

## Projektowanie i Nadzór PiN

Andrzej Wygonowski  
14-100 Ostróda  
ul. Wyspiańskiego 44  
tel. 0896466382  
kom. 0501384609  
email- pinostroda@o2.pl

### Projekt zawiera:

1. Opis techniczny – str 13 .....
2. Uzgodnienia - str.4.....
3. Rysunki szt....

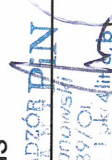
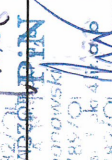
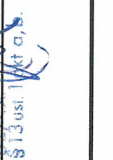
## Projekt budowlano-wykonawczy

NAZWA INWESTYCJI: **TERMOMODERNIZACJA SALA GIMNASTYCZNA MOS Z ZAPLECZEM**

OBIEKT: **INSTALACJE CENTRALNEGO OGRZEWANIA I WENTYLACJI**

ADRES : **OSTRÓDA UL. PIŁSUDZKIEGO 4**

INWESTOR : **GINA MIEJSKA W OSTRÓDZIE**

Funkcja	Nazwisko i Imię	Uprawnienia Budowlane	Data	Podpis
Projektant	Andrzej Wygonowski	222/89/OL	08. 2014	 PROJEKTOWANIE I NADZÓR PiN Andrzej Wygonowski Upr. bud. 222/89/Oi § 2 ust. 2 pkt 2, § 3 ust. 1 pkt 4 lit. b
Opracował	Andrzej Wygonowski	222/89/OL	08. 2014	 PROJEKTOWANIE I NADZÓR PiN Andrzej Wygonowski Upr. bud. 222/89/Oi § 2 ust. 2 pkt 2, § 3 ust. 1 pkt 4 lit. b
				 PROJEKTOWANIE I NADZÓR PiN Andrzej Wygonowski Upr. bud. 222/89/Oi § 2 ust. 2 pkt 2, § 3 ust. 1 pkt 4 lit. b

Projektowanie i Nadzór PiN

## Spis treści

1.0 Podstawa opracowania.....	3
2. Materiały służące do opracowania. ....	3
3. Zakres opracowania.....	3
4. Koncepcja rozwiązania dotyczącego instalacji.....	3
5. Obliczenie bilansu cieplnego.....	3
6. Rurociągi obiegu grzejnikowego.....	4
6.1 Koncepcja złązek.....	4
7.0. Instalacja centralnego ogrzewania.....	5
8.0 Rurociągi z armaturą instalacji c.o. obieg nagrzewnice.....	5
9. Izolacja antykorozyjna przewodów.....	6
10. Próby szczelności instalacji.....	6
11. Koncepcja złązek.....	6
12.0 Wentylacja sali gimnastycznej.....	6
13. Dobór urządzeń dla układu grzewczego sali gimnastycznej.....	7
14.0 Rurociągi i armatura zabezpieczająca.....	8
15.0 Warunki wykonania robót.....	9

## OPIS TECHNICZNY

### do projektu instalacji c.o. i wentylacji sali gimnastycznej z zapleczem

br. sanitarna.

#### **1.0 Podstawa opracowania.**

Projekt opracowano na podstawie zlecenia z Gminy Miejskiej Ostróda.

#### **2. Materiały służące do opracowania.**

- 1.1 Inwentaryzacja istniejących urządzeń ciepłowniczych opracowana przez w/w pracownię.
- 1.2 Inwentaryzacja pomieszczeń Sali gimnastycznej opracowana przez autora opracowania.
- 1.3 Dane do obliczeń uzyskane od Inwestora .
- 1.4 Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500 dla terenu objętego inwestycją
- 1.5 Wizja i pomiary w terenie .

#### **3. Zakres opracowania.**

- Opracowanie niniejsze obejmuje modernizację istniejącej instalacji ogrzewania hali sportowej MOS w Ostródzie przy ul. Piłsudskiego 4 i wykonanie nowej instalacji centralnego ogrzewania oraz wentylacji nawiewno wywiewnej w istniejących pomieszczeniach sali gimnastycznej. Budynek zlokalizowany w sąsiedztwie istniejącego budynku gimnazjum
- Niniejszy projekt obejmuje modernizację istniejącej instalacji nawiewnego ogrzewania sali i wentylacji nawiewno wywiewnej pod potrzeby istniejącej sali gimnastycznej. Budynek Sali gimnastycznej MOS zasilany w ciepło z węzła C.O + C.W.U który jest własnością MPEC Ostróda.
- Zasilenie w wodę z miejskiej sieci wodociągowej.
- Odprowadzenie ścieków bytowo-gospodarczych do istniejącej kanalizacji miejskiej.

#### **4. Koncepcja rozwiązania dotyczącego instalacji.**

Istniejąca wymiennikownia c.o + c.w.u MPEC Ostróda pozostaje bez zmian, do rozdzielaczy będą włączone nowe obiegi grzewcze projektowanej instalacji c.o.

Sala gimnastyczna ogrzewana będzie dwoma systemami t.j:

- Ogrzewanie podstawowe jako obiegi grzejnikowe zasilane z węzła ciepłego.
- Ogrzewanie uzupełniające obiegi grzejne aparatami grzewczo wentylacyjnymi montowanych na ścianach zewnętrznych z pompą i komorą mieszania.
- Wentylacja nawiewno wywiewna realizowana przez nagrzewnice i wentylatory dachowe.

Przedmiotem niniejszej dokumentacji jest:

- Budowa nowej instalacji centralnego ogrzewania obiegi grzejnikowe jako ogrzewanie podstawowe i obiegi aparatów grzewczo wentylacyjnych jako uzupełniające.
- Wykonanie wentylacji nawiewno wywiewnej dla Sali gimnastycznej

#### **5. Obliczenie bilansu ciepłego.**

Dane do obliczeń.

Przyjmuje się wskaźnik zużycia  $Q_b = 89 \text{ W/m}^3 = 26 \text{ W/m}^2$



BUDYNEK HALI.  
Powierzchnia zabudowy Pzh=1573,0m<sup>2</sup>  
Kubatura K=13090.4m<sup>3</sup>  
Wysokość h=10,50m

L.p	Budynek	Pow. użytkowa	Wskaźnik Qe	Q strat
9	Zaplecze sali	494.66 m <sup>2</sup>	80 W	39 772 W
10	Sala gimnastyczna	968.0 m <sup>2</sup>	z obliczeń	280 166 W
Razem				319 938 W

### 6. Rurociągi obiegu grzejnikowego.

Instalację centralnego ogrzewania grzejnikowego projektuje się w systemie PEX z rurociągami typu PE-RT/Al/Pe-RT.

System PEX dla instalacji grzejnikowych oparty jest na rurze wielowarstwowej **PE-RT/Al/PE-RT** oraz na rurze **Uponor PEX-a**.

Połączenia w systemie Uponor wykonuje się bez klejenia, zgrzewania ani spawania. Dzięki specjalnej konstrukcji narzędzi połączenia wykonywane są w sposób powtarzalny i gwarantujący 100% pewność.

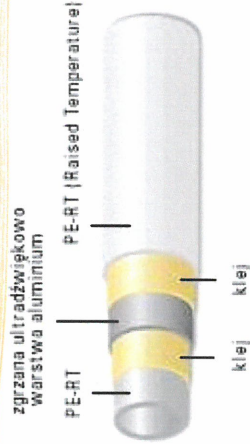
**Rura PE-RT/Al/PE-RT** łączy w sobie zalety tworzywa sztucznego i metalu. Rurę otrzymano ze wzdłużnie zgrzanej ultradźwiękowo taśmy aluminiowej, na którą od wewnątrz i na zewnątrz nałożona jest warstwa polietylenu PE-RT (Raised Temperature) o podwyższonej stabilności cieplnej wg DIN 16833.

System Uponor dla instalacji centralnego ogrzewania i instalacji grzejnikowych oparty jest na rurze wielowarstwowej Uponor PE-RT/Al/PE-RT oraz na rurze Uponor PEX-a.

Połączenia w systemie Uponor wykonuje się bez klejenia, zgrzewania ani spawania. Dzięki specjalnej konstrukcji narzędzi połączenia wykonywane są w sposób powtarzalny i gwarantujący 100% pewność. Rura PE-RT/Al/PE-RT łączy w sobie zalety tworzywa sztucznego i metalu. Rurę otrzymano ze wzdłużnie zgrzanej ultradźwiękowo taśmy aluminiowej, na którą od wewnątrz i na zewnątrz nałożona jest warstwa polietylenu PE-RT (Raised Temperature) o podwyższonej stabilności cieplnej wg DIN 16833.

#### Parametry pracy:

- temperatura 95°C i ciśnienie (10bar-70°C)
- współczynnik przewodności cieplnej dla rury 0.40 W/mK
- chropowatość bezwzględna ścianki rury 0.0004 mm



Średnica	mm	90x9.5	75x7.5	63x6	50x4.5	40x4	32x3	25x2.5	20x2.25	18x2	16x2	14x2
Wewnętrzna	mm	73	60	51	41	32	26	20	15.5	14	12	10
Waga g/m R - zwoj / S - sztang		S3624	S2556	S1760	S1242	S742	S508	S325	R215	R154	R128	R100 R93
								S222	S165	S135	S120	

### 6.1 Koncepcja złączy.

Wyróżniamy trzy rodzaje połączeń: zaprasowywane, zaciskane i skręcane. Dwa pierwsze połączenia polegają na trwałym zaprasowaniu rury na złączce. Do połączenia nie stosuje się kleju, nie spawa, nie lutuje. Połączenie systemu PE-RT/Al/PE-RT jest mechaniczne, wykonane za pomocą zaprasowania

Projektowanie i Nadzór PiN



specjalną zaciskarką lub zaciśnięcia złączki O-Ring. Armatura złązek dostępna jest w gamie wymiarów odpowiedniej dla wymiarów rur. Stworzenie opatentowanego systemu zaprasowywania rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-RT zapewnia łatwy i szybki montaż instalacji sanitarnej i grzewczej.

## 7.0. Instalacja centralnego ogrzewania.

Instalacja centralnego ogrzewania realizowana będzie dwoma obiegami grzewczymi:

- Obieg grzejnikowy z zastosowaniem grzejników płytowych.
- Obieg ogrzewania nawiewnego poprzez aparaty grzewczo wentylacyjne.

Zasilanie instalacji c.o. z istniejącego węzła ciepłowniczego c.o. + c.w.u.

Przyjęte parametry:

- strefa klimatyczna IV (-20)
- czynnik grzejny - woda 80/60
- Rodzaj układu - ogrzewanie dwururowe z rozdzielaczem dolnym.

Bilans cieplny dla celów instalacji c.o. sporządzono na podstawie projektu budowlanego z uwzględnieniem projektowanych przegród budowlanych.

$$Q \text{ strat dla c.o.} = 320.0 \text{ kW}$$

## 8.0 Rurociągi z armaturą instalacji c.o. obieg nagrzewnice.

Nowoprojektowane przewody instalacji c.o. zasilone będą od istniejącego węzła ciepłego i prowadzone po ścianach zewnętrznych zaprojektowano z rur stalowych czarnych ze szwem według PN-74/H-74200 o połączeniach spawanych oraz łączonych na gwint przy połączeniach z armaturą. Przewody poziome instalacji należy rozprzewadzić po słupach nośnych konstrukcji hali do projektowanych podejść do o nagrzewnicy. Nowoprojektowane przewody pionowe i podłączenia nagrzewnicy należy układać po wierzchu ścian zachowując odległości min. 0,5 cm od ścian /przewodów wraz z izolacją/ ze spadkiem 0,5 % w kierunku źródła ciepła. Przy przejściu przez ściany należy stosować tuleje ochronne z rur PE. Przewody należy mocować do ścian i elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą uchwytów.

Kompensację odcinków prostych należy uzyskać poprzez zmiany trasy przewodów wg części rysunkowej.

### - elementy grzejne.

Projektuje się grzejniki płytowe stalowe firmy Purmo lub Cosmonova z podłączeniem dolnym. W pomieszczeniach zalepca zaprojektowano grzejniki V 11 z podłączeniem dolnym. Łączenie grzejników do poziomu c.o. wykonać za pomocą gałęzek układanych ze spadkiem w kierunku grzejnika na zasilaniu i ze spadkiem w kierunku pionu na powrocie. Każdy z grzejników wyposażono w zawory odpowietrzające.

Na zasileniu grzejników należy zamontować zawory termostacyjne z głowicą o podwójnej regulacji, na powrocie – zawór odcinający i w najwyższym punkcie grzejnika automatyczny odpowietrznik. Grzejniki należy mocować do ścian za pomocą uchwytów i zawiesi. Każdy z grzejników płytowych wyposażono w korki odpowietrzające.

### - armatura instalacji grzejnikowej.

Projektuje się zawory odcinające kulowe wg rysunków oraz zawory grzejnikowe Danfoss z głowicą termostacyjną dn 15 mm proste i kątowe.

### - odwodnienie.

Odwodnienie zładu poprzez zawory spustowe kulowe gwintowane  $\phi 15$  mm w najniższych punktach instalacji centralnego ogrzewania.

### - odpowietrzenie.

Projektowanie i Nadzór PiN



Regulację instalacji projektuje się poprzez zastosowanie zaworów termostatycznych o projektowanej wartości nastawy wstępnej i głowic termostatycznych z czujnikiem wbudowanym firmy Danfoss. Na wejściu instalacji na zasilaniu należy zamontować zawór regulacyjny nastawiany ręcznie typu Hydrocontrol F firmy Oventrop dn 50 mm, oraz aby zapobiec nadmiernemu wzrostowi ciśnienia w instalacji regulator różnicy ciśnień SYR 390 dn 25 mm.

Powierzchnie rur stalowych instalacji c.o. należy oczyścić do II stopnia czystości. Oczyszczone powierzchnie rur należy pomalować farbą termoodporną (podkładową antykorozyjną).

Badanie szczelności instalacji należy przeprowadzić po wykonaniu instalacji. W czasie przeprowadzania próby szczelności instalacji w stanie zimnym, połączonym z płukaniem zładu wszystkie zawory przelotowe i grzejnikowe muszą znajdować się w stanie całkowitego otwarcia, zawory termostatyczne powinny mieć nałożone kapturki zamiast głowic termostatycznych. Na 24 godziny przed próbą szczelności instalacja powinna być napełniona zimną wodą i odpowietrzona. Badanie na zimno należy przeprowadzić na ciśnienie próbne 0,6 MPa. Po próbie na zimno należy przeprowadzić próbę na gorąco z wykonanie regulacji i nastaw zaworów termostatycznych.

Wyróżniamy trzy rodzaje połączeń: zaprasowywane, zaciskane i skręcane. Dwa pierwsze połączenia podlegają na trwałym zaprasowaniu rury na złączce. Do połączenia nie stosuje się kleju, nie spawa, nie lutuje. Połączenie systemu PE-RT/AL/PE-RT jest mechaniczne, wykonane za pomocą zaprasowania specjalną zaciskarką lub zaciśnięcia złączki O-Ring. Armatura złązek dostępna jest w gamie wymiarów odpowiedniej dla wymiarów rur. Stworzenie opatentowanego systemu zaprasowywania rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-RT zapewnia łatwy i szybki montaż instalacji sanitarnej i grzewczej.

Jako elementy grzejne zastosowano grzejniki PURMO typu V o wymiarach podanych na projekcie instalacji c.o.

Odpowietrzenie instalacji za pomocą odpowietrzników automatycznych R 3/8" montowanych na końcówkach pionów i przy grzejnikach.

Kompensacja przewodów na kolanach i łukach. Zasilanie grzejników jako dolne z zaworami powrotnymi.

Po zmontowaniu instalację poddać próbie ciśnienia na ciśnienie 1.5 pr = 4.5 bar sprawdzić szczelność całego zładu i następnie wypukać.

Projektowanie i Nadzór PiN

- ogrzewanie dyżurne do 8 -10°C za pomocą grzejników płytowych typu PURMO.

-ogrzewanie uzupełniające nawiewno-wywiewne za pomocą nagrzewnicy typu LEO FB 25M NEW o mocy 25.4 kW każda.

Nagrzewnice montowane na wspornikach przytwierdzonych do ściany sali gimnastycznej na wysokości 3.5m od posadzki. Wymiana powietrza w sali 1.5 krotność w ciągu godziny.

Projektuje się dziewięć nagrzewnicy wodnych o mocy 25.4 kW.

Nagrzewnice wyposażone w czerpnię ścienną oraz komorę mieszania.

Zadaniem komory mieszania jest dostarczanie powietrza świeżego z zewnętrznego lub wewnętrznego zaleźnie od potrzeb. Sterownie przepustnicami powietrza poprzez siłownik sterowany centralną wentylacyjną. Projektuje się układ przeciw zamrożeniowy dla przepustnic.

Wentylacja wywiewna sali będzie realizowana wentylatorami dachowymi typu UVO H3.0.

Projektuje się zamontowanie sześciu wentylatorów na podstawach dachowych typu FAL-0.75.

Wentylatory wyposażone w przepustnice uchylne otwierane razem z rozruchem wentylatora.

Sterowanie pracą wentylatorów poprzez centralny sterownik.

Regulacja oparta jest na zmianie wydajności nagrzewnicy w zależności od temperatury. Pracę nagrzewnicy regulują sterowniki z wbudowanym termostatem które automatycznie dostosowują jej moc do zmieniających się warunków panujących w pomieszczeniu. Nastawnik płynnie zmienia wydajność wentylatora w zakresie 0 – 100% zależnie od zmiany różnicy temperatur: zadanej na nastawniku i zmierzanej.

Rozwiązanie to pozwala na regulację maksymalnie 10-ciu urządzeń za pomocą 1 nastawnika. Istnieje również możliwość połączenia sterowania z systemem BMS lub dowolnej integracji z innymi urządzeniami.

## CECHY I FUNKCJE

- bardzo mała bezwładność układu,
- płynna regulacja wydajności wentylatora,
- programator tygodniowy,
- możliwość podłączenia zewnętrznych czujników pomiaru temperatury,
- dostępne różne tryby pracy:
  - AUTO/MANUAL – automatyczna lub ręczna regulacja pracy urządzenia,
  - PRACA CIĄGLĄ / PRZERYWANA – całkowite wyłączenie urządzenia po osiągnięciu zadanej temperatury lub zapewnienie ciągłego przewietrzania pomieszczenia bez funkcji grzania,
  - CHŁODZENIE / GRZANIE / WENTYLACJA – praca w funkcji chłodzenia, grzania lub wentylacji niezależnie od termostatu.

## 13. Dobór urządzeń dla układu grzewczego sali gimnastycznej.

### 6.1. Dobór pompy obiegowej instalacja grzejnikowa c.o. – 98 600 W

#### 6.1.1. Wydajność pompy

$$G_p = 1,15 \times \frac{Q_b}{1,163 \times (70 - 50)} = 4875 \text{ kg/h} = 4,88 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### 6.1.2. Wysokość podnoszenia pompy

$$H_p = \Sigma(RI+Z) = 2,5 + 0,3 + 0,5 + 0,5 = 3,8 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę Grundfos typ Magna UPE 40-120 F, Dn 40, pot. kołnierzowe; Q= 6.7 m<sup>3</sup>/h, H = 3,8 m, P = 460 W silnik: prąd jednofazowy, 230-240 V.

### 6.1. Dobór pompy obiegowej obiegu nagrzewnicy. – 228.6 kW.

#### 6.1.1. Wydajność pompy

$$G_p = 1,15 \times \frac{Q_b}{1,163 \times (70 - 50)} = 11302 \text{ kg/h} = 11.3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Projektowanie i Nadzór PiN



### 6.1.2. Wysokość podnoszenia pompy

$$H_p = \Sigma(R_i + Z) = 3,5 + 0,45 + 0,65 + 0,5 = 5,1 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę **Grundfos** typ **Magna UPE 50-120 F, Dn 50**, poł. kołnierzowe;  $Q = 12,3 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 5,4 \text{ m}$ ,  $P = 760 \text{ W}$  silnik: prąd jednofazowy, 230-240 V

## 14.0 Rurociągi i armatura zabezpieczająca.

### a) Rurociągi.

Projektuje się wykonanie instalacji c.o. z włączeniem nowych obiegów grzewczych do nowo projektowanych rozdzielaczy.

Projektuje się rurociągi w wymiennikowni z rur stalowych przewodowych e w/g PN-84/H-74244

Łączenie rurociągów przez:

spawanie poszczególnych elementów rurociągów i na gwint do śr. 50mm.

połączenia kołnierzowe z kołnierzami wg PN-87/H-74731 na ciśnienie 0.63 Mpa.

Połączenia kołnierzowe uszczelnić uszczelkami azbesto–kalcukowymi wg PN-86/H-74374/02.

Rurociągi mocować na ścianach przez typowe wsporniki i uchwyty sieci ciepłych przesuwne i stałe.

Przewody w kotłowni prowadzić ze spadkiem w kierunku kotła, pozostałe tak aby zapewnić ich prawidłowe odpowietrzenie. Odpowietrzenie wykonać poprzez automatyczne odpowietrzniki pływakowe w najwyższych punktach instalacji.

Rurociągi zabezpieczyć antykorozyjnie minią i farbą nawierzchniową. Czyszczenie rur ręcznie do III kl. czystości.

Rozdzielacze obiegowe wraz z pompami i armaturą posadowić na konstrukcji wsporczej stalowej mocowanej do ściany budynku.

### b) armatura

Projektuje się zawory kulowe kołnierzowe i mufowe na ciśnienie 1.6 Mpa i  $T = 130 \text{ C}$ .

Projektuje się zwrotne zawory kołnierzowe na ciśnienie 1.6 Mpa i  $T = 130 \text{ C}$ .

Zawory kołnierzowe łączone na uszczelki kryngieltowe.

### c) zabezpieczenie antykorozyjne.

Zmontowane rurociągi stalowe czyścić ręcznie do III klasy i następnie malować farbą podkładową i nawierzchniową.

### d) Izolacja termiczna rurociągów.

Izolację wykonać zgodnie z PN-85/B-02421

Projektuje się wykonanie izolacji termicznej rurociągów z pianki poliuretanowej (łupki) w płaszczu z folii aluminiowej. Złącza izolacji połączone typowymi elementami.

Zaprojektowano izolację termoizolacyjnymi otulinami z pianki poliuretanowej z płaszczem z folii PCW STEINONORM 300

Grubość izolacji:

	zasilanie	powrót
DN 15	20	20
DN 20	25	20
DN 25	25	20
DN 32	25	20
DN 40	25	20

## 15.0. Ogólne wytyczne wykonania robót instalacyjnych.

- ◆ Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od wewnątrz i zewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków, spowodowanych uszkodzeniem. Niedopuszczalne jest wbudowanie w instalację rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych oraz rur o zmienionym lub zniekształconym przekro-

Projektowanie i Nadzór PiN

ju. Rury powinny mieć stałe oznaczenie. Rury z tworzyw sztucznych powinny być proste, bez wadocznego zowalizowania, zgnieceń i zniekształceń;

- ◆ Urządzenia sanitarne żeliwne, tłoczone z blachy i fajansowe powinny być czyste, bez uszkodzeń powierzchni.
- ◆ Wsporniki lub wieszaki przeznaczone do podtrzymywania przewodów układanych na podporach należy wykonywać w sposób umożliwiający regulację poziomu i pionową połozenia przewodu.
- ◆ W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.
- ◆ Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej - przetrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić sznurem konopnym, tak aby zapewniona była możliwość osiowego ruchu przewodu.
- ◆ Przewody poziome długości o długości większej niż 2m. prowadzone po ścianach budynku należy mocować do ścian za pomocą uchwytów;
- ◆ Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.
- ◆ Przed rozpoczęciem spawania należy sprawdzić współosiowość rur.

UWAGA: Dopuszcza się możliwość zamiany materiałów i urządzeń pod warunkiem zachowania zaprojektowanego standardu i parametrów technicznych.

#### 15.0 Warunki wykonania robót.

W trakcie prowadzenia prac należy przestrzegać wymienionych norm i przepisów.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II Instalacje sanitarne.

- PN-82/B02402 - Temperatury obliczeniowe pomieszczeń ogrzewanych w budynkach,
- PN-82/B02403- Temperatury obliczeniowe zewnętrzne,
- PN-94/B-03406 - Obliczanie zapotrzebowania ciepła pomieszczeń o kubaturze do 600m<sup>3</sup>
- PN-EN ISO 6946 - Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
- PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.

Obliczenia przeprowadzono przy pomocy programu komputerowego Purmo OZC.

Ilość powietrza zewnętrznego przyjęto zgodnie z normą

PN-83/B-03430. Współczynniki przenikania ciepła przegród zgodne z obowiązującymi przepisami i normami.

PN-90/B-01421 Ciepłownictwo. Technologia.

PN-90/B01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Technologia.

PN-80/H-74219. Tury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.

PN-90/B-01421 Ciepłownictwo, terminologia.

PN-90/B-1430Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia

PN-91/B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.

PN-82/B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.

PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.

PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.

PN-85/B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń . Wymagania i badania.

PN-83/B-03406 Ogrzewnictwo. Obliczania zapotrzebowania ciepła pomieszczeń o kubaturze do 600m<sup>3</sup>




PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.  
PN-74/H-74200 Rury stalowe ze szwem gwintowane.  
PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.  
PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania.  
PN-90/H-83131/01 Centralne ogrzewanie. Grzejniki. Ogólne wymagania i badania.  
PN-79/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.  
PN-79/H-97070 Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowane. Ogólne wytyczne  
PN-76/M-34034 Rurociagi. Zasady obliczeń strat ciśnienia.  
PN-82/M-74101 Armatura przemysłowa. Zawory bezpieczeństwa. Wymagania i Badania.  
PN-91/M-75009 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zaworyregulacyjne. Wymagania i badania.  
PN-90/M-75010 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.  
BN-75/8864-13 Centralne ogrzewanie. Odstępy grzejników od elementów budowlanych. Wymiary.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 (z późniejszymi zmianami) w sprawie „Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

Ostróda wrzesień 2014 r.

Opracował:

*Andrzej Wygonowski*  
**PROJEKTOWANIE I NADZÓR  
PIŁEKTAN PiN**  
*Andrzej Wygonowski*  
§ 2 ust. 2 pkt 2, § 5 ust. 2, § 13 ust. 1 pkt 4 lit. a, b  
§ 2 ust. 2 pkt 2, § 5 ust. 2, § 13 ust. 1 pkt a, b.





**BIURO HANDLOWE**  
ul. Chwaszczyńska 151E,  
81-571 Gdynia  
tel. +48 (58) 669 82 20,  
fax +48 (58) 669 82 21  
info@flowair.pl

## KARTA KATALOGOWA LEO KM

### INFORMACJE OGÓLNE

KK LEO KMFB 254565 13.10. PL

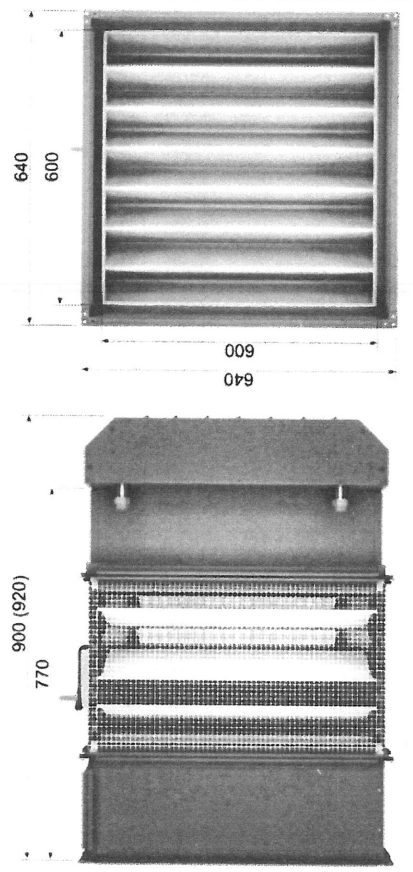
Komora mieszania LEO KM przystosowana jest do współpracy z nagrzewnicami powietrza LEO FB 25/45/65. Umożliwia dostarczenie świeżego (zewnętrznego) powietrza do pomieszczenia. W zależności od potrzeb, strumień powietrza nawiewanego może być ogrzewany za pośrednictwem wymiennika ciepła, po czym nadmuchiwany do wnętrza obiektu.

Komora wyposażona jest w 3 wloty powietrza: 2 recyrkulacyjnego i 1 świeżego. Możliwa jest płynna regulacja stopnia otwarcia przepustnic wlotów powietrza od 0 do 100%. Dzięki czemu możliwy jest odzysk ciepła na drodze recyrkulacji. Standardowo komora wyposażona jest w filtr kasetowy klasy EU3 (opcjonalnie dostępny EU4) umieszczony po stronie ssącej urządzenia.

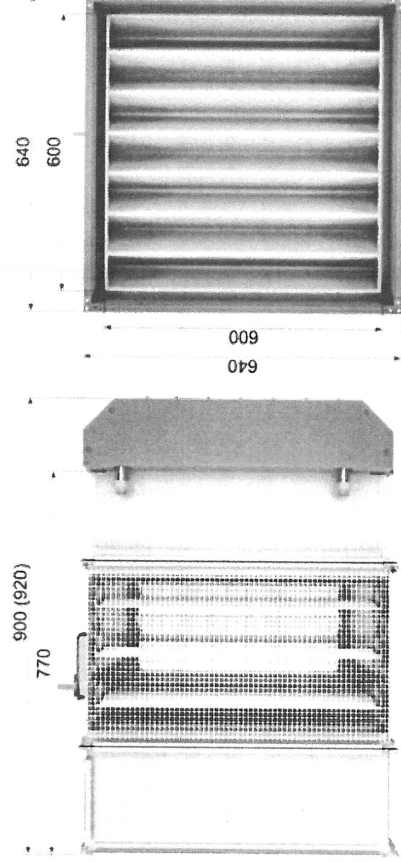
LEO KM dostępna jest w dwóch wykonaniach: Pw (wersja malowana) i Zn (wersja ocynkowana).

### GŁÓWNE WYMIARY

LEO KM Pw



LEO KM Zn



### DANE TECHNICZNE

Masa	KM	KMFB 25		KMFB 45		KMFB 65	
		S	M	S	M	S	M
Wersja Pw [kg]	28,2	45,1	43,2	46,3	44,4	48,6	46,7
Materiał wykonania	Stal ocynkowana, aluminium, tworzywo sztuczne.						

### CECHY SPECJALNE

- Najprostszy system wentylacji.
- Możliwość odzysku ciepła na drodze recyrkulacji.
- Możliwość filtracji powietrza świeżego i recyrkulacyjnego.
- Komora dostępna w dwóch wykonaniach – ocynkowana lub malowana.

TABELE MOCY GRZEWICZYCH LEO KMFB + EU3

## LEO KMFB 25 + EU3

V = 3200m<sup>3</sup>/h

Tw1/Tw2 = 80/60°C		Tw1/Tw2 = 80/60°C		Tw1/Tw2 = 80/60°C	
TP1	PT	Qw	Δpw	TP2	TP2
°C	kW	l/h	kPa	°C	°C
-25	26,6	1171	13,0	-4,0*	
-22	25,6	1125	12,1	-2,0*	
-20	24,9	1095	11,5	0,0*	
-15	23,2	1021	10,1	4,0*	
-10	21,6	948	8,8	8,0	
-5	19,9	875	7,6	12,0	
0	18,3	804	6,5	16,0	
5	16,7	734	5,5	20,0	
10	15,1	665	4,6	23,5	
15	13,6	596	3,8	27,0	
20	12,0	528	3,0	31,0	

## LEO KMFB 45 + EU3

V = 3000m<sup>3</sup>/h

Tw1/Tw2 = 80/60°C		Tw1/Tw2 = 80/60°C		Tw1/Tw2 = 80/60°C	
TP1	PT	Qw	Δpw	TP2	TP2
°C	kW	l/h	kPa	°C	°C
-25	48,6	2137	19,1	16,0	
-22	46,7	2053	17,8	18,0	
-20	45,5	1997	16,9	19,0	
-15	42,3	1860	14,8	22,0	
-10	39,3	1725	12,9	25,0	
-5	36,3	1593	11,1	28,0	
0	33,3	1464	9,6	31,0	
5	30,4	1336	8,1	33,5	
10	27,6	1211	6,8	36,0	
15	24,8	1088	5,6	39,0	
20	22,0	967	4,5	42,0	

## LEO KMFB 65 + EU3

V = 2800m<sup>3</sup>/h

Tw1/Tw2 = 80/60°C		Tw1/Tw2 = 80/60°C		Tw1/Tw2 = 80/60°C	
TP1	PT	Qw	Δpw	TP2	TP2
°C	kW	l/h	kPa	°C	°C
-25	63,8	2805	29,8	29,8	32,0
-22	61,3	2695	27,7	27,7	33,5
-20	59,7	2622	26,4	26,4	35,0
-15	55,6	2443	23,2	23,2	37,0
-10	51,6	2269	20,2	20,2	39,0
-5	47,8	2098	17,5	17,5	41,0
0	44,0	1931	15,1	15,1	43,0
5	40,2	1768	12,8	12,8	45,0
10	36,6	1607	10,8	10,8	47,0
15	33,0	1450	9,0	9,0	49,0
20	29,5	1296	7,3	7,3	51,0

## Tw1/Tw2 = 70/50°C

-25	23,3	1019	10,4	-7,0*
-22	22,3	975	9,6	-4,0*
-20	21,6	945	9,0	-3,0*
-15	19,9	872	7,8	1,0*
-10	18,3	800	6,7	5,0*
-5	16,7	730	5,6	9,0
0	15,1	659	4,7	13,0
5	13,5	590	3,8	17,0
10	11,9	522	3,1	21,0
15	10,4	454	2,4	24,5
20	8,8	387	1,8	28,0

## Tw1/Tw2 = 70/50°C

-25	42,7	1870	15,4	11,0
-22	40,9	1788	14,2	13,0
-20	39,6	1734	13,4	14,0
-15	36,6	1600	11,6	17,0
-10	33,6	1468	9,9	20,0
-5	30,6	1339	8,4	23,0
0	27,7	1212	7,0	25,5
5	24,9	1087	5,8	28,0
10	22,1	965	4,6	31,0
15	19,3	844	3,7	34,0
20	16,6	725	2,8	36,0

## Tw1/Tw2 = 70/50°C

-25	56,4	2470	24,3	26,0
-22	54,0	2362	22,4	27,0
-20	52,4	2292	21,2	28,0
-15	48,4	2117	18,4	30,0
-10	44,5	1947	15,8	32,0
-5	40,7	1780	13,4	34,0
0	37,0	1617	11,3	36,5
5	33,3	1457	9,3	38,5
10	29,7	1300	7,6	40,0
15	26,2	1146	6,1	42,0
20	22,7	994	4,7	44,0

\*niedozwolone, zbyt niskie temperatury powietrza na wylocie z aparatu

V - przepływ powietrza

PT - moc grzewcza

TP1 - temperatura powietrza na wlocie do aparatu

TP2 - temperatura powietrza na wylocie z aparatu

Tw1 - temperatura wody na zasilaniu wymiennika

Tw2 - temperatura wody na powrocie z wymiennika

Qw - strumień przepływu wody grzewczej

Δpw - spadek ciśnienia wody w wymienniku

TABELE MOCY GRZEWCZYCH

Tp1	PT	Qw	Δpw	Tp2	PT	Qw	Δpw	Tp2	PT	Qw	Δpw	Tp2	PT	Qw	Δpw	Tp2
°C	kW	l/h	kPa	°C	kW	l/h	kPa	°C	kW	l/h	kPa	°C	kW	l/h	kPa	°C
Tw1/Tw2 = 90/70°C																
Tw1/Tw2 = 80/60°C																
V = 2100m³/h																
Tw1/Tw2 = 70/50°C																
Tw1/Tw2 = 60/40°C																
Tw1/Tw2 = 50/40°C																
LEO FB 10																
0	10,1	446	2,8	14,5	8,6	377	2,1	12,0	7,0	307	1,5	10,0	5,4	234	1,0	7,5
5	9,5	417	2,4	13,5	7,9	347	1,8	16,0	6,3	277	1,3	14,0	4,7	203	0,8	11,5
10	8,8	388	2,1	22,5	7,2	317	1,6	20,0	5,6	246	1,0	18,0	3,9	170	0,6	15,5
15	8,1	358	1,9	26,5	6,5	287	1,3	24,0	4,9	215	0,8	22,0	3,1	135	0,4	19,5
20	7,4	328	1,6	30,5	5,9	257	1,1	28,0	4,2	184	0,6	26,0	1,9	82	0,2	22,5
LEO FB 20																
0	20,3	918	16,7	32,5	17,9	786	13,0	28,0	15,0	655	9,7	23,5	12,0	524	6,8	19,0
5	19,5	860	14,8	35,5	16,6	728	11,3	31,0	13,6	597	8,2	26,0	10,7	465	5,5	21,5
10	18,2	802	13,1	38,0	15,3	670	9,7	33,5	12,3	538	6,8	29,0	9,3	406	4,3	24,5
15	16,9	745	11,4	41,0	13,9	612	8,3	36,5	11,0	479	5,5	32,0	7,9	345	3,2	27,0
20	15,6	687	9,9	44,0	12,6	553	6,9	39,0	9,6	420	4,4	34,5	6,5	284	2,3	30,0
LEO FB 30																
0	27,3	1202	14,3	42,5	23,3	1025	11,0	36,5	19,4	848	8,1	30,5	15,4	671	5,5	24,0
5	25,5	1125	12,7	44,5	21,6	947	9,6	38,5	17,6	770	6,8	32,5	13,6	592	4,4	26,0
10	23,7	1047	11,1	46,5	19,8	869	8,2	40,5	15,8	691	5,6	34,5	11,8	512	3,4	28,0
15	22,0	970	9,7	49,0	18,0	791	6,9	42,5	14,0	613	4,5	36,5	9,9	431	2,5	30,5
20	20,2	892	8,3	51,0	16,2	713	5,7	45,0	12,2	533	3,5	38,5	8,0	349	1,7	32,5
LEO FB 25																
0	25,4	1121	11,7	16,0	21,6	950	8,9	13,5	17,8	779	6,4	11,0	13,9	606	4,2	9,0
5	23,5	1037	10,1	20,0	19,7	867	7,5	17,5	15,9	697	5,2	15,0	12,1	525	3,2	12,5
10	21,6	953	8,7	24,0	17,9	785	6,3	21,5	14,1	617	4,2	19,0	10,2	445	2,4	16,5
15	19,7	871	7,4	28,0	16,0	704	5,1	25,5	12,3	537	3,2	23,0	8,4	365	1,7	20,5
20	17,9	790	6,2	32,0	14,2	624	4,1	29,5	10,5	457	2,4	27,0	6,5	283	1,1	24,5
LEO FB 45																
0	46,8	2067	17,5	31,5	40,1	1762	13,4	27,0	33,3	1459	9,8	22,5	26,5	1155	6,7	18,0
5	43,3	1911	15,2	34,5	36,6	1610	11,4	30,0	29,9	1309	8,1	25,5	23,1	1008	5,2	21,0
10	39,8	1758	13,0	38,0	33,2	1459	9,5	33,0	26,6	1162	6,5	28,5	19,8	862	3,9	24,0
15	36,4	1607	11,0	41,0	29,9	1312	7,8	36,0	23,2	1017	5,1	31,5	16,5	719	2,8	26,5
20	33,1	1459	9,2	44,0	26,5	1166	6,3	39,0	20,0	874	3,9	34,5	13,2	575	1,9	29,5
LEO FB 65																
0	64,6	2660	36,8	46	56,1	2288	28,7	40	47,1	1919	21,5	33	35,6	1549	15,2	25
5	60,2	2464	32,0	48	51,3	2097	24,5	42	42,5	1731	17,9	36	31,3	1365	12,1	28
10	55,4	2272	27,6	51	46,7	1909	20,7	44	37,9	1547	14,6	38	27,2	1183	9,3	30
15	50,1	2084	23,6	53	42,1	1725	17,2	46	33,4	1366	11,6	40	23,0	1004	7,0	32
20	46,2	1899	19,9	55	37,6	1543	14,1	49	28,9	1187	9,1	42	18,9	825	4,9	34
LEO FB 95																
0	100,1	4418	55,7	32,5	86,3	3790	43,0	28,0	72,4	3167	31,7	23,5	55,7	2427	16,1	18,0
5	92,7	4091	48,3	36,0	79,0	3470	36,5	31,0	65,2	2854	26,2	26,5	48,9	2131	12,7	21,0
10	85,4	3771	41,5	39,0	71,8	3156	30,7	34,0	58,2	2545	21,3	29,5	42,2	1838	9,7	24,0
15	78,3	3456	35,3	42,0	64,8	2847	25,4	37,0	51,2	2242	16,9	32,5	35,5	1549	7,1	27,0
20	71,3	3146	29,7	45,0	57,9	2543	20,6	40,0	44,4	1942	13,0	35,5	28,9	1261	4,9	30,0

V – przepływ powietrza

PT – moc grzewcza

Tp1 – temperatura powietrza na wlocie do aparatu

Tp2 – temperatura powietrza na wylocie z aparatu

Tw1 – temperatura wody na zasilaniu wymiennika

Tw2 – temperatura wody na powrocie z wymiennika

Qw – strumień przepływu wody grzewczej

Δpw – spadek ciśnienia wody w wymienniku



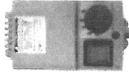




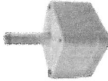
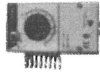



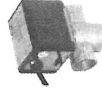


## DANE TECHNICZNE

	LEO FB 10		LEO FB 20		LEO FB 30	
	Cu-Al, jednorzędowy		Cu-Al, dwurzędowy		Cu-Al, dwurzędowy	
Rodzaj wymiennika			Typ V   M			
Nominalna moc grzewcza**	10,1 kW		20,3 kW		27,3 kW	
Przyrost temperatury powietrza ( $\Delta T$ )**	14,5 °C		32,5 °C		42,5 °C	
Przyłącze			1/2"			
Maks. ciśnienie robocze			1,6 MPa			
Maks. temperatura wody grzewczej			120 °C			
	LEO FB 25		LEO FB 45		LEO FB 65	
	Cu-Al, jednorzędowy		Cu-Al, dwurzędowy		Cu-Al, trzyrzędowy	
Rodzaj wymiennika			Typ V   M			
Nominalna moc grzewcza**	25,4 kW		46,8 kW		64,6 kW	
Przyrost temperatury powietrza ( $\Delta T$ )**	16,0 °C		31,5 °C		46,0 °C	
Przyłącze			3/4"			
Maks. ciśnienie robocze			1,6 MPa			
Maks. temperatura wody grzewczej			120 °C			
	LEO FB 10		LEO FB 20		LEO FB 30	
	V	M	V	M	V	M
Masa	7,4 kg	9,3 kg	8,3	10,2	11,3 kg	9,5 kg
Masa urządzenia napełnionego wodą	8,1 kg	10,0 kg	9,5	11,4	12,7 kg	10,9 kg
Zasięg strumienia powietrza***			14 m		13 m	
Rodzaj obudowy			EPP (spieniony polipropylen)			
Kolor			Graftowy			
Środowisko pracy			Wewnątrz pomieszczeń			
Pozycja pracy			Dowlolna			
	LEO FB 25		LEO FB 45		LEO FB 65	
	V	M	V	M	V	M
Masa	14,8 kg	11,5 kg	16,0 kg	13,1 kg	18,3 kg	15,0 kg
Masa urządzenia napełnionego wodą	15,8 kg	12,5 kg	18,0 kg	15,1 kg	21,0 kg	17,1 kg
Zasięg strumienia powietrza***	26 m		24 m		22 m	
Rodzaj obudowy			EPP (spieniony polipropylen)			
Kolor			Graftowy			
Środowisko pracy			Wewnątrz pomieszczeń			
Pozycja pracy			Dowlolna			

\*\* Przy maksymalnym przepływie strumienia powietrza, temp. czynnika grzewczego 90/70°C, temp. powietrza na wlocie do urządzenia 0°C.

\*\*\* Zasięg poziomy strumienia izotermicznego, przy prędkości granicznej 0,5m/s.

	LEO FB typ	V	M		LEO FB typ	V	M
TRs		•		VNT20			•
TR   TRd		•		VNTLCD			•
RA		•		R10			•
RE				PT-1000 IP65			•
R55		•					
SRQ2d		•	•	SRQ2d		•	•
SRQ3d		•	•	SRQ3d		•	•

Szczegółowe informacje dotyczące montażu oraz schematy podłączeń elektrycznych dostępne w dokumentacji technicznej urządzenia.

#### Cechy specjalne

#### LEO FB

Wentylator z silnikiem elektronicznie komutowanym EC osiągnięty wyższe sprawności niż tradycyjne silniki wentylatorów na prąd zmienny.

Konsola montażowa pozwala mocować urządzenie równolegle, pod kątem 30° lub 45° do ściany zarówno do przegród pionowych jak i poziomych.

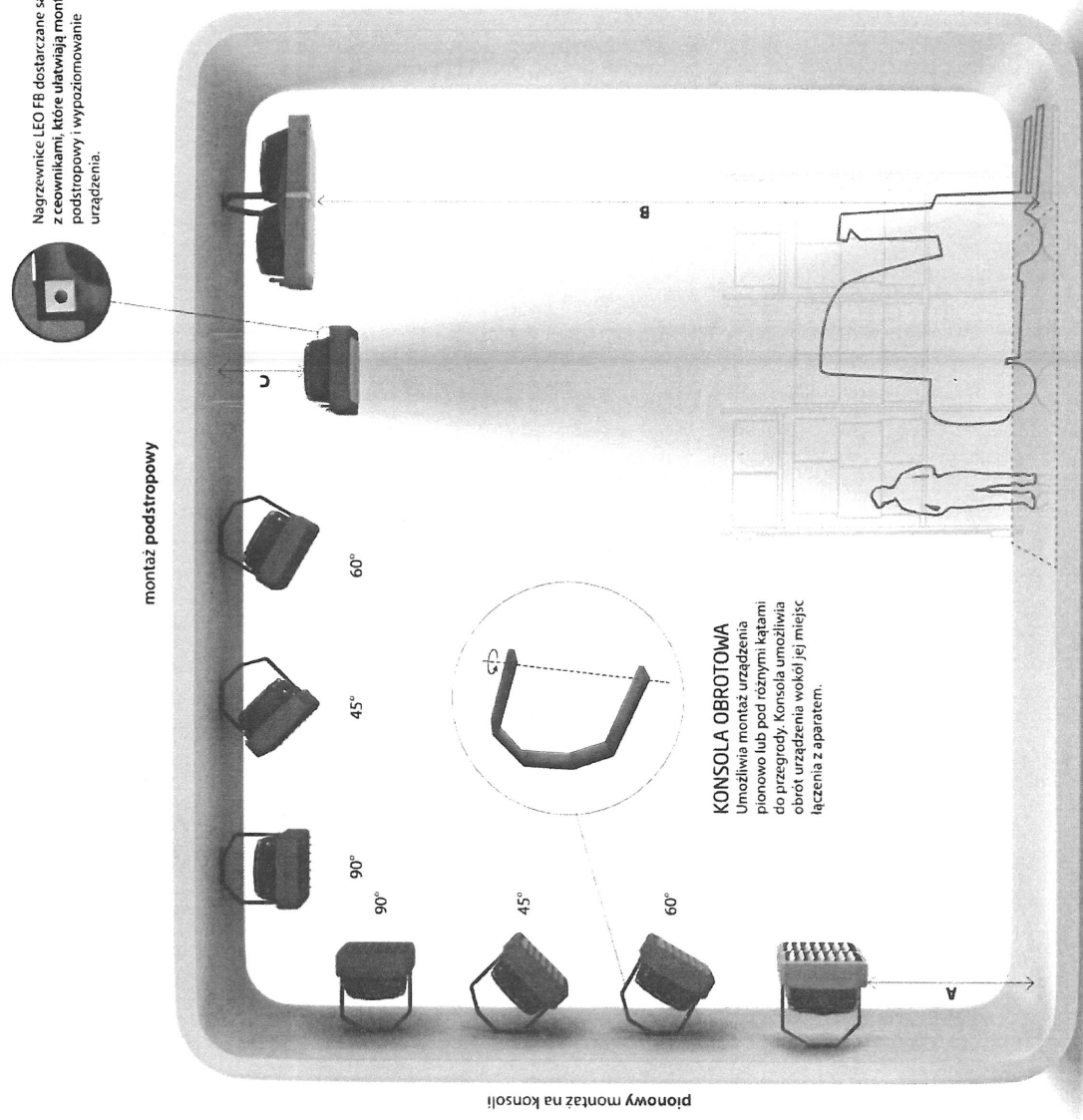
Lekka, wytrzymała obudowa z EPP (spieniony polipropylen) odporna na uszkodzenia mechaniczne i zabrudzenia.

Uchwyty podstropowe umożliwiają montaż podsufitowy za pomocą szpilek.

Specjalnie zaprojektowana dysza wentylatora kieruje powietrze na całą powierzchnie wymiennika oraz zmniejsza hałas generowany podczas jego przepływu.

Możliwość modulacyjnej pracy. Urządzenie dostosowuje moc grzewczą do zmieniających się warunków w pomieszczeniu.

Wysoka wydajność przy niewielkich gabarytach.





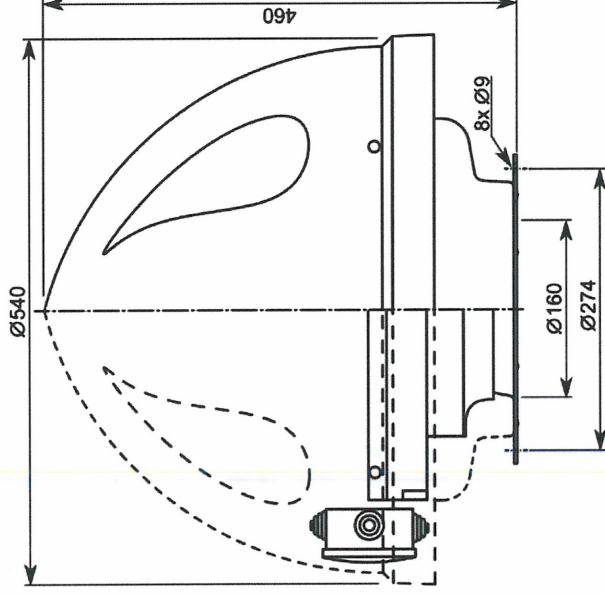
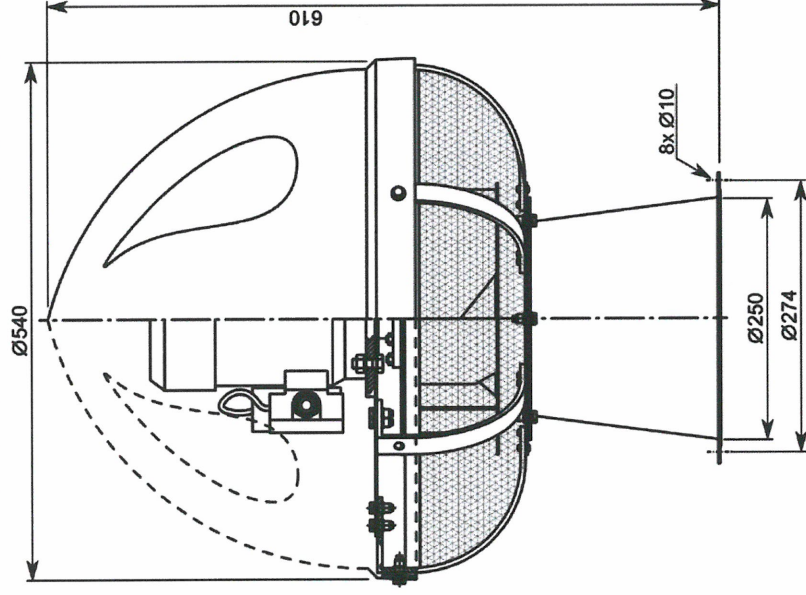
## SPECIFICATION SHEET UVO H | KARTA KATALOGOWA UVO H

KK UVO H 3.0 1.4 14.01. ENPL


### MAIN DIMENSIONS | GŁÓWNE WYMIARY

UVO H3.0

UVO H1.4



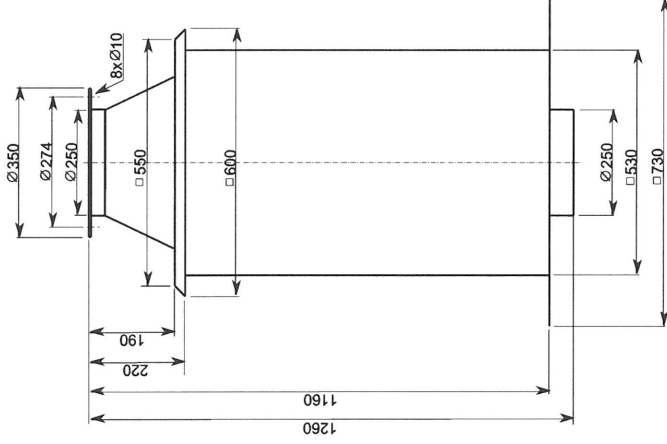
### TECHNICAL DATA | DANE TECHNICZNE

	UVO H1.4	UVO H3.0
 Rounds   Obroty synchroniczne [min <sup>-1</sup> ]	2600	3000
Voltage   Napięcie [V]	230	230
Load   Prąd [A]	0,7	3,6
Power   Moc [W]	155	550
IP	44	54
Air flow   Wydajność [m <sup>3</sup> /h]	1400	3000
Maximal pressure   Podciśnienie maksymalne [Pa]	550	970
Weight   Masa [kg]	8,0	20,0
Acoustic pressure   Głośność [dB(A)]	intake   wlot	74,9
		65,0
	outlet   wylot	80,4
		72,0

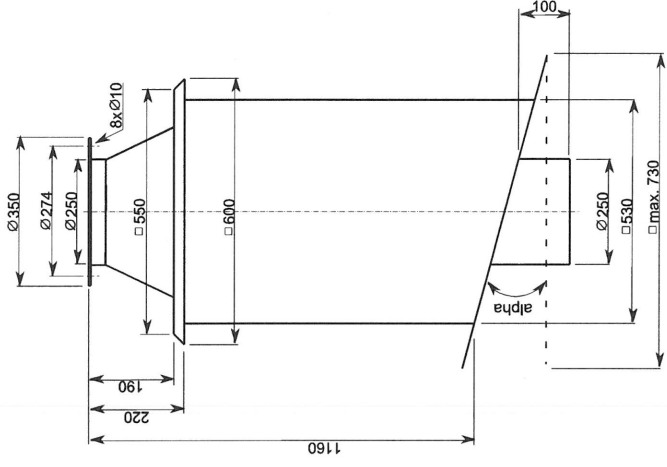
## ACCESORIES | AKCESORIA

**HPDT – Sound absorbing roofcurb for flat roofs |**  
**Tłumiąca podstawa dachowa do dachów**  
**prostych**

Weight | Masa: 46kg

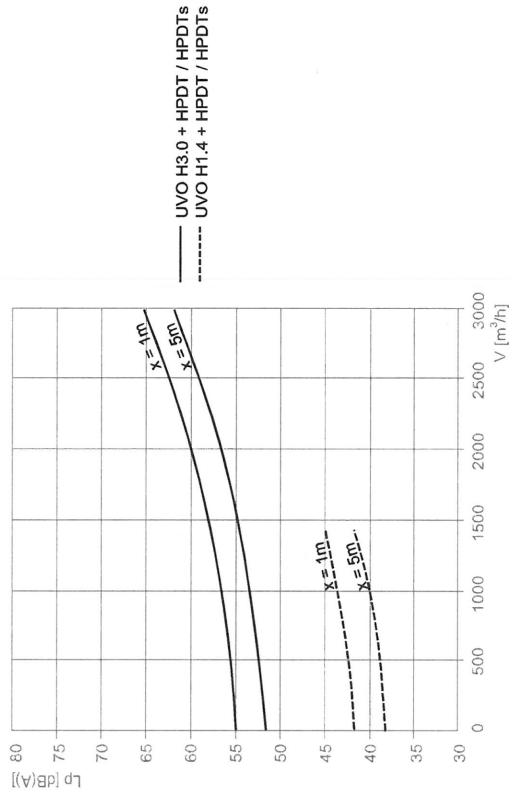


Weight | masa: 41kg



Fan acoustic characteristic with sound absorbing roofcurb | Charakterystyka akustyczna wentylatora z podstawą dachową tłumiącą.

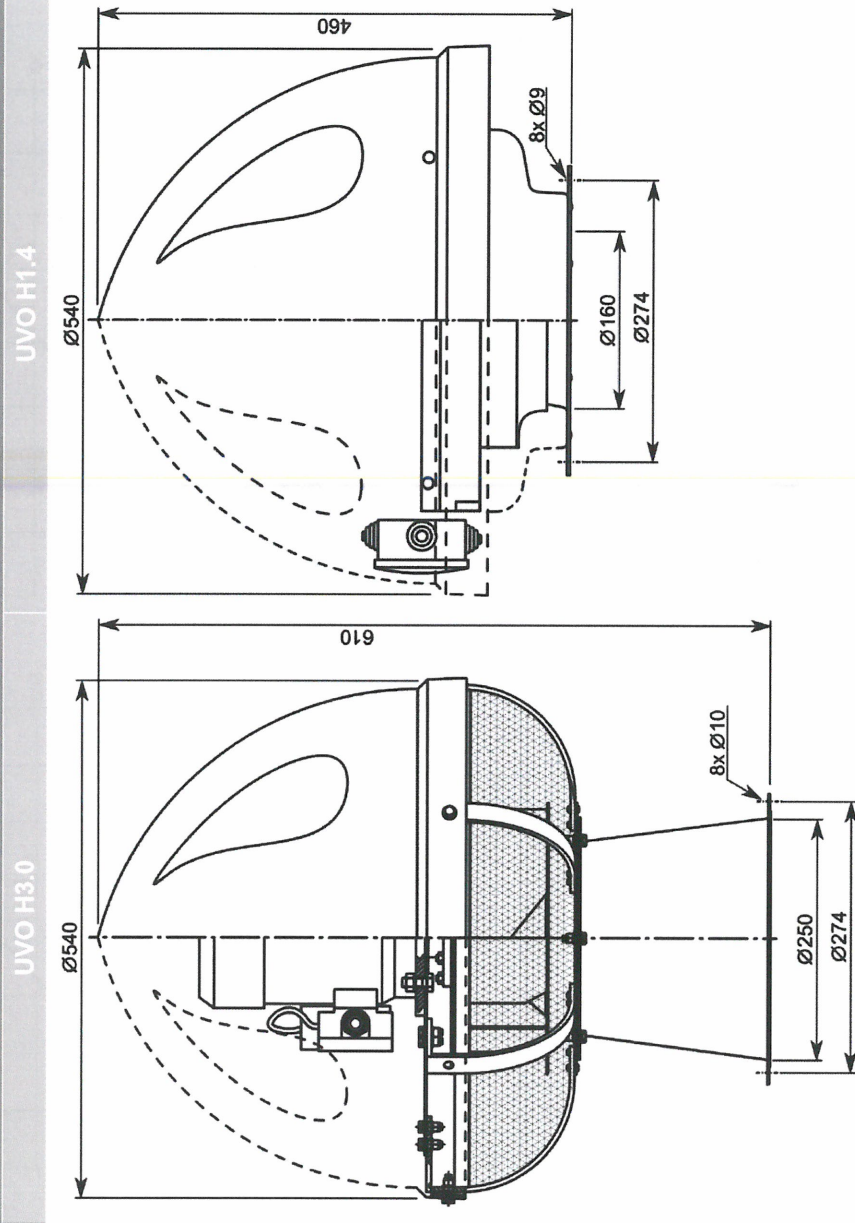
x – distance from fan | odległość od wentylatora




## SPECIFICATION SHEET UVO H | KARTA KATALOGOWA UVO H

KK UVO H 3.0 1.4 14.01. ENPL

### MAIN DIMENSIONS | GŁÓWNE WYMIARY



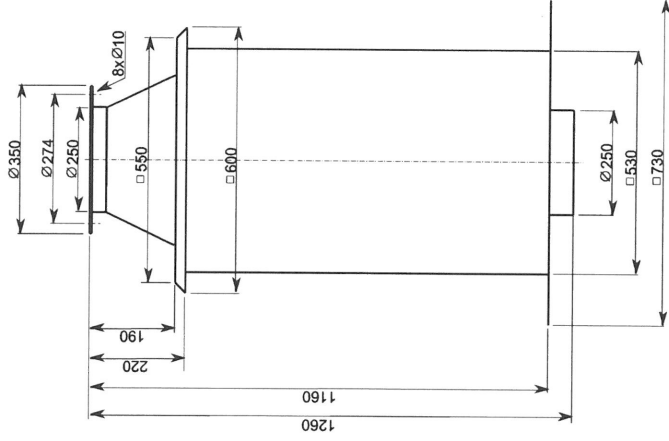
### TECHNICAL DATA | DANE TECHNICZNE

	UVO H1.4	UVO H3.0
 Rounds   Obrotów synchronicznych [min <sup>-1</sup> ]	2600	3000
Voltage   Napięcie [V]	230	230
Load   Prąd [A]	0,7	3,6
Power   Moc [W]	155	550
IP	44	54
Air flow   Wydajność [m <sup>3</sup> /h]	1400	3000
Maximal pressure   Podciśnienie maksymalne [Pa]	550	970
Weight   Masa [kg]	8,0	20,0
Acoustic pressure   Głośność [dB(A)]	intake   wlot	65,7
		54,9
	outlet   wylot	70,0
		61,0

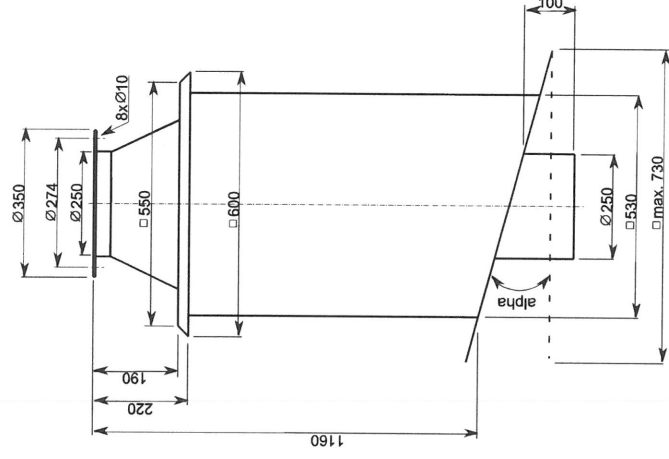


**HPDT – Sound absorbing roofcurb for flat roofs |**  
**Tłumiąca podstawa dachowa do dachów**  
**prostych**

Weight | Masa: 46kg



Weight | masa: 41kg



Fan acoustic characteristic with sound absorbing roofcurb | Charakterystyka akustyczna wentylatora z podstawą dachową tłumiącą.

x – distance from fan | odległość od wentylatora

