

Projekt Techniczny

**BUDOWA BUDYNKU BIUROWEGO (A) I RAMPY ROZŁADUNKOWEJ (C),
ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU PRODUKCYJNEGO - BUDYNKU
MŁYNÓW (B) ORAZ ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU
MAGAZYNOWEGO NA BUDYNEK SORTOWNI Z WIATAMI MAGAZYNOWYMI (D)
WRAZ Z TOWARZYSZĄCĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ
Branża Sanitarna Ogrzewanie z wentylacją**

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI.....	2
I. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
II. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	3
III. ŹRÓDŁO CIEPŁA.....	3
3.1 DANE POWIETRZNEJ POMPY CIEPŁA	3
3.2 OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ	3
3.3. PRÓBY CIŚNIENIOWE WYMIENNIKOWNI	3
3.4. WYTYCZNE DO WYKONANIA ZABEZPIECZEŃ ANTYKOROZYJNYCH.....	4
3. 5. WYTYCZNE WYKONANIA TERMOIZOLACJI.....	4
3.6. OBSŁUGA, KONTROLA I STEROWANIE PRACĄ WYMIENNIKOWNI	4
3.7. POMIESZCZENIA WYMIENNIKOWNI.....	4
IV OPIS PRZYJĘTEGO INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA/CHŁODZENIA PASYWNEGO PŁYTA GRZEJNĄ	4
4.1 INFORMACJE OGÓLNE:.....	4
4.2 INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA ORAZ CHŁODZENIA PASYWNEGO	5
4.2.1 OPIS OGÓLNY ROZWIĄZANIA.....	5
4.2.2 PRZEWODY	5
V. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	5
5.1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	5
5.2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	6
5.3. OPIS TECHNICZNY - CHARAKTERYSTYKA INSTALACJI.....	6
5.4. OGÓLNE WYMAGANIA DLA ZAPROJEKTOWANYCH SYSTEMÓW WENTYLACYJNYCH.....	6
5.4.1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYROBÓW STOSOWANYCH W INSTALACJACH WENTYLACYJNYCH	6
5.4.1.1. PRZEWODY WENTYLACYJNE – MATERIAŁY, WYKONANIE , MONTAŻ.....	7
5.4.1.2. OTWORY REWIZYJNE I MOŻLIWOŚĆ CZYSZCZENIA INSTALACJI	8
5.4.1.3. NAWIEWNIKI, WYWIEWNIKI	8
5.4.1.4. CZERPNI E I WYRZUTNIE.....	9
5.4.1.5. PRZEPUSTNICE REGULACYJNE I ZAMYKAJĄCE	9
5.4.1.6. TŁUMIKI HAŁASU	9
5.4.2. ODBIORY ROBÓT	10
5.4.2.1 SPRAWDZENIE KOMPLETNOŚCI WYKONANYCH PRAC.....	10
5.4.2.2 BADANIA OGÓLNE	10
5.4.2.3 BADANIA WENTYLATORÓW I INNYCH CENTRALNYCH URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH	10
5.4.2.4 BADANIA WYMIENNIKÓW CIEPŁA	10
5.4.2.5 BADANIA FILTRÓW POWIETRZA.....	11
5.4.2.6 BADANIA CZERPNI POWIETRZA.....	11
5.4.2.7 BADANIA PRZEPUSTNIC OKRĄGŁYCH	11
5.4.2.8 BADANIA SIECI PRZEWODÓW	11
5.4.2.9 BADANIA ELEMENTÓW REGULACJI AUTOMATYCZNEJ.....	11
5.4.2.10 KONTROLA DZIAŁANIA	12
5.4.2.11 POMIARY KONTROLNE.....	12
5.5. WYTYCZNE BRANŻOWE	12
5.5.1. WYTYCZNE BUDOWLANE	12
5.5.2. WYTYCZNE INSTALACYJNE.....	12
5.5.3. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE	13
VI. OBLICZENIA.....	13
VII . WSTĘPNE ZESTAWINIE MATERIAŁÓW	19

I. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowi:

- Umowa z Inwestorem
- Ustalenia z Inwestorem
- Obowiązujące normy i normatywy

II. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie zawiera projekt instalacji sanitarnych dla inwestycji o temacie " BUDOWA BUDYNKU BIUROWEGO (A) I RAMPY ROZŁADUNKOWEJ (C), ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU PRODUKCYJNEGO - BUDYNKU MŁYNÓW (B) ORAZ ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU MAGAZYNOWEGO NA BUDYNEK SORTOWNI Z WIATAMI MAGAZYNOWYMI (D) WRAZ Z TOWARZYSZĄCĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ Branża Sanitarna Ogrzewanie z wentylacją „

III. ŹRÓDŁO CIEPŁA

3.1 DANE POWIETRZNEJ POMPY CIEPŁA

Zaprojektowana max. Moc źródła ciepła wynosi: 14 kW

Zapotrzebowanie ciepła dla c.o. - 14 kW

3.2 OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ

Projektuje się dla parteru pompę ciepła powietrzne/ woda moc Ogrzewanie 14 kW Basic Line Air Block 7015.

COP EN14511 A-7/W35 3.3, Pobór prądu A-7W35 3,8 kW Czynnik roboczy Propan R290 zakres pracy A-20/W45; A0/W70, Zasilanie 3N~ 400V 50Hz, Waga jednostki zewnętrznej waga 150 kg wymiary 1091 x 1464 x 425, Jednostka wewnętrzna waga około 30 kg 570x550x255.

Pompa zasilac będzie bufor ze stali nierdzewnej o poj 200l, oraz 2 obiegi grzewcze 1 płytę grzejną oraz nagrzewnice centrali bez kanałowej Flowair Oxen, Pompa V=3 m³/h H=55 kPa , rozdzielacze wyposażone będą w zawory odcinające, filtry o średnicy Dn40 .

3.3. PRÓBY CIŚNIENIOWE Wymiennikowni

Próby ciśnieniowe należy wykonać oddzielnie dla instalacji PC , dla obiegowej części instalacji oraz dla instalacji ciepła technologicznego.

Instalacje technologiczne po montażu i płukaniu należy poddać wodnej próbie ciśnieniowej na ciśnienie próbne 0,6 MPa z odłączonymi naczyniami przeponowymi z odłączonymi kotłami. Instalację uważa się za szczelną o ile ciśnienie mierzone od 10 minut po napełnieniu przez 1 godzinie jest niezmiennie. Po pozytywnym wykonaniu próby szczelności, należy wykonać próbę zadziałania zaworów bezpieczeństwa, znajdujących się: na kotłach. Z przeprowadzonych prób szczelności należy sporządzić protokół.

3.4. WYTYCZNE DO WYKONANIA ZABEZPIECZEŃ ANTYKOROZYJNYCH

Wszystkie elementy stalowe nieocynkowane projektowanej wymiennikowni jak: przewody, podpory, uchwyty itp. należy zabezpieczyć przed korozją. Przy wykonywaniu zabezpieczeń antykorozyjnych obowiązuje zasada, że malowanie podkładowe wykonuje się na warsztacie, na montażu należy wykonywać malowanie podkładowe uzupełniające oraz malowanie właściwe. Przed przystąpieniem do malowania należy rurociągi w czasie przygotowania warsztatowego oczyścić zgodnie z normą PN-ISO 8501-1:1996 a następnie zabezpieczyć przeciw korozji przez malowanie.

Wymaganą łączną grubość powłoki malarskiej wykonać zgodnie z zaleceniem producenta farby.

3.5. WYTYCZNE WYKONANIA TERMOIZOLACJI

Rurociągi technologiczne w pompy ciepła należy zaizolować termicznie. Izolację rurociągów wykonać z otuliny z płaszczem PCV.

Zalecane grubości izolacji

Średnica rurociągu	grubość izolacji [mm]
Średnica wewnętrzna do 22mm	20
Średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm	30
Średnica wewnętrzna od 35mm do 100mm	równa średnicy wewnętrznej rury
Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm

Dopuszcza się stosowanie innej technologii wykonywania izolacji termicznej przy zachowaniu dla rurociągów technologicznych wymaganego współczynnika λ [W/mK] dla izolacji bezpiecznej i izolacji ekonomicznej dla rurociągów.

3.6. OBSŁUGA, KONTROLA I STEROWANIE PRACĄ wymiennikowni

Przebieg pracy wymiennikowni sterowany jest automatycznie. Do zadań obsługi należeć będzie: okresowa kontrola wskazań przyrządów pomiarowych. Usuwanie sygnalizowanych nieprawidłowości działania urządzeń należy zlecić osobom uprawnionym. Należy wykonać dwa przeglądy w ciągu roku przez uprawniony serwis.

3.7. POMIESZCZENIA WYMIENNIKOWNI

Pomieszczenie wymiennikowni należy wyposażyć w drzwi otwierające się na zewnątrz z zamkiem antypanicznym. Rozmiar drzwi powinien umożliwić wprowadzenie pompy ciepła i niezbędnych urządzeń do kotłowni, jednak nie powinien być mniejszy jak 100x200cm. Posadzka wymiennikowni powinna być odwodniona poprzez kratki ściekowe podłączone do kanalizacji ogólnej. Posadzka i ściany do wysokości 1,6 metra wykonać jako zmywalne (glazura) a powyżej wraz sufitem w wykonaniu niepylącym (np. malowanie emulsyjne).

IV Opis przyjętego Instalacji centralnego ogrzewania/chłodzenia pasywnego płytą grzejną

4.1 Informacje ogólne:

Parametry pracy tz/tp (centralnego ogrzewania): 35°C/30°C

Parametry pracy tz/tp (chłodzenie pasywne): 17°C/20°C

4.2 Instalacja centralnego ogrzewania oraz chłodzenia pasywnego

4.2.1 Opis ogólny rozwiązania

Zaproponowano instalację dwururową, symetryczną z przewodów z PP. Źródłem ciepła oraz chłodu jest pompa ciepła. Pomieszczenia są ogrzewane i chłodzone przez płytę 21 pętli 20x3,4 które połączone będą do ruru PP 63x10,5 w układzie tichelmana, oraz zasilac będą 2 centrale bez kanałowe z nagrzewnicami wodnymi o max mocy do 10 kW, antresola budynku ogrzewana będzie przy pomocy grzejników elektrycznych istniejących dostarczonych przez inwestora . Zaproponowano 2 obiegi grzewczo/chłodzących zgodnie z częścią rysunkową, na pionach należy zamontować zawory ręczne regulacyjne oraz instancję . Przed centralą należy zamontować zawór 2 drogowy ręczny ora zawór regulacyjny 2 drogowy z siłownikiem.

Nad drzwiami należy zamontować kurtyny zimne powietrza SLIM N-150

kurtyna powietrzna

prod. Flowair

montaż poziomy

zasięg pow. maks.: 3,2 m

V= 1300/1550/2300 m³/h

I= 0,8 A

NeI= 0,200 kW (230V/50Hz)

m= 19,0 kg

Sterowanie: wbudowany układ automatyki z czujnikiem ruchu,

przełącznikiem zmiany biegów

W przypadku zmiany aranżacji rozmieszczenia pomieszczeń lub ich funkcji na poszczególnych piętrach należy sporządzić korektę ogrzewania w zmiennej części budynku

4.2.2 Przewody

Przewody zasilające płyty grzewczej wykonać z rur tworzywowych PP DN20.

Przewody od rozdzielaczy rozprowadzone są w warstwie izolacji termicznej podłogi, dalej w brzdach ściennych/zabudowie STG oraz w przestrzeni sufitu podwieszonego do poszczególnych mat kapilarnych.

Główne przewody zasilające rozdzielacze wykonać w systemie zgrzewanym i prowadzić w warstwie izolacji termicznej podłóg oraz szachtem instalacyjnym.

Najbardziej optymalne trasy przewodów ustalić przy montażu zwracając uwagę na ewentualne kolizje z innymi branżami. Przewody doprowadzające czynnik grzewczy/chłodzący należy zaizolować termicznie izolacją o grubości 9mm (przewody PP DN20 od rozdzielaczy do mat kapilarnych) oraz izolacją z syntetycznego kauczuku (pomieszczenie techniczne pompy ciepła).

V. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

5.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Ustawa Prawo Budowlane Dz.U. nr 89 poz. 414 z dnia 7 lipca 1994 r. - tekst jednolity Dz.U. 2016 r., poz. 290 z dnia 8 marca 2016 r.,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - tekst jednolity Dz.U. 2015 poz. 1422 z dnia 17 lipca 2015 r.,
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów BHP z dnia 26 września

1997 r, Dz.U. Nr 129, poz. 844 – tekst jednolity Dz.U. 2003 r., nr 169 poz. 1650 z dnia 28 sierpnia 2003 r., oraz Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 4 sierpnia 2011 r. Dz.U. 2011 Nr 173, poz 1034 zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,

- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 czerwca 2012 r. w sprawie wymagań, jakimi powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą Dz.U. 2012, poz. 739
- Umowa i ustalenia z Inwestorem,
- Wizja lokalna i pomiary inwentaryzacyjne,
- Projekt architektoniczny w wersji elektronicznej,
- Pozostałe obowiązujące normy i przepisy.

5.2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania projekt wentylacji mechanicznej sortowni w Gliwicach

5.3. OPIS TECHNICZNY - CHARAKTERYSTYKA INSTALACJI

Instalacja wentylacyjna N1-W1 obejmuje pomieszczenia na parterze halę sortowni oraz antresolę pomieszczenie będzie wentylowane przez 2 jednostki nawiewno wywiewne z odzyskiem ciepła o wydatku do 1200 m³/h. OXEN X2-N-1.2-V jednostka odzysku ciepła prod. FLOWAIR montaż ścienny V_{naw}/wyw = 150-1200 m³/ Imax= 1,9 A, Nel,max= 420 W Zasilanie: 230 V / 50 Hz, m= 75,1 kg moc odzysku: 3,0-15,0 kW sprawność odzysku ciepła sucha/mokra: 74,7 / 80,9%. Sterowanie: wyposażony w moduł sterujący DRV - komunikacja MODBUS RTU, zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe, regulacja temp. powietrza nawiewanego. Powietrze rozprowadzone po magazynie będzie przez dystrykatory powietrza LEO DT L prod. FLOWAIRV= 2800/4200/5200 m³//h Imax= 1,3 A Nel,max= 280 W Zasilanie: 230V/50Hz Masa: 13,9 kg

Wysokość montażu: 8,0-13,0 m STEROWANIE: w standardzie termostat pomieszczeniowy

Instalacja wentylacyjna W2 obejmuje pomieszczenia łazienek, WC, na parterze rzwi w tych pomieszczeń w dolnej części powinny posiadać otwory o sumarycznym przekroju nie mniejszym niż 220 cm² netto każde dla dopływu powietrza z zewnątrz. Do wyciągu zastosowano wentylatory wyciągowe zamontowane na kanale grawitacyjnym Wentylator Silent 100

Uruchamiany włącznikiem światła wydatek do 100 m³/

5.4. OGÓLNE WYMAGANIA DLA ZAPROJEKTOWANYCH SYSTEMÓW WENTYLACYJNYCH

5.4.1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYROBÓW STOSOWANYCH W INSTALACJACH WENTYLACYJNYCH

Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach.

Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej.

Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok

ochronnych.

Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.

Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.

Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnym

Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.

Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

5.4.1.1. PRZEWODY WENTYLACYJNE – MATERIAŁY, WYKONANIE , MONTAŻ

Przewody wentylacyjne powinny być wykonywane z następujących materiałów:

- blacha lub taśma stalowa ocynkowana;
- blacha lub taśma stalowa aluminiowa;
- blacha stalowa odporna na korozję lub kwasoodporna;

Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506.

Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.

Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.

Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierзовych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100mm.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50 do 100mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.

Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.

Materiał podpór i podwieszonych powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.

Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości

aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Zamocowania przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- przewodów łącznie z ich uzbrojeniem;
- osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.

Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4% odległości między zamocowaniami elementów pionowych.

W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.

W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

Podpory i podwieszenia w obrębie maszynowni oraz w odległości nie mniejszej niż 15m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

54.1.2. OTWORY REWIZYJNE I MOŻLIWOŚĆ CZYSZCZENIA INSTALACJI

Według normy PN-EN 13779 Wentylacja budynków niemieszkalnych. Wymagania dotyczące właściwości instalacji wentylacji i klimatyzacji. Zaleca się, aby wszystkie składowe instalacji wentylacji i klimatyzacji były przystosowane do przewidzianego celu, tj. łatwe do czyszczenia odporne na korozję, łatwo dostępne i bez zarzutu pod względem higienicznym.

Podstawowe wymagania dotyczące elementów składowych sieci przewodów, których zadaniem jest ułatwienie konserwacji podano w PN-EN 12097. Ogólne wymagania tej normy mają zastosowanie do wszystkich przewodów, elementów składowych sieci przewodów i urządzeń instalacji wentylacji. Zaleca się projektowanie i montaż sieci przewodów w taki sposób, aby spełniała ona te wymagania w ciągu całego okresu pracy wentylacji.

Zaleca się montowanie wszystkich elementów składowych w taki sposób, aby można było je demontować do obsługi i czyszczenia sieci przewodów. Gdy nie jest to możliwe wtedy zaleca się stosowanie drzwi rewizyjnych przed i/lub za określonym elementem składowym, po jednej stronie lub po obu stronach tego elementu zgodnie z PN-EN/12097.

Kategoria powietrza wyrzutowego może wpływać na częstotliwość koniecznego dostępu do pokryw i drzwi rewizyjnych, na metodę czyszczenia i odstęp między kolejnymi czyszczeniami.

Nie należy stosować ostro zakończonych śrub w pobliżu otworów rewizyjnych, gdzie mogłyby one spowodować uszkodzenie ciała ludzkiego. Nie należy więc ich stosować w odległości mniejszej niż 1 m od nawiewników i wywiewników lub pokryw rewizyjnych.

5.4.1.3. NAWIEWNIKI, WYWIEWNIKI

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.

Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.

Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.

Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.

Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

Przygotowanie do montażu

- Sprawdź, czy wszystkie kanały i kształtki posiadają wcześniej o pisane oznaczenia.
- W celu ograniczenia ryzyka uszkodzenia do minimum, przechowuj rury i kształtki w uporządkowany sposób, w miejscu zabezpieczonym przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych. Nie stosuj elementów uszkodzonych w sposób stwarzający ryzyko utraty szczelności lub wytrzymałości konstrukcyjnej systemu.

Kratki nawiewne – wyposażone w pojedynczy rząd ruchomych łopatek, sprężyny dociskowe do bezpośredniego połączenia z ramkami i a następnie do montażu ze skrzynką rozprężną lub przewodem prostokątnym.

5.4.1.4. CZERPNI I WYRZUTNIE

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczyć instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.

Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.

Wyrzutnie wystające ponad poziom dachu wykonać z materiału odpornego na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV. Wyrzutnie dodatkowo zaizolować.

5.4.1.5. PRZEPUSTNICE REGULACYJNE I ZAMYKAJĄCE

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu.

Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym.

Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg klasyfikacji podanej w PN – EN 1751.

Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN – EN 1751.

5.4.1.6. TŁUMIKI HAŁASU

Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym:

- kierunek przepływu powietrza,
- wersje usytuowania tłumika w instalacji (np. góra ↑).

W pomieszczeniach z wewnętrznymi źródłami hałasu (np. w maszynowni wentylacyjnej) tłumiki należy

montować w przewodach wentylacyjnych jak najbliżej przegrody akustycznej (ściana, strop) oddzielającej to pomieszczenie od pomieszczenia sąsiedniego.

Sieć przewodów należy łączyć z tłumikiem za pomocą łagodnych kształtek przejściowych

5.4.2. ODBIORY ROBÓT

Odbiór robót na podstawie wymagań PrPN EN 12599

5.4.2.1 SPRAWDZENIE KOMPLETNOŚCI WYKONANYCH PRAC

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.

5.4.2.2 BADANIA OGÓLNE

- dostępność dla obsługi;
- stan czystości urządzeń, wymienników ciepła i systemu rozprowadzenia powietrza;
- rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;
- kompletności znakowania;
- realizacji zabezpieczenia przeciwpożarowych (rozmieszczenia klap pożarowych, powłok ogniochronnych itp.);
- rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych;
- zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;
- środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

5.4.2.3 BADANIA WENTYLATORÓW I INNYCH CENTRALNYCH URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH

- sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);
- sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. podwójna obudowa);
- badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów;
- sprawdzenie zamocowania silników;
- sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie;
- sprawdzenie naciągu i liczby pasów klinowych (włącznie z dostawą części zamiennych);
- sprawdzenie zainstalowania osłon przekładni pasowych;
- sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem;
- sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora (łopatki zakrzywione do przodu lub do tyłu);
- sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.

5.4.2.4 BADANIA WYMIENNIKÓW CIEPŁA

- sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych) z projektem;
- sprawdzenie szczelności zamocowania w obudowie;

- sprawdzenie, czy nie ma uszkodzeń (np. pocięte lamele);
- sprawdzenie materiału, z jakiego wykonano wymiennik;
- sprawdzenie prawidłowości przyłączenia zasilania i powrotu czynnika;
- sprawdzenie warunków zainstalowania zaworów regulacyjnych;
- sprawdzenie, czy nie ma uszkodzeń odkraplaczy;
- sprawdzenie, czy zainstalowano urządzenie przeciwzamrożeniowe na lub w wymienniku ciepła.

5.4.2.5 BADANIA FILTRÓW POWIETRZA

- sprawdzenie zgodności typu i klasy filtrów na podstawie oznaczeń z danymi projektowymi;
- sprawdzenie zainstalowania i uszczelnienia filtra w obudowie;
- sprawdzenie systemu filtracji pod względem ewentualnych uszkodzeń;
- sprawdzenie wskaźnika różnicy ciśnienia pod względem ewentualnego uszkodzenia i prawidłowości poziomu płynu pomiarowego;
- sprawdzenie zestawu zapasowych filtrów (zgodnie z umową);
- sprawdzenie czystości filtra.

5.4.2.6 BADANIA CZERPNI POWIETRZA

Sprawdzenie wielkości, materiału i konstrukcji żaluzji zewnętrznych z danymi projektowymi.

5.4.2.7 BADANIA PRZEPUSTNIC OKRĄGLYCH

Sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia (np. działanie współbieżne, działanie przeciwbieżne).

5.4.2.8 BADANIA SIECI PRZEWODÓW

Kanały i kształtki wentylacyjne o przekroju spełniają normę PN-EN 12237, klasa szczelności D, nie wymaga dodatkowych uszczelnień, eliminuje potrzebę etapowego wykonywania testów ciśnieniowych w trakcie montażu instalacji.

Pomiar szczelności instalacji na budowie wykonać przy użyciu urządzenia, np.: Leakage Tester LT510, zakres pomiarowy ciśnienia od -750 do + 3000Pa, zakres pomiarowy wydatku od 0,00 l/s do 55,00 l/s.

Guma EPDM jest odporna na ozon i promieniowanie ultrafioletowe, jednocześnie będąc odporną na wahania temperatury od -300C do 1000C. System zachowuje swoje właściwości przy ciśnieniach dodatnich do 3000 Pa i ujemnych do 5000 Pa.

5.4.2.9 BADANIA ELEMENTÓW REGULACJI AUTOMATYCZNEJ

- sprawdzenie kompletności każdego obwodu układu regulacji na podstawie schematu regulacji;
- sprawdzenie rozmieszczenia czujników;
- sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów;
- sprawdzenie szaf sterowniczych na zgodność z projektem odnośnie:
- umiejscowienia, dostępu;
- rozmieszczenia części zasilających i części regulacyjnych;
- systemy zabezpieczeń;
- wentylacji;
- oznaczenia;
- typów kabli;
- uziemienia;

- schematów połączeń w obudowach.

5.4.2.10 KONTROLA DZIAŁANIA

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenia możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak filtry, wentylatory, wymienniki ciepła działają efektywnie.

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny).

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji (np. nagrzewnic) do całych instalacji.

W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych przez wrywkowe sprawdzenie działania regulacji automatycznej i blokad w różnych warunkach eksploatacyjnych przy różnych wartościach zadanych regulatorów, a w szczególności:

- wartości zadanej temperatury wewnętrznej;
- wartości zadanej temperatury zewnętrznej;
- działania włącznika rozruchowego;
- działania przeciwzamrożeniowego;
- działania kłap pożarowych (wyzwalanie i sygnalizowanie);
- działania regulacji strumienia powietrza;
- działania urządzeń do odzyskiwania ciepła;
- współdziałania z instalacjami ochrony przeciwpożarowej.

5.4.2.11 POMIARY KONTROLNE

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami.

Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych należy ustalić w zależności od funkcji spełnianych przez instalację.

5.5. WYTYCZNE BRANŻOWE

5.5.1. WYTYCZNE BUDOWLANE

- wykonać przejścia przez ściany pod kanały wentylacyjne,
- wykonać zabudowę poziomo i pionowo rozprowadzonych kanałów wentylacyjnych płytą G-K w pomieszczeniach użytkowych,
- posadowienie centrali wentylacyjnej.

5.5.2. WYTYCZNE INSTALACYJNE

- wszystkie kształtki niesystemowe wykonać z kierownicami,
- kanały należy podwiesić do konstrukcji stropu oraz umocować do ścian lub podłóg za pomocą typowych podwieszek dla kanałów o przekroju prostokątnym lub okrągłym. Podwieszenia i podparcia wyposażyć w gumowe podkładki wibroizolacyjne,
- wykonać układ odprowadzenia skroplin centrali oraz agregatów pomp ciepła..

5.5.3. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE

- wykonać instalację zasilania central zgodnie z projektem i zgodnie DTR dostarczonych urządzeń,
- wykonać instalację zasilania wentylatorów wywiewnych (uruchamianie czujnikiem ruchu, wyłączanie z opóźnieniem, czujnikiem wilgoci),
- wykonać zasilanie i układ sterujący urządzeń.

VI. OBLICZENIA

Współczynniki strat ciepła			W/K
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie:			
do otoczenia przez obudowę budynku	$\Sigma HT, ie$		155
do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną	$\Sigma HT, iue$		26
do gruntu	$\Sigma HT, ig$		25
do sąsiedniego budynku	$\Sigma HT, ij$		0
Współczynnik strat ciepła na wentylację	ΣHV		140
Sumaryczny współczynnik strat ciepła	ΣH		346
Straty ciepła budynku			W
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$		8243
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi V, min$		5613
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V, inf$		1403
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi V, su$		0
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi V, mech, inf$		0
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V$		5613

Obciążenie cieplne budynku

Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma\Phi$												13856	W
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma\Phi_{RH}$												---	
Projektowe obciążenie cieplne budynku	Φ_{HL}												13856	

Własności budynku

Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	Aogrz,bud	590 m ²	$\Phi_{HL} / A_{ogrz,bud}$	23,5 W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	Vogrz,bud	2064 m ³	$\Phi_{HL} / V_{ogrz,bud}$	6,71 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	1172 m ²		

Jednostka budynku: Domyślne

Numer / Opis	$\Phi_{T,ie}$	$\Phi_{T,iue}$	$\Phi_{T,ig}$	$\Phi_{T,ij}$	Φ_T	$\Phi_{V,min}$	$\Phi_{V,inf}$	$\Phi_{V,su}$	$\Phi_{V,m,inf}$	Φ	Φ_{RH}	Φ_{HL}
0.1/Sortownia 20,0 °C 294,8 m ² 1031,8 m ³	2478	603	996		4077	2806	1403		0	6883		5887
Kondygnacja 0	2478	603	996			2806	1403		0			

294,8 m²												
1031,8 m³												

Jednostka budynku: 01

Numer / Opis	$\Phi_{T,ie}$	$\Phi_{T,iue}$	$\Phi_{T,ig}$	$\Phi_{T,ij}$	Φ_T	$\Phi_{V,min}$	$\Phi_{V,inf}$	$\Phi_{V,su}$	$\Phi_{V,m,inf}$	Φ	Φ_{RH}	Φ_{HL}
1.2/Antresola 20,0 °C 294,8 m ² 1031,8 m ³	3736	431			4167	2806	1403		0	6973		6973
Kondygnacja 1												
294,8 m² 1031,8 m³	3736	431	0			2806	1403		0			

Budynek	6214	1033	996			5613	2806		0		---	
----------------	-------------	-------------	------------	--	--	-------------	-------------	--	----------	--	------------	--

Liczba źródeł	1
Łączna liczba odbiorników	21
Łączna liczba działek	88
Łączna liczba rozdzielaczy	0
Łączna liczba pomp	2
Łączna dekl. strata pom. Φ [W]	12860
Łączna dekl. moc innych elementów [W]	0
Łączna dekl. moc odb. Φ_{wym} [W]	5887
Normy obliczeń:	

Norma obliczeń ogrzewania podłogowego

EN 1264: 1:2011 2:2013
3,4:2009 5:2008 + DIN

Kocioł: (bez nazwy), Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda

Rzędna źródła [m]	0,9	
Temperatura zasilania i powrotu [°C]	40	31,9
Moc całkowita [W]	9579	
Łączna wydajność grzejników konwekcyjnych Φ_{grz} [W]		0
Łączna wydajność grzejników płaszczynowych Φ_{op} [W]		7782
Łączna wydajność pozostałych odbiorników [W]		0
Zyski ciepła z działek uwzględnione w bilansie [W]		0
Niewykorzystane straty ciepła działek [W]		251
Straty ogrzewań płaszczynowych (na zewnątrz budynku) [W]		1546
Straty ogrzewań płaszczynowych (wewnątrz budynku) [W]		0

Ciśnienie (patrz tabela pomp)**dyspozycyjne****[kPa]**

Spadek ciśnienia na trasie krytycznej [kPa]	42,9
Opór własny odbiornika krytycznego [kPa]	9
Opór własny źródła [kPa]	0

Przepływ w źródle [kg/h] 1014,6

Odbiornik krytyczny PG 0.1_r
Długość trasy odb. krytycznego [m] 90,5

Tabela**pomp**

Przepływ [kg/h]	2634,2
Ciśnienie [kPa]	42,9

Pojemność
wodna
instalacji
wraz z
odbiornikami
[dm³]

235,2

Symbol	Φ wym	Nadw Φ	$\Delta\theta$ [K]	SB SW	pow. [m ²]	b [m]	$\theta_{pp/q}$ [°C]/[W/m ²]	Pow. przyt. prze.	Φ_{prz} [W]	Liczba pętli	Dł. rur łącznie prz.+pęt.	Przep. [kg/h] [m/s]	Strata ciśn. rura + ksz. z.z.; z.p. [kPa]	Nast. zaw.
--------	---------------	----------------	-----------------------	----------	---------------------------	----------	---	-------------------------	---------------------	-----------------	---------------------------------	---------------------------	---	---------------

Kondygnacja: 0 P0; Jednostka budynku: Domyślne

Powierzchnie zasilane działkami, przypisane do źródła: (bez nazwy)

Pomieszczenie: 0.1; $\theta_i = 20$ °C; Φ wym = 5887 W; Nadwyżka $\Phi = + 1895$ W; Wynik. $\Phi_{op} = 7782$ W;

Liczba PG: 21; w tym do innych rozdzielaczy: 21;

0.1_a brak - 0,000	295	97	3	SW:	8,1	0.20	24,6/48				48,9 0,0+48,9	134,4 0,330	9,00 0,00;	0,00
0.1_b brak - 0,000	295	97	3	SW:	8,1	0.20	24,6/48				48,9 0,0+48,9	134,4 0,330	9,00 0,00;	0,00
0.1_c brak - 0,000	295	97	3	SW:	8,1	0.20	24,6/48				48,9 0,0+48,9	134,4 0,330	9,00 0,00;	0,00
0.1_d brak - 0,000	295	97	3	SW:	8,1	0.20	24,6/48				48,9 0,0+48,9	134,4 0,330	9,00 0,00;	0,00
0.1_e brak - 0,000	147	14	12	SW:	8,1	0.20	22,1/20				48,9 0,0+48,9	16,3 0,040	0,43 0,00;	0,00
0.1_f brak - 0,000	295	97	3	SW:	8,1	0.20	24,6/48				48,9 0,0+48,9	134,4 0,330	9,00 0,00;	0,00

0.1_g brak - 0,000	295	97	3	SW:	8,1	0.20	24,6/48				48,9	134,4	9,00
											0,0+48,9	0,330	0,00; 0,00
0.1_h brak - 0,000	295	97	3	SW:	8,1	0.20	24,6/48				48,9	134,4	9,00
											0,0+48,9	0,330	0,00; 0,00
0.1_i brak - 0,000	295	97	3	SW:	8,1	0.20	24,6/48				48,9	134,4	9,00
											0,0+48,9	0,330	0,00; 0,00
0.1_j brak - 0,000	256	84	3	SW:	7,1	0.20	24,6/48				42,5	116,8	6,13
											0,0+42,5	0,287	0,00; 0,00
0.1_k brak - 0,000	256	84	3	SW:	7,1	0.20	24,6/48				42,5	116,8	6,13
											0,0+42,5	0,287	0,00; 0,00
0.1_l brak - 0,000	256	84	3	SW:	7,1	0.20	24,6/48				42,5	116,8	6,13
											0,0+42,5	0,287	0,00; 0,00
0.1_m brak - 0,000	295	97	3	SW:	8,1	0.20	24,6/48				48,9	134,4	9,00
											0,0+48,9	0,330	0,00; 0,00
0.1_n brak - 0,000	295	97	3	SW:	8,1	0.20	24,6/48				48,9	134,4	9,00
											0,0+48,9	0,330	0,00; 0,00
0.1_o brak - 0,000	256	84	3	SW:	7,1	0.20	24,6/48				42,5	116,8	6,13
											0,0+42,5	0,287	0,00; 0,00
0.1_p brak - 0,000	295	97	3	SW:	8,1	0.20	24,6/48				48,9	134,4	9,00
											0,0+48,9	0,330	0,00; 0,00
0.1_q brak - 0,000	295	97	3	SW:	8,1	0.20	24,6/48				48,9	134,4	9,00
											0,0+48,9	0,330	0,00; 0,00
0.1_r brak - 0,000	295	97	3	SW:	8,1	0.20	24,6/48				48,9	134,4	9,00
											0,0+48,9	0,330	0,00; 0,00
0.1_s brak - 0,000	295	97	3	SW:	8,1	0.20	24,6/48				48,9	134,4	9,00
											0,0+48,9	0,330	0,00; 0,00

0.1_t	295	97	3	SW:	8,1	0.20	24,6/48			48,9	134,4	9,00
brak -										0,0+48,9	0,330	0,00;
0,000												0,00
0.1_u	295	97	3	SW:	8,1	0.20	24,6/48			48,9	134,4	9,00
brak -										0,0+48,9	0,330	0,00;
0,000												0,00

VII . WSTĘPNE ZESTAWINIE MATERIAŁÓW

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie rur i kształtek			
KAN-therm PP			
Rury - KAN-therm PP			
Rura stabi PN20	20 x 3,4	8	m
Rura stabi PN20	50 x 8,3	12	m
Rura stabi PN20	63 x 10,5	130	m

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie zaworów i armatury			
DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe			
Zawory - DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe			
Zawór 2 drogowy MSV BD	25	2	szt.
Zawór trójdrogowy VMV GW	32	2	szt.
Zawór trójdrogowy VMV GW	25	2	szt.
Głowice/Siłowniki - DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe			
ABV-NO, napęd termiczny 230V		4	szt.
Elementy spoza katalogów			
Kocioł - Elementy spoza katalogów			
Pompy Ciepła moc Ogrzewanie 14 kW Basic Line Air Block 7015. COP EN14511 A-7/W35 3.3, Pobór prądu A-7W35 3,8 kW Czynnik roboczy Propan R290 zakres pracy A-20/W45; A0/W70, Zasilanie 3N~ 400V 50Hz, Waga jednostki zewnętrznej waga 150 kg wymiary 1091 x 1464 x 425, Jednostka wewnętrzna waga około 30 kg 570x550x255		1	szt.

Pompy - Elementy spoza katalogów

Pompa: , H=42,9 kPa, V=0,7 dm ³ /s	2	szt.
Zawór Odcinający Dn 40	12	szt.
Filtr Siatkowy Dn 40	3	szt.
Zawór zwrotny Dn 40	3	szt.

Zestawienie elementów OP**KAN-therm****Rury - KAN-therm**

Rura KAN-therm PE-RT (LPE-DOWLEX) w zwoju	16x2	0.2176	1002	m
---	------	--------	------	---

Płyty systemowe - KAN-therm

KAN-therm Tacker EPS 100 038 (PS20)z folią lam.	30 mm	725	167	m ²
---	-------	-----	-----	----------------

Płyty izolacyjne - KAN-therm

KAN - therm płyta systemowa z pianki PIR	30mm	K-510100	167	m ²
--	------	----------	-----	----------------

Akcesoria - KAN-therm

KAN-therm dod. do betonu BETOKAN(10l)		0.1007	46	l
KAN-therm spinka do mocowania rur		22022S	2003	szt.
KAN-therm taśma klejąca		K-200700	3	szt.
KAN-therm taśma przyścienna z nacięciem		0.1022	69	m

jednostka odzysku ciepła montaż ścienny V _{naw} /wyw = 150-1200 m ³ /h I _{max} = 1,9 A, N _{el,max} = 420 W Zasilanie: 230 V / 50Hz m= 75,1 kg Moc nagrzewnicy do 10 kW moc odzysku: 3,0-15,0 kW sprawność odzysku ciepła sucha/mokra: 74,7 / 80,9% Sterowanie: wyposażony w moduł sterujący DRV - komunikacja MODBUS RTU, zabezpieczenie przeciwzamrozeniowe, regulacja temp. powietrza nawiewanego	2szt.
SLIM N-150 kurtyna powietrzna prod. Flowair montaż poziomy zasięg pow. maks.: 3,2 m V= 1300/1550/2300 m ³ /h	3szt.

<p>I= 0,8 A Nel= 0,200 kW (230V/50Hz) m= 19,0 kg Sterowanie: wbudowany układ automatyki z czujnikiem ruchu, przełącznikiem zmiany biegów</p>	
<p>Destryfikator V= 2800/4200/5200 m3/h Imax= 1,3 A Nel,max= 280 W Zasilanie: 230V/50Hz Masa: 13,9 kg Wysokość montażu: 8,0-13,0 m STEROWANIE: w standardzie termostat pomieszczeniowy</p>	1szt.
<p>Montaż istniejących grzejników elektrycznych 1,5 kW</p>	6szt.