

PROJEKT WYKONAWCZY

W RAMACH PROJEKTU:

Budowa budynku administracyjno-biurowego

INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZNE

OBIEKT: Budowa budynku na potrzeby siedziby Placówki Terenowej KRUS

ADRES INWESTYCJI: rejon ul. Pl. Niepodległości i Gałczyńskiej Łomża, działka 1065/1

INWESTOR: Kasa Rolnicza Ubezpieczenia Społecznego
Plac Niepodległości 190, 00-608 Warszawa

**JEDNOSTKA
PROJEKTOWA:** EURO-PROJEKT
15-199 Białystok ul. Włóściańska 18
tel. (85) 653 85 33;
email: biuro@euroarchitekt.pl

| SPECJALNOŚĆ: | PROJEKTANT: | PODPIS: |
|----------------------|---|---------|
| Instalacje sanitarne | mgr inż. Bartosz Sowa <i>nr upr. WAM/0131/POOS/13</i> | |
| SPECJALNOŚĆ: | WSPÓŁPRACA: | PODPIS: |
| Instalacje sanitarne | inż. Wojciech Kostro | |

Białystok 28.12.2018 r.

SPIS TREŚCI:

OPIS TECHNICZNY

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | PRZEDMIOT OPRACOWANIA | 3 |
| 2 | PODSTAWA OPRACOWANIA | 3 |
| 3 | INSTALACJE WEWNĘTRZNE | 3 |
| 3.1 | Instalacja wody zimnej i ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją | 3 |
| 3.2 | Instalacja wewnętrzna kanalizacji sanitarnej | 5 |
| 3.3 | Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa | 7 |
| 3.4 | Bilans cieplny | 10 |
| 3.5 | Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego | 11 |
| 3.6 | Wentylacja mechaniczna | 15 |
| 3.7 | System klimatyzacji precyzyjnej w pomieszczeniu składnicy akt | 21 |
| 3.8 | System klimatyzacji pomieszczeń | 25 |
| 4 | UWAGI KOŃCOWE | 32 |
| 5 | ZAŁĄCZNIKI | 35 |

CZEŚĆ RYSUNKOWA:

| | |
|---------------|--|
| Rys. – WS-01 | – WEW. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ I KLIMATYZACJI – RZUT PARTERU |
| Rys. – WS-02 | – WEW. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ I KLIMATYZACJI – RZUT PIĘTRA I |
| Rys. – WS-03 | – WEW. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ I KLIMATYZACJI – RZUT PIĘTRA II |
| Rys. – WS-04 | – ROZWINIĘCIE WEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ |
| Rys. – WS-05 | – SCHEMAT PODŁĄCZENIA ROZPROWADZENIA INSTALACJI KLIMATYZACJI |
| Rys. – WW-01 | – WEW. INSTALACJA WODOCIĄGOWA I HYDRANTOWA – RZUT PARTERU |
| Rys. – WW-02 | – WEW. INSTALACJA WODOCIĄGOWA I HYDRANTOWA – RZUT PIĘTRA I |
| Rys. – WW-03 | – WEW. INSTALACJA WODOCIĄGOWA I HYDRANTOWA – RZUT PIĘTRA II |
| Rys. – CO-01 | – INSTALACJE C.O. i C.T. – RZUT PARTERU |
| Rys. – CO-02 | – INSTALACJE C.O. i C.T. – RZUT PIĘTRA I |
| Rys. – CO-03 | – INSTALACJE C.O. i C.T. – RZUT PIĘTRA II |
| Rys. – CO-04 | – ROZWINIĘCIE I SCHEMAT INSTALACJI C.T |
| Rys. – CO-05 | –SCHEMAT ROZDZIELACZA C.O. |
| Rys. – CO-06 | –SCHEMAT PODŁOGI I NASTAWY OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO |
| Rys. – VAC-01 | – WENTYLACJA MECHANICZNA - RZUT PARTERU |
| Rys. – VAC-02 | – WENTYLACJA MECHANICZNA – RZUT PIĘTRA I |
| Rys. – VAC-03 | – WENTYLACJA MECHANICZNA – RZUT PIĘTRA II |
| Rys. – VAC-04 | – WENTYLACJA MECHANICZNA – RZUT PODDASZA |
| Rys. – VAC-05 | – WENTYLACJA MECHANICZNA – RZUT DACHU |

OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego: „Budowa budynku na potrzeby siedziby Placówki Terenowej KRUS

INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZNE

1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy obejmujący:

INSTALACJE WEWNĘTRZNE:

- instalację zimnej, ciepłej wody użytkowej ;
- instalację kanalizacji sanitarnej;
- instalację wodociągową - przeciwpożarowa;
- instalacja wentylacji mechanicznej
- instalacja klimatyzacji
- klimatyzacja precyzyjna

na potrzeby projektowanego budynku siedziby Placówki Terenowej KRUS w rejonie ul. Pl. Niepodległości i Gałczyńskiej w Łomży, działka 1065/1.

2 PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Wytyczne funkcjonalne i technologiczne wydane przez Inwestora,
- Podkłady architektoniczne,
- Projekt Budowlany,
- Wizja lokalna,
- Obowiązujące normy, warunki techniczne i inne wytyczne.

3 INSTALACJE WEWNĘTRZNE

3.1 Instalacja wody zimnej i ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją

Woda do budynku doprowadzona będzie przyłączem wodociągowym z istniejącej sieci wodociągowej w ul. Giełczyńskiej (wg. odrębnego opracowania) . Na wejściu przyłącza do budynku zamontowany jest wodomierz. Zestaw wodomierzowy należy wyposażać w zawór antyskażeniowy typu EA dla ochrony przed wtórnym zanieczyszczeniem wody.

Jako źródło przygotowania ciepłej wody przewidziano elektryczne podgrzewacze wody o pojemności 30l (3kpl), każdy z podgrzewaczy zabezpieczony zaworem bezpieczeństwa dedykowanym przez producenta urządzenia. Lokalizacja podgrzewaczy w pomieszczeniach 105; 206; 311 wg. części rysunkowej.

Dane techniczne podgrzewacza elektrycznego:

| | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Pojemność magazynowa/nominalna | 29/30 l |
| Klasa efektywności energetycznej | B |
| Maksymalne ciśnienie pracy zbiornika | 0,6 MPa |
| Zakres regulacji temperatury | 30-80 °C |
| Zakres pracy | 110 °C |
| Wymiary (wysokość x średnica) | 1,7x0,69m |
| Waga | 16,5kg |
| Moc grzałki elektrycznej | 1,5kW |
| Zabezpieczenie antykorozyjne | Emalia ceramiczna + anoda magnezowa |

Zaprojektowano instalację zimnej i ciepłej wody użytkowej do poszczególnych przyborów sanitarnych, która zaopatrywać będzie przybory sanitarne w układzie poziomym.

Do wymiarowania instalacji przyjęto:

- wody zimnej, ciepłej - rury sanitarne wielowarstwowe,

Główne leżaki poziome prowadzone w posadzce lub pod stropem (w strefie sufitu podwieszanego). Piony należy prowadzić w bruzdach ściennych lub obudować ściankami z płyt gipsowo-kartonowych, przed ich zakryciem (np. zamurowaniem bruzd itp.), należy wykonać dokumentację powykonawczą (również fotograficzną).

Armatura.

Na podejściu pod pion zimnej wody należy zamontować zawory odcinające kulowe PN10. Na rozproszonych instalacjach - odgałęzieniach od pionów do urządzeń montować zawory odcinające kulowe PN10, schowane w szachtach instalacyjnych lub za przesłoną z płyt gipsowo-kartonowych - należy zapewnić dostęp do zaworów za pośrednictwem drzwiczek montowanych w ścianie.

Na instalacji wodociągowej bytowo-gospodarczej, zastosowano zawór ograniczenia przepływu. W przypadku pożaru, jeżeli zostanie uszkodzona instalacja wodociągowa bytowo-gospodarcza i nastąpi niekontrolowany wypływ wody z instalacji zawór ograniczenia przepływu natychmiast odcina wodę do instalacji bytowo-gospodarczej. W ten sposób jedynie wewnętrzna instalacja hydrantowa ma zasilanie w wodę. Zawór nie otwiera się automatycznie i ponowne jego uruchomienie musi nastąpić ręcznie. Zaletą tego rozwiązania jest automatyczna możliwość odcięcia instalacji bytowo-gospodarczej, brak konieczności dostarczenia energii elektrycznej.

Wytyczne prowadzenia przewodów.

Poziomy instalacji wody zimnej i ciepłej należy prowadzić ze spadkiem w kierunku zasilania, w celu umożliwienia centralnego odwodnienia jak największej części instalacji.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięk od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

W punktach poboru należy stosować dodatkowe mocowania.

Nie można prowadzić przewodów wodociągowych w budynkach nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.

Minimalna odległość metalowych przewodów instalacji wodociągowych od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m

Wytyczne wykonania przejść przez przegrody budowlane.

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 i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu, a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych (np. klatki schodowe, stropy), należy stosować system ochrony przeciwpożarowej (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN 1366-3:2009 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych”.

Próby instalacji zw, c.w.u.

Po zakończeniu prac montażowych przed zaizolowaniem instalacji i przed zakryciem bruzd, szachów instalacyjnych itp. należy wykonać dokumentację powykonawczą (również fotograficzną) oraz instalacje wody zimnej i ciepłej, należy poddać próbom szczelności, potwierdzonym protokolarnie:

- instalacja ZW: na ciśnienie 0,9MPa wodą zimną;
- instalacje CWU: na ciśnienie 0,9MPa wodą zimną oraz na ciśnienie wodociągowe wodą o temperaturze 60°C.

Instalacje należy napełniać powoli od dołu, aby usunąć powietrze z rurociągu. W trakcie napełniania na każdym pionie należy otworzyć najwyżej zamontowany zawór czerpalny (dla odpowietrzenia). Po wypełnieniu instalacji wodą i zamknięciu uprzednio otwartych zaworów czerpalnych, należy podłączyć pompę z manometrem. Instalacje uważa się za szczelne, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykaże spadku ciśnienia większego niż 5%.

Po sprawdzeniu szczelności instalacje należy kilkakrotnie przepłukać czystą wodą oraz zdezynfekować zgodnie z wymogami SANEPID. Badania jakości wody przeprowadzić zgodnie z PN/B-107.00.00 i 02.

Izolacje ciepłochronne.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji powinna spełniać wymagania minimalne, określone w „Warunkach technicznych, jakim powinny budynki i ich usytuowanie” - zmiana z dnia 6.11.2008 wprowadzona Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury.

Cyt. : „Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

| Lp. | Rodzaj przewodu lub komponentu | Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m * K)1) |
|-----|---|---|
| 1 | Średnica wewnętrzna do 22 mm | 20 mm |
| 2 | Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm | 30 mm |
| 3 | Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm | równa średnicy wewnętrznej rury |
| 4 | Średnica wewnętrzna ponad 100 mm | 100 mm |
| 5 | Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów | ½ wymagań z poz. 1-4 |
| 6 | Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników | ½ wymagań z poz. 1-4 |
| 7 | Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze | 6 mm |
| 8 | Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku) | 40mm |
| 9 | Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku) | 80mm |
| 10 | Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku 2) | 50% wymagań z poz. 1-4 |
| 11 | Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku 2) | 100% wymagań z poz. 1-4 |

Tabela nr1

Uwaga:

przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej;

Izolacja cieplna wykonana jako „powietrznoszczelna”.

Przewody zimnej wody należy zaizolować zgodnie z pkt. 10 powyższej tabeli.

Przewody prowadzone w brzdach ściennych należy zaizolować pianką dostosowaną do układania w brzdach.

3.2 Instalacja wewnętrzna kanalizacji sanitarnej

Ścieki sanitarne ze wszystkich urządzeń budynku odprowadzone zostaną grawitacyjnie z budynku poprzez przyłącze do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej w ulicy Giełczyńskiej (wg. odrębnego opracowania).

Instalację kanalizacji sanitarnej wykonać zgodnie z normą PN-92/B-01707 „Instalacje kanalizacyjne – wymagania w projektowaniu” z rur kanalizacyjnych systemu kanalizacji niskosumowej, o złączach za pomocą muf nasadowych.

Rurociągi instalacji podposadzkowej należy wykonać z rur PVC-U SN8 z wydłużonym kielichem i ścianką litą, układane z spadkiem zgodnym z częścią graficzną. Przejścia instalacji podposadzkowej przez przegrody budowlane należy wykonać jako przejścia systemowe szczelne. Przy montażu rur w warunkach gruntowo-wodnych, zaleca się zastosowanie geowłókniny (Norma PN-ENV 1046) w celu np. zabezpieczenia rurociągów przed wyporem przez wody gruntowe, oraz przed wymyciem drobnych frakcji gruntu. Rurociągi należy układać na podsypce piaskowej 10cm, obsypkę zasadniczą i górną oraz zasypkę wykonać gruntem sypkim np. pospółka z odpowiednim zagęszczeniem.

Instalacje nad posadzkową należy wykonać z rur PP z wypełniaczami mineralnymi do kanalizacji sanitarnej niskosumowej (15dB), maksymalnej temperaturze pracy 90°C - w przepływie ciągłym, oraz 95°C – w przepływie chwilowym. Uchwyty rur wykonać w systemie niskosumowym danego producenta rur z użyciem obejm wytłumiających z uszczelką.

Minimalna średnica podejść:

- do umywalek, zlewozmywaków: $\phi 0,05\text{m}$;
- do muszli ustępowych: $\phi 0,110\text{m}$;
- pisuarów: $\phi 0,05\text{m}$;
- natrysków: $\phi 0,05\text{m}$;
- kratek ściekowych: $\phi 0,05\text{m}$;

Muszla ustępowa powinna być urządzeniem włączanym najniżej na danej kondygnacji do pionu kanalizacji sanitarnej – zabezpieczenie przed wysysaniem zabezpieczeń wodnych w syfonach.

U podstawy każdego pionu kanalizacji sanitarnej należy zamontować rewizję.

Piony kanalizacji sanitarnej należy zakończyć (zgodnie z oznaczeniami w części graficznej opracowania): ponad dachem wywiewką lub zaworem napowietrzającym.

Przybory sanitarne.

W obiekcie zastosowano przybory sanitarne, jak: ceramiczne umywalki owalne z otworem i przelewem z syfonem butelkowym, ceramiczne muszle ustępowe, ceramiczne pisuary wg. projektu architektury. Zaprojektowano wpusty podłogowe dn50, z suchym syfonem (zabezpieczenie przed przenikaniem zapachów i robactwa).

Przed montażem armatury i urządzeń sanitarnych należy uzyskać akceptację materiałową Inwestora.

Wytyczne prowadzenia przewodów.

Poziomy kanalizacji sanitarnej należy prowadzić ze określonym spadkiem i w kierunku przyłącza, zgodnie z częścią graficzną opracowania. 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.

W punktach odpływu należy stosować dodatkowe mocowania.

Przewodów z PVC nie należy prowadzić nad rurami zimnej i ciepłej wody, gazu, centralnego ogrzewania oraz przewodami elektrycznymi.

Minimalna odległość przewodów kanalizacyjnych od przewodów cieplnych powinna wynosić 0,1m, a w przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną.

Wytyczne wykonania przejść przez przegrody budowlane.

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 i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Rury ochronne należy instalować na wszystkich przejściach, również na tych nie ujętych w części graficznej. Wszelkie problemy z przebiegiem poziomów kanalizacji sanitarnej rozwiązywane będą na bieżąco, w trakcie realizacji inwestycji.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych (np. klatki schodowe, stropy), należy stosować system ochrony przeciwpożarowej (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN 1366-3:2009 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych”.

Badanie szczelności instalacji kanalizacji.

Podejścia i piony kanalizacji ścieków bytowo-gospodarczych należy obserwować podczas przepływu wody doprowadzonej z dowolnie wybranych przyborów sanitarnych. Poziomy kanalizacyjne należy wypełnić wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem i poddać obserwacji.

Studnie szczelne

W pomieszczeniu piwnicznym nr 102; zastosowano studnie monolityczne $\phi 500$ betonowe zakończone kręgiem kończącym oraz włazem typu lekkiego. Studnie należy wykonać jako szczelne z osadnikiem $h=0,5\text{m}$, odpływ z studni poprzez odprowadzenie grawitacyjne z zasyfonowaniem do leżaka kanalizacji sanitarnej.

Przed zasypaniem wykopu projektowane studnie zaizolować przed erozją przez dwukrotne pomalowanie masą gruntującą asfaltowo-kauczukową. Należy zastosować roztwór bitumiczny, lekko modyfikowany kauczukiem syntetycznym, przeznaczony do gruntowania podłoży betonowych oraz do wykonywania samodzielnych powłok hydroizolacyjnych typu lekkiego.

Kłapa zwrotna

Na wyjściu z budynku instalacji kanalizacji sanitarnej zastosowano automatyczny zawór przeciwzalewowy dn150 z tworzywa sztucznego z teleskopową nasadą do regulacji wysokości i poziomu. Zawór wyposażony w sterownik z wyświetlaczem do wskazywania stanu pracy i komunikatów serwisowych.

3.3 Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa

Instalację wodociągową przeciwpożarową zaprojektowano z rur stalowych podwójnie ocynkowanych wg PN-74/H-74709 łączonych na gwint wraz z hydrantami przeciwpożarowymi:

- Dn25mm o wydajności 1,0 dm³/s, z węzłem półsztywnym (Normy: EN-671-1: 2012; PN-EN 694:2007) – na parterze i poddaszu, zlokalizowanymi w szafkach naściennych w obrębie ciągów komunikacyjnych i w pobliżu klatek schodowych – 3szt.

Instalacja przeciwpożarowa zaprojektowana została jako odrębna instalacja oddzielona zaworem antyskażeniowym od instalacji wodociągowej obiektu - hydranty zasilane są odrębnym przewodem wodociągowym z projektowanego przyłącza.

Instalacja hydrantowa będzie pracowała jako nawodniona. Zawory hydrantowe montować na pionach na wysokości 1,35m od poziomu docelowej posadzki.

Sprawdzenie sprawności działania hydrantów – minimum raz w roku zgodnie z rozporządzeniem ministra.

Na instalacji wodociągowej socjalno-bytowej zastosowano zawór pierwszeństwa średnicy ϕ 11/2", który jest kombinacją regulatora i ogranicznika ciśnienia. W przypadku pożaru, jeżeli zostanie uszkodzona instalacja wodociągowa bytowo-socjalna i nastąpi niekontrolowany wypływ wody z instalacji zawór ograniczenia przepływu natychmiast odcina wodę do instalacji socjalno-bytowej. W ten sposób jedynie wewnętrzna instalacja hydrantowa ma zasilanie w wodę. Zawór nie otwiera się automatycznie i ponowne jego uruchomienie musi nastąpić ręcznie. Zaletą tego rozwiązania jest automatyczna możliwość odcięcia instalacji bytowo-gospodarczej, brak konieczności dostarczenia energii elektrycznej.

Wytyczne prowadzenia przewodów.

Poziomy instalacji hydrantowej należy prowadzić ze spadkiem w kierunku zasilenia, w celu umożliwienia centralnego odwodnienia jak największej części instalacji.

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.

Instalację w pomieszczeniach o temperaturze $>16^{\circ}\text{C}$ należy zaizolować termicznie izolacją z pianki poliuretanowej odpornej na działanie wilgoci o grubości minimum 9mm.

Nie można prowadzić przewodów wodociągowych w budynkach nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.

Minimalna odległość metalowych przewodów instalacji wodociągowych od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m

Wytyczne wykonania przejść przez przegrody budowlane.

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 i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych (np. klatki schodowe, strop piwnica-parter), należy stosować system ochrony przeciwpożarowej (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN 1366-3:2009 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych”.

Próby instalacji przeciwpożarowej.

Po zakończeniu prac montażowych przed zaizolowaniem instalacji i przed zakryciem bruzd, szachów instalacyjnych itp. należy wykonać dokumentację powykonawczą (również fotograficzną) oraz instalację należy poddać próbom szczelności, potwierdzonym protokolarnie, na ciśnienie 0,9MPa.

Instalację należy napełniać powoli od dołu, aby usunąć powietrze z rurociągu. W trakcie napełniania na każdym pionie należy otworzyć najwyżej zamontowany zawór czerpalny (dla odpowietrzenia). Po wypełnieniu instalacji wodą i zamknięciu uprzednio otwartych zaworów czerpalnych, należy podłączyć pompę z manometrem.

Instalacje uważa się za szczelne, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykaże spadku ciśnienia większego niż 5%.

Określenie niezbędnego ciśnienia dyspozycyjnego

Podczas poboru normatywnej ilości wody ciśnienie na zaworze hydrantowym, położonym najniekorzystniej ze względu na wysokość i opory hydrauliczne, nie może być mniejsze niż 0,2 MPa (PN-B-02865).

Z podanych informacji przez zarządcę sieci wodociągowej MPWiK w Łomży wynika iż, w obrębie projektowanego budynku, ciśnienie w sieci wodociągowej waha się w przedziale od 0,1-0,6 MPa, proponuję się zestaw hydroforowy przeciwpożarowy z dwiema pompami dla zapewnienia odpowiedniego ciśnienia w instalacji hydrantowej i instalacji socjalno-bytowej podczas spadku ciśnienia w sieci wodociągowej.

Dobór zestawu hydroforowego wykonano dla dwóch hydrantów pracujących jednocześnie:

Wymagana wydajność:

$$Q = 2,0 \text{ l/s} = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Minimalne ciśnienie na wejściu do zestawu:

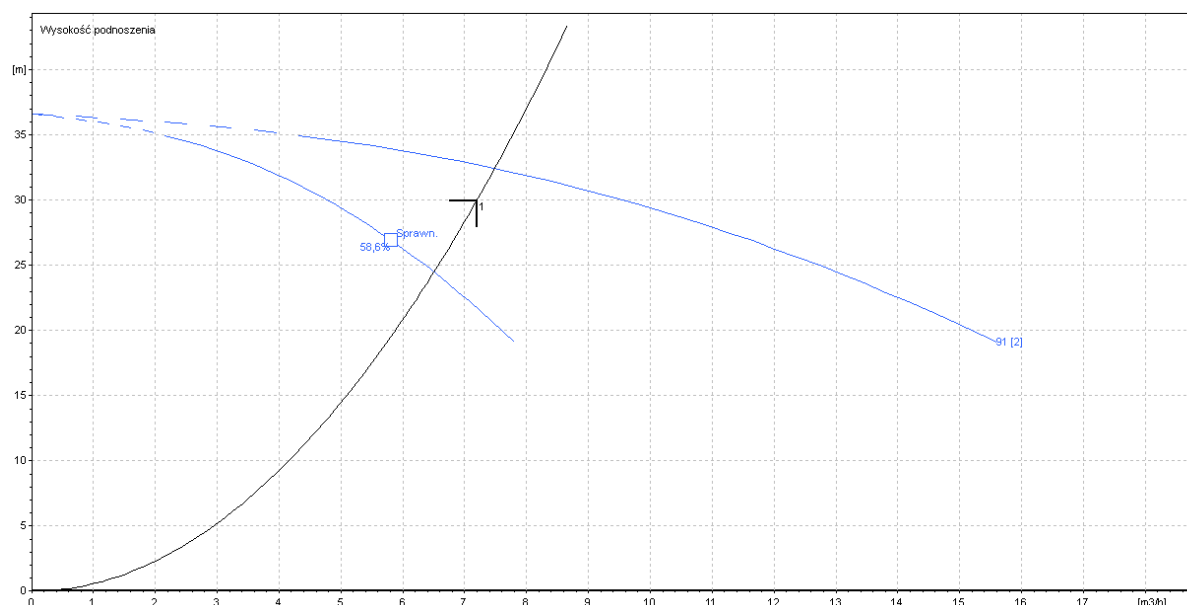
$$P_{\min} = 1,0 \text{ bar}$$

Wymagane ciśnienie za zestawem:

$$P = 4,0 \text{ bar}$$

Zestaw hydroforowy :

- ♦ Ilość pomp w zestawie: 2 szt.
- ♦ Łączna moc zainstalowana: $n = 2 \times 0,75 \text{ kW}$
- ♦ Typ sterowania: płynne z regulacją obrotów każdej pompy przetwornicą częstotliwości
- ♦ Ilość przetwornic częstotliwości: 2 szt.
- ♦ Praca pomp: przemienna
- ♦ Kolektory zestawu: dn 50/PN 10 + obejście testujące dn 32 / PN 10 + obejście rezerwowe dn 50/PN 10
- ♦ Zabezpieczenie przed suchobiegiem: na wyposażeniu zestawu
- ♦ Wykonanie materiałowe zestawu: stal nierdzewna w gatunku 1.4301



Budowa i zasada działania zestawu

Zestaw hydroforowy zbudowany jest w oparciu o dwie pionowe – wielostopniowe pompy mocy 0,75 kW każda. Są to najnowszej generacji pompy z uszczelnieniem mechanicznym wału pompy i silnika; korpus,

płaszcz, wirniki oraz wał pomp wykonane są ze stali kwasoodpornej (1.4301) co wpływa na ich trwałość oraz jakość tłoczonej wody; silniki odznaczają się wysoką sprawnością i niskim poziomem hałasu. Pompy zabudowane są na podstawie wyposażonej w wibroizolatory, które zapobiegają przenoszeniu drgań, a jednocześnie dają możliwość poziomowania układu. Pompy podłączone są do kolektorów (ssącego i tłocznego) zakończonych kołnierzami luźnymi co znacznie ułatwia podłączenie zestawu. Na kolektorach zamontowane są niezbędne czujniki, manometry oraz zbiorniki przeponowe. Wszystkie pompy wyposażone są w armaturę odcinającą po stronie ssawnej i tłocznej oraz zawory zwrotne - osiowe po stronie tłocznej.

Dodatkowo zestaw wyposażony jest w obejście rezerwowe dn 50, wyposażone w przepustnicę odcinającą z zaworem zwrotnym (obejście rezerwowe pozwala na swobodny przepływ wody z pominięciem zestawu w chwili zaniku zasilania, konserwacji, serwisowaniu lub awarii zestawu oraz gdy ciśnienie z wodociągu jest wystarczające).

Dodatkowo zestaw wyposażony jest w zintegrowane obejście testujące wyposażone w zawór z siłownikiem elektrycznym oraz wodomierz z nadajnikiem impulsów podłączonym do sterownika zestawu (obejście testujące służy do automatycznego samotestowania pomp zestawu w cyklu czasowym; procedura ta pozwala na utrzymanie pomp zestawu w sprawności ruchowej oraz pewne uruchomienie pomp w chwili rozbioru ppoż).

Wszystkie elementy hydrauliczno – mechaniczne zestawu (podstawa, kolektory, konstrukcja wsporcza) wykonane są ze stali kwasoodpornej w gatunku (1.4301 – 0H18N9). Wszystkie spoiny w zestawach wykonywane są w standardzie metodą TIG w osłonie gazów szlachetnych przez Dział Produkcji, posiadający uprawnienia Urzędu Dozoru Technicznego do wykonywania instalacji i zbiorników ciśnieniowych. Kontrola szczelności układu pompowego wraz z kolektorami wykonywana jest na stanowisku badawczym i potwierdzona jest odpowiednim protokołem.

Sterowanie zestawem odbywa się będzie poprzez rozdzielnię zasilającą – sterującą SZH (zgodnie z PN-92/E-08106) o stopniu ochrony IP 54, obudowa metalowa - malowana proszkowo. Elementem zarządzającym pracą układu jest przemysłowy sterownik mikroprocesorowy z panelem czołowym XBTN (panel tekstowy). Sterownik współpracuje z przetwornicami częstotliwości (z wbudowanym filtrem wejściowym RFI) do regulacji obrotów pomp. Przetwornice częstotliwości posiadają wektorowy algorytm sterowania, stąd też dedykowane są w szczególności dla aplikacji pompowych (do głównych zalet tych przetwornic można zaliczyć: funkcję automatycznej optymalizacji energii redukującą straty w silniku przy zredukowanej prędkości obrotowej; funkcję automatycznego dopasowania do podłączonego silnika – przy zatrzymanym i obciążonym wale silnika; funkcję „autoramping” – automatyczne wydłużanie / skracanie czasów ramp up / down; funkcję „autoderating” w przypadku zaniku fazy zasilania / niezrównoważenia napięcia zasilania lub przekroczenia temperatury otoczenia; możliwość przełączania bez konieczności zatrzymania silnika. Zastosowany w zestawach hydroforowych układ regulacji, umożliwia bezstopniowe dopasowanie wydajności w instalacji wodociągowej, niezależnie od zmiennych warunków pracy tej instalacji.

Układ sterowniczy realizować będzie następujące funkcje dla zestawu pomp:

- załączać i wyłączać pompy w zależności od ciśnienia na tłoczeniu oraz prędkości obrotowej pomp;
- przechodzić przy braku rozbioru lub małych rozbiorach w tryb tzw. usypiania przetwornicy częstotliwości;
- automatycznie załączać kolejną sprawną pompę w przypadku awarii jednej z nich;
- posiada możliwość włączenia funkcji automatycznego testowania pomp poprzez cykliczne załączanie;
- posiada możliwość ograniczenia ilości pracujących pomp np. ze względów energetycznych;
- przesuwac rozruchy pomp w czasie;
- blokować załączenie pompy, której układ zabezpieczający wykryje awarię;
- wyłączać pompy zestawu przy przekroczeniu ciśnienia granicznego w instalacji;
- zapewnienie kontynuowania procesu bez konieczności ponownego ustawiania parametrów pracy zestawu w przypadku braku zasilania lub wyłączeniu układu;
- automatycznie testuje pompy zestawu przez obejście z zaworem z siłownikiem elektrycznym i wodomierzem impulsowym w cyklu czasowym poprzez sterownik w szafie zestawu, testowanie jest zsynchronizowane z pracą pomp eliminujące konieczność obsługi procedury testowania pomp. Sterownik zestawu automatycznie otwiera zawór z siłownikiem elektrycznym i niezależnie od

- ciśnienia wymusza załączenie pompy i sprawdza poprawność pracy tej pompy. Procedura testowania odbywa się w czasie ściśle określonym poprzez sterownik. Zastosowany wodomierz z nadajnikiem impulsów na zintegrowanym obejściu testującym, przesyła do sterownika szafy informację o przepływie podczas funkcji testowania pomp. Spadek przepływu poniżej ustalonego poziomu Q_{min} , sterownik interpretuje jako awarię i wyświetla informację na panelu.
- zabezpiecza pompy przed pracą „na sucho”.

Na szafie sterującej zestawów zabudowane są: rozłącznik główny oraz panel operatorski z poziomu, którego odbywa się programowanie zestawów hydroforowych (ciśnienie zadane, zwłoki czasowe, częstotliwości pracy etc.). Z wyświetlacza panelu można odczytać m.in. ciśnienie tłoczenia, częstotliwość prądu dla poszczególnych pomp, czas pracy pomp, czas rzeczywisty, parametry zadane, przepływ z przepływomierza elektromagnetycznego lub wodomierza z nadajnikiem impulsów, czas testowania pomp, komunikaty alarmowe: suchobiegi, ciśnienie graniczne awaria falownika każdej pompy, niewłaściwe zasilanie etc. (wszystkie komunikaty wyświetlane są w języku polskim). Układ sterowniczy posiada wszystkie niezbędne zabezpieczenia od strony elektrycznej silników pomp. Zestawy okablowane są przewodami elektrycznymi - ekranowanymi co zabezpiecza przed negatywnym wpływem fal elektromagnetycznych. Zestaw wyposażony w wolne styki (przełączniki) do sygnalizacji BMS.

3.4 Bilans cieplny

Bilans cieplny.

Obliczenie projektowego obciążenia cieplnego pomieszczeń w budynku wykonano w oparciu o normę PN-EN 12831: 2006. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne przyjęto zgodnie z PN-82/B-02403 (IV strefa: -22°C). Obliczenia zapotrzebowania i strat ciepła budynku wykonano programem

Obiegi grzewcze

Instalacja grzewcza została podzielona na 3 złady grzewcze, zgodnie z typem zasilanych urządzeń:

Obieg grzejników:

Na potrzeby ogrzewania grzejnikowego $Q = 5,0\text{kW}$

Temperatura zasilania i powrotu = $70/50\text{ }^{\circ}\text{C}$

Pojemność instalacji = $42\text{ [dm}^3\text{]}$

Przepływ = 171 [kg/h]

Opory odbiornika krytycznego instalacji $\Delta p = 10,0\text{ kPa}$

Obieg podłógówki:

Na potrzeby ogrzewania podłogowego $Q = 30,0\text{kW}$

Obliczeniowa temperatura zasilania i powrotu = $40/34,9\text{ }^{\circ}\text{C}$

Pojemność instalacji = $394,0\text{ [dm}^3\text{]}$

Przepływ = $4894,3\text{ [kg/h]}$

Opory odbiornika krytycznego instalacji $\Delta p = 48,0\text{ kPa}$

Obieg c.t. nagrzewnic wentylacyjnych:

Na potrzeby nagrzewnic $Q = 16,0\text{kW}$

Temperatura zasilania i powrotu = $60/40\text{ }^{\circ}\text{C}$

Pojemność instalacji = $24,0\text{ [dm}^3\text{]}$

Przepływ = $752,8\text{ [kg/h]}$

Opory odbiornika krytycznego instalacji $\Delta p = 14,0\text{ kPa}$

Moc całkowita [W] c.o. = **35kW**

Moc całkowita [W] c.t. = **16kW**

Pojemność łączna instalacji c.o. – $436,0\text{ dm}^3$ dobrano naczynie wzbiorcze poj.80l

Pojemność łączna instalacji c.t. – 24 dm^3 dobrano naczynie wzbiorcze poj.12l

3.5 Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

Opis instalacji grzewczych.

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji centralnego ogrzewania będzie projektowany węzeł cieplny (wg. odrębnego opracowania) zasilany z sieci miejskiej. Węzeł cieplny zlokalizowany będzie w pomieszczeniu nr. 102, a czynnik grzewczy o parametrach maksymalnych 70°/50°C dostarczany będzie do rozdzielacza głównego (pom.102) na następnie za pomocą głównych poziomych leżaków prowadzonych pod stropem na parterze do rozdzielaczy c.o. oraz grzejników płytowych.

Źródłem ciepła instalacji technologiczne również będzie węzeł cieplny zasilany z sieci miejskiej. Czynnik grzewczy (glikol 35%) o parametrach 60/40°C dla central wentylacyjnych zlokalizowanych na poddaszu (AUH1, AUH2).

Instalacje grzewcze zaprojektowano w układach zamkniętych, dwururowych, główne poziomy w pod stropem, pion w szachtach instalacyjnych, bruzdach ściennych.

Do wymiarowania instalacji (średnice przewodów, typy i wielkości grzejników, nastawy zaworów termostatycznych i równoważących) przyjęto:

- rury stalowe czarne ze szwem w/g PN-74/H-74244

- rury wielowarstwowe z tworzyw sztucznych PEX/Al/PEX o połączeniach na złączki zaprasowywane

Instalacja odpowietrzana będzie odpowietrznikami automatycznymi, zamontowanymi w najwyższych punktach instalacji (np. na zakończeniu pionów c.o.) oraz za pośrednictwem odpowietrzników grzejnikowych (grzejniki z podejściem dolnym) i odpowietrzników przy centralach wentylacyjnych.

Odwodnienie instalacji centralnego ogrzewania realizowane będzie za pośrednictwem korków spustowych umieszczonych w najniższych punktach instalacji (np. u podstawy pionu).

Lokalizacja odpowietrzeń i odwodnień poza pokazanymi na rysunkach w/g potrzeb, określonych w trakcie realizacji inwestycji

W celu przejęcia wydłużeń liniowych należy stosować naturalne kompensacje rurociągów w kształcie litery „L” i „Z” i „U”. Należy umożliwić każdemu odcinkowi rur rozszerzenie się bez ograniczeń. Niedopuszczalne jest, aby odkształcenie działało na zbyt krótki odcinek przewodu. Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwiać łatwy i trwały montaż przewodów. Podpory przesuwne powinny umożliwiać swobodny ruch osiowy rurociągu i jednocześnie nie powodować uszkodzeń powierzchni rury. Nie należy ich montować bezpośrednio przy złączkach – minimalna odległość od krawędzi złączki musi być większa od maksymalnego wydłużenia odcinka rurociągu. Punkty stałe mają uniemożliwić jakiegokolwiek przemieszczenie rurociągów i powinny być montowane przy złączkach.

Grzejniki

Jako aparaty grzejne zaprojektowano grzejniki płytowe, z podejściem dolnym i bocznym, z wbudowanym zaworem termostatycznym. Grzejniki płytowe z podejściem dolnym z wbudowanym fabrycznie zaworem termostatycznym z głowicą termostatyczną, lub grzejniki podejściem bocznym z zaworem termostatycznym i głowicą termostatyczną. Grzejniki typu CV – zasilane od dołu, należy przyłączyć do instalacji za pomocą zestawu przyłączeniowego, który umożliwia odłączenie grzejnika bez konieczności spuszczenia wody z pionu.

W miejscach ogólnie dostępnych należy stosować zawory typu instytucjonalnego – z zabezpieczeniem przed manipulowaniem przez osoby niepowołane (głowica termostatyczna wzmocniona, antywandalowa).

Ogrzewanie podłogowe.

Zaprojektowano 40 pętli ogrzewania podłogowego zasilanych z 7 rozdzielaczy 1” do ogrzewania podłogowego wyposażonych w rotametry i zawory z siłownikami termoelektrycznymi 230V, w stanie bezprądowym zamkniętym (NC) z przyłączem M30x1,5 do rozdzielaczy podłogowych. Szafki pod/nad tynkowe usytuowanych w pomieszczeniach według części rysunkowej. W szafkach przed rozdzielaczami projektuje się zamontowanie zaworów regulacyjnych i odcinających dlatego proponuje się zastosowanie szafek odpowiednio większych. Na rozdzielaczach zastosować odpowietrzniki automatyczne.

Poszczególne pętle ogrzewania podłogowego należy wyprowadzić z rozdzielacza do poszczególnych pomieszczeń, a w pomieszczeniach zainstalować termostaty ściennie (umiejscowienie po uzgodnieniu z Inwestorem w trakcie realizacji). Dobrano termostaty pokojowe do współpracy z modułem głównym z regulacją +/-4°C oraz z wyborem trybu pracy AUTO/DZIEŃ/NOC/WYŁĄCZ.

Moduł główny (230V) współpracujący z termostatem pokojowym, który przekazuje sygnał zapotrzebowania na ciepło do modułu głównego, który sterują pracą siłowników na poszczególnych

obiegach. Moduł główny 8 strefowy, dodatkowo wyposażony w moduł rozszerzający o kolejne obiegi (230V) lub równoważny, rozszerzający zarządzanie modułu głównego o kolejne 6 stref grzewczych, przy rozdzielaczach powyżej 8 obiegów.

Przejdzie rur przez ścianę i w miejscach dylatacji wykonać w rurach ochronnych. Pętle grzewcze, wykonane z rury do ogrzewania podłogowego średnicy 16x2.0.

Automatyka instalacji podłogowej powinna posiadać cechy:

- zapewnienie bezpieczeństwa użytkownikom (szczególnie istotne w obiektach użyteczności publicznej), dzięki niskonapięciowemu podłączeniu termostatów (4,7 V), przewodem 2x0,5mm.
- ograniczenie dostępu osób postronnych dzięki specjalnym pokrywom maskującym
- możliwość dostosowania typu kontroli temperatury (PI -czasowo / proporcjonalna, lub ON/OFF) w celu zapewnienia stabilnego poziomu temperatury i komfortu w zależności od przeznaczenia pomieszczeń
- zapewnienie oszczędności energetycznych dzięki kontroli temperatury w każdym pomieszczeniu

Obwody grzewcze po wykonaniu należy sprawdzić na szczelność przez wykonanie wodnej próby ciśnieniowej.

Przebieg próby :

- Zawór kulowy zamknąć
- Obwody grzewcze kolejno napełniać
- Układ odpowietrzyć
- Wytworzyć 6 bar ciśnienia próbnego
- Ciśnienie po około 2 godzinach ponownie uzupełnić, gdyż może nastąpić jego spadek na wskutek rozszerzalności rur
- Czas próby wynosi 24 godzinny

Próba ciśnieniowa jest poprawna, gdy w żadnym miejscu przewodu rurowego nie nastąpił wyciek wody i ciśnienie próbne nie wykazało większego spadku jak 0,1bara na godzinę

Układanie jastrychu:

W momencie wylewania jastrychu rury grzewcze powinny znajdować się pod ciśnieniem wody 0,3 do 0,4 MPa, tak by każde ewentualne uszkodzenie było widoczne. Temperatura wody nie powinna przekraczać 20°C. Warstwa jastrychu nad rurą powinna wynosić 5 cm. Przy wykonaniu zaprawy jastrychowej należy dodać plastyfikator.

Zastosowanie innych materiałów i zaworów wymaga wykonania przez Wykonawcę wykonania nowych obliczeń hydraulicznych i nastaw zaworów.

Armatura.

W szafkach przed rozdzielaczem, oraz na odejściach instalacji grzejnikowej projektuje się zawór regulacyjny zamontowanym na powrocie. Na rurociągach powrotnych i w innych miejscach wskazanych na rysunkach należy montować zawory odcinające PN10.

W najwyższych punktach instalacji montować odpowietrzniki automatyczne z zaworem stopowym, oraz przed odpowietrznikiem zamontować zawór odcinający.

Próby instalacji c.o. i c.t. (bez pętli grzewczych ogrzewania podłogowego)

Po wykonaniu instalacje grzewcze należy poddać ciśnieniowej próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie próbie i regulacji na gorąco (potwierdzonej protokolarnie).

Ciśnienie próbne przy badaniu szczelności w stanie zimnym dla instalacji wodnych grzewczych, gdy źródłem ciepła jest kotłownia lub wymiennik, lub sieć zdalna czynna o temperaturze do 115°C powinno być wyższe od ciśnienia roboczego o 2 kG/cm², lecz nie mniejsze niż 4 kG/cm².

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej „na zimno”, należy wykonać próbę wodną „na gorąco” – praca instalacji grzewczych przy najwyższej temperaturze, założonej w obliczeniach (80°C na zasileniu) i przy pracy pomp obiegowych.

Po nagrzanu instalację należy ochłodzić do temperatury otoczenia i ponownie ogrzać do najwyższej temperatury jak na początku tej próby. Wyniki próby można uznać za dodatnie, jeżeli przy utrzymywaniu najwyższej temperatury i ciśnienia stwierdzono szczelność instalacji, brak przecieków i roszczenia, możliwość swobodnego rozszerzania się elementów instalacji, a po ochłodzeniu instalacji brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Uzupełnianie wody w instalacjach grzewczych powinno odbywać się wyłącznie wodą uzdatnioną.

Pompy obiegowe.

Obieg podłógówki (P1):

Przepływ = 5,0 [m³/h]

Opory odbiornika krytycznego instalacji $\Delta p = 61,5$ kPa

Dobrano pompę obiegową 32-100.

Dobrano pompę P1 z funkcją:

Pompa P1 to bezdławnicowa pompa obiegowa z mokrym wirnikiem silnika, uszczelniona tylko dwoma uszczelkami spoczynkowymi. Pompa i silnik stanowią optymalnie dopasowaną jednostkę. Łożyska pompy są smarowane tłoczoną cieczą. Innowacyjny zacisk z tylko jedną śrubą umożliwia zmianę położenia głowicy pompy. Pompa jest praktycznie bezobsługowa i charakteryzuje się bardzo niskimi całkowitymi kosztami użytkowania.

Opis pompy:

- sterownik zintegrowany w skrzynce sterowniczej
- panel sterujący z wyświetlaczem TFT
- skrzynka sterownicza przystosowana do opcjonalnych modułów CIM
- wbudowany przetwornik różnicy ciśnień i temperatury
- korpus pompy z żeliwa szarego (zależnie od modelu)
- koszulka rotora wykonana z kompozytu wzmocnionego włóknem węglowym
- tarcza łożyskowa i okładzina rotora wykonane ze stali nierdzewnej
- obudowa statora wykonana ze stopu aluminium
- elektronika chłodzona powietrzem

Obieg grzejników (P2):

Przepływ = 0,18 [m³/h]

Opory odbiornika krytycznego instalacji $\Delta p = 7,5,0$ kPa

Dobrano pompę obiegową 25-40 130

Dobrano pompę P2 z funkcją:

- funkcja AUTOADAPT automatycznie wyszukuje optymalny punkt pracy, przy minimalnym poborze energii.
- pompa wyposażona są w okładziny termoizolacyjne w celu zminimalizowania strat energii cieplnej w instalacjach grzewczych i chłodniczych.
- wyświetlacz pokazuje aktualną wartość poboru mocy w W lub aktualną wydajność w m³/h dla celów kontrolnych.
- automatyczna redukcja nocna zapewnia dalsze oszczędności energii.
- brak korozji dzięki malowaniu elektrolitycznemu korpusu pompy.
- brak konieczności stosowania zewnętrznego zabezpieczenia silnika zmniejsza koszty montażowe.
- zabezpieczenie przed suchobiegiem. Chroni pompę przy pierwszym rozruchu i pracy normalnej, jeśli nie ma wody w korpusie pompy.
- ręczny tryb letni. Zabezpiecza przed zablokowaniem wirnika pompy zapewniając niezawodny rozruch w następnym sezonie grzewczym.

Naczynia przeponowe.

Naczynie wzbiorcze instalacji grzewczych: instalacje będą pracować w układzie zamkniętym zabezpieczonym naczyniem wzbiorczym zamkniętym zgodnie z PN-99/B-02414.

- pojemność instalacji c.o. = 436dm³ – dobrano naczynie NG80.
- pojemność instalacji c.t. = 24dm³ – dobrano naczynie NG12.

Naczynia należy wyposażyć w odpowiednią armaturę umożliwiającą odcięcie i konserwację zbiornika.

Naczynie dobrane w opracowaniu węzła cieplnego oraz umieszczone w pomieszczeniu węzła.

Zawory bezpieczeństwa.

Zgodnie z PN-82/M-74101 dot. „Zaworów bezpieczeństwa” zabezpieczeniem instalacji grzewczej przed wzrostem ciśnienia jest zamontowany zawór bezpieczeństwa.

Zawór bezpieczeństwa montować na rurociągu przed naczyniem wzbiórczym. Nie dopuszcza się montowania jakiejkolwiek armatury zaporowej pomiędzy zaworem bezpieczeństwa.

Zawory bezpieczeństwa dobrane w opracowaniu węzła cieplnego oraz umieszczone w pomieszczeniu węzła przy naczyniach wzbiórczych.

Wytyczne zabezpieczeń antykorozyjnych

Wszystkie elementy stalowe projektowanej instalacji grzewczej należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Powierzchnie zewnętrzne przeznaczone do malowania należy oczyścić do 3-go stopnia czystości zgodnie z PN-70/M-97050. Powierzchnię oczyszczoną dokładnie odkurzyć. Powierzchnie zatłuszczone odtłuścić stosując rozpuszczalniki organiczne. Malowanie zacząć nie później niż 6 godz. Od momentu zakończenia czyszczenia. Malować dwukrotnie farbą antykorozyjną. Prace antykorozyjne wykonać zgodnie z zaleceniami „Instrukcji zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich w budownictwie” nr 191, - wydawnictwo Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie. Klasa staranności wykonania pokrycia min. 2 wg PN-70/H-97070. Odbiór wyrobów malarskich dokonać wg PN-71/H-97053.

Izolacje ciepłochronne.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, wg Załącznika Nr 2 „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

| Lp. | Rodzaj przewodu lub komponentu | Min. grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m * K) ¹) |
|-----|---|---|
| 1 | Średnica wewnętrzna do 22 mm | 20 mm |
| 2 | Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm | 30 mm |
| 3 | Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm | równa średnicy wewnętrznej rury |
| 4 | Średnica wewnętrzna ponad 100 mm | 100 mm |
| 5 | Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów | ½ wymagań z poz. 1-4 |
| 6 | Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników | ½ wymagań z poz. 1-4 |
| 7 | Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze | 6 mm |

Przewody prowadzone w budynku w komponentach budowlanych (przejścia przez przegrody, bruzdy ściennie) mogą mieć izolację o grubości ścianki zmniejszonej o połowę w stosunku do wartości podanych w tabeli. Grubość izolacji przewodów prowadzonych w podłodze – 6mm.

Wszystkie przewody instalacji centralnego ogrzewania oraz rurociągów w obrębie źródła ciepła i pomieszczenia technicznego, prowadzone po wierzchu ścian lub w przestrzeni stropu podwieszanego, należy zaizolować termicznie izolacją z pianki poliuretanowej z płaszczem ochronnym PVC. Podejścia prowadzone w posadkach izolować ciepłochronnie otulinami z pianki poliuretanowej. Wszystkie izolacje ciepłochronne należy wykonać zgodnie z technologią montażu producenta.

3.6 Wentylacja mechaniczna

Dla celów wentylacji pomieszczeń obiektu projektuje się dwie centrale nawiewno-wywiewne z rekuperacją w wymienniku krzyżowym przeciwprądowym, z nagrzewnicami wodnymi (glikol 35%), zasilanymi ciepłem technologicznym z węzła ciepłego.

Dwie centrale wentylacyjne pracować będą w trybie ciągłym 100% z możliwością ograniczenia ilości powietrza do 50% w czasie przerw nocnych oraz 30% w okresach czuwania.

Do wentylacji pomieszczeń biurowych, komunikacyjnych i magazynowych (prócz sali konferencyjnej na II piętrze) w budynku projektuje się centralę wentylacyjną (AUH-1) z wymiennikiem krzyżowo przeciwprądowym o wydajności 2300m³/h nawiew i 1800m³/h wywiew, nagrzewnicą wodną 11,7 kW, ciśnieniem dyspozycyjnym 300Pa. Centrala zlokalizowana na poddaszu wg. części rysunkowej.

Do wentylacji sali konferencyjnej na poziomie II piętra w budynku projektuje się centralę wentylacyjną z wymiennikiem krzyżowo przeciwprądowym o wydajności 1100 m³/h nawiew i 1100m³/h wywiew nagrzewnicą wodną 4,1kW, ciśnieniem dyspozycyjnym 300Pa. Centrala zlokalizowana na poddaszu wg. części rysunkowej.

Wentylacja sanitariatów, pomieszczeń porządkowych odbywać się będzie kanałowym wentylatorem dn200 wywiewnymi poprzez okrągłe kanały wentylacyjne typu „spiro” i wyrzutnie dachową ponad dach.

Wentylator zlokalizowany na poddaszu. Parametry wg. załącznika.

Akcesoria dodatkowe :

- regulator prędkości
- z kłapa zwrotna
- tłumik akustyczny

Sterowanie wentylatora należy przewidzieć poprzez regulator prędkości umożliwiający regulację powietrza wywiewanego równomiernego do powietrza nawiewanego przez centralę wentylacyjną w sytuacjach gdy układy wentylacji przechodzą np. w tryb czuwający (30% pracy central) w czasie przerw w użytkowaniu pomieszczeń wyposażonych w wentylację mechaniczną. Układy wentylacji mechanicznej (centrale, wentylatory wyciągowe) w budynku winne zapewniać min trójbiegunową pracę tj. 50% przy rozpoczęciu pracy w pomieszczeniach i 100% wydajności przy pełnym obciążeniu oraz 30% czas czuwania (przerwy w pracy).

Montaż sterownia wentylatora i central w pomieszczeniu wskazanym przez Inwestora z uzgodnienia z Użytkownikiem na etapie wykonywania robót.

Centrale wentylacyjne należy zamawiać z firmowym kompletem automatyki zabezpieczającą regulacyjną i pełnym wyposażeniem opcjonalnym (przepustnice, króćce elastyczne, oświetlenie, wizjer). Praca central wentylacyjnych powinna zostać przerwana w przypadku sygnału pożarowego w budynku.

Temperaturę nawiewu z centrali należy ustawić na temperaturę co najmniej 20-22°C. Do napędu przepustnic dobrano siłowniki elektryczne. Ilości powietrza wentylacyjnego podano na wylotach z nawiewników i wlotach do wywiewników w części graficznej opracowania. System wentylacyjny wyposażony zostanie w odpowiednią ilość właściwie rozmieszczonych otworów rewizyjnych umożliwiających mechaniczne czyszczenie instalacji. Jako nawiewniki i wywiewniki zastosowano anemostaty nawiewne i kratki wywiewne z przepustnicami regulacyjnymi.

Czerpnię oraz wyrzutnie powietrza zlokalizowano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12. kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002r.) Rozdział 6; § 152- szczegóły dotyczące lokalizacji w części rysunkowej opracowania.

W celu obniżenia poziomu hałasu przenoszonego przez instalację przewiduje się montaż tłumików akustycznych na każdym z króćców centrali klimatyzacyjnej.

Instalację należy wykonać z kanałów z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-B-03434. Kanały wentylacyjne należy prowadzić w przestrzeni pomiędzy sufitem podwieszanym a stropem międzykondygnacyjnym.

Przewody wentylacyjne należy ocieplić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity: Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami, materiałem o współczynniku przewodzenia ciepła $0,035 \text{ W/(m}^{\circ}\text{K)}$).

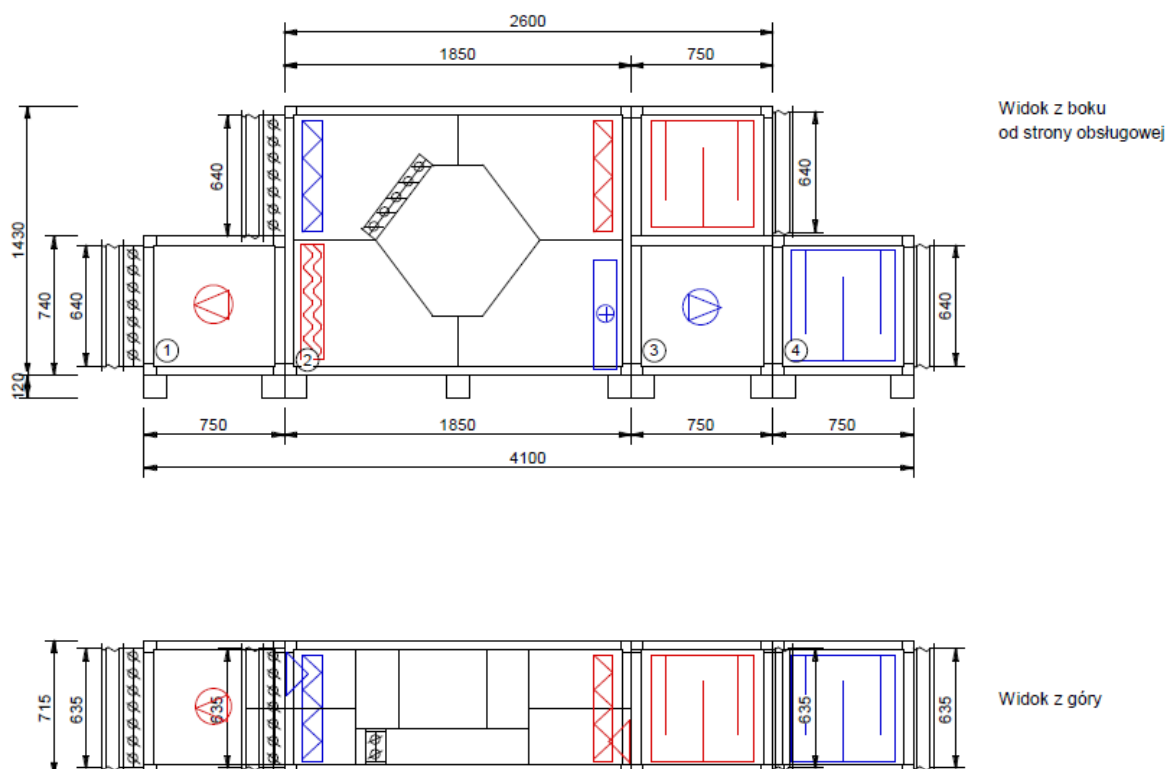
Na kanałach wentylacyjnych należy przewidzieć rewizje zlokalizowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity: Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami).

Instalację należy wykonać i wyregulować przed montażem sufitów podwieszonych. Zaleca się wykonanie otworów rewizyjnych w suficie podwieszonym umożliwiających dostęp do zastosowanego osprzętu wentylacyjnego w okresie eksploatacji instalacji (do decyzji Inwestora).

W centrali wentylacyjnej w trakcie jej użytkowania wydzielać będą się skropliny. Należy zapewnić ich grawitacyjny odpływ do kanalizacji ze spadkiem min. 3%. Skropliny należy odprowadzić rurami PVC łączonymi przez klejenie do najbliższego istniejącego przewodu kanalizacji sanitarnej. Przebieg instalacji oraz miejsce włączenia do istniejącego układu należy ustalić w trakcie wykonawstwa. Skropliny z centrali AUH-1 odprowadzić do pionu KS2''', natomiast z centrali AUH-2 do pionu KS4'. Średnica przewodu skroplinowego zgodnie ze specyfikacją urządzeń. Należy przewidzieć odpowiednią wysokość posadowienia centrali wentylacyjnych dla zamontowania i podłączenia syfonu.

3.6.1 Opis układu centrali AUH -I

- Centrala o wydajności Nawiew :2300m³/h, Wyciąg :1800m³/h, spręż 300 Pa/300Pa
- Wymiary centrali :



- Dopuszczalna masa całkowita centrali z automatyką, połączeniami elastycznymi, przepustnicami 602kg.
- Obudowa centrali zbudowana na bazie szkieletu z aluminium anodowanego.

Właściwości obudowy centrali wynikające z normy PN-EN-1886 (certyfikat TUV)

Wytrzymałość mechaniczna obudowy - klasa D1

Szczelność obudowy:

- przy podciśnieniu 400 Pa - klasa L1

- przy nadciśnieniu 700 Pa - klasa L1

Współczynnik przenikania ciepła - klasa T3

Współczynnik wpływu mostków termicznych - klasa TB3

Izolacyjność akustyczna obudowy – 20db dla 250Hz, 35db dla 1000Hz

Blachy zewnętrzne i wewnętrzne paneli – blacha magnezowo-cynkowa. Grubość powłoki 250g/m².

Panele o grubości 50mm, z wełną mineralną niepalną, klasa pożarowa A1.

- Centrala wyposażona w odzysk ciepła za pomocą wymiennika o parametrach:

| Wymiennik krzyżowo-przeciwprądowy | | | | 241 Pa | |
|-----------------------------------|---------|------|-----------------------|------------|------|
| Nawiew | | | Wywiew | | |
| Pow. wlot | -22/100 | °C/% | Pow. wlot | 20/40 | °C/% |
| Pow. wylot | 9,8/8,6 | °C/% | Pow. wylot | -15,2/96,9 | °C/% |
| Opory obliczeniowe | 241 | Pa | Opory obliczeniowe | 185 | Pa |
| Prędkość w oknie wym. | 1,9 | m/s | Prędkość w oknie wym. | 1,5 | m/s |
| Moc | 26,7 | kW | Wymiennik | | |
| Sprawność | 75,8 | % | | | |

- Parametry nagrzewnicy wodnej:

| Nagrzewnica wodna | | | | 104 Pa | |
|-----------------------|---------|------|----------------------|------------------|-------|
| Wymiennik | | | Króćce R3/4" | | |
| Wydatek: | 2300 | m³/h | Rodzaj czynnika | Glikol etylenowy | |
| Powietrze wlot | 4,8/8,6 | °C/% | Zawartość czynnika | 35 | % |
| Powietrze wylot | 20/3 | °C/% | Temperatura czynnika | 60/40 | °C/°C |
| Moc | 11,7 | kW | Przepływ czynnika | 0,55 | m³/h |
| Opory przepływu | 104 | Pa | Spadek ciśnienia | 1,1 | kPa |
| Wsp. obciążenia | 0,49 | | Pojemność wymiennika | 3,42 | dm³ |
| Prędkość w oknie wym. | 2,4 | m/s | | | |

- Zespół wentylatorów z napędem bezpośrednim

Parametry dla nawiewu:

| Wentylator | | | | | | | | | | | |
|---------------------|------|-------|---|------|------|---------------|-------|---------|-----------------|----------|-------|
| WENTYLATOR | | | | | | | | | | | |
| Wydatek | 2300 | m³/h | Ciś. dynam. | 41 | Pa | Moc | 0,75 | kW | Napięcie | 3x400/50 | V/Hz |
| Opory przepływu | 300 | Pa | Ciś. stat. | 790 | Pa | Obroty | 2825 | r/min | Nat. prądu | 1,68 | A |
| Obroty | 3070 | r/min | Ciś. całkow. | 831 | Pa | Częstotliwość | 53 | Hz | Obroty maks. | 3140 | r/min |
| Moc na wale | 0,69 | kW | Sprawność maks. | 77,3 | % | SFP | 1,125 | kW/m³/s | Częstotl. maks. | 56 | Hz |
| Moc - filtry czyste | 0,62 | kW | Przetwornik częstotliwości napięcie prądu1x230/3x230V | | | | | | | | |
| Hałas | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | dB | | |
| Wlot | dB | 67 | 65,5 | 69,9 | 72,2 | 68,8 | 66,8 | 64,6 | 61,1 | 77,1 | |
| Wylot | dB | 70,1 | 68,8 | 74,9 | 76,4 | 79 | 75,3 | 70,5 | 64,9 | 83,4 | |

Parametry dla wywiewu:

| Wentylator | | | | | | | | | | | |
|---------------------|------|-------|---|------|------|---------------|--------------|-----------------|--------------|----------|-------|
| WENTYLATOR | | | | | | | | | | | |
| Wydatek | 1800 | m³/h | Ciś. dynam. | 39 | Pa | Moc | 0,75 | kW | Napięcie | 3x400/50 | V/Hz |
| Opory przepływu | 300 | Pa | Ciś. stat. | 612 | Pa | Obroty | 2825 | r/min | Nat. prądu | 1,68 | A |
| Obroty | 3163 | r/min | Ciś. całkow. | 651 | Pa | Częstotliwość | 55 | Hz | Obroty maks. | 3800 | r/min |
| Moc na wale | 0,42 | kW | Sprawność maks. | 76,5 | % | SFP | 0,858kW/m³/s | Częstotl. maks. | 67 | Hz | |
| Moc - filtry czyste | 0,37 | kW | Przetwornik częstotliwości napięcie prądu1x230/3x230V | | | | | | | | |
| Hałas | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | dB | | |
| Wlot | dB | 67,1 | 64,2 | 67,8 | 70,2 | 67 | 64,4 | 63 | 60,4 | 75,5 | |
| Wylot | dB | 68,2 | 66,4 | 71,7 | 73,9 | 76,7 | 74,3 | 70,9 | 64,6 | 81,4 | |

- Poziom ciśnienia akustycznego na zewnątrz w odległości 1m od urządzenia max 50,3 dB(A)
- Centrala wyposażona w komplet przepustnic, połączeń elastycznych.
- Centrala wyposażona w filtry kasetowe klasy M-5
- Centrala wyposażona w komplet automatyki zasilająco sterującej, automatyka powinna spełniać następujące funkcje:
 - Nastawa parametrów pracy z rozdzielnicą lub kasety sterowniczej umieszczonej w pomieszczeniu.

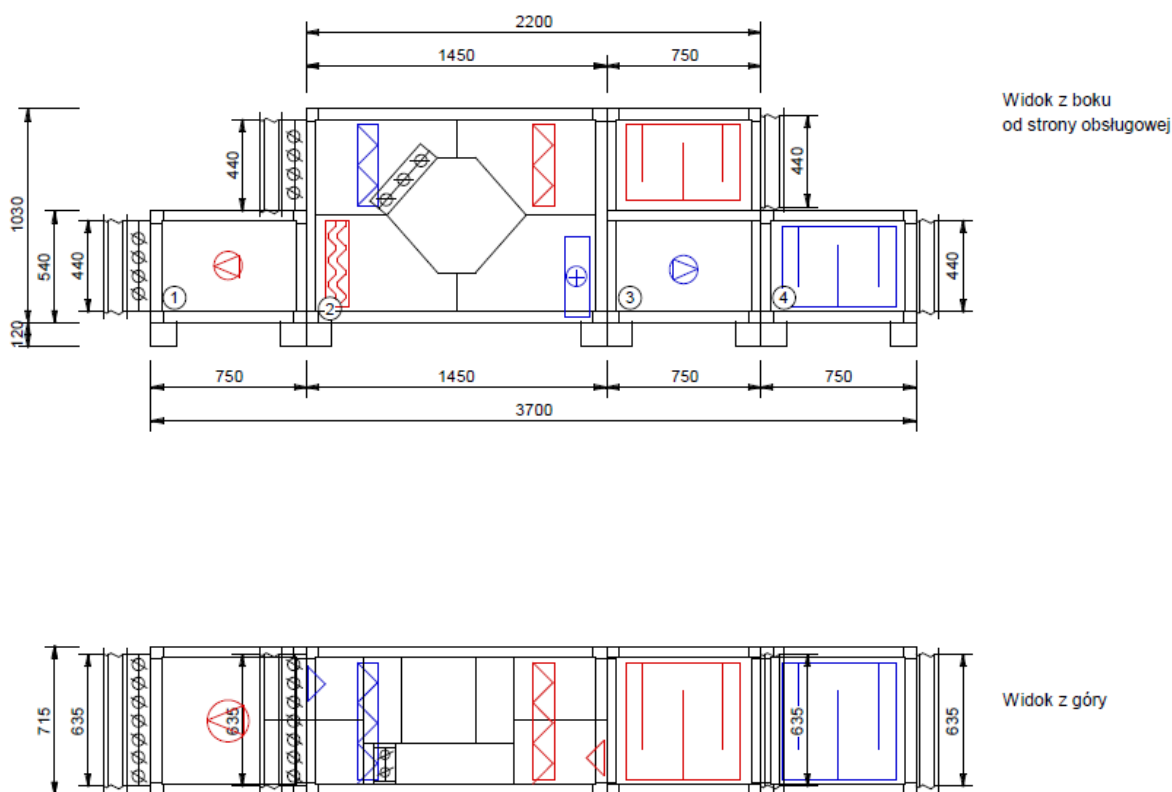
- Regulacja temperatury powietrza nawiewanego przy pomocy wiodącego czujnika temperatury powietrza wyciąganego.
- Zabezpieczenie wymiennika przed zaszronieniem przez presostat.
- Zabezpieczenie nagrzewnicy wodnej przed zamarzaniem.
- Praca układu według kalendarza, temperatura, wydajność, tryb pracy.
- Informacje o stanach alarmowych.
- Zabezpieczenie układu napędowego przed przeciążeniem.
- Możliwość pracy p protokole komunikacyjnym MODBUS RTU /RS 485/
- Zasilanie pompy obiegowej nagrzewnicy o mocy do 500W i napięciu 1x230V 50Hz
- Automatyka centrali wyposażona w kartę ethernetową, która umożliwia zdalną kontrolę pracy urządzenia po wpięciu do sieci internet.

Ponadto automatyka centrali:

- Rozdzielnica w wykonaniu wewnętrznym, falowniki dostarczone luzem do zamontowania poza rozdzielnicą.

3.6.2 Opis układu centrali AUH-II

- Centrala o wydajności: (Nawiew 1100m³/h, Wyciąg :1100m³/h), spręż 300/300 Pa,
- Wymiary centrali:



- Dopuszczalna masa całkowita centrali z automatyką, połączeniami elastycznymi, przepustnicami 445kg.

- Obudowa centrali zbudowana na bazie szkieletu z aluminium anodowanego.

Właściwości obudowy centrali wynikające z normy PN-EN-1886 (certyfikat TUV)

Wytrzymałość mechaniczna obudowy - klasa D1

Szczelność obudowy:

- przy podciśnieniu 400 Pa - klasa L1

- przy nadciśnieniu 700 Pa - klasa L1

Współczynnik przenikania ciepła - klasa T3

Współczynnik wpływu mostków termicznych - klasa TB3

Izolacyjność akustyczna obudowy – 20db dla 250Hz, 35db dla 1000Hz

Blachy zewnętrzne i wewnętrzne paneli – blacha magnezowo-cynkowa. Grubość powłoki 250g/m².

Panele o grubości 50mm, z wełną mineralną niepalną, klasa pożarowa A1.

- Centrala wyposażona w odzysk ciepła za pomocą wymiennika o parametrach:

| Wymiennik krzyżowo-przeciwprądowy | | | | 142 Pa | |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|-----------------|--------|--|
| Nawiew | | Wywiew | | | |
| Pow. wlot | -22/100 °C/% | Pow. wlot | 20/40 °C/% | | |
| Pow. wylot | 13,9/6,6 °C/% | Pow. wylot | -10,8/97,1 °C/% | | |
| Opory obliczeniowe | 142 Pa | Opory obliczeniowe | 159 Pa | | |
| Prędkość w oknie wym. | 1,8 m/s | Prędkość w oknie wym. | 1,8 m/s | | |
| Moc | 14,4 kW | Wymiennik | | | |
| Sprawność | 85,4 % | | | | |

- Centrala wyposażona w nagrzewnicę wodą o parametrach:

| Nagrzewnica wodna | | | | 28 Pa | |
|-----------------------|---------|--------|----------------------|------------------|-------|
| Wymiennik | | Króćce | | R1/2" | |
| Wydatek: | 1100 | m³/h | Rodzaj czynnika | Glikol etylenowy | |
| Powietrze wlot | 8,9/6,6 | °C/% | Zawartość czynnika | 35 | % |
| Powietrze wylot | 20/3 | °C/% | Temperatura czynnika | 60/40 | °C/°C |
| Moc | 4,1 | kW | Przepływ czynnika | 0,19 | m³/h |
| Opory przepływu | 28 | Pa | Spadek ciśnienia | 3 | kPa |
| Wsp. obciążenia | 0,56 | | Pojemność wymiennika | 1 | dm³ |
| Prędkość w oknie wym. | 1,9 | m/s | | | |

- Zespół wentylatorów z napędem bezpośrednim

Parametry dla nawiewu:

| Wentylator | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---|--|--------|---------------|--------------|-----------------|---------------|--|--|--|--|
| WENTYLATOR | | | | | | | | | | | |
| Wydatek | 1100 m³/h | Ciś. dynam. | 27 Pa | Moc | 0,75 kW | Napięcie | 3x400/50 V/Hz | | | | |
| Opory przepływu | 300 Pa | Ciś. stat. | 593 Pa | Obroty | 2825 r/min | Nat. prądu | 1,68 A | | | | |
| Obroty | 3250 r/min | Ciś. całk. | 620 Pa | Częstotliwość | 57 Hz | Obroty maks. | 4600 r/min | | | | |
| Moc na wale | 0,26 kW | Sprawność maks. | 71,5 % | SFP | 0,835kW/m³/s | Częstotl. maks. | 81 Hz | | | | |
| Moc - filtry czyste | 0,22 kW | Przetwornik częstotliwości: napięcie prądu1x230/3x230V | | | | | | | | | |
| Hałas | 63 125 250 500 1000 2000 4000 8000 | dB | | | | | | | | | |
| Wlot dB | 63,9 61,1 62,5 67,2 66,2 63,7 63,6 60,6 | 73,2 | | | | | | | | | |
| Wylot dB | 64,9 63,7 66 70,1 74,1 74,8 69,5 65 | 79,4 | | | | | | | | | |

Parametry dla wywiewu:

| Wentylator | | | | | | | | | | |
|---------------------|---------------------------------------|---|--------|---------------|--------------|-----------------|---------------|--|--|--|
| WENTYLATOR | | | | | | | | | | |
| Wydatek | 1100 m³/h | Ciś. dynam. | 27 Pa | Moc | 0,75 kW | Napięcie | 3x400/50 V/Hz | | | |
| Opory przepływu | 300 Pa | Ciś. stat. | 582 Pa | Obroty | 2825 r/min | Nat. prądu | 1,68 A | | | |
| Obroty | 3228 r/min | Ciś. całk. | 609 Pa | Częstotliwość | 56 Hz | Obroty maks. | 4600 r/min | | | |
| Moc na wale | 0,26 kW | Sprawność maks. | 71,8 % | SFP | 0,835kW/m³/s | Częstotl. maks. | 81 Hz | | | |
| Moc - filtry czyste | 0,22 kW | Przetwornik częstotliwości napięcie prądu1x230/3x230V | | | | | | | | |
| Hałas | 63 125 250 500 1000 2000 4000 8000 | dB | | | | | | | | |
| Wlot dB | 63,7 60,9 62,4 67,1 66 63,6 63,4 60,4 | 73 | | | | | | | | |
| Wylot dB | 64,7 63,4 65,8 70 73,9 74,7 69,3 64,8 | 79,3 | | | | | | | | |

- Poziom ciśnienia akustycznego na zewnątrz w odległości 1m od urządzenia max 48,1dB(A)
- Centrala wyposażona w komplet przepustnic, połączeń elastycznych.
- Centrala wyposażona w filtry kasetowe klasy M-5
- Centrala wyposażona w komplet automatyki zasilającą sterującą, automatyka powinna spełniać następujące funkcje:
 - Nastawa parametrów pracy z rozdzielnicą lub kasety sterowniczej umieszczonej w pomieszczeniu.
 - Regulacja temperatury, wilgotności powietrza nawiewanego przy pomocy wiodącego czujnika temperatury powietrza wyciąganego.
 - Zabezpieczenie odzysku ciepła przed zaszronieniem przez presostat.
 - Zabezpieczenie nagrzewnicy wodnej przed zamarzaniem.
 - Praca układu według kalendarza, temperatura, wydajność, tryb pracy.
 - Informacje o stanach alarmowych.
 - Zabezpieczenie układu napędowego przed przeciążeniem.

- Możliwość pracy p protokole komunikacyjnym MODBUS RTU /RS 485/
- Zasilanie pompy obiegowej nagrzewnicy o mocy do 500W i napięciu 1x230V 50Hz
- Komunikacja przez Ethernet.
- Sterownik centrali wentylacyjnej umożliwia kontrolę i zmianę parametrów pracy centrali oraz kontrolę ew. awarii przez naścienny panel sterujący z wyświetlaczem oraz po podłączeniu do sieci internet zdalnie przez stronę internetową.

Centrale wentylacyjne powinny posiadać niezbędne deklaracje zgodności, atesty higieniczne oraz certyfikat niezależnej jednostki notyfikowanej na zgodność wykonania z PN-EN 1886:2008, PN-EN 13053+A1:2011.

3.6.3 Dodatkowe wymagania dotyczące wentylacji:

- ogólne

- posadowienie i montaż urządzeń wentylacyjnych (centrala wentylacyjna, wentylatory dachowe i kanałowy, nasady kominowe hybrydowe) wykonać zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń i zaleceniami producenta,
- połączenie urządzeń wentylacyjnych (centrala wentylacyjna, wentylatory dachowe i kanałowy) z kanałami wentylacyjnymi wykonane z wykorzystaniem króćców elastycznych,
- manipulatory urządzeń wentylacyjnych (centrala wentylacyjna, wentylatory dachowe i kanałowy, nasady kominowe hybrydowe) zlokalizować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego,

- kanały wentylacyjne

- wszystkie kanały należy wykonać z blachy ocynkowanej zgodnie z PN-B-03434 w klasie szczelności C. Wszelkie elementy instalacji należy wykonać w taki sposób, aby uniemożliwić przenoszenie drgań na konstrukcję budynku,
- kanały prowadzone poza obszarem stropu podwieszonego należy zabudować płytami gipsowo-kartonowymi według wskazań branży architektoniczno-budowlanej,
- system kanałów wentylacyjnych należy wyposażać w przepustnice w celu uzyskania dokładnej regulacji instalacji. Obowiązkiem wykonawcy jest upewnienie się, że każdy element nawiewny i wyciągowy instalacji posiada możliwość regulacji (przepustnicę lub wbudowany układ regulacyjny),
- zastosować system kanałów wentylacyjnych okrągłych z fabrycznie montowaną uszczelką. Połączenia elementów i kanałów prostokątnych wykonać za pomocą złączy uniwersalnych typu EURO,
- izolację kanałów należy wykonać w sposób umożliwiający dostęp do otworów rewizyjnych przy jednoczesnym spełnieniu wymagań stawianych izolacji,
- przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych,
- przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm 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 nieobniżający 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 niewyposażone 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 podwieszeń 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,

- zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:
 - przewodów,
 - materiału izolacyjnego,
 - elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.,
 - elementów składowych podpór lub podwieszeń,
 - osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji,
- elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia,
- pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia,
- 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,
- połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia,
- w przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemonstrowane 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,
- podwieszenia kanałów powinny być wykonane poprzez wibroizolacyjne elementy systemowe

3.7 System klimatyzacji precyzyjnej w pomieszczeniu składnicy akt

Zachowanie warunków w pomieszczeniu składnicy akt (pom. nr 201): $t_{\min}=16^{\circ}\text{C}$, $\varphi=40\%$ $/+/-3\%/$), zapewnią:

- szafa klimatyzacji precyzyjnej,
- grzejniki elektryczne,
- wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna

zgodne z parametrami zawartymi w opisie technicznym oraz części rysunkowej.

W szafie klimatyzacji precyzyjnej w trakcie pracy nawilżacza wytwarzać będzie się kondensat, należy zapewnić przepływ skroplin z chłodnicy do studni osadnikowej zlokalizowanej w pomieszczeniu nr 102. Skropliny należy odprowadzić rurami miedzianymi ze spadkiem min. 3%, w posadzce rury w izolacji. Przed włączeniem przewodu skroplinowego do studni należy zastosować syfon.

Średnica przewodu skroplinowego zgodnie ze specyfikacją urządzenia.

Należy zastosować skraplacze dostarczone razem z szafą klimatyzacji precyzyjnej przez producenta oraz zlokalizować je zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Instalację freonową wykonać z rur miedzianych chłodniczych z izolacją zgodnie z DTR producenta.

Ze względu na zalecane warunki pracy skraplaczy, tj. temperatura otoczenia pomiędzy -20°C – 43°C , oraz położenie miasta w IV strefie klimatycznej Polski – obliczeniowa temperatura zewnętrzna zimą: -22°C , należy przewidzieć zastosowanie dodatkowych akcesoriów umożliwiających wykorzystanie proponowanych urządzeń – regulator ciśnienia skraplania FR.

Parametry skraplacza szafy klimatyzacji precyzyjnej SKP:

| | | |
|---|---------|----------------------|
| ZDALNY SKRAPLACZ | | |
| Wymiennik | Typ | Uzebrowane wężownice |
| Wentylatory | n° | 1 |
| Temperatura otoczenia | [°C] | 35 |
| Wydatek powietrza | [m³/s] | 2 |
| Poziom ciśn. akust. mierzony w odległości 10 m od urządzenia (ISO 3744) | db(A) | 46,0 |
| Napięcie zasilania | V/Ph/Hz | 230/1/50 |
| Pobór mocy | [kW] | 0,68 |
| Pobór prądu | A | 3,00 |
| Przyłącza | | |
| Przewód tłoczenia | ø mm | 18 |
| Przewód cieczy | ø mm | 16 |
| Długość x Szerokość x Wysokość | mm | 1200X860X1100 |
| Masa | kg | 91 |
| Ilość zdalnych skraplaczy | n° | 1 |

Akcesoria skraplacza:

- dostarczony przez producenta szafy klimatyzacji precyzyjnej,
- FR – kontroler prędkości obrotu skraplacza praca w niskich temperaturach
- SVV – wsporniki do pionowego przepływu powietrza

Parametry szafy klimatyzacji precyzyjnej SKP:

| | | |
|---|----------|------------------------|
| OGÓLNE SPECYFIKACJE | | |
| Całkowita wydajność chłodnicza | [kW] | 16,3 |
| Moc jawna | [kW] | 14,8 |
| Całkowity pobór mocy | [kW] | 8,3 |
| Pobór mocy sprężarek | [kW] | 4,5 |
| Czynnik chłodniczy | Typ | R410A |
| Sprężarki | Typ | Inverter Scroll |
| Sprężarki / Obiegi chłodnicze | n° | 1 / 1 |
| Stopnie wydajności | % | regulacja bezstopniowa |
| SPECYFIKACJE ELEKTRYCZNE | | |
| Maksymalny pobór mocy | [kW] | 5,3 |
| Maksymalny pobór prądu | A | 28,0 |
| Prąd rozruchowy | A | 76,5 |
| Zasilanie | V/Ph /Hz | 400/3+N/50 |
| CIŚNIENIE AKUSTYCZNE | | |
| Mierzone w wolnej przestrzeni w odległości 2 m od urządzenia (ISO 3744) | db(A) | 63,0 |
| SEKCJA UZDATNIANIA POWIETRZA | | |
| Wylot powietrza | Typ | w górę |
| Wentylatory | n° | 1 |
| Temperatura na wlocie powietrza | [°C] | 22,0 |
| Wilgotność względna | % | 50 |
| Temperatura na wylocie powietrza | [°C] | 13,9 |
| Wydajność nawilżania | % | 83 |
| Wymiennik | Typ | Uzebrowane wężownice |
| Wydatek powietrza | [m³/s] | 1,08 |
| Spręż | Pa | 20÷130 |
| Filtr powietrza | Typ | M5 |
| Nominalny pobór mocy silnika wentylatora | [kW] | 0,80 |
| Nominalny pobór prądu silnika wentylatora | A | 1,50 |
| PRZYŁĄCZA | | |
| Przewód tłoczny | ø mm | 16 |
| Przewód cieczowy | ø mm | 12 |
| Odpływ skroplin | ø mm | DN 20 |
| NAWILŻACZ | | |
| Wydajność pary | kg/h | 4 |
| Maksymalny pobór mocy | [kW] | 3,0 |
| Przyłącza hydrauliczne - napełnianie/spust wody | "G | 3/4"F / 20 mm |
| WYMIARY I MASA | | |
| Długość x Szerokość x Wysokość | mm | 675X675X1980 |
| Masa | kg | 242 |

Akcesoria szafy klimatyzacji precyzyjnej SKP:

- AF – filtr EU5,
- PF – presostat do kontroli filtrów,
- SA – czujnik wody,
- FF – czujnik przeciwpożarowy,

Do SKP doprowadzić wg DTR producenta:

- instalację wodociagową (nawilżacz parowy),
- instalację kanalizacyjną (przewód spustowy nawilżacza parowego, odpływ kondensatu),
- instalację freonową (połączenie pomiędzy zdalnym skraplaczem i SKP),
- instalację elektryczną,
- instalację automatyki i sterowania.

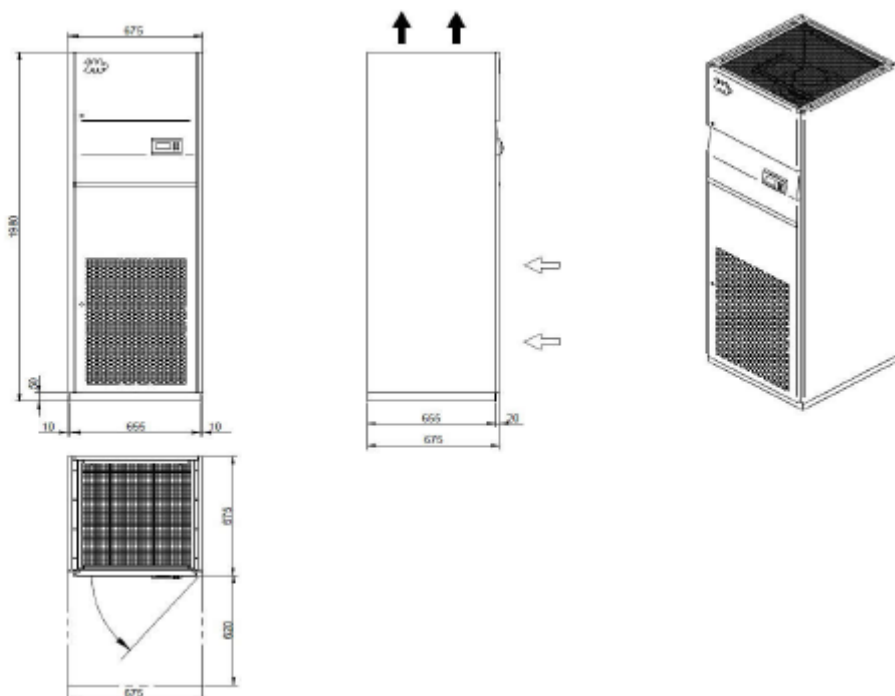
Grzejnik elektryczny.

Do pokrycia strat przez przenikania w pomieszczeniu archiwum dobrano dwa grzejniki elektryczne z wtyczką, konwektorowy grzejnik elektryczny, posiadający elektroniczny mikroprocesorowy regulator temperatury. Może on pracować w trzech zakresach temperatur. Posiada blokadę zabezpieczającą. Może pracować w pięciu trybach pracy: KOMFORT, EKO, ANTYZAMARZANIE, STOP, PROGRAM oraz może być do niego instalowany programator CHRONOPASS. Posiada również automatyczny bezpiecznik termiczny. Niskotemperaturowa grzałka nie powoduje spalania kurzu oraz umożliwia utrzymanie optymalnej wilgotności w powietrzu. Dokładną lokalizację grzejnika ustalić z Inwestorem na etapie prowadzenia robót.

Parametry grzejnika elektrycznego:

- moc grzewcza: 1000 W
- wymiary (LxWxH): 459x451x99
- nastawa termostatu: 16°C
- liczba grzejników: 2 szt.

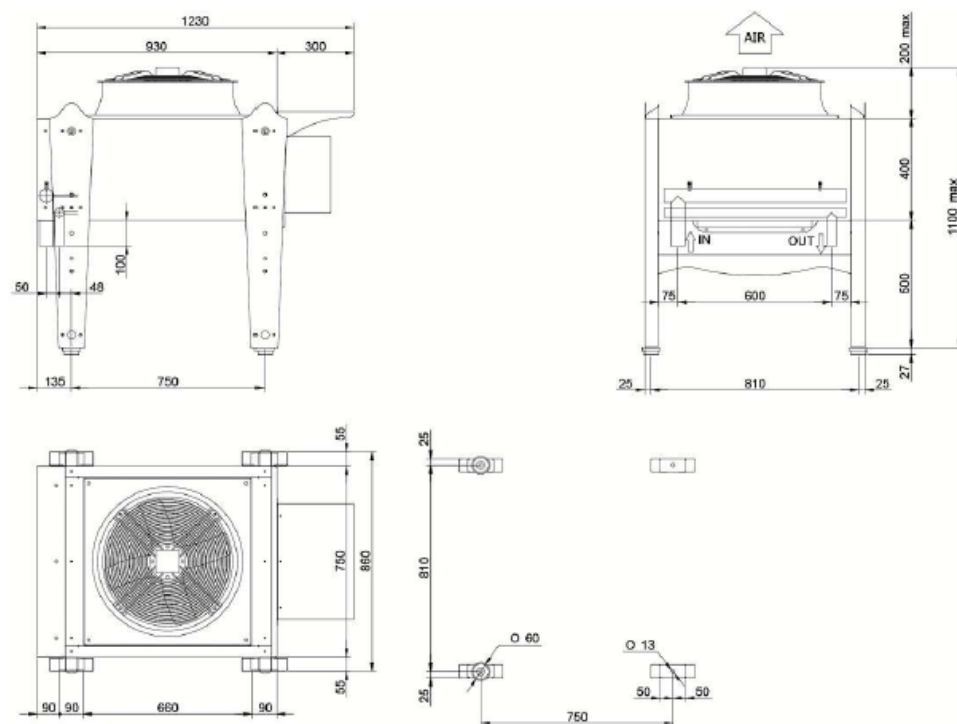
Rysunek poglądowy SKP:



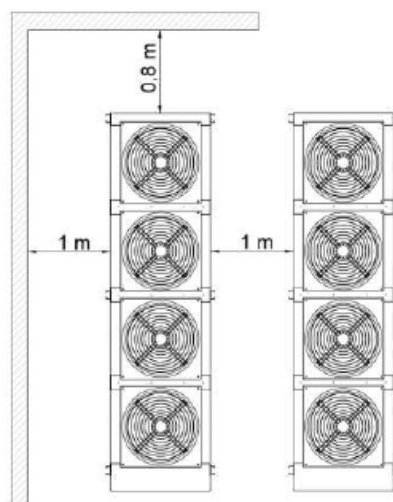
Szafa SKP dostarczana jest napełniona fabrycznie azotem, należy ująć w wycenie doładowanie czynnikiem około 3,5kg.

Zalecane naładowanie 80% wyliczonej ilości czynnika a później doładowywanie w zależności od parametrów przegrzania i dochłodzenia

Rysunek poglądowy skraplacza SKP:



WOLNA PRZESTRZEŃ



3.8 System klimatyzacji pomieszczeń

W części pomieszczeń na kondygnacjach parteru, I piętra oraz II piętra zastosowane zostaną klimatyzatory w systemie VRF. Zapewnią one w okresie letnim w pomieszczeniach zniwelowanie zysków ciepła i utrzymanie temperatury poniżej 24°C. Rozmieszczenie jednostek wg. części rysunkowej.

Dla pomieszczenia serwerowni na poziomie I piętra przewidziano indywidualną instalację klimatyzacji w systemie redundantnym.

Całość wykonać zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń. Pomieszczenia zostaną wyposażone w elementy wewnętrzne montowane pod stropem lub na ścianach. Na poziomie gruntu projektuje się elementy zewnętrzne, które należy połączyć za pomocą kompletów przewodów z rur miedzianych, twardych, łączonych lutem twardym zawierającym 2% srebra z elementami wewnętrznymi. Przewody gazowe i cieczowe mocować za pomocą uchwytów do elementów konstrukcyjnych, obejmę muszą mieć wielkość zapewniającą przeprowadzenie rury w otulinie. Pod obejmą zastosować podkładki zmniejszające nacisk powierzchniowy. Izolacja rur np. otulinami ze spienionego kauczuku syntetycznego o odporności na dyfuzję pary wodnej > 7000. W miejscach narażonych na kontakt z promieniowaniem słonecznym należy izolację zabezpieczyć farbą, która będzie chronić izolację przed skutkami promieniowania UV.

Powierzchnia na której ma być założona izolacja musi być wolna od kurzu, brudu, tłuszczu i wody. Na łącza otulin stosować taśmy.

Agregaty na poziomie terenu należy umiejscowić na zewnątrz budynku na płycie betonowej na której umieścić stalową ramę z kształtownika zamkniętego o profilu około 100x100 mm. Wielkość ramy dopasować do wymiarów zewnętrznych agregatu. Dokładne miejsca posadowienia zweryfikować z Inwestorem.

Instalację freonową do jednostki na zewnątrz budynku znajdującej się na poziomie terenu ułożyć w rurze ochronnej PVC kanalizacyjnej zewnętrznej Ø 110

Doprowadzić energię elektryczną, uziemić urządzenia. Należy zapoznać się z Instrukcjami montażu urządzeń i materiałów i bezwzględnie je przestrzegać.

Wszystkie urządzenia układu VRF (z racji usytuowania urządzeń tuż pod stropem podwieszonym pomieszczeń oraz długich tras instalacji skroplin) należy wyposażyć w fabryczne pompki skroplin. Urządzenia naścienne dla których nie będzie możliwości odprowadzenia grawitacyjnie skroplin należy wyposażyć w pompki skroplin. Skropliny odprowadzać do pionów kanalizacyjnych za pomocą rur z CPVC przez zasyfonowanie. Prowadzenie przewodów ponad stropem podwieszonym lub w zabudowie G/K.

Przy grawitacyjnym odprowadzeniu skroplin minimalny spadek 1,0% od urządzenia. Odprowadzenie skroplin z klimatyzatorów i rozdzielaczy wg rysunków części graficznej.

Po wykonaniu instalacji chłodniczej należy przeprowadzić próbę szczelności instalacji przez napełnienie rur azotem przy ciśnieniu 15 atm. przez 24 godziny. Po wykonaniu próby szczelności instalację chłodniczą napełnić czynnikiem chłodniczym.

Do chłodzenia pomieszczenia serwerowni zaprojektowano dwa układy klimatyzacji typu SPLIT, w pracy naprzemiennej, pojedynczy układ składa się z jednostki zewnętrznej i jednostki wewnętrznej. Układ sterowany jest za pomocą pilota przewodowego oraz sterownika do pracy naprzemiennej z wbudowanym zasilaczem 230V AC. Instalacja pracuje w cyklu całorocznym. Nominalny zakres zewnętrznych temperatur pracy to latem -15°C do + 46°C zimą od -20°C do +21°C.

Należy zapoznać się z Instrukcjami montażu urządzeń i materiałów i bezwzględnie je przestrzegać. Wszelkie zmiany w projekcie należy konsultować z inwestorem, inspektorem nadzoru i projektantem. Przed pracami instalacyjnymi należy się zapoznać z wytycznymi przeciwpożarowymi, projektami innych branż, wytycznymi montażu projektowanych urządzeń.

Przed montażem sprawdzić na budowie długości, wymiary, kolizje, w razie konieczności zmian należy przed montażem skonsultować się z projektantem, inspektorem nadzoru.

Opis systemu klimatyzacji.

Instalacja klimatyzacji została zaprojektowana w oparciu o system wysokiej efektywności energetycznej typu VRF. Jest to systemem klimatyzacji, w którym do jednostki zewnętrznej można podłączyć do kilkudziesięciu jednostek wewnętrznych. Technologia VRF wykorzystuje zmienny przepływ ekologicznego czynnika chłodniczego R410A.

Rozwiązanie umożliwia znacząco zredukować koszty eksploatacyjne poprzez dostosowanie wydajności systemu do rzeczywistego chwilowego zapotrzebowania na chłód w poszczególnych pomieszczeniach.

Agregat (pompa ciepła) wyposażony jest w podwójnie rotacyjną sprężarkę inwerterową, której prędkość obrotowa zmienia się w celu dostosowania do zapotrzebowania mocy chłodniczej wewnątrz pomieszczeń. Powoduje to, że zużyciu ulega tyle energii ile jest naprawdę potrzebne. Poprzez wykorzystanie w układzie chłodniczym podwójnie rotacyjnej sprężarki inwerterowej z silnikiem prądu stałego, agregaty VRF uzyskują bardzo wysokie sprawności, nie tylko dla parametrów nominalnych, ale również przy niskim i średnim zakresie obciążenia systemu.



Charakterystyka pracy sprężarki podwójnie rotacyjnej

Jednostki zewnętrzne systemu VRF będą zlokalizowane przy budynku i umieszczona na ramie konstrukcyjnej. Instalacja chłodnicza zostanie poprowadzona od agregatu do jednostek wewnętrznych, zlokalizowanych w wybranych pomieszczeniach, zgodnie z częścią rysunkową. Instalację należy wykonać z rur miedzianych zgodnie z rysunkami. Wymagane jest zastosowanie trójników chłodniczych dostarczanych przez producenta urządzeń.

W przypadku wykorzystania agregatu w funkcji pompy ciepła, należy wykonać instalację odprowadzenia skroplin z tacy ociekowej i zabezpieczyć przed zamarzaniem dla pracy w okresie zimowym.

Na systemy klimatyzacji wymagana gwarancja producenta nie mniejsza niż 60 miesięcy. Pod warunkiem regularnych przeglądów i wytycznych producenta.

System VRF

Zastosowany zestaw agregatów zewnętrznych o nominalnej mocy chłodniczej 45,0 kW i nominalnym poborze mocy elektrycznej nie większym niż 18,40 kW (współczynnik EER=3,01) ze sprężarkami podwójnie rotacyjnymi umożliwiającymi regulację wydajności chłodniczej poprzez zmianę obrotów wirnika. Budowa wymiennika ciepła każdego agregatu, poprzez podział na część dolną i górną, pozwala na regulację przepływu czynnika chłodniczego zwiększając wymianę ciepła. Obciążenie układu nie powinno przekroczyć 111% przewymiarowania w stosunku do sumarycznej nominalnej mocy chłodniczej podłączonych w systemie jednostek wewnętrznych. Agregat w trybie chłodzenia może pracować przy temperaturach zewnętrznych -5°C do 46°C. Poziom dźwięku dla trybu chłodzenia wynosi 62 dB(A) mierzony z odległości i na wysokości 1 metra od urządzenia. Masa zestawu skraplaczy nie więcej niż 211 kg.

Szczegółowe dane jedn. zewn.

| | | | |
|----------------|---|---------------------|--|
| Nazwa | Nazwa własna urządzenia | Temp. G | Temp. zewn. (termometru suchego) dla grzania |
| Model | Nazwa modelu urządzenia | HC | Wydajność grzewcza |
| EER | Wskaźnik efektywności energetycznej | MCA | Minimalny pobór prądu |
| COP | Współczynnik efektywności energetycznej | MFA | Prąd głównego bezpiecznika (wyłącznika obwodowego) |
| RC C | Nominalna wydajność chłodnicza | WxSxG | Wysokość x Szerokość x Głębokość |
| RC H | Nominalna wydajność grzewcza | Masa | Masa urządzenia |
| Komb. | Odsetek połączeń | Czynnik chł. | Fabrycznie napełniona ilość czynnika |
| Temp. C | Temp. zewn. (termometru suchego) dla chłodzenia | Rated C | Rated current Cooling |
| TC | Łączna rzeczywista wydajność chłodnicza | Rated H | Rated current Heating |

Szczegółowe dane jedn. zewn. Systemu VRF

| Nazwa | Model | EER | COP | Komb. (%) | RC C (kW) | RC H (kW) | Temp. C (°C) | TC (kW) | Temp. G (°C) | HC (kW) |
|-------|----------|------|-----|-----------|-----------|-----------|--------------|---------|--------------|---------|
| zew1 | Skrapacz | 3,01 | 3,5 | 118,9 | 45,0 | 45,0 | 35,0 | 50,1 | 7,0 | 50,3 |
















| Nazwa | Model | Zasilanie | Rated C (A) | Rated H (A) | MCA (A) | MFA (A) | WxSxG (mm) | Masa (kg) | Czynnik chł. (kg) | Obraz |
|-------|-----------|----------------|-------------|-------------|---------|---------|---------------|-----------|-------------------|-------|
| zew1 | skraplacz | 3N, 400V, 50Hz | 23,3 | 18,4 | 34,2 | 40 | 1638x1080x480 | 211,0 | 11,0 | |



Do agregatu będą podłączone instalacją chłodniczą i sterowania jednostki wewnętrzne, wymagania minimalne w poniższej tabeli:

Tabela skrótów

| Nazwa | Nazwa własna urządzenia | HC | Rzeczywista wydajność grzewcza (z kompensacją odszraniania) |
|---------|--|---------------------|--|
| Model | Nazwa modelu urządzenia | Wydajność powietrza | Przepływ powietrza dostępny dla niskiej i wysokiej prędkości wentylatora |
| RC C | Nominalna wydajność chłodnicza | ESP | Zewnętrzne ciśnienie statyczne |
| RC H | Nominalna wydajność grzewcza | Dźwięk | Ciśnienie akustyczne dla niskiej i wysokiej prędkości wentylatora |
| Temp. C | Temperatura wewnętrzna dla chłodzenia | MCA | Minimalny pobór prądu |
| Rq TC | Wymagana wydajność chłodnicza | WxSxG | Wysokość x Szerokość x Głębokość |
| TC | Łączna rzeczywista wydajność chłodnicza | Masa | Masa urządzenia |
| Rq SC | Wymagana jawna moc chłodnicza | T. naw. C | Temperatura nawiewu dla chłodzenia |
| SC | Rzeczywista jawna moc chłodnicza | T. naw. G | Temperatura nawiewu dla grzania |
| Temp. G | Temperatura wewnętrzna dla grzania | HE | Pojemność wymiennika ciepła |
| Rq HC | Wymagana wydajność grzewcza (z kompensacją odszraniania) | Rated | Rated current |

| Nazwa | Model | RC C (kW) | RC H (kW) | Temp. C (C°%) | Rq TC (kW) | TC (kW) | Rq SC (kW) | SC (kW) | Temp. G (C) | Rq HC (kW) | HC (kW) |
|-------|----------|-----------|-----------|---------------|------------|---------|------------|---------|-------------|------------|---------|
| 110 | parownik | 2,2 | 2,8 | 27,0/43,4 | 0,5 | 2,1 | 0,5 | 1,7 | 20,0 | 0,5 | 2,2 |
| 109 | parownik | 2,2 | 2,8 | 27,0/43,4 | 0,5 | 2,1 | 0,5 | 1,7 | 20,0 | 0,5 | 2,2 |
| 115 | parownik | 4,5 | 5,0 | 27,0/43,4 | 0,5 | 4,2 | 0,5 | 3,0 | 20,0 | 0,5 | 4,0 |
| 115 | parownik | 4,5 | 5,0 | 27,0/43,4 | 0,5 | 4,2 | 0,5 | 3,0 | 20,0 | 0,5 | 4,0 |
| 112 | parownik | 7,1 | 8,0 | 27,0/43,4 | 0,5 | 6,6 | 0,5 | 4,8 | 20,0 | 0,5 | 6,4 |
| 213 | parownik | 2,8 | 3,2 | 27,0/43,4 | 0,5 | 2,6 | 0,5 | 1,9 | 20,0 | 0,5 | 2,5 |
| 212 | parownik | 2,2 | 2,8 | 27,0/43,4 | 0,5 | 2,1 | 0,5 | 1,7 | 20,0 | 0,5 | 2,2 |
| 211 | parownik | 2,2 | 2,8 | 27,0/43,4 | 0,5 | 2,1 | 0,5 | 1,7 | 20,0 | 0,5 | 2,2 |
| 210 | parownik | 2,2 | 2,8 | 27,0/43,4 | 0,5 | 2,1 | 0,5 | 1,7 | 20,0 | 0,5 | 2,2 |
| 207 | parownik | 3,6 | 4,1 | 27,0/43,4 | 0,5 | 3,4 | 0,5 | 2,5 | 20,0 | 0,5 | 3,3 |
| 307 | parownik | 2,2 | 2,8 | 27,0/43,4 | 0,5 | 2,1 | 0,5 | 1,7 | 20,0 | 0,5 | 2,2 |
| 310 | parownik | 2,2 | 2,8 | 27,0/43,4 | 0,5 | 2,1 | 0,5 | 1,7 | 20,0 | 0,5 | 2,2 |
| 313 | parownik | 2,2 | 2,8 | 27,0/43,4 | 0,5 | 2,1 | 0,5 | 1,7 | 20,0 | 0,5 | 2,2 |
| 312 | parownik | 2,2 | 2,8 | 27,0/43,4 | 0,5 | 2,1 | 0,5 | 1,7 | 20,0 | 0,5 | 2,2 |
| 314 | parownik | 2,2 | 2,8 | 27,0/43,4 | 0,5 | 2,1 | 0,5 | 1,7 | 20,0 | 0,5 | 2,2 |
| 302 | parownik | 4,5 | 5,0 | 27,0/43,4 | 0,5 | 4,2 | 0,5 | 3,0 | 20,0 | 0,5 | 4,0 |
| 302 | parownik | 4,5 | 5,0 | 27,0/43,4 | 0,5 | 4,2 | 0,5 | 3,0 | 20,0 | 0,5 | 4,0 |

| Nazwa | Model | Wydajność powietrza (m3/h) | Dźwięk (dB) | Rated (A) | MCA (A) | WxSxG (mm) | Masa (kg) | Obraz |
|-------|----------|----------------------------|-------------|-----------|---------|-------------|-----------|---|
| 110 | parownik | Wysokie 540 | 34 | 0.17 | 0,2 | 245x570x570 | 15,00 |  |
| 109 | parownik | Wysokie 550 | 35 | 0.19 | 0,23 | 262x820x206 | 7,50 |  |
| 115 | parownik | Wysokie 680 | 38 | 0.24 | 0,29 | 245x570x570 | 15,00 |  |
| 115 | parownik | Wysokie 680 | 38 | 0.24 | 0,29 | 245x570x570 | 15,00 |  |
| 112 | parownik | Wysokie 1120 | 33 | 0.24 | 0,29 | 246x840x840 | 24,50 |  |
| 213 | parownik | Wysokie 550 | 35 | 0.17 | 0,2 | 245x570x570 | 15,00 |  |
| 212 | parownik | Wysokie 540 | 34 | 0.17 | 0,2 | 245x570x570 | 15,00 |  |
| 211 | parownik | Wysokie 540 | 34 | 0.17 | 0,2 | 245x570x570 | 15,00 |  |
| 210 | parownik | Wysokie 540 | 34 | 0.17 | 0,2 | 245x570x570 | 15,00 |  |
| 207 | parownik | Wysokie 600 | 37 | 0.20 | 0,24 | 245x570x570 | 15,00 |  |
| 307 | parownik | Wysokie 540 | 34 | 0.17 | 0,2 | 245x570x570 | 15,00 |  |
| 310 | parownik | Wysokie 540 | 34 | 0.17 | 0,2 | 245x570x570 | 15,00 |  |
| 313 | parownik | Wysokie 540 | 34 | 0.17 | 0,2 | 245x570x570 | 15,00 |  |
| 312 | parownik | Wysokie 540 | 34 | 0.17 | 0,2 | 245x570x570 | 15,00 |  |
| 314 | parownik | Wysokie 540 | 34 | 0.17 | 0,2 | 245x570x570 | 15,00 |  |

| | | | | | | | | |
|-----|----------|-------------|----|------|------|-------------|-------|---|
| 302 | parownik | Wysokie 680 | 38 | 0.24 | 0,29 | 245x570x570 | 15,00 |  |
| 302 | parownik | Wysokie 680 | 38 | 0.24 | 0,29 | 245x570x570 | 15,00 |  |

6 stopni prędkości wentylatora dla jednostek ściennych do 4,5kW i 3 stopnie dla kasetonowych i ściennych powyżej 5kW.

6 STOPNI PRĘDKOŚCI

6 prędkości obrotów wentylatora zapewnia wielo-poziomową możliwość dostosowania przepływu powietrza do warunków w pomieszczeniu.



Minimalne parametry jednostek wewnętrznych ściennych, głośności i przepływu powietrza na określonych biegach:

| Wydajność | Chłodz. | kW | 1.1 | 2.2 | 2.8 | 3.6 | 4.5 |
|--------------------------------------|----------------|-------|-----------------|-----|-----|-----------------|-----|
| | Grzanie | | 1.3 | 2.8 | 3.2 | 4.1 | 5.0 |
| Pobór mocy elektrycznej | | W | 13 | 19 | 34 | 22 | 34 |
| Wydatek powietrza | Wysoki | m³/h | 430 | 550 | 720 | 560 | 670 |
| | Średnio-wysoki | | 420 | 460 | 570 | - | - |
| | Średni | | 390 | 420 | 500 | 480 | 490 |
| | Średnio-niski | | 380 | 390 | 410 | - | - |
| | Niski | | 360 | 360 | 360 | 420 | 420 |
| | Cichy | | 330 | 330 | 330 | - | - |
| Poziom ciśnienia akustycznego | Wysoki | dB(A) | 31 | 35 | 43 | 39 | 44 |
| | Średnio-wysoki | | 30 | 32 | 38 | - | - |
| | Średni | | 28 | 30 | 34 | 35 | 37 |
| | Średnio-niski | | 26 | 27 | 29 | - | - |
| | Niski | | 24 | 24 | 24 | 31 | 32 |
| | Cichy | | 22 | 22 | 22 | - | - |
| Wymiary (wys. x szer. x głęb.) netto | | mm | 262 x 820 x 206 | | | 275 x 790 x 215 | |

Minimalne Parametry jednostek wewnętrznych kasetonowych, głośności i przepływu powietrza na określonych biegach:

| Wydajność | Chłodzenie | kW | 1.1 | 2.2 | 2.8 | 3.6 | 4.5 | 5.6 | 7.1 |
|--------------------------------------|--------------------------|-------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|--------|------|
| | Grzanie | | 1.3 | 2.8 | 3.2 | 4.1 | 5.0 | 6.3 | 8.0 |
| Pobór mocy elektrycznej | | W | 23 | 25 | 25 | 29 | 35 | 36 | 84 |
| Wydatek powietrza | Wysoki | m³/h | 530 | 540 | 550 | 600 | 680 | 710 | 1030 |
| | Średni | | 420* | 450 | 450 | 530 | 590 | 580 | 830 |
| | Niski | | 300* | 350 | 350 | 390 | 390 | 400 | 450 |
| Poziom ciśnienia akustycznego | Wysoki | dB(A) | 34 | 34 | 35 | 37 | 38 | 41 | 50 |
| | Średni | | 28* | 30 | 30 | 34 | 34 | 35 | 44 |
| | Niski | | 21* | 25 | 25 | 27 | 27 | 27 | 30 |
| Wymiary (wys. x szer. x głęb.) netto | | mm | 245 x 570 x 570 | | | | | | |
| Masa netto | | kg | 15 | | | | | 17 | |
| Średnica przewodów chłodniczych | Ciecz | mm | ø6.35 | | | | | ø9.52 | |
| | Gaz | | ø12.70 | | | | | ø15.88 | |
| Odprowadzenie kondensatu | | Wew. / Zew. | ø25 / ø32 | | | | | | |
| Maskownica | Nazwa modelu | | UTG-UFYC-W | | | | | | |
| | Wymiary (w. x sz. x gł.) | mm | 50 x 700 x 700 | | | | | | |
| | Waga | kg | 2.6 | | | | | | |

Sterowanie

Sterowanie lokalne jednostkami wewnętrznymi w pomieszczeniach będzie się odbywało poprzez ścienne sterowniki, wyposażone w podświetlany ekran z panelem dotykowym z menu w **języku polskim co jest bardzo ważne dla zamawiającego z tytułu łatwości obsługi urządzeń przez różnych pracowników i użytkowników w obiekcie**, zlokalizowane w klimatyzowanych pomieszczeniach. Sterownik poza regulacją temperatury i wydajności

urządzeń klimatyzacyjnych, umożliwia ustawianie cykli pracy w systemie tygodniowym, automatycznego wyłączenia urządzenia po ustalonym czasie, górnego i dolnego limitu temperatury oraz pomiar temperatury w pomieszczeniu (wbudowany czujnik). Podświetlany ekran umożliwia pracę w zaciemnionych pomieszczeniach.

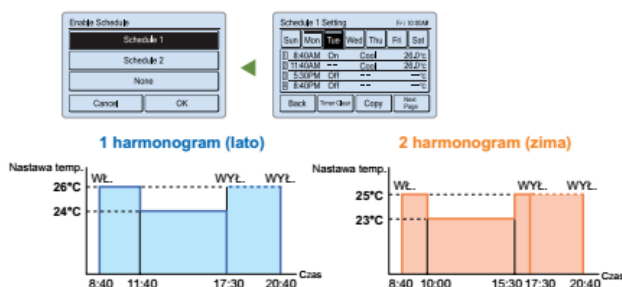
PILOT PRZEWODOWY (Z EKRANEM DOTYKOWYM)

- Duży, prosty w obsłudze i czytelny wyświetlacz LCD.
- Wbudowany programator tygodniowy/dzienny (WŁ./WYŁ., temperatura, tryb).
- Podświetlenie upraszcza obsługę w zaciemnionym pomieszczeniu.
- Wbudowany czujnik umożliwia podgląd wartości temperatury w pomieszczeniu.
- Obsługa 7 różnych języków: polski, angielski, chiński, francuski, niemiecki, hiszpański, rosyjski.
- Maksymalna ilość jedn. wewn. podlegających sterowaniu: 16



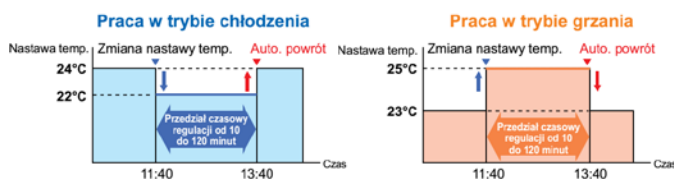
DWA HARMONOGRAMY PROGRAMATORA

- Możliwość ustawienia dwóch oddzielnych harmonogramów, np. na sezon letni i zimowy.
- 8 ustawień, różnych dla każdego dnia tygodnia (konfigurowane elementy: wł./wył., temperatura, tryb, czas).

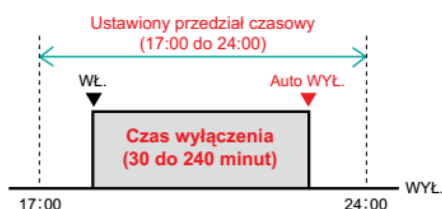


AUTOMATYCZNE PRZYWRACANIE USTAWIONEJ TEMPERATURY

- Nastawa temperatura automatycznie powraca do wcześniejszych ustawień temperatury.
- Przedział czasowy, w którym nastawa temperatury może ulec zmianie to 10 do 120 minut.



- Jednostka wewnętrzna wyłączy się automatycznie po upływie ustawionego czasu.
- Możliwość ustawienia przedziału czasu, w którym zadziała programator. Np.: Ustawienie przedziału czasowego (17:00 do 24:00) pozwoli wyłączyć urządzenie jeżeli sami o tym zapomnimy.




Klimatyzacja pom. serwerowni

Dla pomieszczeń serwerowni projektu się dwa niezależne układy split wraz ze sterownikami bezprzewodowymi i pakietem pracy całorocznej:

Szczegółowe dane jedn. wewn.

| Nazwa | Nazwa własna urządzenia | HC | Rzeczywista wydajność grzewcza (z kompensacją odszraniania) |
|---------|--|---------------------|--|
| Model | Nazwa modelu urządzenia | Wydajność powietrza | Przepływ powietrza dostępny dla niskiej i wysokiej prędkości wentylatora |
| RC C | Nominalna wydajność chłodnicza | ESP | Zewnętrzne ciśnienie statyczne |
| RC H | Nominalna wydajność grzewcza | Dźwięk | Ciśnienie akustyczne dla niskiej i wysokiej prędkości wentylatora |
| Temp. C | Temperatura wewnętrzna dla chłodzenia | MCA | Minimalny pobór prądu |
| Rq TC | Wymagana wydajność chłodnicza | WxSxG | Wysokość x Szerokość x Głębokość |
| TC | Łączna rzeczywista wydajność chłodnicza | Masa | Masa urządzenia |
| Rq SC | Wymagana jawna moc chłodnicza | T. naw. C | Temperatura nawiewu dla chłodzenia |
| SC | Rzeczywista jawna moc chłodnicza | T. naw. G | Temperatura nawiewu dla grzania |
| Temp. G | Temperatura wewnętrzna dla grzania | HE | Pojemność wymiennika ciepła |
| Rq HC | Wymagana wydajność grzewcza (z kompensacją odszraniania) | Rated | Rated current |

| Nazwa | Model | RC C (kW) | RC H (kW) | Temp. C (C/%) | Rq TC (kW) | TC (kW) | Rq SC (kW) | SC (kW) | Temp. G (C) | Rq HC (kW) | HC (kW) |
|---------|----------|-----------|-----------|---------------|------------|---------|------------|---------|-------------|------------|---------|
| wew.1;2 | parownik | 8,00 | 8,80 | 27,0/43,4 | 0,50 | 8,00 | 0,50 | 6,00 | 20,0 | 0,50 | 11,00 |

| Nazwa | Model | Wydajność powietrza (m3/h) | ESP (Pa) | Dźwięk (dB) | Rated (A) | MCA (A) | WxSxG (mm) | Masa (kg) | Obraz |
|---------|----------|----------------------------|----------|-------------|-----------|---------|-------------|-----------|---|
| wew.1;2 | parownik | 620-1100 | | 33-48 | | | 320x998x238 | 14,00 |  |

Szczegółowe dane jednostek zewnętrznych.

Tabela skrótów

| Nazwa | Nazwa własna urządzenia | Temp. G | Temp. zewn. (termometru suchego) dla grzania |
|---------|---|--------------|--|
| Model | Nazwa modelu urządzenia | HC | Wydajność grzewcza |
| EER | Wskaźnik efektywności energetycznej | MCA | Minimalny pobór prądu |
| COP | Współczynnik efektywności energetycznej | MFA | Prąd głównego bezpiecznika (wyłącznika obwodowego) |
| RC C | Nominalna wydajność chłodnicza | WxSxG | Wysokość x Szerokość x Głębokość |
| RC H | Nominalna wydajność grzewcza | Masa | Masa urządzenia |
| Komb. | Odsetek połączeń | Czynnik chl. | Fabrycznie napełniona ilość czynnika |
| Temp. C | Temp. zewn. (termometru suchego) dla chłodzenia | Rated C | Rated current Cooling |
| TC | Łączna rzeczywista wydajność chłodnicza | Rated H | Rated current Heating |

Szczegółowe dane jedn. zewnętrznych

Pojedynczy

| Nazwa | Model | EER | COP | Komb. (%) | RC C (kW) | RC H (kW) | Temp. C (C) | TC (kW) | Temp. G (C) | HC (kW) |
|--------|-----------|------|------|-----------|-----------|-----------|-------------|---------|-------------|---------|
| zew1,2 | skraplacz | 3,21 | 3,61 | 100 | 8,00 | 8,80 | 35,0 | 8,00 | 7,0 | 11,00 |

| Nazwa | Model | Zasilanie | Rated C (A) | Rated H (A) | MCA (A) | MFA (A) | WxSxG (mm) | Masa (kg) | Czynnik chl. (kg) |
|-------|----------------|-----------|-------------|-------------|---------|---------|------------|-----------|-------------------|
| zew1 | Jednostka zew. | 3,21 | 3,61 | 100 | 8,00 | 8,80 | 35,0 | 8,00 | 7,0 |

3.8.1 Dodatkowe informacje wykonania instalacji klimatyzacji:

-ogólne

- posadowienie i montaż urządzeń klimatyzacyjnych (szafa klimatyzacji precyzyjnej, jednostki wewnętrzne i zewnętrzne klimatyzacji) wykonać zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń i zaleceniami producenta,
- połączenie szaf klimatyzacji precyzyjnej z kanałami wentylacyjnymi wykonane z wykorzystaniem króćców elastycznych,

- manipulatory urządzeń klimatyzacyjnych (jednostki wewnętrzne klimatyzacji) zlokalizować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego,

- instalacja freonowa

- przewody freonowe należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji),
- przewody freonowe należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej,
- przewody freonowe zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle,
- przewody freonowe pionowe należy przeprowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację,
- przewody freonowe należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją,
- przy przejściach rurą freonową przez przegrodę budowlaną należy stosować tuleje ochronne,
- w tulei ochronnej nie może znajdować się połączenie rury freonowej,
- tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu klimatyzacyjnego (wraz z izolacją):
 - co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
 - co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop,
- tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody poziomej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki,
- przestrzeń pomiędzy rurą przewodu freonowego a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wydłużanie, przemieszczanie się i utrudniającym powstawanie w niej naprężeń ścinających,
- przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelność ogniowa E, izolacyjność ogniowa I) wymaganą dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym,
- przejścia przewodów klimatyzacyjnych przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy zabezpieczyć, wykorzystując rozwiązania dla rur niepalnych, np. przestrzenie przepustów pomiędzy rurą a ścianą lub stropem, przez które przechodzą rury niepalne zabezpieczyć izolującym elementem niepalnym (wełna mineralna, mieszanki mineralne), powierzchnie rur powlec pęczniącą farbą ogniochronną,
- przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gazoszczelności i wodoszczelności,
- przejście rurą klimatyzacyjną w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu,
- odcinek pomiędzy szafą klimatyzacji precyzyjnej a agregatem chłodniczym zewnętrznym SKP powinien być utworzony z pojedynczego odcinka rury freonowej – bez łączów,
- materiał podpór i podwieszeń 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,
- maksymalny odstęp w metrach między podporami przewodów podano w tablicy poniżej:

| Średnica nominalna [mm] | Przewód montowany: | |
|-------------------------|--------------------|---------|
| | Pionowo | Poziomo |
| 6,35 | 1,20 | 0,60 |
| 9,52 | 1,20 | 0,60 |
| 12,70 | 1,60 | 1,20 |
| 15,88 | 1,60 | 1,50 |
| 19,05 | 2,00 | 1,50 |
| 22,22 | 2,00 | 1,50 |
| 28,58 | 2,90 | 2,20 |

- zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:
 - przewodów,
 - materiału izolacyjnego,
 - elementów składowych podpór lub podwieszeń,
- w przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych,

- instalacja skroplinowa

Przy przejściach instalacją skroplinową przez przegrodę budowlaną należy stosować tuleje ochronne (wymagania jak dla rur freonowych).

4 UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie prace wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - Instalacje sanitarne i przemysłowe” wyd. 1977 r.

W czasie robót przestrzegać rozporządzenia w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych.

Wszystkie materiały zastosowane w instalacji muszą posiadać atesty polskie COBRTI INSTAL i PIH. Nie dopuszcza się montażu urządzeń, które nie posiadają aktualnych atestów w momencie montażu

Wszystkie podane w projekcie materiały i urządzenia są propozycją i dopuszcza się zastosowanie innych pod warunkiem zachowania standardu i parametrów urządzeń.

Całość robót instalacyjnych wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.

Sieci i przyłącza wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych" wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji w 1994 roku.

Urządzenia technologiczne należy montować zgodnie z wytycznymi producentów (ich firmowymi dokumentacjami techniczno-ruchowymi) i powinny posiadać wymagane przepisami atesty.

Całość robót powinna być wykonana przez firmy specjalistyczne zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Wszystkie materiały i wyroby instalacyjne stykające się bezpośrednio z wodą powinny mieć zgodę na zastosowanie, wydaną przez Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Warszawie.

Wszystkie materiały i wyroby instalacyjne stykające się bezpośrednio z wodą powinny mieć świadectwo Państwowego Zakładu Higieny o dopuszczeniu do kontaktu z wodą do picia.

W miejscach przejść kanałów lub przewodów przez przegrody budowlane wydzielające wyznaczone strefy pożarowe należy stosować klapy przeciwpożarowe i odpowiednie zabezpieczenia dla przewodów rurowych.

Rozprowadzenie przewodów sygnalizacyjnych układów automatyki należy montować naściennie.

Obsługa urządzeń oraz ekipa monterska powinna być przeszkolona pod względem BHP i p.poż.

Wykonanie i odbiór poszczególnych etapów zamierzenia musi być zgodny z:

- Normą PN-EN 12599 „Wentylacja budynków-Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- Warunkami BHP wykonania robót instalacyjnych zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- Wymaganiami i zaleceniami obowiązującymi na mocy Polskiego Prawa Budowlanego.

Zgodnie ze sztuką budowlaną,

Warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych wydanymi przez COBRTI INSTAL.

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych wydanymi przez COBRTI INSTAL

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych wydanymi przez COBRTI INSTAL

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych wydanymi przez COBRTI INSTAL. Obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego, rozporządzeniami i polskimi normami i Instrukcją Producenta rur i zastosowanych urządzeń.

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia powinny posiadać aktualne atesty oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie a ich montaż i eksploatacja zgodna z wytycznymi producenta. Po wykonaniu robót wykonawca jest zobowiązany przekazać rysunek powykonawczy z przebiegiem instalacji w budynku.

Po wykonaniu instalacji i ich rozruchu należy przekazać użytkownikowi instrukcje obsługi dotyczące poszczególnych urządzeń i systemów, a także przekazać wytyczne eksploatacji spójne z założeniami projektowymi. Przeprowadzenie instruktaży i szkoleń osoby wskazanej przez inwestora powinno być potwierdzone protokółarnie.

Wykonanie elementów instalacji niestandardowych uzgadniać na bieżąco z Inspektorem Nadzoru wyznaczonym przez Inwestora. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zastosowanie innych, nie gorszych materiałów i urządzeń po uprzednim uzyskaniu pisemnej zgody inwestora i projektanta. Zmiana proponowanych materiałów i urządzeń wymaga sprawdzenia ich parametrów technicznych i użytkowych oraz sprawdzenia warunków hydraulicznych instalacji.

UWAGA:

Projekt zawiera konkretne rozwiązania techniczne, więc wszelkie nazwy firmowe wyrobów i urządzeń ewentualnie użyte w dokumentacji projektowej winny być traktowane jako definicje standardu a nie konkretne nazwy firmowe urządzeń i wyrobów zastosowanych w dokumentacji. Dopuszcza się stosowanie rozwiązań równoważnych. Jako równoważne zostaną uznane rozwiązania posiadające cechy i parametry nie gorsze od określonych w dokumentacji technicznej dla materiałów, urządzeń i wyrobów. Ewentualnie użyte nazwy materiałów, urządzeń i wyrobów mają na celu jedynie dokonanie niezbędnych obliczeń i ustalenie standardów wykonania. W przypadku propozycji materiałów, wyrobów i urządzeń równoważnych, wprowadzających je, w razie potrzeby, wykona we własnym zakresie niezbędne opracowania projektowe wraz z koordynacją projektową oraz przedłożyć niezbędne dokumenty potwierdzające, że wprowadzone materiały, urządzenia i wyroby równoważne posiadają wymagane cechy i parametry.

Obowiązki Oferenta

Przyjmuje się automatycznie, że składając ofertę Oferent stwierdza, co następuje:

1. Dokumentacja Techniczna została przez niego sprawdzona pod kątem objęcia całości prac koniecznych do rzeczowego i fachowego przeprowadzenia wyspecyfikowanych usług w żądanej jakości. (W szczególności dotyczy to materiałów lub czynności, które w załączonej specyfikacji nie wystąpiły lub których opis może być uznany za niejednoznaczny. Jeżeli materiały lub czynności takie są w sposób oczywisty związane z pracami wyspecyfikowanymi lub wynikającymi z analizy części obliczeniowej lub rysunkowej i jednocześnie są niezbędne do prawidłowego zakończenia tych prac, należy sprawę taką bezwzględnie wyjaśnić w ramach wątpliwości opisanych dalej lub należy przyjąć, że automatycznie wchodzi one w zakres obowiązków Oferenta i zostały przez Oferenta ujęte w kosztach wyspecyfikowanych przy pozycjach zamieszczonych w kosztorysie).
 - Wszelkie wątpliwości zostaną przedstawione w odrębnym piśmie towarzyszącym, przekazanym najpóźniej w dniu złożenia oferty. Brak pisma automatycznie świadczy o braku uwag i wątpliwości do Dokumentacji. Przy ewentualnym przyznaniu zlecenia Oferent, przez przyjęcie zlecenia, potwierdza wyjaśnienie wszelkich możliwych wątpliwości.
2. W uzgodnieniu Projektantów Instalacji Mechanicznych i Elektrycznych przyjęto zasadę, że wykonanie instalacji elektrycznych związanych z zasilaniem i sterowaniem urządzeń mechanicznych podlega następującemu podziałowi:
 - dostawa szaf zasilająco – sterowniczych wraz ze wszystkimi elementami automatyki oraz z ustawieniem, regulacją i uruchomieniem,
 - dostawa wszystkich urządzeń, w tym czujników i elementów wykonawczych wraz z ich podłączeniem w szafie,
 - ułożenie przewodów zasilania sterowania i sygnalizacji związanych z automatyką instalacji mechanicznych wraz z przygotowaniem tras zbiorczych, zgodnie z ostateczną listą kablową według roboczego projektu automatyki, lecz bez podłączeń przewodów,należy do Wykonawcy Robot Mechanicznych

- ułożenie przewodów zasilających do szaf zasilająco sterowniczych oraz do pojedynczych odbiorników pracujących w instalacjach mechanicznych wraz z ich podłączeniem i zainstalowaniem serwisowych rozłączników izolacyjnych.
- należy do Wykonawcy Robot Elektrycznych.
3. Materiały instalacyjne
- Podane parametry wyspecyfikowanych urządzeń i materiałów są parametrami minimalnymi.
 - Oferent jest zobowiązany dla własnych potrzeb sprawdzić ich prawidłowość i w razie potrzeby odpowiednio skorygować.
 - Oferent przedstawi Inwestorowi do zatwierdzenia karty materiałowe dla wszystkich materiałów, które będą użyte do budowy instalacji.
 - Materiały i urządzenia wymagające dopuszczenia do stosowania w Polsce muszą takie dopuszczenia posiadać. W przypadku braku dopuszczenia Oferent zobowiązany jest do uzyskania go na własny koszt.
4. Wykonawstwo instalacji
- Wykonawstwo instalacji powinno ściśle odpowiadać wymaganiom niniejszej specyfikacji i ponadto:
- uwzględniać wymagania określone w odnośnych normach, przepisach i warunkach wykonania i odbioru technicznego,
 - uwzględniać zastosowanie nowoczesnych technologii instalacyjnych,
 - być prowadzone przez doświadczonych monterów o potwierdzonych kwalifikacjach.
- Całość robot powinna być prowadzona z uwzględnieniem:
- przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
 - przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej,
 - przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych,

Opracował:

5 ZAŁĄCZNIKI

a) Zestawienie kształtek (okrągłych) instalacji wentylacji mechanicznej

| ZESTAWIENIE MATERIAŁU INSTALACJI WENTYLACJI | | | |
|---|-----------------------------|---------------|-------|
| Material | Typ | Oznaczenia | Ilość |
| Ocynkowane | Element nawiewny/wywiewny | C20-200x100 | 12,00 |
| Ocynkowane | Element nawiewny/wywiewny | C20-400x100 | 4,00 |
| Ocynkowane | Element nawiewny/wywiewny | KI 100 | 35,00 |
| Ocynkowane | Element nawiewny/wywiewny | KSU 100 | 40,00 |
| Ocynkowane | Element nawiewny/wywiewny | LCA-100 | 10,00 |
| Ocynkowane | Element nawiewny/wywiewny | LCA-125 | 6,00 |
| Ocynkowane | Skrzynka rozprężna | MBB-100-100-E | 5,00 |
| Ocynkowane | Skrzynka rozprężna | MBB-100-100-S | 5,00 |
| Ocynkowane | Skrzynka rozprężna | MBB-125-125-E | 2,00 |
| Ocynkowane | Skrzynka rozprężna | MBB-125-125-S | 4,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy - kolano | BU 100 30 | 2,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy - kolano | BU 100 45 | 4,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy - kolano | BU 100 90 | 58,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy - kolano | BU 125 45 | 2,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy - kolano | BU 125 90 | 5,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy - kolano | BU 150 45 | 1,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy - kolano | BU 150 90 | 1,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy - kolano | BU 160 90 | 3,00 |
| Ocynkowane | Dekiel | EPF 100 | 1,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy - króciec | ILU 100 | 17,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy - króciec | ILU 125 | 6,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy - króciec | ILU 160 | 1,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy | NPU 100 | 35,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy | NPU 125 | 3,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy - redukcja | RCFU 125 100 | 12,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy - redukcja | RCFU 150 125 | 4,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy - redukcja | RCFU 160 125 | 1,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy - redukcja | RCFU 160 150 | 1,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy - redukcja | RCFU 200 150 | 1,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy - redukcja | RCFU 200 160 | 2,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy - redukcja | RCLU 80 63 | 1,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy - redukcja | RCU 160 125 | 1,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy - redukcja | RCU 200 125 | 1,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy - trójkąt | TCPU 100 100 | 37,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy - trójkąt | TCPU 125 100 | 11,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy - trójkąt | TCPU 125 125 | 2,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy - trójkąt | TCPU 150 100 | 4,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy - trójkąt | TCPU 150 125 | 1,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy - trójkąt | TCPU 160 100 | 2,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy - trójkąt | TCPU 160 160 | 1,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy - trójkąt | TCPU 200 150 | 1,00 |
| Ocynkowane | Okrągłe elementy - trójkąt | TCPU 200 200 | 1,00 |
| Ocynkowane | Przepustnica | DRU 100 | 8,00 |
| Ocynkowane | Przepustnica | DRU 125 | 5,00 |
| Ocynkowane | Przepustnica | DRU 160 | 1,00 |
| Ocynkowane | Odcinki okrągłe | SR 100 3000 | 53,00 |
| Ocynkowane | Odcinki okrągłe | SR 125 3000 | 11,00 |
| Ocynkowane | Odcinki okrągłe | SR 150 3000 | 4,00 |
| Ocynkowane | Odcinki okrągłe | SR 160 3000 | 6,00 |

| | | | |
|------------|---------------------|-------------|-------|
| Ocynkowane | Odcinki okrągłe | SR 200 3000 | 1,00 |
| Special | Przewody elastyczne | FD 100 5000 | 10,00 |
| Special | Przewody elastyczne | FD 125 5000 | 1,00 |

b) Zestawienie kształtek (prostokątnych) instalacji wentylacji mechanicznej

| Rodzaj | Oznaczenie | Ilość | V1 | V2 | V3 | Powi |
|-----------|-----------------------------------|-------|-----|-----|-----|-------|
| KOLANO | LBXR-200-200-45 | 2 | 200 | 200 | 200 | 0,33 |
| KOLANO | LBXR-100-200-90 | 4 | 100 | 200 | 100 | 0,88 |
| KOLANO | LBXR-200-200-90 | 14 | 200 | 200 | 200 | 5,29 |
| KOLANO | LBXR-200-300-90 | 2 | 200 | 300 | 200 | 0,94 |
| KOLANO | LBXR-200-400-90 | 3 | 200 | 400 | 200 | 1,7 |
| KOLANO | LBXR-300-200-90 | 3 | 300 | 200 | 300 | 1,73 |
| KOLANO | LBXR-300-400-90 | 2 | 300 | 400 | 300 | 1,62 |
| KOLANO | LBXR-400-200-90 | 5 | 400 | 200 | 400 | 4,09 |
| KOLANO | LBXR-500-500-90 | 2 | 500 | 500 | 500 | 3,15 |
| KOLANO | LBXR-600-400-90 | 5 | 600 | 400 | 600 | 8,92 |
| KOLANO | LBXR-600-600-90 | 5 | 600 | 600 | 600 | 10,71 |
| KOLANO | LBXR-400-300-90 | 3 | 400 | 300 | 400 | 2,87 |
| KOLANO | LBXR-200-100-90 | 6 | 200 | 100 | 200 | 1,7 |
| TRAPER | LDR-200-200-200-100-0--50-100 | 1 | 200 | 200 | 200 | 0,08 |
| TRAPER | LDR-300-300-200-100--50--100-150 | 1 | 300 | 300 | 200 | 0,18 |
| TRAPER | LDR-200-200-200-200-0-1-100 | 1 | 200 | 200 | 200 | 0,08 |
| TRAPER | LDR-200-200-100-200--50-0-100 | 2 | 200 | 200 | 100 | 0,16 |
| TRAPER | LDR-200-300-200-200-0--50-150 | 1 | 200 | 300 | 200 | 0,15 |
| TRAPER | LDR-300-200-300-200--1-0-150 | 1 | 300 | 200 | 300 | 0,15 |
| TRAPER | LDR-300-200-200-200--50-0-150 | 2 | 300 | 200 | 200 | 0,3 |
| TRAPER | LDR-400-300-400-200-0--50-200 | 1 | 400 | 300 | 400 | 0,28 |
| TRAPER | LDR-200-400-200-200-0--100-200 | 1 | 200 | 400 | 200 | 0,24 |
| TRAPER | LDR-300-400-200-200--50--100-200 | 1 | 300 | 400 | 200 | 0,28 |
| TRAPER | LDR-400-200-300-200--50-0-200 | 1 | 400 | 200 | 300 | 0,24 |
| TRAPER | LDR-400-300-300-200--50--50-200 | 1 | 400 | 300 | 300 | 0,28 |
| TRAPER | LDR-400-200-200-200--100-0-200 | 1 | 400 | 200 | 200 | 0,24 |
| TRAPER | LDR-635-440-400-200--118--120-300 | 2 | 635 | 440 | 400 | 1,29 |
| TRAPER | LDR-200-300-200-300-0--1-150 | 1 | 200 | 300 | 200 | 0,15 |
| TRAPER | LDR-300-400-200-300--50--50-200 | 1 | 300 | 400 | 200 | 0,28 |
| TRAPER | LDR-300-400-200-300-225--50-250 | 1 | 300 | 400 | 200 | 0,35 |
| TRAPER | LDR-500-300-400-300--50-0-250 | 1 | 500 | 300 | 400 | 0,4 |
| TRAPER | LDR-635-640-500-300--68--170-300 | 1 | 635 | 640 | 500 | 0,77 |
| TRAPER | LDR-635-640-400-300--118--170-300 | 1 | 635 | 640 | 400 | 0,77 |
| TRAPER | LDR-600-400-600-400-235-220-300 | 1 | 600 | 400 | 600 | 0,6 |
| TRAPER | LDR-635-440-600-400--18--20-300 | 2 | 635 | 440 | 600 | 1,29 |
| TRAPER | LDR-600-400-500-500--50-50-300 | 1 | 600 | 400 | 500 | 0,6 |
| TRAPER | LDR-600-400-500-500--140-50-300 | 1 | 600 | 400 | 500 | 0,6 |
| TRAPER | LDR-635-640-600-600--18--20-300 | 2 | 635 | 640 | 600 | 1,53 |
| ZAŚLEPKA | LEPR-200-200 | 5 | 200 | 200 | 0 | 0,2 |
| ZAŚLEPKA | LEPR-300-200 | 1 | 300 | 200 | 0 | 0,06 |
| ZAŚLEPKA | LEPR-635-440 | 4 | 635 | 440 | 0 | 1,12 |
| ZAŚLEPKA | LEPR-635-640 | 4 | 635 | 640 | 0 | 1,63 |
| ZAŚLEPKA | LEPR-100-200 | 1 | 100 | 200 | 0 | 0,02 |
| PRZEJŚCIE | LFR-100-200-100-0-50-150 | 1 | 100 | 200 | 100 | 0,09 |
| PRZEJŚCIE | LFR-200-100-150-25--25-150 | 1 | 200 | 100 | 150 | 0,09 |
| PRZEJŚCIE | LFR-200-100-125-38--13-150 | 1 | 200 | 100 | 125 | 0,09 |
| PRZEJŚCIE | LFR-200-100-100-50-0-150 | 1 | 200 | 100 | 100 | 0,09 |
| PRZEJŚCIE | LFR-200-200-100-50-50-150 | 1 | 200 | 200 | 100 | 0,12 |

| | | | | | | |
|-----------|---------------------------|---|-----|-----|-------|------|
| PRZEJŚCIE | LFR-200-300-200-0-50-250 | 1 | 200 | 300 | 200 | 0,25 |
| PRZEJŚCIE | LFR-300-300-125-87-87-250 | 1 | 300 | 300 | 125 | 0,3 |
| KANAŁY | LKR-200-200-1550-OTHER | 1 | 200 | 200 | 1550 | 1,24 |
| KANAŁY | LKR-200-200-184-OTHER | 1 | 200 | 200 | 183 | 0,15 |
| KANAŁY | LKR-200-200-197-OTHER | 1 | 200 | 200 | 196 | 0,16 |
| KANAŁY | LKR-200-200-1993-OTHER | 1 | 200 | 200 | 1993 | 1,59 |
| KANAŁY | LKR-200-200-200-OTHER | 1 | 200 | 200 | 200 | 0,16 |
| KANAŁY | LKR-200-200-2348-OTHER | 1 | 200 | 200 | 2347 | 1,88 |
| KANAŁY | LKR-200-200-2437-OTHER | 1 | 200 | 200 | 2436 | 1,95 |
| KANAŁY | LKR-200-200-263-OTHER | 1 | 200 | 200 | 262 | 0,21 |
| KANAŁY | LKR-200-200-280-OTHER | 1 | 200 | 200 | 279 | 0,22 |
| KANAŁY | LKR-200-400-1307-OTHER | 1 | 200 | 400 | 1307 | 1,57 |
| KANAŁY | LKR-200-200-1300-OTHER | 1 | 200 | 200 | 1300 | 1,04 |
| KANAŁY | LKR-200-200-3721-OTHER | 1 | 200 | 200 | 3720 | 2,98 |
| KANAŁY | LKR-200-200-3736-OTHER | 1 | 200 | 200 | 3736 | 2,99 |
| KANAŁY | LKR-200-200-4274-OTHER | 1 | 200 | 200 | 4273 | 3,42 |
| KANAŁY | LKR-200-200-450-OTHER | 2 | 200 | 200 | 449 | 0,72 |
| KANAŁY | LKR-200-200-458-OTHER | 1 | 200 | 200 | 457 | 0,37 |
| KANAŁY | LKR-200-200-5495-OTHER | 1 | 200 | 200 | 5494 | 4,4 |
| KANAŁY | LKR-200-200-3617-OTHER | 1 | 200 | 200 | 3617 | 2,89 |
| KANAŁY | LKR-200-100-200-OTHER | 1 | 200 | 100 | 200 | 0,12 |
| KANAŁY | LKR-100-200-100-OTHER | 1 | 100 | 200 | 100 | 0,06 |
| KANAŁY | LKR-100-200-165-OTHER | 1 | 100 | 200 | 165 | 0,1 |
| KANAŁY | LKR-100-200-227-OTHER | 1 | 100 | 200 | 227 | 0,14 |
| KANAŁY | LKR-100-200-3312-OTHER | 1 | 100 | 200 | 3311 | 1,99 |
| KANAŁY | LKR-100-200-449-OTHER | 1 | 100 | 200 | 448 | 0,27 |
| KANAŁY | LKR-200-100-100-OTHER | 1 | 200 | 100 | 100 | 0,06 |
| KANAŁY | LKR-200-100-1189-OTHER | 1 | 200 | 100 | 1188 | 0,71 |
| KANAŁY | LKR-200-200-1459-OTHER | 1 | 200 | 200 | 1458 | 1,17 |
| KANAŁY | LKR-200-100-126-OTHER | 1 | 200 | 100 | 126 | 0,08 |
| KANAŁY | LKR-200-200-1456-OTHER | 1 | 200 | 200 | 1455 | 1,16 |
| KANAŁY | LKR-200-100-323-OTHER | 1 | 200 | 100 | 323 | 0,19 |
| KANAŁY | LKR-200-100-797-OTHER | 1 | 200 | 100 | 797 | 0,48 |
| KANAŁY | LKR-200-100-839-OTHER | 1 | 200 | 100 | 838 | 0,5 |
| KANAŁY | LKR-200-200-10662-OTHER | 1 | 200 | 200 | 10661 | 8,53 |
| KANAŁY | LKR-200-200-119-OTHER | 1 | 200 | 200 | 118 | 0,09 |
| KANAŁY | LKR-200-200-1235-OTHER | 1 | 200 | 200 | 1234 | 0,99 |
| KANAŁY | LKR-200-200-550-OTHER | 1 | 200 | 200 | 550 | 0,44 |
| KANAŁY | LKR-200-100-1206-OTHER | 1 | 200 | 100 | 1205 | 0,72 |
| KANAŁY | LKR-600-400-4651-OTHER | 1 | 600 | 400 | 4651 | 9,3 |
| KANAŁY | LKR-400-200-1825-OTHER | 1 | 400 | 200 | 1825 | 2,19 |
| KANAŁY | LKR-400-200-191-OTHER | 1 | 400 | 200 | 190 | 0,23 |
| KANAŁY | LKR-400-200-3079-OTHER | 1 | 400 | 200 | 3079 | 0,48 |
| KANAŁY | LKR-200-200-556-OTHER | 1 | 200 | 200 | 555 | 0,44 |
| KANAŁY | LKR-400-200-684-OTHER | 1 | 400 | 200 | 684 | 0,82 |
| KANAŁY | LKR-200-300-4276-OTHER | 1 | 200 | 300 | 4275 | 4,28 |
| KANAŁY | LKR-400-200-775-OTHER | 2 | 400 | 200 | 775 | 1,86 |
| KANAŁY | LKR-400-300-755-OTHER | 1 | 400 | 300 | 755 | 1,06 |
| KANAŁY | LKR-500-300-728-OTHER | 1 | 500 | 300 | 727 | 1,16 |
| KANAŁY | LKR-500-500-1250-OTHER | 1 | 500 | 500 | 1250 | 2,5 |
| KANAŁY | LKR-500-500-355-OTHER | 1 | 500 | 500 | 354 | 0,71 |
| KANAŁY | LKR-500-500-427-OTHER | 1 | 500 | 500 | 426 | 0,85 |
| KANAŁY | LKR-400-200-1342-OTHER | 1 | 400 | 200 | 1342 | 1,61 |
| KANAŁY | LKR-600-400-1198-OTHER | 1 | 600 | 400 | 1197 | 2,4 |
| KANAŁY | LKR-400-200-337-OTHER | 1 | 400 | 200 | 336 | 0,4 |

| | | | | | | |
|--------------|-----------------------------------|---|-----|-----|------|-------|
| KANAŁY | LKR-600-400-483-OTHER | 1 | 600 | 400 | 482 | 0,97 |
| KANAŁY | LKR-600-600-125-OTHER | 1 | 600 | 600 | 124 | 0,3 |
| KANAŁY | LKR-600-600-1575-OTHER | 2 | 600 | 600 | 1575 | 7,56 |
| KANAŁY | LKR-600-600-1965-OTHER | 1 | 600 | 600 | 1965 | 4,72 |
| KANAŁY | LKR-600-600-4413-OTHER | 1 | 600 | 600 | 4412 | 10,59 |
| KANAŁY | LKR-600-600-445-OTHER | 1 | 600 | 600 | 444 | 1,07 |
| KANAŁY | LKR-635-440-100-OTHER | 1 | 635 | 440 | 100 | 0,22 |
| KANAŁY | LKR-635-440-152-OTHER | 1 | 635 | 440 | 151 | 0,33 |
| KANAŁY | LKR-635-640-100-OTHER | 1 | 635 | 640 | 100 | 0,26 |
| KANAŁY | LKR-635-640-196-OTHER | 1 | 635 | 640 | 195 | 0,5 |
| KANAŁY | LKR-635-640-428-OTHER | 1 | 635 | 640 | 427 | 1,09 |
| KANAŁY | LKR-635-640-754-OTHER | 1 | 635 | 640 | 753 | 1,92 |
| KANAŁY | LKR-500-500-905-OTHER | 1 | 500 | 500 | 905 | 1,81 |
| KANAŁY | LKR-200-400-4875-OTHER | 1 | 200 | 400 | 4875 | 5,85 |
| KANAŁY | LKR-200-200-6490-OTHER | 1 | 200 | 200 | 6490 | 5,19 |
| KANAŁY | LKR-200-200-743-OTHER | 1 | 200 | 200 | 742 | 0,59 |
| KANAŁY | LKR-200-200-747-OTHER | 1 | 200 | 200 | 746 | 0,6 |
| KANAŁY | LKR-200-200-775-OTHER | 1 | 200 | 200 | 775 | 0,62 |
| KANAŁY | LKR-200-200-821-OTHER | 1 | 200 | 200 | 820 | 0,66 |
| KANAŁY | LKR-200-200-8555-OTHER | 1 | 200 | 200 | 8554 | 6,84 |
| KANAŁY | LKR-200-200-8808-OTHER | 1 | 200 | 200 | 8808 | 7,05 |
| KANAŁY | LKR-400-200-692-OTHER | 1 | 400 | 200 | 692 | 0,83 |
| KANAŁY | LKR-200-400-2412-OTHER | 1 | 200 | 400 | 2411 | 2,89 |
| KANAŁY | LKR-300-400-5300-OTHER | 1 | 300 | 400 | 5300 | 7,42 |
| KANAŁY | LKR-300-200-1005-OTHER | 1 | 300 | 200 | 1005 | 1,01 |
| KANAŁY | LKR-300-200-1065-OTHER | 1 | 300 | 200 | 1065 | 1,07 |
| KANAŁY | LKR-300-200-138-OTHER | 1 | 300 | 200 | 137 | 0,14 |
| KANAŁY | LKR-300-200-2765-OTHER | 1 | 300 | 200 | 2764 | 2,76 |
| KANAŁY | LKR-300-400-3450-OTHER | 1 | 300 | 400 | 3450 | 4,83 |
| KANAŁY | LKR-200-300-485-OTHER | 1 | 200 | 300 | 484 | 0,48 |
| KANAŁY | LKR-300-400-3488-OTHER | 1 | 300 | 400 | 3487 | 4,88 |
| KANAŁY | LKR-300-200-500-OTHER | 1 | 300 | 200 | 500 | 0,5 |
| KANAŁY | LKR-300-400-228-OTHER | 1 | 300 | 400 | 228 | 0,32 |
| KANAŁY | LKR-300-400-213-OTHER | 1 | 300 | 400 | 212 | 0,3 |
| KANAŁY | LKR-300-400-201-OTHER | 1 | 300 | 400 | 200 | 0,28 |
| KANAŁY | LKR-300-400-1243-OTHER | 1 | 300 | 400 | 1243 | 1,74 |
| KANAŁY | LKR-300-400-1050-OTHER | 3 | 300 | 400 | 1050 | 4,41 |
| KANAŁY | LKR-300-300-191-OTHER | 1 | 300 | 300 | 191 | 0,23 |
| KANAŁY | LKR-300-300-1726-OTHER | 1 | 300 | 300 | 1726 | 2,07 |
| KANAŁY | LKR-300-200-775-OTHER | 1 | 300 | 200 | 775 | 0,78 |
| KANAŁY | LKR-300-200-6367-OTHER | 1 | 300 | 200 | 6366 | 6,37 |
| KANAŁY | LKR-300-200-543-OTHER | 1 | 300 | 200 | 542 | 0,54 |
| KANAŁY | LKR-300-400-1126-OTHER | 1 | 300 | 400 | 1125 | 1,58 |
| TRÓJNIK | LTROR-400-200-400-200-125-125-450 | 1 | 400 | 200 | 400 | 0,4 |
| TRÓJNIK | LTROR-300-400-300-200-125-125-650 | 1 | 300 | 400 | 300 | 0,9 |
| TRÓJNIK | LTROR-300-200-300-200-125-125-450 | 1 | 300 | 200 | 300 | 0,45 |
| TRÓJNIK | LTROR-200-100-200-200-125-125-350 | 1 | 200 | 100 | 200 | 0,28 |
| TRÓJNIK | LTROR-200-200-200-200-125-125-450 | 1 | 200 | 200 | 200 | 0,46 |
| TRÓJNIK | LTROR-300-400-300-300-125-125-650 | 2 | 300 | 400 | 300 | 2,15 |
| LTROR | LTROR-300-300-300-400-125-125-550 | 1 | 300 | 300 | 300 | 0,94 |
| VRectXTee | VRectXTee-200-200-200-450 | 1 | 200 | 200 | 200 | 1,1 |
| PRZEPUSTNICA | LKSR-300-200-210 | 1 | 300 | 200 | 210 | 0,21 |
| PRZEPUSTNICA | LKSR-200-200-200 | 5 | 200 | 200 | 200 | 0,8 |
| PRZEPUSTNICA | LKSR-200-100-210 | 1 | 200 | 100 | 210 | 0,13 |

Wentylator wyciągowy WW1



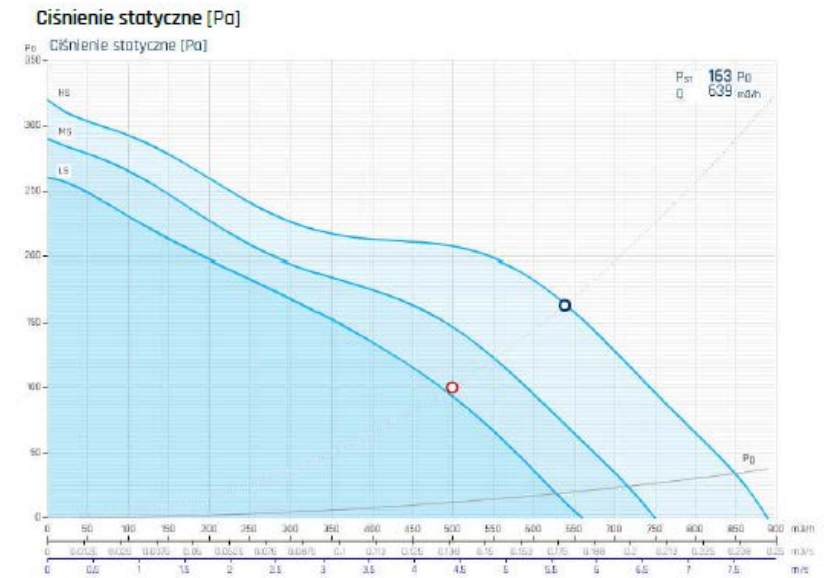
Wentylator kanałowy przeznaczony do wentylacji pomieszczeń o niskim stopniu zapylenia, przystosowany do montażu w pozycji pionowej lub poziomej w kanałach wentylacyjnych o średnicach od 100 do 400 mm.

PARAMETRY ZADANE:

$Q = 500 \text{ m}^3/\text{h}$ $P_s = 100 \text{ Pa}$ $t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

PUNKT PRACY

| | | | |
|----------------------|------------------|------|-----------------------|
| Wydajność | Q | 639 | m ³ /h |
| Predkość przepływu | v | 5.65 | m/s |
| Predkość obrotowa | n | 2190 | 1/min |
| Ciśnienie statyczne | P _{st} | 163 | Pa |
| Ciśnienie całkowite | P _{tot} | 182 | Pa |
| Ciśnienie dynamiczne | P _d | 19 | Pa |
| Pobór mocy | P _{abs} | 98 | W |
| Natężenie prądu | I _{abs} | 0.48 | A |
| Regulacja | HS | - | |
| SFP | SFP | 552 | W/(m ³ /s) |
| Sprawność statyczna | η _{st} | 29.5 | % |
| Sprawność całkowita | η _{tot} | 33 | % |



Dane akustyczne

Poziom mocy akustycznej L_{wa} [db(A)]

| Hz | 63 | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | Σ |
|-----------|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|
| Wlot | 24 | 36 | 50 | 55 | 62 | 66 | 60 | 51 | 69 |
| Emitowany | 31 | 34 | 49 | 60 | 67 | 67 | 60 | 49 | 71 |
| Wylot | 14 | 23 | 39 | 36 | 50 | 56 | 45 | 32 | 57 |

Poziom ciśnienia akustycznego L_{pa} [db(A)] *

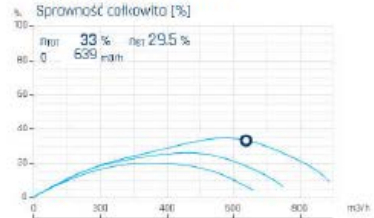


w odległości 3m od wentylatora

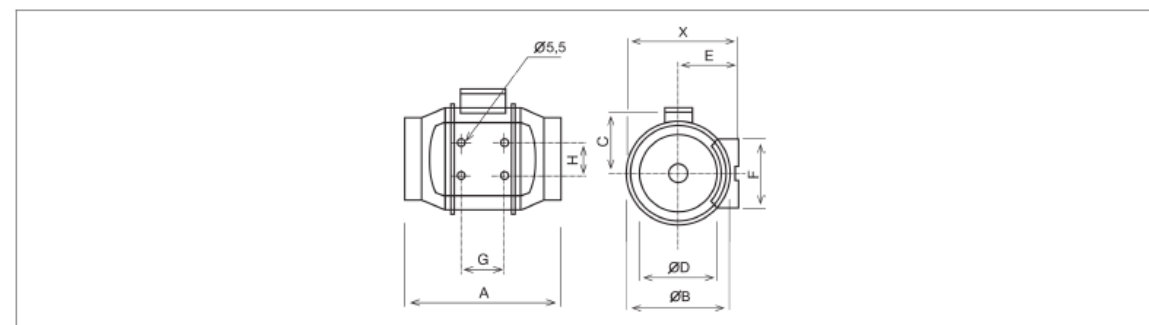
Moc [W]



Sprawność całkowita [%]



WYMIARY [mm]



| X | A | ØB | C | ØD | E | F | G | H |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 232.5 | 302 | 217 | 141 | 198 | 124 | 140 | 100 | 94 |

PARAMETRY NOMINALNE

Parametry przepływu

| | | | |
|--------------------------------|-------------|-------------|---------|
| Przepływ maksymalny | Q_{max} | 890 | m^3/h |
| Ciśnienie statyczne maksymalne | $P_{s,max}$ | 320 | Pa |
| Prędkość obrotowa maksymalna | n_{max} | 2190 | 1/min |
| Prędkość obrotowa nominalna | n | 2190 | 1/min |

Parametry elektryczne

| | | |
|---------------------------|----|--------------|
| Ilość faz | ph | 1 |
| Napięcie nominalne | U | 230 V |
| Moc nominalna | P | 103 W |
| Częstotliwość nominalna | f | 50 Hz |
| Natężenie prądu nominalne | I | 0.5 A |

Silnik elektryczny

| | | |
|--------------------------|------------------|--------------|
| Typ silnika | M_{type} | AC |
| Rodzaj regulacji silnika | $M_{control}$ | 3-2-1 |
| Klasa izolacji silnika | M_{class} | F |
| Klasa ochrony silnika | IP _{ex} | IP44 |

Temperatura

| | | |
|----------------------------------|----------------|---------------|
| Minimalna temperatura pracy | $T_{oper,min}$ | -20 °C |
| Maksymalna temperatura pracy | $T_{oper,max}$ | 60 °C |
| Maksymalna temperatura medium | $T_{med,max}$ | 60 °C |
| Maksymalna temperatura otoczenia | $T_{amb,max}$ | 60 °C |

Konstrukcja

| | | |
|-----------------|-----------------|---------------|
| Średnica kanału | $\varnothing D$ | 200 mm |
| Masa urządzenia | m | 4.9 kg |

Charakterystyka akustyczna

| | | |
|--|-------------------|-----------------|
| Poziom ciśnienia akustycznego od obudowy | L _{pa2} | 39 dB(A) |
| w odległości | L _{pa2L} | 3 m |

CHARAKTERYSTYKA ERP

| | | | |
|---|--------------------|--|----------------------------------|
| Nazwa dostawcy | | Kategoria urządzenia | SWNM (NRVU) |
| Numer artykułu | 40020760-01 | Napęd | 3-biegowy |
| Typ urządzenia | JSW (UVU) | Sprawność temperaturowa | - [%] |
| Typ odzysku ciepła | - | Znamionowe natężenie przepływu | 0.146 [m ³ /s] |
| Poziom mocy akustycznej | 57 [dB(A)] | JMW Int | - [m ³ /s] |
| Efektywny pobór mocy | 0.094 [kW] | Przyrost ciśnienia statycznego zewn. | 204 [Pa] |
| Prędkość cząłowa | 4.5 [m/s] | Przyrost ciśnienia statycznego dodanego | - [Pa] |
| Przyrost ciśnienia statycznego wewn. | - [Pa] | Stopień zewnętrznych przeდეłów powietrza | 5 [%] |
| Sprawność statyczna wentylatora | 31.5 [%] | Efektywność energetyczna filtra | - [%] |
| Stopień wewnętrznych przeდეłów powietrza | - [%] | Strona Internetowa | |
| Ostrzeżenia o konieczności wymiany filtra | - | | |