

WENTYLACJA I KLIMATYZACJA

SPIS TREŚCI

1	CZĘŚĆ OGÓLNA.....	2
1.1	Podstawa opracowania.....	2
1.2	Zakres opracowania.....	2
1.2	Założenia projektowe dla instalacji wentylacyjno-klimatyzacyjnych.....	2
2	CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA	3
2.1	Wentylacja.....	3
2.2	Wytyczne dla central wentylacyjnych.....	5
2.3	Materiały i izolacje - wentylacja.....	6
2.4	Wytyczne budowlane.....	8
2.5	Sterowanie.....	8
3	ZABEZPIECZENIA P.POŻ.....	8
4	UWAGI I ZALECENIA MONTAŻOWE	9
5	PRODUCENCI I TYPY ZASTOSOWANYCH MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ	9

Spis rysunków:

- W-1** - Wentylacja i klimatyzacja – rzut piwnicy
- W-2** - Wentylacja i klimatyzacja – rzut parteru
- W-3** - Wentylacja i klimatyzacja – rzut i przekroje przez wentylatornię
- W-4** - Wentylacja i klimatyzacja – przekroje – sala kinowa

1 CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Podstawa opracowania

- umowa
- rysunki architektoniczne
- koordynacja międzybranżowa
- obowiązujące normy i przepisy

1.2 Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje instalacje wentylacji i klimatyzacji w modernizowanym budynku kina Świt w Zwoleniu. Budynek składa się z części istniejącej i z części dobudowanej projektowanej.

1.2 Założenia projektowe dla instalacji wentylacyjno-klimatyzacyjnych

Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego i wewnętrznego

	Lato	Zima
Temperatury zewnętrzne	+32°C	-20°C
Zewnętrzna wilgotność względna	45%	90%
Temperatura wewnętrzna		
W Sali kinowej	+25°C±2°C	20°C±2°C
Pomieszczenie operatora	+25°C±2°C	20°C±2°C
Sala prób	+25°C±2°C	20°C±2°C
Biura	-	20°C±2°C
Toalety,	-	20°C±2°C
Korytarze,	-	16±2°C
Pom. Tech. I gospodarcze	-	16±2°C

Poziom hałasu

- biura 40dB(A)
- sala kinowa 40dB(A)
- sala prób 45dB(A)

- pom. Techniczne, gospodarcze 60dB(A)
- Okna projektowane $U=\max.1,3\text{W/m}^2\text{K}$, wsp. Przepuszczalności energii promieniowania słonecznego $g_n=0,7$

2 CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

2.1 Wentylacja

Dla każdej funkcji w budynku zastosowano niezależne centrale wentylacyjne.

Układ N1/W1 – sala kinowa

Dla sali kinowej zaprojektowano centralę nawiewno-wyciągową z wysokosprawnym odzyskiem ciepła. Centrala została zlokalizowana na piętrze technicznym. Świeże powietrze jest pobierane z czerpni ściennej, wyrzut poprzez wyrzutnię dachową.

Centrala pracuje na 100% świeżego powietrza.

Centrala ma funkcję chłodzenia oraz ogrzewania i jest odpowiedzialna za utrzymanie parametrów w pomieszczeniu.

Nie przewiduje się nawilżania.

Centrala składa się z następujących sekcji:

- filtr F5
- rekuperator obrotowy
- nagrzewnica wodna
- chłodnica wodna
- wentylator nawiewny z płynną regulacją
- wentylator wyciągowy z płynną regulacją
- automatyka umożliwiająca utrzymanie temperatury w pomieszczeniu oraz regulacja wydajności od wskazań czujnik CO₂.

Centrala w obudowie samonośnej, izolowana termicznie i akustycznie.

W kanale wyciągowym należy zlokalizować czujnik CO₂. Wydajność centrali będzie regulowana od ilości osób w Sali. Natomiast priorytetem jest utrzymanie żądanej temperatury w pomieszczeniu.

Kanały z centrali są prowadzone nad sufitem podwieszonym w Sali kinowej. Do nawiewu zaprojektowano anemostaty wirowe z nastawianym kierunkiem nawiewu powietrza poprzez siłowniki. Powietrze ciepłe jest nawiewane pionowo w dół, powietrze schłodzone poziomo. Nawiewniki są wyposażone w termostaty.

Wyciąg za pomocą kratki wentylacyjnych montowanych w ścianie.

W okresie nocnym należy zmniejszyć wydajność wentylacji do minimum, poprzez ustawienia na sterowniku centrali oraz zaprogramować wyłączanie chłodzenia latem w nocy.

Przed i za centralami zastosowano tłumiki hałasu. Skrzynki rozprężne anemostatów izolowane od wewnątrz.

Na przejściach kanałów przez przegrodę wydzielania p.poż. zastosowano klapy p.poż. o odporności EIS-120 sterowane, z siłownikami.

Z tej samej centrali doprowadzone jest powietrze do hallu wejściowego do kina.

Nad drzwiami wejściowymi do hallu zastosowano kurtynę powietrzną wodną.

Z toalet wyprowadzono niezależne wyciągi ponad dach.

Bilans powietrza

Nr pom	Opis pom.	Pow. [m ²]	Wys. [m]	Kubatura [m ³]	Ilość powietrza Naw/wyw [m ³ /h]	Ilość osób	Ilość wymian	system
	Sala kinowa	169,3	Sred. 6,7m	1134,3	5500 / 5500	189	4,8	N1/W1
	Hall wejściowy	57,8	2,9	167,6	900 / 590	30	5,3	N1/W1
	toalety				- / 360			WT2
	Kabina projekcyjna	12,7	2,4	30,5	150 / 150	1	5	N1/W1
	Pom. techniczne	30,0	2,4	72,0	50 / 50	-	0,7	N1/W1
	Pom. techniczne	13,3	2,4	31,9	50 / 50	-	1,2	N1/W1
				Razem:	6650 / 6340			N1/W1

W pomieszczeniu kabiny projekcyjnej zaprojektowano klimatyzator typu split ścienny. Jednostkę zewnętrzną zlokalizowano na elewacji.

Klimatyzator w opcji pompa ciepła. Skropliny z jednostek wewnętrznych odprowadzić do pomieszczenia toalet i włączyć w syfon zlewu.

Układ N2/W2 – sala prób i zaplecze

Niezależna centralę zaprojektowano dla Sali prób oraz zaplecza socjalnego. Centrala została podwieszona w korytarzu.

Świeże powietrze jest pobierane z czerpni ściennej, wyrzut poprzez wyrzutnię dachową. Centrala pracuje na 100% świeżego powietrza.

Centrala ma za zadanie doprowadzać niezbędną ilość powietrza ze względów higienicznych.

Centrala składa się z następujących sekcji:

- filtr F5
- rekuperator obrotowy
- nagrzewnica wodna
- wentylator nawiewny z płynną regulacją
- wentylator wyciągowy z płynną regulacją
- automatyka

Centrala w obudowie samonośnej, izolowana termicznie i akustycznie.

Utrzymanie właściwej temperatury w pomieszczeniach za pomocą grzejników oraz w wybranych pomieszczeniach za pomocą klimatyzatorów.

Nie przewiduje się nawilżania.

Kanały z centrali są prowadzone nad sufitem podwieszonym. Nawiew za pomocą anemostatów nawiewnych ze skrzynkami rozprężnymi. Wyciąg za pomocą anemostatów lub kratki wentylacyjnych montowanych na kanale pod stropem.

Przed i za centralami zastosowano tłumiki hałasu.

Osobny wyciąg wyprowadzono z toalet ponad dach.

Nr pom	Opis pom.	Pow. [m ²]	Wys. [m]	Kubatura [m ³]	Ilość powietrza Naw/wyw [m ³ /h]	Ilość osób	Ilość wymian	system
	piwnica	60,1	2,3	138,23	250 / 100	-	1,7	N2/W2
	Toalety w piwnicy				- / 150	-		WT1
10	Sala prób	68,5	Śr.3,2	219,2	450 / 400	14	2	N2/W2
11	Pokój dyrygenta	6,8	3,0	20,4	60 / 60	2	3,0	N2/W2
12	biuro	8,3	3,0	24,9	60 / 60	2	2,4	N2/W2
13	rozdzielnia	4,3	3,0	12,9	60 / 60	-	4,6	N2/W2
14	korytarz	11,8	2,5	29,5	50 / 50	-	1,6	N2/W2
15	Obsługa sceny	8,6	3,0	25,8	60 / 60	1	2,6	N2/W2
				Razem:	990 / 940			N2/W2

W pomieszczeniu Sali prób zaprojektowano klimatyzatory typu split ściennie.

Jednostki zewnętrzne zlokalizowano na elewacji.

Klimatyzatory w opcji pompa ciepła. Skropliny z jednostek wewnętrznych odprowadzić do pomieszczenia toalet i włączyć w syfon zlewu.

2.2 Wytyczne dla central wentylacyjnych

Zaprojektowane centrale posiadają certyfikat Eurovent na program doborowy oraz urządzenie. Urządzenia muszą spełniać wymagania normy Ecodesign. Urządzenia będą dostarczone na budowie w gotowych sekcjach. Niedopuszczalne jest dostarczenie urządzeń w paczkach, do montażu na budowie. Obudowa centrali wykonana jest z dwóch warstw blachy ocynkowanej malowanej. Pomiędzy blachami znajduje się izolacja z wełny mineralnej o grubości 45 mm. Konstrukcja centrali jest bezszkieletowa, co zapobiega tworzeniu się mostków cieplnych. Drzwi inspekcyjne w urządzeniu mocowane są na zawiasach. Dodatkowo, ze względów bezpieczeństwa

sosowane są zamki dwustopniowe pozwalające na wyrównanie ciśnienia w przypadku konieczności otwarczenia drzwi inspekcyjnych w trakcie pracy urządzenia.

Centrale będą wyposażone w wymiennik obrotowy charakteryzujący się wysoką sprawnością odzysku ciepła oraz chłodu a także odzyskiem wilgoci. W centralach o wydajności powyżej 4000m³/h wymiennik obrotowy jest wyposażony w system zabezpieczający przed podmieszaniem powietrza wyciąganego do nawiewanego. Maksymalny przeciek powietrza do nawiewu na poziomie 0,1 %. Wymiennik będzie napędzany silnikiem ze zmienną prędkością obrotową. Wymiennik pracuje zarówno w trybie odzysku ciepła oraz chłodu. Sekcja wymiennika obrotowego powinna mieć wymiary przekroju poprzecznego takie same jak pozostałe sekcje centrali i nie dopuszcza się stosowania wymiennika wychodzącego poza obrys centrali.

Centrale będą wyposażone w wentylatory typu Plug in z silnikami EC, sterowanymi napięciowo sygnałem 0-10V, pozwalającymi na modulację wydajności w zakresie 20-100% przy częstotliwości prądu 50Hz.

Centrale zostaną wyposażone w zintegrowaną automatykę, okablowaną fabrycznie. Automatyka będzie realizowała między innymi następujące funkcje:

- a) Utrzymywanie stałej wydajności niezależnie od stopnia zabrudzenia filtrów;
- b) Utrzymanie zadanej temperatury powietrza nawiewanego lub temperatury pomieszczenia w zależności od układu;
- c) Regulacja wydajności w zależności od wskazań czujnika CO₂ w kanale wyciągowym (dotyczy centrali N1/W1), priorytet utrzymania zadanej temperatury w pomieszczeniu
- d) Kompensacja gęstości powietrza. Centrala będzie utrzymywała stałą wydajność niezależnie od różnicy gęstości powietrza zewnętrznego i nawiewanego.
- e) Kompensacja temperaturowa. Przy skrajnie niekorzystnych temperaturach powietrza zewnętrznego, oraz w przypadku niedostatku mocy grzewczej potrzebnej do ogrzania powietrza nawiewanego do wymaganej temperatury, centrala automatycznie obniży wydajność do poziomu pozwalającego osiągnąć zadaną temperaturę
- f) Opcja chłodzenia nocnego latem. Centrala schłodzi obsługiwane pomieszczenia zimnym powietrzem zewnętrznym bez wykorzystania chłodnicy.;
- g) Automatyka wyposażona w zintegrowany serwer sieciowy , który umożliwia podłączenie centrali wentylacyjnej do sieci wewnętrznej w obiekcie, systemu zdalnego zarządzania budynkiem *po protokołach* jak również sterowanie centralą z poziomu aplikacji na smartfon i tablet. Podłączenie centrali do Internetu umożliwia sterowanie urządzeniem z dowolnego miejsca przez standardową przeglądarkę internetową bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania.
- h) Ustawienie harmonogramu tygodniowego;
- i) Sterowanie kilku central z jednego panelu;
- j) System autodiagnostyki oraz historia błędów.

2.3 Materiały i izolacja

- Kanały i kształtki wykonać z blachy stalowej ocynkowanej wg BN-70/8865-05 grubości:

- | | |
|----------------------------|---------|
| - od 250x100 do 400x400 | g=0,6mm |
| - od 500x200 do 800x800 | g=0,8mm |
| - od 1000x400 do 1600x1600 | g=1,0mm |

- Kanały okrągłe typu Spiro.
- Kanały wentylacyjne nawiewne i wywiewne do odzysku ciepła izolować wełną mineralną o grubości 40mm na folii aluminiowej, kanały od czerpni do centrali w izolacji z wełny mineralnej grubości 50mm na folii aluminiowej z cechą NRO.
- Podłączenie nawiewników montowanych w sufitach podwieszonych za pomocą kanałów elastycznych z materiałów trudno zapalnych, maks. 4m długości.
- anemostaty z puszkami rozprężnymi izolowanymi od wewnątrz
- Podłączenie central i wentylatorów za pomocą króćców elastycznych.
- Montaż wentylatorów i central na podkładkach amortyzacyjnych.
- Poszczególne elementy łączyć między sobą na kołnierze, zatrzaski lub wg technologii wybranej przez wykonawcę stosując uszczelki.
- Kanały mocować do elementów konstrukcyjnych stosując typowe zawiesia z odpowiednimi podkładkami amortyzującymi bądź obejmy z taśmy stalowej z wkładką gumową dla kanałów okrągłych.
- W kanałach przewidzieć rewizje umożliwiające czyszczenie kanałów.
- Przejścia kanałów przez dach zabezpieczyć za pomocą podstaw dachowych z blachy stalowej ocynkowanej.
- Skropliny wykonać z rur PP do wody zimnej zgrzewane wg instrukcji producenta.
- Rury freonowe miedziane azotowane w izolacji paroszczelnej np. Armaflex.9mm
- Zabezpieczyć rury cieczowe freonowe przed promieniowaniem słonecznym lub innymi źródłami ciepła.
- Należy unikać stykania się rury gazowej z cieczą.
- Na rurze gazowej freonowej, w dolnej części każdego odcinka pionowego (maks. 6m) należy wykonać syfon.
- Rurę gazową prowadzić ze spadkiem 1/100 w kierunku przepływu czynnika.
- Wszystkie elementy i urządzenia użyte w instalacji muszą mieć atest lub certyfikat zgodności.

2.4 Instalacja wody lodowej

Źródłem chłodu dla centrali N1/W1 jest agregat wody lodowej chłodzony powietrzem zlokalizowany na elewacji. Wodę lodową stanowi 30% roztwór glikolu.

Agregat jest wyposażony w zbiornik buforowy o pojemności 140l, zawór bezpieczeństwa, pompę obiegową, automatykę.

Podłączenie instalacji wody lodowej do agregatu i chłodnic za pomocą króćców elastycznych. Na instalacji zaprojektowano naczynie wzbiorcze i zawór bezpieczeństwa.

Regulacja wydajności chłodnicy w centrali za pomocą zaworu regulacyjnego z siłownikiem 0-10V. W najwyższych punktach zastosowano odpowietrzniki automatyczne, w najniższych spusty.

Instalacja wody lodowej została zaprojektowana z rur stalowych połączenia spawane, a z armaturą na gwint

Rurociągi izolowane otuliną termicznie i przeciwwoszeniowo. Izolacja na bazie kauczuku syntetycznego o wysokiej odporności na dyfuzję pary wodnej i niskiej przewodności cieplnej. Grubość izolacji równa średnicy wewnętrznej rur. Rurociągi prowadzone na zewnątrz w osłonie z blachy aluminiowej.

Skropliny z chłodnic odprowadzić do kratki kanalizacyjnej w podłodze.

Glikolu nie można spuszczać do kanalizacji, Glikol gromadzić w zbiorniku plastikowym i zutylizować.

2.4 Wytyczne budowlane

- Wykonać przebiccia w ścianach i stropach na prowadzenie kanałów.
- Wykonać otwory montażowe do wprowadzenia central do wentylatorni. Przygotować ramy wsporcze pod centrale.
- Wykonać cokoły wokół otworów w dachu oraz uszczelnić.

2.5 Sterowanie

- centrale wentylacyjne są wyposażone we własną automatykę umożliwiającą nastawę żądanych parametrów pracy, sterowanie zaworem regulacyjnym 3-drogowym, pompą cyrkulacyjną. W zależności od centrali posiadają funkcję sterowania od wskazań czujników CO₂. Centrale posiadają zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe w przypadku nagrzewnic wodnych.

- Centrale należy doposażyć w sterowniki umożliwiające przesyłanie sygnałów do pomieszczenia monitoringu.

- wyciągi z toalet pracują w sposób ciągły.

- wszystkie urządzenia mają opcje wyświetlenia alarmów informujących o niewłaściwej pracy urządzeń.

- praca urządzeń wentylacyjnych ciągła, zaprogramować obniżenie wydajności w okresie nocnym

- klimatyzatory są wyposażone we własne sterowniki, nastawa temperatury na sterownikach ściennych

- agregat wody lodowej wyposażony we własną automatykę, sterowanie mocą chłodniczą chłodnicy poprzez sterownik centrali wentylacyjnej.

3 ZABEZPIECZENIA P.POŻ.

3.1 Na kanałach wentylacji bytowej w miejscach przejść przez przegrody oddzieleni pożarowych przewidziano klapy przeciwpożarowe EIS-120 z wyzwalaczami termicznymi oraz siłownikami.

3.2 Kanały prowadzone przez inne strefy p.poż. zabezpieczyć izolacją ognioodporną Conlit Plus na folii aluminiowej o odporności pożarowej EIS-120. Zawieszenia kanałów należy również zabezpieczyć .

- 3.3** Przejścia rur stalowych wodnych przez ściany oddzielen p.poż. zabezpieczyć masą ognioodporną np. HILTI.
- 3.4** Przejścia rur plastikowych przez ściany i stropy oddzielenia p.poż. zabezpieczyć kołnierzami p.poż.
- 3.5** Wentylatornię wydzielić pożarowo.

4 Uwagi i zalecenia montażowe

Projektowane instalacje należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” oraz przestrzegać Rozporządzenia Ministra Pracy, Płacy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.97r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy [Dz.U.nr.129/97].

Pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie przepisów BHP i p.poż.

Zastosowane materiały i urządzenia techniczne winny odpowiadać wymaganiom jakościowym w zakresie BHP, określonym w Ustawie nr 250 o badaniach i certyfikacji [Dz.U.nr.55/93] tj. winny posiadać znak bezpieczeństwa B lub CE oraz świadectwo dopuszczenia do produkcji. Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

5 Producenti i typy zastosowanych materiałów i urządzeń

Wymagania

Przedstawione w niniejszym opracowaniu rozwiązania mają na celu wskazanie wymaganego minimalnego poziomu technicznego urządzeń. Można stosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające przyjętego standardu i nie zmieniające zasad budowy oraz realizacji rozwiązań technicznych ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności i funkcjonalności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej. Wykonawca w żadnym wypadku nie może odstąpić od przestrzegania Prawa Budowlanego, odpowiednich norm czy postanowień umowy z Inwestorem.

Alternatywne propozycje

W przypadku ofertowania rozwiązań równoważnych Wykonawca musi przedstawić listę proponowanych materiałów (wraz z zaprojektowanymi odpowiednikami np. w formie tabeli – nr katalogowy producenta, opis produktu, ilość), jak również wszelkie karty katalogowe i certyfikaty wystawione przez akredytowane niezależne laboratoria testowe oraz inne dokumenty pozwalające Projektantowi i Zamawiającemu (Inwestorowi) ocenić zgodność proponowanego rozwiązania ze wszystkimi wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej. Wymaga się aby taka propozycja została złożona przez Oferenta na etapie przed otwarciem ofert, powinien on dostarczyć wszystkie w/w dokumenty jako załącznik do oferty – w celu zapewnienia

uczciwej informacji dla Zamawiającego oraz warunków uczciwej konkurencji dla innych oferentów, biorących udział w tym postępowaniu.

Specyfikacja urządzeń

Symbol	Opis urządzenia	Ilość	Dane elektr.	Hałas dB	
N1/W1	<p>Centrala wentylacyjna nawiewno- wyciągowa 1890x1500x1645mm 790kg Nawiew 7000m³/h 530Pa Wyciąg 6700m³/h 400Pa</p> <p>- przepustnica z siłownikiem - filtr F5 (w dwóch częściach) - wymiennik rotacyjny spr.80%, Wyposażony w system zapobiegający podmieszaniu powietrza wyciąganego - wentylator nawiewny EC - wentylator wyciągowy EC - nagrzewnica wodna 35kW tn=26°C 8kPa + zawór regulacyjny 2-drog dn20 z siłownikiem - chłodnica wodna kanałowa 100kg ,0-47 glikol 30%47kW tn=19°C 23kPa + zawór regulacyjny 2-drogowy dn40 z siłownikiem - automatyka, czujnik CO₂</p>	1	400V 5,5kW	n.88dB(A) w.87dB(A) Otoczenie 53dB(A)	
N1.1	Czerpnia ścienna 800x800	1			
N1.2	Tłumik kanałowy 4x JTH 400/300 dł.1000 800x600 dł.1000mm 16Pa W obudowie	1		Tłumienie 125Hz-12,4dB 250Hz-18,5dB 500Hz-18,2dB	
N1.3	Tłumik kanałowy 1x JTH 200/500 dł.2000 1x JTH 500/500 dł.2000 700x500 dł.2000mm 42,9Pa W obudowie	1		Tłumienie 125Hz-26,9dB 250Hz-34,5dB 500Hz-45,2dB	
N1.8	Anemostat nawiewny	1			
N1.9	Zawór wentylacyjny nawiewny Dn100	2			
N1.10	Anemostat nawiewny	2			

N1.11	Anemostat wirowy Z puszką rozprężną izolowaną od wewnątrz i siłownikiem termostatycznym + sterownik 1kpl. na 4 nawiewniki	4	24V		
W1.1	Wyrzutnia dachowa 1200x400				
W1.2	Tłumik kanałowy 2x JTH 400/500/1000 1000x400 dł.1000mm 23Pa	1		Tłumienie 125Hz-12,6dB 250Hz-20,6dB 500Hz-20,4dB	
W1.3	Tłumik kanałowy 1x JTH 200/500 dł.2000 1x JTH 500/500 dł.2000 700x500 dł.2000mm 42,9Pa W obudowie	1		Tłumienie 125Hz-26,9dB 250Hz-34,5dB 500Hz-45,2dB	
W1.5	Kratka wentylacyjna aluminiowa 1100x500, łopatki nieruchome, kolor wg arch.				
W1.8	Zawór wentylacyjny wyciągowy dn100	2			
W1.9	Zawór wentylacyjny wyciągowy dn160	1			
W1.10	Zawór wentylacyjny wyciągowy dn200	2			

Symbol	Opis urządzenia	Ilość	Dane elektr.	Hałas dB	
N2/W2	Centrala wentylacyjna nawiewno- wyciągowa 1355x905x905mm 200kg Nawiew 990m3/h 400Pa Wyciąg 950m3/h 300Pa - przepustnica z siłownikiem - filtr F5 - wymiennik rotacyjny spr.80%, - wentylator nawiewny - wentylator wyciągowy - nagrzewnica wodna 3,3kW tn=20C 1kPa + zawór regulacyjny 2-drogowy dn15 kvs=1,6 z siłownikiem - automatyka	1	230V 1kW	n.69dB(A) @3m w. 55dB(A) @3m Otoczenie 32dB(A) 3m	
N2.1	Czerpnia ścienna 300x300	1			

N2.2	Tłumik kanałowy dn315 dł.900	1			
N2.3	Tłumik kanałowy dn160 dł.600	1			
N2.4	Tłumik kanałowy dn250 dł.900	1			
N2.5	Anemostat nawiewny puszka rozprężna UPK2 dn100, z wytłumieniem od wewnątrz	4			
N2.6	Kłapa p.poż. Z siłownikiem i wyzwalaczem termicznym	1			
N2.7	Nawiewnik wirowy + puszka rozprężna dn160 wytłumiona od wewnątrz	2			
N2.8	Zawór wentylacyjny nawiewny Dn125	3			
N2.9	Tłumik kanałowy dn100 dł.900	1			
W2.1	Wyrzutnia ścienna 300x300	1			
W2.2	Tłumik kanałowy dn315 dł.900	1			
W2.3	Tłumik kanałowy dn250 dł.900	1			
W2.4	Tłumik kanałowy dn125 dł.600	1			
W2.5	Anemostat wywiewny + puszka rozprężna dn100, z wytłumieniem od wewnątrz	4			
W2.6	Kłapa p.poż. dn100 Z siłownikiem i wyzwalaczem termicznym	1			
W2.7	Anemostat wywiewny + puszka rozprężna dn160, z wytłumieniem od wewnątrz	2			
W2.8	Zawór wentylacyjny wywiewny Dn100	2			

Symbol	Opis urządzenia	Ilość	Dane elektr.	Hałas dB	
W3.1	Wentylator dachowy odporny na 120°C 310L-4E-120C 600m3/h 150Pa + podstawa dachowa + regulator RTE 1,5 + wyłącznik serwisowy + króciec elastyczny	1	230V 0,18kW Zblokować z N3	Otoczenie Moc 71dB(A)	
W3.2	Tłumik kanałowy dn200 dł.0,6m	1			
N3	Centrala nawiewna podwieszana 650F 600m3/h 170Pa - przepustnica z siłownikiem dn160 - filtr F5 - wentylator nawiewny - nagrzewnica elektryczna 3kW	1	230V 3,2kW Zblokować z W3.1	64dB(A) @3m Otoczenie 29dB(A) 3m	
N3.1	Czerpnia ścienna dn250	1			
N3.2	Tłumik kanałowy - dn200 dł.0,6m	1			
N3.3	Kratka wentylacyjna alum. 525x225 + puszka rozprężna wytłumiona od wewnątrz, podłączenie dn200	1			

Symbol	Opis urządzenia	Ilość	Dane elektr.	Hałas dB	
WT1	Wentylator kanałowy W obudowie tłumiącej 150m3/h 250Pa + króciec elastyczny	1	230V 0,05kW	30,8dB(A) W odl. 4m	
WT1.1	Tłumik kanałowy dn125 dł.900mm	1			
WT1.2	Zawór wentylacyjny wyciągowy dn100	3			

Symbol	Opis urządzenia	Ilość	Dane elektr.	Hałas dB	
WT2	Wentylator dachowy 360m ³ /h 200Pa + regulator RE + podstawa dachowa tłumiąca	1	230V 0,13kW	Otoczenie Moc 67dB(A)	
WT2.1	Tłumik kanałowy dn200 dł.0,6m	1			
WT2.2	Zawór wentylacyjny wyciągowy dn100	7			

Symbol	Opis urządzenia	Ilość	Dane elektr.	Hałas dB	
A1	Agregat wody lodowej Sprężarka 1306x715mm wys.2050mm 360kg Moc chłodnicza 40kW 7/12°C, 30% glikol, temp. zewn.+30°C Moduł hydrauliczny - bufor 140l - pompa 114kPa 1,72l/s	1	400V 14kW	75dB (A) moc akust. 42dB(A) w odl.10m	
NW	Naczynie wzbiorcze N-50	1			
	Zawór bezpieczeństwa 1915 3/4" 3 bary	1			
	Zawór regulacyjny dn40 2- drogowy z siłownikiem 0-10V	1			
	Filtr magnetyczny dn65 połączenia gwintowane	1			
	Zawór odcinający kulowy dn65 PN 0,6MPa	3			
	Zawór równoważący z króćcami pomiarowymi dn50, połączenia gwintowane	1			

Symbol	Opis urządzenia	Ilość	Dane elektr.	Hałas dB	
K1	<p>Klimatyzator typu split inverter Moc chłodnicza 0,9-3,9kW Moc grzewcza 0,9-5,3kW Freon R410A</p> <p>- Chłodzenie i ogrzewanie całoroczne - jedn. Zewn.663x293mm wys.535mm 30kg + instalacja freonowa</p>	2	230V 1,1kW	50dB(A) @1m	

Symbol	Opis urządzenia	Ilość	Dane elektr.	Hałas dB	
K2	<p>Klimatyzator typu split inverter</p> <p>Moc chłodnicza 2,9-9,0kW Moc grzewcza 2,2-11,0kW Freon R410A - Chłodzenie i ogrzewanie całoroczne - jedn. Zewn.900x330mm wys.830mm 61kg + instalacja freonowa</p>	1	230V 2,4kW	52dB(A) @1m	

Symbol	Opis urządzenia	Ilość	Dane elektr.	Hałas dB	
WT2	Wentylator dachowy W obudowie tłumiącej 360m ³ /h 250Pa + króciec elastyczny	1	230V 0,11kW	41dB(A) W odl. 4m	
	Tłumik kanałowy dn160 dł.900mm	1			
	Zawór wentylacyjny wyciągowy dn100	8			

Symbol	Opis urządzenia	Ilość	Dane elektr.	Hałas dB	
kurtyna	Kurtyna powietrzna wodna 15X W Dł.1,5m Moc grzewcza 20kW 5kPa + sterowanie + magnetyczny kontakt drzwiowy + zawór regulacyjny 2-drogowy dn15 + zawiesia	1	230V 0,77kW		