------------	------------	------------------	--------

#### Empty chamber

Strumień powietrza	12270 m³/h	Spadek ciśnienia	0 Pa
Urządzenie/Długość	12/21 - L6		

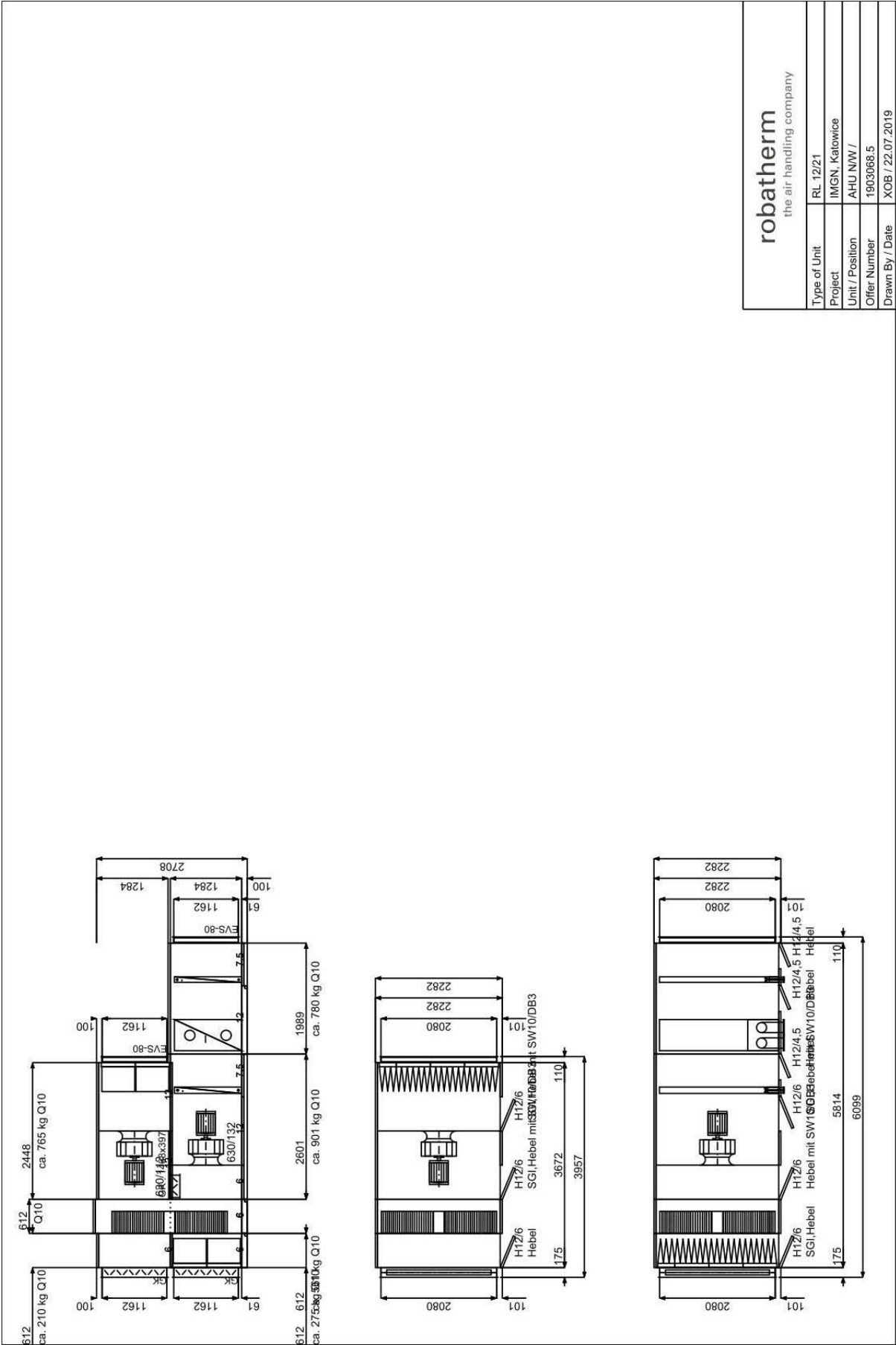
#### Obudowa

	Nawiew	Panel	Podłoga	Rama	Izolacja	Waga
		W środku	W środku			
1	RL 12/21 - L06 - U100	Ocynkowana	Ocynkowana	Ocynkowana 40		160,0 kg
1	RL 24/21 - L06 - U100	Ocynkowana	Ocynkowana	Ocynkowana 40		229,0 kg
1	RL 12/21 - L25,5 - U100	Ocynkowana	Ocynkowana	Ocynkowana 40		550,0 kg
1	RL 12/21 - L19,5 - U100	Ocynkowana	Ocynkowana	Ocynkowana 40		451,0 kg
1	Przegroda czołowa					64,0 kg
	Wywiew	Panel	Podłoga	Rama	Izolacja	
		W środku	W środku			
1	12/21 - L24	Ocynkowana	Ocynkowana	Ocynkowana 40		459,0 kg
1	12/21 - L06	Ocynkowana	Ocynkowana	Ocynkowana 40		136,0 kg
1	Przegroda czołowa					64,0 kg

#### Elementy obudowy

4	Drzwi rewizyjne				
1	Drzwi rewizyjne				
1	Drzwi rewizyjne z SG, Okno rewizyjne TB1				
3	Drzwi rewizyjne z SG, Okno rewizyjne TB1				
1	Przepustnica, Ocynkowana, JL 257 ( Klasa 2 ) A2080 mm x B1162 mm (ca. 18Nm*) DP: 2 Pa				74,0 kg
1	Przepustnica, Ocynkowana, JL 257 ( Klasa 2 ) A2080 mm x B1162 mm (ca. 18Nm*) DP: 3 Pa				74,0 kg
1	UM-Przepustnica, Ocynkowana, JL 257 ( Klasa 2 ) A1468 mm x B397 mm (ca. 5Nm*) DP: 37 P				25,0 kg
	* przy DP 500Pa				
1	połączenie elastyczne, EVS-80 A2080 x B1162 mm				8,6 kg
1	połączenie elastyczne, EVS-80 A2080 x B1162 mm				8,6 kg

Legenda E = Część zapasowa L = Dostawa luzem D = Bezpośrednia dostawa O = Opcjonalnie Bs = Po stronie budowy  
Wszystkie połączenia elastyczne z wyrównaniem potencjału!



robatherm	
the air handling company	
Type of Unit	RL 12/21
Project	IMGN, Katowice
Unit / Position	AHU NW /
Offer Number	1903068.5
Drawn By / Date	XOB / 22.07.2019

## 13. INDYWIDUALNA WSTĘPNA CENTRALA NAWIEWNA

**robatherm**  
the air handling company

# TrueIndividual

### KARTA DOBORU TECHNICZNEGO

Oferta

1903068.7

Obiekt  
Inwestycja  
Pozycja

IMGN, Katowice  
centrala wstępna



Wersja urządzenia

Urządzenie wewnętrzne

Obudowa

Zewnatr lakierowana proszkowo  
Kolor farby RAL RAL 7035

ATEX Zewnatr  
ATEX W srodku

Brak wymogu  
Brak wymogu

Typ urządzenia  
Strumień powietrza  
Spadek ciśnienia zewn.  
Prędkość powietrza (EN 13053)  
Elektryczna Moc wentylatora  
SFPv - Wartość (EN 16798-3)  
SFP-Klasse (EN 16798-3)

Nawiew  
**RM 03/09**  
**1300 m³/h** 0,36m³/s  
**0 Pa** 0 Pa / 0 Pa  
**1,2 m/s (V1)**

Waga całkowita

**RAL 395,0 kg**

Klasa efektywności energetycznej  
Eurovent 2016  
Eurovent 2014  
RLT-Herstellerverband

E G Obliczono dla warunków suchych przy stopniu mieszania: 0% i einer  
temperatura powietrza wywiewanego z: 28,0°C  
-  
-

Serafin, Ada  
31.07.2019  
Strona: 1 / 8 - INTAP Version 2.43  
www.robatherm.com

Oferta / Obiekt  
Inwestycja  
Pozycja  
1903068.7 / IMGN, Katowice  
centrala wstępna

## ErP dane urządzenia

Erp-Tier	Brak		
Typ urządzenia Konfiguracja	Centrala wentylacyjna obiektów niemieszkalnych (NRVU) Ein-Richtung-Lüftungsanlage (UVU)		
Wydajność statyczna układu wentylatorów Wewnętrzna różnica ciśnień (referencyjna) Poziom mocy akustycznej obudowy	Nawiew		
Moc właściwa wentylatora SFP intern (Referenz)	Wartość wynosi Wartość wymagana		
Thermischer Übertragungsgrad der Odzysk ciepła (EN 308)	Wartość wynosi Wartość wymagana dla glikolowego HEP 2016: >63 %; ErP 2018: >68 % Wartość wymagana dla innego HRS ErP 2016: >67 %; ErP 2018: >73 %		
Deklarowana maksymalna wartość zewnętrznej nieuszczelnienia	Ciśnienie projektowe -400 Pa ≤ 1,21 % Ciśnienie projektowe +400 Pa ≤ 1,21 %  zobacz także "Ogólne informacje dotyczące urządzeń"		
Rodzaj HRS - Vorgabewert (falls Odzysk ciepła enthalten)	zobacz poniższe dane		
HRS - Maksymalna nieuszczelnienie wewnętrzne Vorgabewert (falls Odzysk ciepła enthalten) Ciśnienie projektowe SUP/ETA = 250 Pa (EN 308)	Glikolowy HRS Wymiennik płytowy Krzyżowy Przeciuprądowy Wymiennik obrotowy	RAL 0,02 %  RAL 0,2 % RAL 0,5 % RAL 5,0 % (Without purge air and entrained air)	
	zobacz poniższe dane		
Kontrola prędkości	zobacz poniższe dane oder Po stronie budowy		
Filtr - Efektywność energetyczna	zobacz poniższe dane		
Presostat na filtrze	zobacz poniższe dane oder Po stronie budowy		
Die entsprechenden Informationen bezüglich der Verordnung 2016/2281/EU sind podspodem der jeweiligen Komponentenbeschreibung SUP finden.			

### ErP - informacja o centralach wentylacyjnych (Rozporządzenie UE nr 1253/2014/EG)

Począwszy od 1 stycznia 2016 r. centrale wentylacyjne zastępujące zanieczyszczone powietrze wewnętrzne powietrzem zewnętrznym w budynku lub części budynku mogą zostać wprowadzone do obrotu na terenie Europejskiego Obszaru Gospodarczego pod warunkiem spełnienia wymogów Rozporządzenia UE nr 1253/2014/EG. Ocena zgodności z ErP powstała na podstawie wspomnianego Rozporządzenia oraz EVIA FAQ on EU 1253/2014 (Release 2 of 6th April 2016). Niniejsza ocena jest ważna tylko w czasie jej sporządzenia. Nie można zagwarantować, że będzie ona poprawna także w późniejszym czasie.

#### Nawiew

##### Empty chamber

Strumień powietrza	1300 m³/h	Spadek ciśnienia	0 Pa
Urządzenie/Długość	03/09 - L7,5		

##### Filtr

Strumień powietrza	1300 m³/h	Spadek ciśnienia A / E / D	48 / 200 / 124 Pa
Rodzaj	Filtr kieszeniowy	Ilość	1 x 1/2 (287x592)
Klasa	M 5	Prędkość powietrza	
Eurovent Klasa	E	Typ	1,1 m/s
Rama filtra 1 (max. F9)	lakierowana proszkowo	Długość	Basic-Flo
Producent Filtr	Camfil	Powierzchnia	370 mm
Rama montażowa	Lakierowana		1,30 m²
Urządzenie/Długość	03/09 - L6	Waga komponentów	
Akcesoria			3,8 kg
1 Rurka pomiarowa z Połączenie do BDS			1,0 kg

Medium filtracyjne zostanie dostarczone luzem, w osobnych paczkach, w celu poprawienia czystości i higieny centrali wentylacyjnej.  
Działając w ten sposób dopasowujemy się do powszechnej praktyki, zgodnie z którą instalacja medium filtracyjnego następuje po zakończeniu montażu centrali, po jej końcowym czyszczeniu, bezpośrednio przed jej odbiorem końcowym.  
Montaż medium nie wchodzi w zakres dostawy realizowanej przez robatherm.

##### Empty chamber

Strumień powietrza	1300 m³/h	Spadek ciśnienia	0 Pa
Urządzenie/Długość	03/09 - L1,5		

##### Chłodnica

1x03,0/09,0 - A / PN16	gwint DN 20 - Cu-Al-Al P45AR 3R-4T-745A-3.0pa 2C 3/4"		
Strumień powietrza	1300 m³/h	Spadek ciśnienia (suche)	63 Pa
Wykonanie	Cu/Al		
Wlot powietrza / Wilgotność	28,0 °C / 60%	Moc chłodnicza	7,8 kW
Wylot powietrza / Wilgotność	18,0 °C / 88%	Przepływ medium	1,51 m³/h
Rodzaj medium	woda + 40% Glykol (L)	Objętość medium	2,0 l
Medium Wejście / Wyjście	-15,0 °C / -10,0 °C	Spadek ciśnienia medium	42,44 kPa
Producent	robatherm	Ilość rzedów	3
Rama montażowa	1.4301	Odstęp lamel	3,0 mm
Urządzenie/Długość	03/09 - L9	Szerokość	155 mm
		Waga komponentów	25,0 kg
Opcjonalnie			
1 Rama z aluminium			0,0 kg
1 Kolektor z Cu			0,0 kg
1 Pokrywa kolektora na wlocie i wylocie powietrza			0,0 kg
Odkraplacz - Wyciągany			
Rama / Lamiele	1.4301 / PPTV	Spadek ciśnienia	20 Pa
Wanna	1.4301 - Odpływ: poziomy - przedni		

##### Nagrzewnica

Serafin, Ada  
31.07.2019  
Strona: 3 / 8 - INTAP Version 2.43  
www.robatherm.com

Oferta / Obiekt 1903068.7 / IMGN, Katowice  
Inwestycja centrala wstępna  
Pozycja



# robatherm

the air handling company

1x3/9 - A / PN16	gwint DN 15 - Cu-Al-FeZn P45AC 2R-4T-780A-2.5pa 1C 1/2"		
Strumień powietrza	1300 m³/h	Spadek ciśnienia	31 Pa
Wykonanie	Cu/Al		
Wlot powietrza	1,5 °C	Moc grzewcza	8,1 kW
Wylot powietrza	20,0 °C	Przepływ medium	0,40 m³/h
Rodzaj medium	woda + 40% Glikol (L)	Objętość medium	2,0 l
Medium Wejście / Wyjście	70,0 °C / 50,0 °C	Spadek ciśnienia medium	3,05 kPa
Producent	robatherm	Ilość rzędów	2
Rama montażowa	Ocynkowana	Odstęp lamel	2,5 mm
Urządzenie/Długość	03/09 - L7,5	Szerokość	115 mm
		Waga komponentów	14,0 kg
Opcjonalnie			
1 Pokrywa kolektora na wlocie i wylocie powietrza			0,0 kg

## Obudowa

	Nawiew	Panel W środku	Podłoga W środku	Rama	Izolacja	Waga
1	RM 3/9 - L13,5 - U100	Ocynkowana	Ocynkowana	Ocynkowana 40		133,0 kg
1	RM 3/9 - L18 - U100	Ocynkowana	Ocynkowana	Ocynkowana 40		172,0 kg
2	przegroda					20,0 kg

## Elementy obudowy

1	Przepustnica, Ocynkowana, JL 257 (Klasa 2) A550 mm x B244 mm (ca. 1Nm*) DP: 7 Pa	9,0 kg
1	Przepustnica, Ocynkowana, JL 257 (Klasa 2) A550 mm x B244 mm (ca. 1Nm*) DP: 7 Pa * przy DP 500Pa	9,0 kg
1	połączenie elastyczne, EVS-80 A244 x B550 mm	2,3 kg
1	połączenie elastyczne, EVS-80 A244 x B550 mm	2,3 kg
1	połączenie elastyczne, EVS-80 A856 x B242 mm	3,1 kg

## Główne akcesoria

1	door	0,0 kg
---	------	--------

Legenda E = Część zapasowa L = Dostawa luzem D = Bezpośrednia dostawa O = Opcjonalnie Bs = Po stronie budowy  
Wszystkie połączenia elastyczne z wyrównaniem potencjału!

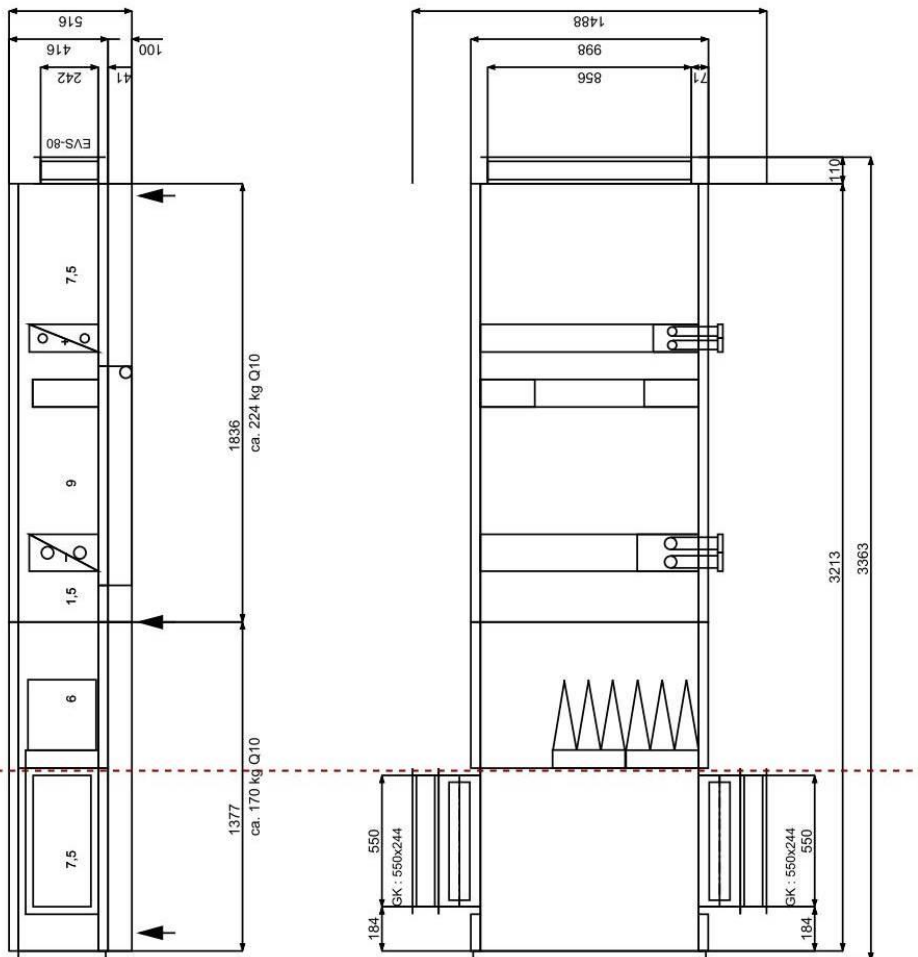
Serafin, Ada  
31.07.2019  
Strona: 4 / 8 - INTAP Version 2.43  
www.robatherm.com

Oferta / Obiekt  
Inwestycja  
Pozycja

1903068.7 / IMGN, Katowice  
centrala wstępna



KOMORA MIESZANIA  
WARIANTOWO



Sirżakami wskazano punkty podparcia.  
Zesław montażony nie wchodzi w skład dostawy robatherm.  
Lokalizacja drzwi do ustalenia.

robatherm

the air handling company

Type of Unit	RM 03/09
Project	IMGN, Katowice
Unit / Position	centrala wstępna /
Offer Number	1903068.7
Drawn By / Date	XOB / 31.07.2019

## XX. ZESTAWIENIE MOCY ELEKTRYCZNEJ URZĄDZEŃ

	Zestawienie mocy elektrycznej urządzeń		Moc kW	
lp	Urządzenie	Ilość	jednostkowa	całkowita
	HVAC			
1	Osuszacz - Pom.B1	1	6,4	6,4
2	Osuszacz - Pom.B2	1	1,7	1,7
3	Osuszacz - Pom.A1	1	1,7	1,7
4	Nawilżacz 10 l/h z łańcą kanałową - Pom.A2	1	8,0	8,0
5	Nawilżacz z układem wewnętrznym dla temp. - Pom.B2	1	2,0	2,0
6	Rekuperator z odzyskiem wilgoci 220 m3/h - Pom.B1	1	0,2	0,2
7	Rekuperator z odzyskiem wilgoci 220 m3/h - Pom.A2	1	0,2	0,2
8	Rekuperator bez odzysku wilgoci 220 m3/h - Pom.B2	1	0,4	0,4
9	Centrala wentylacyjna - CHŁODNICA+WENTYLATOR+KOMORA MIESZANIA - Pom.B1	1	0,7	0,7
10	Centrala wentylacyjna - CHŁODNICA+WENTYLATOR+K. MIESZ. - Pom.B2	1	0,8	0,8
11	Zespół wentylacyjny : NAGRZEWNICA+2xWENTYLATOR - Pom.A1	1	0,4	0,4
12	Zespół wentylacyjny : NAGRZEWNICA+2xWENTYLATOR - Pom.A2	1	0,4	0,4
13	Chiller R744	1	30,0	30,0
	INSTALACJA OŚWIETLENIOWA			
14	Oprawy liniowe HERMETYCZNE IP 65	10	0,23	2,3
15	Podświetlenie instrumentów meteo IP 65	4	0,3	1,2
	SUMA kW			56,4

XXI. TABELA GŁOŚNOŚCI URZĄDZEŃ

Poziom mocy akustycznej  
(L<sub>WA</sub> z kart katalogowych producentów urządzeń w oktawach 63Hz do 8kHz)

Lp.	Urządzenie	Pomieszczenie obsługiwane	Nawiew			Wywiew		
			Strona ssawna [dB(A)]	Strona tłoczna [dB(A)]	Na zewnątrz obudowy [dB(A)]	Strona ssawna [dB(A)]	Strona tłoczna [dB(A)]	Na zewnątrz obudowy [dB(A)]
1	Rekuperator z odzyskiem wilgoci	B1 Zimne Suche	28.0/26.0(27.0)/21.0 *			28.0/26.0(27.0)/21.0 *		
2	Rekuperator bez odzysku wilgoci	B2 Zimne Wilgotne	brak danych					
3	Rekuperator z odzyskiem wilgoci	A2 Gorące Wilgotne	67	70	49	60	69	49
4	Centrala naw./wyw. z dodatkową komorą mieszania	B1 Zimne Suche	69	72	50	60	69	49
5	Centrala naw./wyw.	B2 Zimne Wilgotne	62	67	49			
6	Wentylator kanałowy nawiewny	A2 Gorące Wilgotne				62	67	49
7	Wentylator kanałowy wywiewny	A2 Gorące Wilgotne						
8	Wentylator kanałowy nawiewny	A1 Gorące Suche	62	67	49			
9	Wentylator kanałowy wywiewny	A1 Gorące Suche				62	67	49
10	Osuszacz	B1 Zimne Suche	65**	63**	62(63)**			
11	Osuszacz	B2 Zimne Wilgotne	57***	56***	56(57)***			
12	Osuszacz	A1 Gorące Suche	57***	56***	56(57)***			
13	Chiller /montaż zewnętrzny	A1/A2/B1/B2	max. 40****					

\* - poziom ciśnienia akustycznego (50Hz)  
\*\*- poziom ciśnienia akustycznego (pomiar w odległości 1m od źródła hałasu, tło: 57dB(A))  
\*\*\*- poziom ciśnienia akustycznego (pomiar w odległości 1m od źródła hałasu, tło: 30dB(A))  
\*\*\*\*- poziom ciśnienia akustycznego (pomiar w odległości 10m dla montażu na zewnątrz)

## **XXII. SZACUNKOWE KOSZTY WYKONANIA URZĄDZENIA**

Zestawienie kosztów - WARIANT PODSTAWOWY						data: SIERPIEŃ 2019r .	
lp	zakres	miara	ilość	cena jedn.	cena PLN	podstawa wyceny	uwagi
	OBUDOWA I WYPOSAŻENIE						
	PRZESZKLENIA						
1	Ślusarka szklana - obudowa śluzy EI15 oraz drzwi wejściowe do śluz	kpl	2	37600	75200	KOMSTA Okna i Drzwi S.A Pyskowice	
2	Ślusarka okienna przeszklenie pokoju	kpl	4	1 734	6938	KOMSTA Okna i Drzwi S.A Pyskowice	
	OBUDOWA PŁYTY WARSTWOWE						
3	płyty z redzeniem z pianki PIR trudnozapalne wykończenie stal nierdzwena	m2	162	230	37260	Kingspan Sp. z o.o.	
4	płyty z redzeniem z pianki rezolowej trudnozapalne	m2	34	80	2720	Kingspan Sp. z o.o.	
	DRZWI CHŁODNICZE						
5	Drzwi w standardzie chłodniczym 90x200 z przeszkleniem	kpl	6	2950	17700	Kingspan Sp. z o.o.	
	INSTRUMENTY POMIAROWE EDUKACJNE						
6	Głośniki dla systemu audio do pracy i instalacji w warunkach zewnętrznych	kpl	8	2100	16800	studioHIFI Katowice ( typ BOSE 251 )	bez odtwarz. i okabl. (Ster. i AKPIA)
7	TFA 44.2003 higrometr analogowy okrągły - włókna syntetyczne	kpl	4	58	232	MeteoPlus Grzegorz Gałek Lubawka	
8	TFA 12.2005 Central PARK termometr aluminiowy- duży 1375 mm	kpl	4	209	836	MeteoPlus Grzegorz Gałek Lubawka	w cenie dopasow do stan. ściennego
	KONSTRUKCJA STALOWA						
9	Konstrukcja stalowa wsporcza z montażem	kpl	1	174960	174960	KOM-INOX Mikołów	
10	Obudowa z blachty perforowanej	kpl	1	11030	11030	AST Mikołów	
11	Krata pomostawa ocynk na stropie 20x1200 gr 30 mm	kpl	32	129	4128	LOCH Andrzej Loch Konin	
12	Obudowa przestrzeni technicznej międzystropowej - blacha perforwana	kpl	1	6400	6400	AST Mikołów	
	NIECKA NIERDZEWANA						
13	Niecka nierdzewna - wykonanie warsztatowe z elementami dodatk.	kpl	4	24 000	96000	Lepsod Sp. z o.o. Sp. K. Częstochowa	
14	Krata pomostawa nierdzewna antypoślizg. 720x1200 gr 30 mm	kpl	32	350	11200	LOCH Andrzej Loch Konin	
	INNE						
15	Sklejka wodoodporna trudnozapalna ( m2)	m2	122	43	5273	JAF Polska Sp. z o.o.	materiał - nie uwzgl. odpadu i cięcia
16	Sklejka wodoodp. trudnozap. z pow. Antypoślizg ( m2 ) 21 mm	m2	14,8	82	1207	JAF Polska Sp. z o.o.	materiał - nie uwzgl. odpadu i cięcia
17	Wpust nierdzewny w standardzie basenowym z syfonem	kpl	4	355	1420	Cena rynkowa	
	HVAC						
18	Osuszacz	kpl	1	21750	21750	DST	POM B1 ZIMNE SUCHE
19	Osuszacz	kpl	1	7275	7275	"	POM B2 ZIMNE WILGOTNE
20	Osuszacz	kpl	1	7275	7275	"	POM A1 GORĄCE SUCHE
21	Nawilżacz 10 l/h z lancą kanałową	kpl	1	2376	2376	SWEGON	
22	Nawilżacz z układem wewnętrznym dla temp. ujemnej	kpl	1	3215	3215	PEGO	POM B2 ZIMNE WILGOTNE
23	Rekuperator z odzyskiem wilgoci 220 m3/h	kpl	1	6480	6480	DAIKIN	POM B1 ZIMNE SUCHE
24	Rekuperator z odzyskiem wilgoci 220 m3/h	kpl	1	6480	6480	"	POM A2 GORĄCE WILGOTNE
25	Rekuperator bez odzysku wilgoci 220 m3/h	kpl	1	7440	7440	PRO-VENT	POM B2 ZIMNE WILGOTNE
26	Centrala wentylacyjna 2000m3/h - CHŁODNICA+WENTYLATOR+K.MIESZ.	kpl	1	31420	31420	ROBATHERM	POM B1 ZIMNE SUCHE
27	Centrala wentylacyjna 2000m3/h - CHŁODNICA+WENTYLATOR+K. MIESZ.	kpl	1	42630	42630	"	POM B2 ZIMNE WILGOTNE
28	Zespół wentylacyjny 220m3/h - NAGRZEWNICA+2xWENTYLATOR	kpl	1	7234	7234	VENTURE INDUSTRIES ; DAIKIN	POM A1 GORĄCE SUCHE
29	Zespół wentylacyjny 220m3/h - NAGRZEWNICA+2xWENTYLATOR	kpl	1	7234	7234	"	POM A2 GORĄCE WILGOTNE
30	Układ mieszający kanałowy	kpl	1	4924	4924	ROBATHERM	POM B1 ZIMNE SUCHE
31	Kratki nawiewne dla pomieszczenia zimnego 2,9 m2	m2	2,9	3380	9802	RADE Wrocław	POM B1 ZIMNE SUCHE
32	Kratki nawiewne dla pomieszczenia zimnego 2,9m2	m2	2,9	3380	9802	"	POM B2 ZIMNE WILGOTNE
33	Nawiewniki szczelinowe dla pom. gorącego stal nierdzewna	mb	1,0	3380	3380	"	POM A1 GORĄCE SUCHE
34	Nawiewniki szczelinowe dla pom. gorącego stal nierdzewna	mb	1,0	3380	3380	"	POM A2 GORĄCE WILGOTNE
35	Anemostaty wywiewne dla pom. zimnego 3 kpl. stal nierdzewna	kpl	3	215	645	Cena rynkowa	POM B1 ZIMNE SUCHE
36	Anemostaty wywiewne dla pom. zimnego 3 kpl. stal nierdzewna	kpl	3	215	645	"	POM B2 ZIMNE WILGOTNE
37	Anemostaty wywiewne dla pom. gorącego 1 kpl. stal nierdzewna	kpl	1	298	298	"	POM B1 ZIMNE SUCHE
38	Anemostaty wywiewne dla pom. gorącego 1 kpl. stal nierdzewna	kpl	1	298	298	"	POM B2 ZIMNE WILGOTNE
39	Przewody wentylacyjne izolowane wraz osprzętem	mb	140	222	31052	"	
40	Przewody instalacji glikolowej - chłód izolowane - zasilanie i powrót	mb	100	85	8540	"	
41	Przewody instalacji glikolowej - CT izolowane - zasilanie i powrót	mb	100	63	6340	"	
42	Chiller R744	kpl	1	132870	132870	YUKON	
43	podkładki wibroizolcyjne pod urządzenia	kpl	13	199	2583	Cena rynkowa	
44	AKPIA - Sterowanie	kpl	1	42000	42000		Orientacyjnie - Bez współpracy z BMS
45	INSTALCJA ELEKTRYCZNA ZASILANIE	Kpl	1	19600	19600		
	INSTALACJA OŚWIETLENIOWA						
46	Oprawy liniowe HREMETYCZNE IP 65 z modulem awaryjnym	kpl	10	711	7110	ES-SYSTEM COSMO	
47	Podświetlenie instrumentów meteo IP 65	kpl	4	300	1200	Cena rynkowa	
48	ROBOCIZNA I SPRZĘT - KOSZTY MONTAŻU				235377		
49	URUCHOMIENIE I REGULACJA TECHNOLOGII URZĄDZENIA PROTOTYPOWEGO				35000		
50	Opracowanie projektowe				120800		
	OGÓŁEM netto :				1295759		Nie uwzględnia kosztów zwiększenia wydajności centrali NWD1

Zestawienie kosztów - WARIANT PODSTAWOWY						data: SIERPIEŃ 2019r .	
lp	zakres	miara	ilość	cena jedn.	cena PLN	podstawa wyceny	uwagi
	OBUDOWA I WYPOSAŻENIE						
	PRZESZKLENIA						
1	Ślusarka szklana - obudowa śluzy EI15 oraz drzwi wejściowe do śluz	kpl	2	37600	75200	KOMSTA Okna i Drzwi S.A Pyskowice	
2	Ślusarka okienna przeszklenie pokoju	kpl	4	1 734	6938	KOMSTA Okna i Drzwi S.A Pyskowice	
	OBUDOWA PŁYTY WARSTWOWE						
3	płyty z redzeniem z pianki PIR trudnozapalne wykończenie stal nierdzwena	m2	162	230	37260	Kingspan Sp. z o.o.	
4	płyty z redzeniem z pianki rezolowej trudnozapalne	m2	34	80	2720	Kingspan Sp. z o.o.	
	DRZWI CHŁODNICZE						
5	Drzwi w standardzie chłodniczym 90x200 z przeszkleniem	kpl	6	2950	17700	Kingspan Sp. z o.o.	
	INSTRUMENTY POMIAROWE EDUKACJNE						
6	Głośniki dla systemu audio do pracy i instalacji w warunkach zewnętrznych	kpl	8	2100	16800	studioHIFI Katowice ( typ BOSE 251 )	bez odtwarz. i okabl. (Ster. i AKPIA)
7	TFA 44.2003 higrometr analogowy okrągły - włókna syntetyczne	kpl	4	58	232	MeteoPlus Grzegorz Gałek Lubawka	
8	TFA 12.2005 Central PARK termometr aluminiowy- duży 1375 mm	kpl	4	209	836	MeteoPlus Grzegorz Gałek Lubawka	w cenie dopasow do stan. ściennego
	KONSTRUKCJA STALOWA						
9	Konstrukcja stalowa wsporcza z montażem	kpl	1	174960	174960	KOM-INOX Mikołów	
10	Obudowa z blachty perforowanej	kpl	1	11030	11030	AST Mikołów	
11	Krata pomostawa ocynk na stropie 20x1200 gr 30 mm	kpl	32	129	4128	LOCH Andrzej Loch Konin	
12	Obudowa przestrzeni technicznej międzystropowej - blacha perforwana	kpl	1	6400	6400	AST Mikołów	
	NIECKA NIERDZEWANA						
13	Niecka nierdzewna - wykonanie warsztatowe z elementami dodatk.	kpl	4	24 000	96000	Lepsod Sp. z o.o. Sp. K. Częstochowa	
14	Krata pomostawa nierdzewna antypoślizg. 720x1200 gr 30 mm	kpl	32	350	11200	LOCH Andrzej Loch Konin	
	INNE						
15	Sklejka wodoodporna trudnozapalna ( m2)	m2	122	43	5273	JAF Polska Sp. z o.o.	materiał - nie uwzgl. odpadu i cięcia
16	Sklejka wodoodp. trudnozap. z pow. Antypoślizg ( m2 ) 21 mm	m2	14,8	82	1207	JAF Polska Sp. z o.o.	materiał - nie uwzgl. odpadu i cięcia
17	Wpust nierdzewny w standardzie basenowym z syfonem	kpl	4	355	1420	Cena rynkowa	
	HVAC						
18	Osuszacz	kpl	1	21750	21750	DST	POM B1 ZIMNE SUCHE
19	Osuszacz	kpl	1	7275	7275	"	POM B2 ZIMNE WILGOTNE
20	Osuszacz	kpl	1	7275	7275	"	POM A1 GORĄCE SUCHE
21	Nawilżacz 10 l/h z lancą kanałową	kpl	1	2376	2376	SWEGON	
22	Nawilżacz z układem wewnętrznym dla temp. ujemnej	kpl	1	3215	3215	PEGO	POM B2 ZIMNE WILGOTNE
23	Rekuperator z odzyskiem wilgoci 220 m3/h	kpl	1	6480	6480	DAIKIN	POM B1 ZIMNE SUCHE
24	Rekuperator z odzyskiem wilgoci 220 m3/h	kpl	1	6480	6480	"	POM A2 GORĄCE WILGOTNE
25	Rekuperator bez odzysku wilgoci 220 m3/h	kpl	1	7440	7440	PRO-VENT	POM B2 ZIMNE WILGOTNE
26	Centrala wentylacyjna 2000m3/h - CHŁODNICA+WENTYLATOR+K.MIESZ.	kpl	1	31420	31420	ROBATHERM	POM B1 ZIMNE SUCHE
27	Centrala wentylacyjna 2000m3/h - CHŁODNICA+WENTYLATOR+K. MIESZ.	kpl	1	42630	42630	"	POM B2 ZIMNE WILGOTNE
28	Zespół wentylacyjny 220m3/h - NAGRZEWNICA+2xWENTYLATOR	kpl	1	7234	7234	VENTURE INDUSTRIES ; DAIKIN	POM A1 GORĄCE SUCHE
29	Zespół wentylacyjny 220m3/h - NAGRZEWNICA+2xWENTYLATOR	kpl	1	7234	7234	"	POM A2 GORĄCE WILGOTNE
30	Układ mieszający kanałowy	kpl	1	4924	4924	ROBATHERM	POM B1 ZIMNE SUCHE
31	Kratki nawiewne dla pomieszczenia zimnego 2,9 m2	m2	2,9	3380	9802	RADE Wrocław	POM B1 ZIMNE SUCHE
32	Kratki nawiewne dla pomieszczenia zimnego 2,9m2	m2	2,9	3380	9802	"	POM B2 ZIMNE WILGOTNE
33	Nawiewniki szczelinowe dla pom. gorącego stal nierdzewna	mb	1,0	3380	3380	"	POM A1 GORĄCE SUCHE
34	Nawiewniki szczelinowe dla pom. gorącego stal nierdzewna	mb	1,0	3380	3380	"	POM A2 GORĄCE WILGOTNE
35	Anemostaty wywiewne dla pom. zimnego 3 kpl. stal nierdzewna	kpl	3	215	645	Cena rynkowa	POM B1 ZIMNE SUCHE
36	Anemostaty wywiewne dla pom. zimnego 3 kpl. stal nierdzewna	kpl	3	215	645	"	POM B2 ZIMNE WILGOTNE
37	Anemostaty wywiewne dla pom. gorącego 1 kpl. stal nierdzewna	kpl	1	298	298	"	POM B1 ZIMNE SUCHE
38	Anemostaty wywiewne dla pom. gorącego 1 kpl. stal nierdzewna	kpl	1	298	298	"	POM B2 ZIMNE WILGOTNE
39	Przewody wentylacyjne izolowane wraz osprzętem	mb	140	222	31052	"	
40	Przewody instalacji glikolowej - chłód izolowane - zasilanie i powrót	mb	100	85	8540	"	
41	Przewody instalacji glikolowej - CT izolowane - zasilanie i powrót	mb	100	63	6340	"	
42	Chiller R744	kpl	1	132870	132870	YUKON	
43	podkładki wibroizolcyjne pod urządzenia	kpl	13	199	2583	Cena rynkowa	
44	AKPIA - Sterowanie	kpl	1	42000	42000		Orientacyjnie - Bez współpracy z BMS
45	INSTALCJA ELEKTRYCZNA ZASILANIE	Kpl	1	19600	19600		
	INSTALACJA OŚWIETLENIOWA						
46	Oprawy liniowe HREMETYCZNE IP 65 z modulem awaryjnym	kpl	10	711	7110	ES-SYSTEM COSMO	
47	Podświetlenie instrumentów meteo IP 65	kpl	4	300	1200	Cena rynkowa	
48	ROBOCIZNA I SPRZĘT - KOSZTY MONTAŻU				235377		
49	URUCHOMIENIE I REGULACJA TECHNOLOGII URZĄDZENIA PROTOTYPOWEGO				35000		
50	Opracowanie projektowe				120800		
	OGÓŁEM netto :				1295759		Nie uwzględnia kosztów zwiększenia wydajności centrali NWD1

## **XXIII. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

### Spis rysunków:

**A-1** RZUT POMIESZCZEŃ

**A-2** RZUT SUFITÓW

**A-3** RZUT PRZESTRZENI TECHNICZNEJ

**A-3a** RZUT PRZESTRZENI TECHNICZNEJ – WARIANT ALTERNATYWNY

**A-P1** PRZEKRÓJ P1

**A-P2** PRZEKRÓJ P2

**A-F1** TRASA ZWIEDZANIA - SCHEMAT

**S-1** TRASA PRZEWODÓW INST.GLIKOLOWEJ LOKALIZACJA AGREGATU CHŁODNICZO-GRZEW CZEGO

**S-2** SCHEMAT KONCEPCYJNY UKŁADU CHŁODNICZO-GRZEW CZEGO

**W-1** SCHEMAT UKŁADU WENTYLACYJNEGO DLA POMIESZCZENIA GORĄCEGO-SUCHEGO A-1

**W-2** SCHEMAT UKŁADU WENTYLACYJNEGO DLA POMIESZCZENIA GORĄCEGO-WILGOTNEGO A-2

**W-3** SCHEMAT UKŁADU WENTYLACYJNEGO DLA POMIESZCZENIA ZIMNEGO-SUCHEGO B-1

**W-4** SCHEMAT UKŁADU WENTYLACYJNEGO DLA POMIESZCZENIA ZIMNEGO-WILGOTNEGO B-2