

Pracownia Projektowa: Gmach Starej Kotłowni (Wydział Instalacji Budowlanych Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska) ul. Nowowiejska 20, lok nr 23, piętro 2, 00-653 Warszawa

Adres korespondencyjny: ul. Wolumen 6/22, 01-912 Warszawa

tel.: 0 662 098 537, alto@alto-projektanci.com

PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ

PROJEKT	Projekt wykonawczy remontu sali wykładowej w Gmachu Wydziału Instalacji Budowlanych Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej Instalacja wentylacji w maszynowni
INWESTOR	Politechnika Warszawska 00- 661 Warszawa, Pl. Politechniki
OBIEKT	Gmach Wydziału Instalacji Budowlanych Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej ul. Nowowiejska 20 w Warszawie
BRANŻA	Sanitarna – instalacje wentylacji
PROJEKTANT	mgr inż. Aleksandra Siedlecka MAZ/0210/POOS/08

maj 2016

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

UPRAWNIENIA PROJEKTANTA, DOKUMENT POTWIERDZAJĄCY PRZYNALEŻNOŚĆ DO IZBY BRANŻOWEJ.....	5
OŚWIADCZENIA PROJEKTANTA.....	8
SPIS RYSUNKÓW.....	9
OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO INSTALACJI WENTYLACJI I KLIMATYZACJI.....	10
1 Podstawa opracowania projektu	6
2 Zakres opracowania	6
3 Założenia dla wentylacji mechanicznej	6
4 Rozwiązania techniczne dla wentylacji	7
5 Wytyczne w zakresie ochrony p.poż.	9
6 Materiały	10
6.1 Kanały wentylacyjne	10
6.2 Izolacja termiczna kanałów wentylacyjnych.....	11
6.3 Instalacje freonowe	11
6.4 Izolacja przewodów freonowych.....	11
7 Demontaże	11
8 Wytyczne dla branży konstrukcyjno – budowlanej	12
9 Wytyczne dla branży elektrycznej i automatycznej regulacji	12
10 Obowiązki wykonawcy	12
11 Uwagi	13
12 Wykaz urządzeń i materiałów	14

UPRAWNIENIA PROJEKTANTA, DOKUMENT POTWIERDZAJĄCY PRZYNALEŻNOŚĆ DO IZBY BRANŻOWEJ



sygn. akt. MAZ/7131/63/08/S

Warszawa, dnia 25 czerwca 2008 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 4, § 15, § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578), Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że:

Pani Aleksandra Piotrowska
magister inżynier
urodzona dnia 26 maja 1976 roku w Warszawie, córka Romana

uzyskała

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr MAZ/0210/POOS/08

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadniania decyzji.

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień został opisany na odwozie niniejszej decyzji.

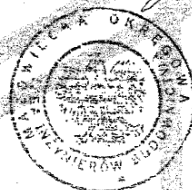
POUCZENIE

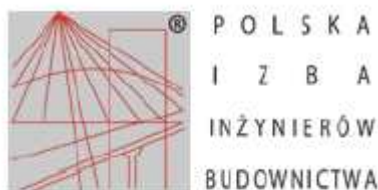
1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawa do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

1/ mgr inż. Krzysztof Latoszek
2/ mgr inż. Irena Churska
3/ mgr inż. Krzysztof Booss





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-37G-SAH-1PE *

Pani ALEKSANDRA SIEDLECKA o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/0676/08

adres zamieszkania ul. WOLUMEN 6 m.22, 01-912 WARSZAWA

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-09-01 do 2016-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-08-13 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Numer rysunku	Tytuł	Skala	data
1	PW-W-02	Rzut instalacji wentylacji. Maszynownia. Poziom piwnicy.	1:50	05/2016
2	PW-W-03	Instalacja wentylacji. Maszynownia. Przekroje	1:50	05/2016

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO INSTALACJI WENTYLACJI

1 Podstawa opracowania projektu

- Zlecenie skierowane do firmy Alto Projektanci przez Wydział Instalacji Budowlanych Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej
- Uzgodnienia ze Zleceniodawcą,
- Archiwalne podkłady architektoniczne,
- Częściowa inwentaryzacja budowlano - instalacyjna,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Obowiązujące przepisy i normy.

2 Zakres opracowania

Projekt obejmuje swym zakresem:

- instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej.

3 Założenia dla wentylacji mechanicznej

- * Parametry powietrza zewnętrznego zgodnie z normą PN-76/B-03420 „Wentylacja i klimatyzacja. Parametry powietrza zewnętrznego”:

Lato: $T_{zew\ Lato} = +30^{\circ}\text{C}$

$\phi_{zew\ Lato} = 45\%$

Zima: $T_{zew\ Zima} = -20^{\circ}\text{C}$

$\phi_{zew\ Zima} = 100\%$

- * Parametry powietrza wewnętrznego zgodnie z PN-78/B-03421 „Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi”:

Lato $t_{zew\ Lato} = 24^{\circ}\text{C}\pm 1\text{K}$

$$\begin{aligned} \phi_{\text{wew Lato}} &= \text{wynikowa} \\ \text{Zima } t_{\text{wew Zima}} &= 20^{\circ}\text{C} \pm 1\text{K} \\ \phi_{\text{wew Zima}} &= \text{wynikowa} \end{aligned}$$

- * Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna (z chłodzeniem i ogrzewaniem); izotermiczny nawiew powietrza (lato, zima), w pomieszczeniu działająca istniejąca instalacja centralnego ogrzewania

- * Ilość świeżego powietrza wentylacyjnego (higienicznego) - na podstawie normy PN-83/B-03430/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania”:
 - 30 m³/h na osobę

- * Współczynnik jednoczesności przebywania ludzi:
 - 0,7

- * Aktywność użytkowników pomieszczeń:
 - aktywność mała, <200W

- * Prędkości powietrza w kanałach wentylacyjnych:
 - 5 m/s w głównych kanałach wentylacyjnych w szachtach
 - 3,5 m/s w kanałach rozprowadzających w pomieszczeniach,

- * Dopuszczalny poziom dźwięku w pomieszczeniach zgodnie z normą PN-87/B-02151/02 „Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach”:
 - 40 dB(A)

4 Rozwiązania techniczne dla wentylacji

4.1 Instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej N1W1

Zakres niniejszego projektu polega na przeprojektowaniu (w szczególności częściowej zmianie prowadzenia istniejącej instalacji nawiewno-wywiewnej, doborze nowych nawiewników i wywiewników powietrza) istniejącej instalacji wentylacji nawiewno-wywiewnej ze względu na przystosowanie obecnego laboratorium na potrzeby sali wykładowej i związaną z tym zmianę aranżacji i wyposażenia pomieszczenia.

Bilans powietrza dla przeprojektowanego systemu wentylacji bytowej nawiewno-wywiewnej N1W1 przedstawiono w tabeli.

Nazwa pomieszczenia	Ilość osób	N1	W1
-	szt.	m ³ /h	m ³ /h
Sala wykładowa	126	3780	3780

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna zlokalizowana jest na poziomie piwnicy w wydzielonej maszynowni.

Powietrze dla systemu wentylacji nawiewnej N1 czerpane jest blaszanym kanałem włączonym do murowanej, istniejącej komory kurzowej połączonej z czerpnią terenową. Kanał ten od czerpni do wejścia do maszynowni poprzez klapę ppoż. EIS120 należy obudować w izolacji EIS120. Powietrze kierowane jest następnie poprzez tłumik hałasu do sekcji nawiewnej centrali wentylacyjnej składającej się z przepustnicy z siłownikiem, sekcji filtracji F7, rotacyjnego wymiennika do odzysku ciepła, wentylatora nawiewnego z falownikiem, nagrzewnicy elektrycznej i dwufunkcyjnego wymiennika (wymienник freonowy) pracującego w funkcji chłodnicy (latem) lub nagrzewnicy (zimą), a następnie do tłumika hałasu. Następnie powietrze transportowane jest do trzech pionów i następnie trzech poziomów wentylacyjnych. Na poziomych odcinkach okrągłych wentylacyjnych kanałów nawiewnych (rozprowadzonych pod stropem pomieszczenia) zamontowane zostały nawiewniki kanałowe z dyszami.

Zużyte powietrze wywiewane jest z pomieszczenia systemem wentylacji wywiewnej W1 poprzez kratki wyciągowe umieszczone w ścianie szczelnej podłogi podniesionej. **Powietrze to,**

z przestrzeni pod podłogą podniesioną, usuwane jest blaszanym kanałem wentylacyjnym poprzez tłumik hałasu do sekcji wywiewnej centrali wentylacyjnej. W skład tej sekcji wchodzi filtr M5, obrotowy wymiennik do odzysku ciepła, wentylator wywiewny z falownikiem i przepustnica wentylacyjna z siłownikiem. Następnie powietrze kierowane jest do wyrzutni.

Przewody w miejscu przejścia przez strefę pożarową zostaną wyposażone w klapy ppoż o odporności ogniowej przegrody albo obudowane izolacją o odpowiedniej odporności ogniowej.

Klapy ppoż. wyposażone w siłowniki.

4.2 Instalacja chłodnicza/grzewcza dla centrali wentylacyjnej N1W1

Freonowy wymiennik ciepła (realizujący proces chłodzenia/grzania) stanowiący dodatkowe wyposażenie centrali wentylacyjnej obsługiwany jest przez inwerterową jednostkę zewnętrzną (inwerterowy agregat zasilany czynnikiem R410A). Agregat umieszczony został obok centrali wentylacyjnej, w maszynowni.

Wymiennik jw. należy połączyć siecią miedzianych rurociągów bezpośrednio z inwerterowym agregatem.

5 Wytyczne w zakresie ochrony p.poż.

Przewody wentylacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego zostaną wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność (EIS).

Dla systemu wentylacji bytowej zaprojektowano klapy przeciwpożarowe odcinające z siłownikami (zasilanie wg proj. elektrycznego) należy podłączyć do systemu sygnalizacji pożaru gdy w przyszłości instalacja SSP zostanie wykonana .

Przewody wentylacyjne samodzielne lub obudowane prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, nie zabezpieczone przy przejściu przez oddzielenie ppoż. klapami odcinającymi, będą mieć klasę odporności ogniowej wymaganą dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref pożarowych z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność (EIS).

Przewody wentylacyjne zostaną wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu.

Zamocowania przewodów do elementów budowlanych będzie wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.

W przewodach wentylacyjnych nie będą prowadzone inne instalacje.

Elastyczne elementy łączące, służące do połączenia sztywnych przewodów wentylacyjnych z elementami instalacji lub urządzeniami, z wyjątkiem wentylatorów, będą wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych i będą posiadać długość nie większą niż 4 m oraz nie będą prowadzone przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego.

6 Materiały

6.1 Kanały wentylacyjne

- Kanały wentylacyjne prostokątne z blachy stalowej, ocynkowanej wraz z kształtkami, materiałami montażowymi, uszczelnieniami, zamocowaniami, izolacją termiczną; połączenia kanałów przy pomocy ocynkowanych kołnierzy z uszczelnieniem z gumy porowatej i masy silikonowej,
- Kanały wentylacyjne kołowe SPIRO, z blachy stalowej ocynkowanej, łączone kielichowo, z uszczelnieniem taśmą samoprzylepną, wraz z kształtkami, materiałami montażowymi, zamocowaniami, izolacją termiczną,
- Podwieszenia kanałów na prętach gwintowanych z podkładkami gumowymi, lub na taśmach stalowych (wieszaki z przekładkami z gumy); mocowania kanałów do konstrukcji wsporczych z przekładkami z gumy.
- Wszelkie elementy instalacji wykonać w sposób uniemożliwiający przenoszenie drgań na konstrukcję budynku; w szczególności oprócz odpowiedniej konstrukcji wszelkich podpór i podwieszeń kanałów należy stosować odpowiednią izolację w miejscach przejść przez przegrody budowlane, poza przejściami przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowych, w których należy zastosować odpowiednie klapy ppoż. montowane zgodnie z instrukcją producentów.

- Wszelkie elementy sieci kanałów oraz elementy montażowe powinny być w wykonaniu ocynkowanym.

6.2 Izolacja termiczna kanałów wentylacyjnych

- Kanały transportujące powietrze wewnątrz budynku należy zaizolować zgodnie z obowiązującymi przepisami; wszelkie izolacje należy wykonać z użyciem firmowych materiałów montażowych i akcesoriów; montaż izolacji należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta; w miejscach, w których izolacja może być narażona na uszkodzenia mechaniczne, należy ją zabezpieczyć do wysokości 2,5 m nad podłogą płaszczem z blachy ocynkowanej grubości 0,8 mm,
- Izolacja termiczna kanałów wentylacyjnych powinna zapewnić NRO.

6.3 Instalacje freonowe

- Przewody freonowe należy wykonać z miedzi łączonej na lut twardy; używać tylko rur bez szwu do celów chłodniczych (typu Cu DHP zgodnie z ISO 1337) odtłuszczonej i odtlenionej, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa; w żadnym wypadku nie wolno używać rur miedzianych klasy sanitarnej,

6.4 Izolacja przewodów freonowych

- Przewody freonu (ciecz i gaz) zaizolować na całej długości izolacją (odporną na temp 70°C) zgodnie z obowiązującymi przepisami; całość izolacji montować tylko na suche i odtłuszczone powierzchnie rurociągów,

7 Demontaże

W budynku obecnie wykonana jest instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej laboratorium płynów. Istniejące kanały wentylacyjne wraz z ich uzbrojeniem – tylko w obszarze pomieszczenia laboratorium, należy zdemontować, natomiast resztę instalacji pozostawić.

Pozostałe po zdemontowanych przewodach otwory zamknąć, a powierzchnie wyrównać dopasowując do wyglądu reszty pomieszczenia. Zakres prac demontażowych zawarty został w opracowaniu architektoniczno-budowlanym.

8 Wytyczne dla branży konstrukcyjno – budowlanej

- Należy wykonać nowe przejścia kanałów wentylacji przez ściany i strop zgodnie z projektem wentylacji,
- Należy przewidzieć konstrukcje do podwieszenia i zamocowania wszystkich elementów instalacji wentylacji,
- Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów.

9 Wytyczne dla branży elektrycznej i automatycznej regulacji

- Należy przewidzieć zasilenie elektryczne wszystkich urządzeń występujących w projekcie,
- Należy zapewnić automatyczną regulację i sterowanie układów przewidzianych w projekcie,
- Przed przystąpieniem do prac należy dokonać weryfikacji parametrów elektrycznych parametrów urządzeń,
- Przed podaniem napięcia na urządzenia należy sprawdzić poprawność połączeń, zgodność z dokumentacją techniczną, jakość izolacji przewodów elektrycznych, poprawność montażu poszczególnych urządzeń.

10 Obowiązki wykonawcy

- Zapewnienie transportu wszelkich materiałów i urządzeń na miejsce montażu,
- Wykonanie konstrukcji wsporczych niezbędnych dla właściwego posadowienia lub podwieszenia urządzenia, armatury lub materiału w taki sposób by nie oddziaływały z siłą większą niż 1kN na elementy budowlane,
- Wykonanie wytlumienia hałasu emitowanego przez urządzenia,
- Wykonanie nowych otworów w ścianach i stropach dla prowadzenia instalacji,
- Wykonanie otworów rewizyjnych na kanałach wentylacyjnych,

- Wykonanie podłączenia urządzeń do instalacji przypisanej danemu urządzeniu,
- Posadowienie lub podwieszenia wszystkich elementów danej instalacji na właściwej konstrukcji wsporczej w miejscach przewidzianych projektem,
- Wykonanie wszelkich niezbędnych przewidzianych projektem, Polskimi Normami i przepisami polskiego prawa prób, ekspertyz niezbędnych do uzyskania dopuszczenia urządzenia, instalacji lub grupy instalacji do eksploatacji,
- Zabezpieczenie antykorozyjne wszystkich elementów instalacji sanitarnych i ich konstrukcji wsporczych,
- Uruchomienie wszystkich dostarczonych w ramach kontraktu i zamontowanych urządzeń i instalacji; rozruch wszystkich urządzeń wykonawca winien wykonać tylko pod nadzorem przedstawicieli producentów,
- Regulacja urządzeń i instalacji do warunków określonych projektem wykonawczym jako żądanych przez zamawiającego, Polskie Normy lub stosowne przepisy, wykonanie niezbędnych połączeń sterowniczych wewnątrz urządzeń lub pomiędzy poszczególnymi urządzeniami danej instalacji zapewniających bezawaryjną pracę urządzeń i instalacji,
- Opracowanie dokumentacji powykonawczej instalacji, instrukcji obsługi i eksploatacji poszczególnych urządzeń,
- Właściwe oznakowanie wszystkich instalacji, armatury i urządzeń w postaci trwałych graferowanych tabliczek znamionowych zawierających wszelkie niezbędne dane o charakterystyce i przynależności do instalacji,
- Zabezpieczenie urządzeń przed możliwością uszkodzenia.

11 Uwagi

- Zastosowane urządzenia, armatura oraz materiały powinny posiadać aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie, wydane przez ITB oraz PZH.
- Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z *Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych* - COBRTI „Instal” Zeszyt 5. wyd. I, wrzesień 2002 r., oraz *„Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych część E: Roboty instalacyjne sanitarne, zeszyt 2, Instalacje klimatyzacyjne* - ITB, Warszawa 2010 r.

- Całość prac związanych z wykonawstwem instalacji wentylacji oraz roboty towarzyszące należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami BHP, pod nadzorem osób uprawnionych,
- Roboty należy wykonać zgodnie z zasadami wiedzy technicznej,
- Zleceniodawca powinien przeszkolić pracowników i wywiesić instrukcję obsługi wentylacji,
- Prac serwisowych urządzeń powinny dokonywać tylko uprawnione osoby,
- Wszelkie zmiany producenta lub dostawcy muszą być skonsultowane i zatwierdzone przez projektanta,
- Wszystkie urządzenia przewidziane w projekcie winny posiadać parametry z charakterystyk eksploatacyjno-użytkowych ujętych w specyfikacji wyposażenia,
- Do wykonania instalacji należy zatrudnić uprawnionego wykonawcę, legitymującego się odpowiednimi referencjami świadczącymi o doświadczeniu w wykonywaniu instalacji objętych zakresem niniejszej dokumentacji.
- Przed przystąpieniem do prac należy dokonać koordynacji międzybranżowej w naturze. Wszystkie wymiary sprawdzić na budowie.

12 Wykaz urządzeń i materiałów

CENTRALA WENTYLACYJNA NAWIEWNO-WYWIEWNA – 1 SZT.

Filtr F7

Wymiennik roracyjny

Wentylator nawiewny: $V_n=4000\text{m}^3/\text{h}$, $dp=300\text{Pa}$, Pobór mocy 1,6kW

nagrzewnica elektryczna 8,0kW

Wymiennik freonowy: $Q_{grz}=8,3\text{kW}$, $Q_{chl}=9,04\text{kW}$

Filtr M5

wentylator wywiewny: $V_w=4000\text{m}^3/\text{h}$, $dp=150\text{Pa}$, Pobór mocy 1,6kW

Ciężar 612kg

Centrala wraz z automatyką

SWEGON GOLD12RX

AGREGAT CHŁODNICZY ZASILAJĄCY FREONOWY WYMIENNIK CIEPŁA – 1 SZT

$Q_{ch}=10,5\text{kW}$

$Q_{grz}=11,1\text{kW}$

Pobór mocy=4,1kW

Ciężar=69kg

Czynnik R410A

MIDEA MOYU-36HFN1-QRD0

TŁUMIK HAŁASU – 4SZT.

CB100/0500x1000

TROX

KLAPY PPOŻ EIS120 z siłownikami

600x600mm – 1 szt.

400x200mm – 3 szt.

800x300mm – 1 szt.

TROX FKA-EU

PRZEPUSTNICE WIELOPŁASZCZYZNOWE

400x200mm – 3 szt.

WYRZUTNIA POWIETRZA ŚCIENNA - 1SZT

1600x800mm

mgr inż. Aleksandra Siedlecka
MAZ/0210/POOS/08