

WENTYLACJA I KLIMATYZACJA

SPIS TREŚCI

1	CZĘŚĆ OGÓLNA.....	2
1.1	Podstawa opracowania.....	2
1.2	Zakres opracowania.....	2
1.3	Założenia projektowe dla instalacji wentylacyjno-klimatyzacyjnych	2
2	CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA	3
2.1	Wentylacja.....	3
2.2	Wytyczne dla central wentylacyjnych.....	13
2.3	Materiały i izolacje - wentylacja.....	14
2.4	Wytyczne budowlane.....	15
2.5	Sterowanie	15
3	ZABEZPIECZENIA P.POŻ.....	16
4	UWAGI I ZALECENIA MONTAŻOWE	16
5	PRODUCENCI I TYPY ZASTOSOWANYCH MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ	17

Spis rysunków:

- W-1** - Wentylacja – rzut parteru – strefa A
- W-2** - Wentylacja – rzut parteru – strefa B i C
- W-3** - Wentylacja – przekroje
- W-4** - Wentylacja – rzut dachu – strefa A
- W-5** - Wentylacja – rzut dachu – strefa B i C

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 projektowanym budynku Centralnego Magazynu Zbiorów Muzealnych.

Budynek jest 1-kondygnacyjny, niepodpiwniczony.

Podstawowe funkcje pomieszczeń:

- magazyny zbiorów
- część wystawiennicza dla zwiedzających
- zaplecze warsztatowe
- biblioteka i sala szkoleniowa
- sanitariaty i zaplecze socjalne

1.3 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 szkoleniowej, Bibliotece, biurach	+25°C±2°C	20°C±2°C
Sala wystawowa	-	20°C±2°C
Magazyny zbiorów	+25°C±2°C 40%±5%	20°C±2°C 40%±5%
Biura, laboratorium	+25°C±2°C	20°C±2°C
Stolarnia, warsztat	-	16±2°C

szatnie z natryskami	-	24°C±2°C
Toalety,	-	20°C±2°C
Korytarze,	-	16±2°C
Pom. Tech.	-	12±2°C

- Poziom hałasu
 - biura 40dB(A)
 - czytelnia 35dB(A)
 - magazyny 45dB(A)
 - warsztaty 60dB(A)
- Okna projektowane $U=\max.1,3W/m^2K$, wsp. Przepuszczalności energii promieniowania słonecznego $g_n=0,7$

2 CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

2.1 Wentylacja

Dla każdej funkcji zastosowano niezależne centrale wentylacyjne.

Układ N1/W1 – sala wystawiennicza

Dla sali wystawienniczej zaprojektowano centralę nawiewno-wyciągową z wysokosprawnym odzyskiem ciepła. Centrala została zlokalizowana na antresoli technicznej w sąsiadującym magazynie. Świeże powietrze jest pobierane z czerpni ściennej, wyrzut poprzez wyrzutnię dachową. Centrala pracuje na 100% świeżego powietrza.

Nie przewiduje się pełnej klimatyzacji, jedynie wstępne schłodzenie doprowadzanego powietrza świeżego.

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

Centrala w obudowie samonośnej, izolowana termicznie i akustycznie.

Kanały z centrali są prowadzone na wierzchu pod stropem hali. Nawiew za pomocą dysz dalekiego zasięgu. Do regulacji zastosowano przepustnice irysowe z możliwością nastawy oraz pomiaru przepływu powietrza.

Wyciąg za pomocą kratki wentylacyjnych z przepustnicami montowanych na kanale pod stropem.

W okresie nocnym należy zmniejszyć wydajność wentylacji do minimum, poprzez ustawienia na sterowniku centrali.

Przed i za centralami zastosowano tłumiki hałasu.

Na przejściach kanałów przez przegrodę wydzielenia p.poż. zastosowano klapy p.poż.

Nr pom	Opis pom.	Pow. [m ²]	Wys. [m]	Kubatura [m ³]	Ilość powietrza Naw/wyw [m ³ /h]	Ilość osób	Ilość wymian	system
13	wystawa	1794	Śred. 8,0m	14352	7000 / 7000	200	0,5	N1/W1

Ogrzewanie za pomocą konwektorów kanałowych z wentylatorami.

Układ N2/W2 – magazyn eksponatów

Dla dużego magazynu eksponatów zaprojektowano centralę nawiewno-wyciągową z wysokosprawnym odzyskiem ciepła. Centrala została zlokalizowana na antresoli technicznej w magazynie. Świeże powietrze jest pobierane z czerpni ściiennej, wyrzut poprzez wyrzutnię dachową. Centrala pracuje na 100% świeżego powietrza. Centrala ma za zadanie utrzymać właściwe parametry w pomieszczeniu zarówno temperaturę i wilgotność.

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

Centrala w obudowie samonośnej, izolowana termicznie i akustycznie.

Na kanale nawiewnym za centralą zaprojektowano nawilżacz parowy.

Zastosowano rezystancyjny nawilżacz parowy z samoczynnym systemem odkamieniania: typ RS

- płynna regulacja wydajności w zakresie od 0-100%
- dokładności nawilżania +/-5% na wodzie wodociągowej (+/-2% na wodzie zdemineralizowanej)
- system samoczynnego odkamieniania z samoczyszczącym cylindrem parowy ze stali chromowo-niklowej oraz zewnętrznym zbiornikiem na osady z sygnalizatorem temperatury
- możliwość pracy z każdym rodzajem wody (woda wodociągowa, częściowo zmiękczona lub zdemineralizowana)
- elektroniczny pomiar poziomu wody w zbiorniku
- wbudowany regulator dla regulacji ciągłej typu PI oraz podłączenia do wszystkich powszechnie stosowanych sygnałów sterujących
- karta SIM do zapisu nastaw

- obsługa USB dla łatwej aktualizacji oprogramowania oraz archiwizacji danych
- intuicyjny interfejs z wyświetlaczem dotykowym

Do nawilzacza należy doprowadzić instalację wody i kanalizacji.

Kanały z centrali są prowadzone na wierzchu pod stropem hali. Nawiew za pomocą nawiewników wirowych dalekiego zasięgu o wysokim stopniu indukcji. Nawiewniki wyposażone w sterowniki termostatyczne, które zmieniają kierunek nawiewu powietrza z nawiewnika w zależności od temperatury nawiewanego powietrza. Wyciąg za pomocą kratki wentylacyjnych montowanych na kanale pod stropem.

Przed i za centralami zastosowano tłumiki hałasu.

Nr pom	Opis pom.	Pow. [m ²]	Wys. [m]	Kubatura [m ³]	Ilość powietrza Naw/wyw [m ³ /h]	Ilość osób	Ilość wymian	system
14	magazyn	687,5	Śred. 8,0m	5500	6000 / 6000	-	1,1	N2/W2

Układ N4/W4 i N5/W5 – magazyny mniejsze

Zespół magazynów mniejszych wymaga utrzymania stałych parametrów temperatury i wilgotności.

Dla obsługi magazynów eksponatów zaprojektowano 2 centrale nawiewno-wyciągowe z wysokosprawnym odzyskiem ciepła. Centrale zostały zlokalizowane na antresoli technicznej w korytarzu. Świeże powietrze jest pobierane z czerpni dachowych, wyrzut poprzez wyrzutnie dachowe w odległości 10m od czerpni. Centrale pracują na 100% świeżego powietrza.

Centrale mają za zadanie utrzymać właściwe parametry w pomieszczeniu zarówno temperaturę i wilgotność. Pomieszczenia bez okien.

Centrale składa się z następujących sekcji:

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

Centrale w obudowie samonośnej, izolowana termicznie i akustycznie.

Na kanałach nawiewnych za centralami zaprojektowano nawilżacz parowy. Do nawilzaczy należy doprowadzić instalację wody i kanalizacji.

Kanały z centrali są prowadzone na wierzchu pod stropem hali. Nawiew za pomocą nawiewników wirowych dalekiego zasięgu.

Wyciąg za pomocą kratki wentylacyjnych montowanych na kanale pod stropem.

Przed i za centralami zastosowano tłumiki hałasu.

Nr pom	Opis pom.	Pow. [m ²]	Wys. [m]	Kubatura [m ³]	Ilość powietrza Naw/wyw [m ³ /h]	Ilość osób	Ilość wymian	system
21	Pom. socjalne	8,9	3,0	26,7	90 / 90	-	3	N4/W4 N5/W5
22	korytarz	167	Śred. 8,0m	1336	400 / 400	-	0,3	N4/W4 N5/W5
23	magazyn	63,8	Śred. 8,0m	510	700 / 700	-	1,4	N4/W4
24	magazyn	63,8	Śred. 8,0m	510	700 / 700	-	1,4	N4/W4
25	magazyn	126,2	Śred. 8,0m	1009	1300 / 1300	-	1,3	N4/W4
26	magazyn	130,4	Śred. 8,0m	1043	1300 / 1300	-	1,2	N4/W4
27	magazyn	130,4	Śred. 8,0m	1043	1300 / 1300	-	1,2	N4/W4
28	magazyn	127,3	Śred. 8,0m	1018	1300 / 1300	-	1,2	N4/W4
41	Magazyn kart	30,1	Śred. 7,0	210	150 / 150	-	0,7	N4/W4
29	magazyn	168,6	Śred. 8,0m	1349	1800 / 1800	-	1,3	N5/W5
30	magazyn	161,3	Śred. 8,0m	1290	1700 / 1700	-	1,3	N5/W5
31	magazyn	161,3	Śred. 8,0m	1290	1700 / 1700	-	1,3	N5/W5
32	magazyn	161,3	Śred. 8,0m	1290	1700 / 1700	-	1,3	N5/W5

W pracowni digitalizacji oraz w pom. UPS i serwerowni przewidziano dodatkowe klimatyzatory typu split, ze względu na zwiększone zyski ciepła od urządzeń komputerowych.

Klimatyzatory w opcji pracy całorocznej w trybie chłodzenia i grzania. Skropliny z jednostek wewnętrznych odprowadzić nad kratkę w pom. technicznym. Jednostki zewnętrzne zostały zlokalizowane na dachu.

W pomieszczeniu kart zastosowano dodatkowe grzejniki, ze względu na okna.

Układ N6/W6 – stolarnia

W celu zapewnienia bezpieczeństwa w stolarni, należy zapewnić skuteczne usuwanie pyłu i nie dopuszczenie na jego unoszenie w powietrzu, czy osiadanie na powierzchniach.

W tym celu projektuje się 2 systemy:

- odciąganie pyłu i wiórów ze stanowisk pracy oraz usuwanie odpadów na zewnątrz

- wentylację ogólną pomieszczenia w celu usuwania pyłów unoszących się w powietrzu

Do wentylacji ogólnej zastosowano centralę nawiewno-wyciągową podwieszaną pod stropem. Centrala pracuje na 100% świeżego powietrza.

Centrala składa się z następujących sekcji:

- filtr F5
- rekuperator obrotowy
- nagrzewnica elektryczna
- wentylator nawiewny
- wentylator wyciągowy
- automatyka

Centrala w obudowie samonośnej, izolowana termicznie i akustycznie.

Nie przewiduje się chłodzenia, ani nawilżania.

Świeże powietrze doprowadzone jest z czerpni ściennej, wyrzut poprzez wyrzutnię dachową. Przed i za centralą zaprojektowano tłumiki hałasu.

Nawiew i wyciąg za pomocą kratki wentylacyjnych montowanych na kanałach. Ze względu na duże zabrudzenie powietrza, trzeba często wymieniać filtry w centrali.

Nr pom	Opis pom.	Pow. [m ²]	Wys. [m]	Kubatura [m ³]	Ilość powietrza Naw/wyw [m ³ /h]	Ilość osób	Ilość wymian	system
42	stolarnia	29,6	Śred.	1393	2000 /	-	1,4	N6/W6
43		144,5	8,0m		2000			

Do odciągu wiórów ze stanowisk stolarskich zaprojektowano centralne urządzenie odciągowo-odpylające pracujące na powietrzu obiegowym w pomieszczeniu. Odciągi miejscowe są zaprojektowane dla wszystkich stanowisk, ale przewidują się jednoczesną pracę do 4 stanowisk. Kanały odciągowe z blachy stalowej ocynkowanej gr. 0,75mm. Podłączenia stanowisk za pomocą węży elastycznych poliuretanowych zbrojonych drutem stalowym sprężynowym. Podczas pracy 4 stanowisk na pozostałych odciągach należy zamknąć zasuwę odcinającą w celu zapewnienia skuteczności odciągu. Na końcu węży elastycznych zastosować ssawki dopasować do specyfiki urządzeń stolarskich.

Centralne urządzenie odciągowe jest wyposażone we własne rękawy filtracyjne. Po zakończeniu pracy urządzenia, filtry są oczyszczane automatycznie poprzez wibracje. Wytrącony materiał spada do pojemnika, który należy regularnie opróżniać. W celu odseparowania większych kawałków drewna, na kanał przed urządzeniem odpylającym zastosowano łapacz klocków.

Ogrzewanie grzejnikowe. Nie przewiduje się chłodzenia.

Układ N7/W7 – warsztat mechaniczny

Do wentylacji pomieszczeń warsztatowych zaprojektowano niezależną centralę nawiewno-wyciągową podwieszaną pod stropem. Centrala pracuje na 100% świeżego powietrza.

Centrala składa się z następujących sekcji:

- filtr F5
- rekuperator obrotowy
- nagrzewnica elektryczna
- wentylator nawiewny
- wentylator wyciągowy
- automatyka

Centrala w obudowie samonośnej, izolowana termicznie i akustycznie.

Nie przewiduje się chłodzenia, ani nawilżania.

Świeże powietrze doprowadzone jest z czerpni ściennej, wyrzut poprzez wyrzutnię dachową. Przed i za centralą zaprojektowano tłumiki hałasu.

Nawiew i wyciąg za pomocą kratki wentylacyjnych montowanych na kanałach.

Doprowadzono nawiew świeżego powietrza do kanału naprawczego.

Nr pom	Opis pom.	Pow. [m ²]	Wys. [m]	Kubatura [m ³]	Ilość powietrza Naw/wyw [m ³ /h]	Ilość osób	Ilość wymian	system
44	suszarnia	11,8	Śred. 8,0m	94	200 / 200	-	2,0	N7/W7
45	Magazyn mech.	17,0	Śred. 8,0m	136	120 / 120	-	0,9	N7/W7
46	Magazyn elektr.	20,0	Śred. 8,0m	160	130 / 130	-	0,9	N7/W7
54	warsztat	52,8	Śred. 8,0m	422	550 / 550	-	1,3	N7/W7
55	Magazyn mech.	24,1	Śred. 8,0m	160	130 / 130	-	0,9	N7/W7
56	malarnia	23,4	Śred. 8,0m	195	400 / 400	-	2,0	N7/W7
57	korytarz	227,2	Śred. 4,0m	909	300 / 300	-	0,3	N7/W7

Ogrzewanie za pomocą grzejników lub aparatów grzewczo-wentylacyjnych. Nie przewiduje się chłodzenia.

Układ N9/W9, W9a - laboratorium

Do wentylacji pomieszczeń laboratorium wraz z przyległymi pomieszczeniami magazynów zaprojektowano centralę nawiewno-wyciągową z odzyskiem ciepła. Centrala pracuje na 100% świeżego powietrza. Centrala zlokalizowana pod stropem w pomieszczeniu magazynu.

Świeże powietrze jest doprowadzone z czerpni ściennej, wyrzut powietrza zużytego do wyrzutni dachowej.

Centrala składa się z następujących sekcji:

- filtr F5
- rekuperator obrotowy
- nagrzewnica wodna
- chłodnica wodna
- wentylator nawiewny
- wentylator wyciągowy
- automatyka

Centrala w obudowie samonośnej, izolowana termicznie i akustycznie.

Przed i za centralą zaprojektowano tłumiki hałasu.

W pomieszczeniu laboratorium przewidziano digestorium. Wyciąg z digestorium jest podłączony do wentylatora dachowego w wersji przeciwwybuchowej. Pracę wentylatora wyciągowego należy powiązać z pracą wentylacji. W momencie uruchomienia digestorium załącza się wentylator W9a i otwiera się regulator W9a.1. Stopień otwarcia jest sterowany od stopnia otwarcia okna digestorium. W tym momencie zamyka się przepustnica z siłownikiem na wyciągu z pomieszczenia laboratorium na sygnał z regulatora W9a.1. Wentylator wyciągowy w centrali zmniejsza wydajność automatycznie dopasowując wydajność od sygnału ciśnienia w kanale. Cały wyciąg z pomieszczenia odbywa się poprzez digestorium. W momencie przymknięcia okna digestorium, przymyka się regulator VAV W9a.1, wentylator W9a zmniejsza wydajność do ok.300m³/h. Regulator W9a.1 daje sygnał do otwarcia przepustnicy na wyciągu z pomieszczenia. Teraz wyciąg odbywa się częściowo z digestorium, a częściowo z pomieszczenia. Po wyłączeniu digestorium oraz wentylatora W9a, przepustnica na wyciągu ogólnym z pomieszczenia otwiera się, a centrala wraca do pracy normalnej. Regulator W9a.1 w wersji Ex. Do sterowania przepływami w laboratorium należy zastosować sterownik Netic Lab, który umożliwia dopasowanie wydajności układu w zależności od stopnia otwarcia okna digestorium. Regulator VAV na wyciągu ogólnym pracuje w funkcji Slave.

Nawiew i wyciąg z pomieszczeń za pomocą anemostatów sufitowych.

Nr	Opis pom.	Pow. [m ²]	Wys. [m]	Kubatura [m ³]	Ilość powietrza Naw/wyw [m ³ /h]	Ilość osób	Ilość wymian	system
47	Magazyn chem.	15,0	Śred. 4,0m	60	120 / 120	-	2	N9/W9
48	laboratorium chem.	31,0	Śred. 4,0m	124	800 / 800	-	6,5	N9/W9
49	Magazyn chem.	15,0	Śred. 4,0m	60	120 / 120	-	2	N9/W9
50	Pracownia czysta	63,8	Śred. 4,0m	255	500 / 500	-	2	N9/W9

Ogrzewanie i chłodzenie pomieszczeń za pomocą fan-coili podokiennych.

Układ N10/W10 – pracownie brudne

Do wentylacji pomieszczeń warsztatowych zaprojektowano niezależną centralę nawiewno-wyciągową podwieszaną pod stropem w korytarzu.

Centrala składa się z następujących sekcji:

- filtr F5
- rekuperator obrotowy
- nagrzewnica elektryczna
- wentylator nawiewny
- wentylator wyciągowy
- automatyka

Centrala w obudowie samonośnej, izolowana termicznie i akustycznie.

Nie przewiduje się chłodzenia, ani nawilżania.

Świeże powietrze doprowadzone jest z czerpni ściennej, wyrzut poprzez wyrzutnię dachową. Przed i za centralą zaprojektowano tłumiki hałasu.

Nawiew i wyciąg za pomocą kratki wentylacyjnych montowanych na kanałach.

Doprowadzono nawiew świeżego powietrza do kanału naprawczego.

Ogrzewanie za pomocą grzejników lub aparatów grzewczo-wentylacyjnych.

Nr pom	Opis pom.	Pow. [m ²]	Wys. [m]	Kubatura [m ³]	Ilość powietrza Naw/wyw [m ³ /h]	Ilość osób	Ilość wymian	system
51	Pracownia brudna	63,8	Śred. 8,0m	510	750 / 750	-	1,5	N10/W10
52	Magazyn brudny	40,6	Śred. 8,0m	325	350 / 350	-	1,0	N10/W10
53	Pom. mycia	21,7	Śred. 8,0m	174	500 / 500	-	3,0	N10/W10

N3/W3, N8/W8, N12/W12 – toalety i szatnie

Zaprojektowano niezależne centrale do wentylacji szatni i toalet. Centrale zostały podwieszane pod stropem toalet lub w korytarzach.

Świeże powietrze pobierane jest z czerpni ściennych, wyrzut poprzez wyrzutnię dachowe.

Świeże powietrze jest nawiewane do przedsionków toalet i szatni, a wyciągane z pomieszczeń ustępów i natrysków.

Ilości powietrza wentylacyjnego:

- 50m³/h i ustęp
- 30m³/h i pisuar
- 70m³/h i natrysk

- szatnie 4w/h

Centrale podwieszane składają się z następujących sekcji:

- filtr F5
- rekuperator obrotowy
- nagrzewnica elektryczna
- wentylator nawiewny
- wentylator wyciągowy
- automatyka

Centrala w obudowie samonośnej, izolowana termicznie i akustycznie.

Przed i za centralą zaprojektowano tłumiki hałasu.

Ogrzewanie pomieszczeń za pomocą grzejników.

Układ N11/W11 – sala wykładowa i biura

Dla sali wykładowej oraz części biurowej zaprojektowano centralę nawiewno-wyciągową z wysokosprawnym odzyskiem ciepła. Centrala została zlokalizowana w pomieszczeniu technicznym. Świeże powietrze jest pobierane z czerpni ściennej, wyrzut poprzez wyrzutnię dachową. Centrala pracuje na 100% świeżego powietrza. Powietrze świeże jest wstępnie schłodzone w centrali. Dodatkowe chłodzenie i ogrzewania za pomocą fan-coili podokiennych.

Nie przewiduje się nawilżania.

Ze względu na okresowość wykorzystania Sali wykładowej, zaprojektowano sterowanie wydajnością wentylacji w Sali od wskazań czujników CO₂. Stężenie dwutlenku węgla w Sali będzie odpowiadało ilości osób przebywających. Regulatory VAV na kanałach nawiewnych i wyciągowych będą przymykały lub otwierały dopływ świeżego powietrza w zależności od aktualnej liczby osób w Sali. Regulator na wyciągu jest sterowany przez regulator VAV na nawiewie. W przypadku pustej Sali, wentylacja pracuje z min. wydajnością. Wentylatory w centrali automatycznie dopasowują obroty do aktualnego stopnia otwarcia przepustnic VAV poprzez pomiar ciśnienia w kanale.

W pozostałych pomieszczeniach obsługiwanych z tej samej centrali zastosowano regulatory CAV umożliwiające zachowanie stałej wydajności wentylacji bez względu na tryb pracy Sali wykładowej.

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

Centrala w obudowie samonośnej, izolowana termicznie i akustycznie.

Kanały z centrali są prowadzone na wierzchu pod stropem hali. Nawiew w Sali wykładowej za pomocą nawiewników wirowych dalekiego zasięgu, w pozostałych pomieszczeniach anemostaty sufitowe.

Wyciąg za pomocą kratki wentylacyjnych montowanych na kanale pod stropem lub anemostatów w pomieszczeniach z sufitami podwieszonymi.

W okresie nocnym należy zmniejszyć wydajność wentylacji do minimum, poprzez ustawienia na sterowniku centrali.

Przed i za centralami zastosowano tłumiki hałasu.

Na przejściach kanałów przez przegrodę wydzielienia p.poż. zastosowano klapy p.poż.

Nr	Opis pom.	Pow. [m ²]	Wys [m]	Kubatura [m ³]	Ilość powietrza Naw/wyw [m ³ /h]	Ilość osób	Ilość wymian	system
8	Sala wykładowa	164,7	Śred 8,0m	1318	2400 / 2400	80	1,8	N11/W11
9	szatnia	24,4	3,0	73	300 / 300	-	4,0	N11/W11
10	biuro	24,2	3,0	73	120 / 120	3	1,7	N11/W11
10 a	biuro	9,2	3,0	27	60 / 60	1	2,0	N11/W11
11	Pom. Gosp.	6,9	3,0	21	- / 60 Niezależny wyciąg	-	3,0	
12	Pom. Tech.	22,7	8,0	149	120 / 120	-	0,8	N11/W11
7	komunikacja	143,4	8,0	1147	500 / 440	-	0,5	N11/W11

Układ N13/W13 – biblioteka i zaplecze

Dla biblioteki i czytelnicy zaprojektowano centralę nawiewno-wyciągową z wysokosprawnym odzyskiem ciepła. Centrala została zlokalizowana pod stropem w pomieszczeniu kart. Świeże powietrze jest pobierane z czerpni ściennej, wyrzut poprzez wyrzutnię dachową. Centrala pracuje na 100% świeżego powietrza.

Chłodzenie i ogrzewania za pomocą fan-coili podokiennych.

Nie przewiduje się nawilżania.

Centrala składa się z następujących sekcji:

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

Centrala w obudowie samonośnej, izolowana termicznie i akustycznie.

Kanały z centrali są prowadzone nad sufitami podwieszonymi. Nawiew i wyciąg za pomocą anemostatów sufitowych.

W okresie nocnym należy zmniejszyć wydajność wentylacji do minimum, poprzez ustawienia na sterowniku centrali.

Przed i za centralą zastosowano tłumiki hałasu.

Na przejściach kanałów przez przegrodę wydzielania p.poż. zastosowano klapy p.poż.

Nr	Opis pom.	Pow. [m ²]	Wys. [m]	Kubatura [m ³]	Ilość powietrza Naw/wyw [m ³ /h]	Ilość osób	Ilość wymian	system
1	czytelnia	66,3	4,0	265	330 / 330	11	1,2	N13/W13
2	Magazyn książek	15,2	4,0	61	90 / 90	-	1,5	N13/W13
3	Archiwum kart	35,1	4,0	140	120 / 120	-	0,8	N13/W13
4	wodomierz	4,0	4,0	16	60 / 60	-	1,5	N13/W13

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 stosowane są zamki dwustopniowe pozwalające na wyrównanie ciśnienia w przypadku konieczności otworzenia 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) Kompensacja gęstości powietrza. Centrala będzie utrzymywała stałą wydajność niezależnie od różnicy gęstości powietrza zewnętrznego i nawiewanego.
- d) 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
- e) Sterowanie pracą nawilżaczy;
- f) Kontrola osuszania;
- g) Opcja chłodzenia nocnego latem. Centrala schłodzi obsługiwane pomieszczenia zimnym powietrzem zewnętrznym bez wykorzystania chłodnicy.;
- h) Automatyka wyposażona w zintegrowany serwer sieciowy (*WebServer*), który umożliwia podłączenie centrali wentylacyjnej do sieci wewnętrznej w obiekcie, systemu zdalnego zarządzania budynkiem (*BMS*) *po protokołach* Modbus i Bacnet, 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.
- i) Ustawienie harmonogramu tygodniowego;
- j) Sterowanie kilku central z jednego panelu;
- k) System autodiagnostyki oraz historia błędów.

2.3 Materiały i izolacje - wentylacja

- 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 czepni 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.

- 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 cieczową.
- 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 Wytyczne budowlane

- Wykonać przebiccia w ścianach i stropach na prowadzenie kanałów.
- Wykonać otwory montażowe do wprowadzenia central do wentylatorni.
- Wykonać wejścia serwisowe 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 nawilżaniem, dopasowują wydajność wentylatorów do stanu zamknięcia regulatorów VAV. Centrale posiadają zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe w przypadku nagrzewnic wodnych i przeciw przegrzaniu w przypadku nagrzewnic elektrycznych.
- Centrale należy doposażyć w sterowniki umożliwiające przesyłanie sygnałów do pomieszczenia monitoringu.
- zblokować pracę centrali N9/W9 i wentylatora W9a oraz pracę współdziałających przepustnic z siłownikami. Wykonać przełącznik w pomieszczeniu laboratorium, umożliwiający ręczne załączanie pracy digestorium.
- wszystkie urządzenia mają opcje wyświetlenia alarmów informujących o niewłaściwej pracy urządzeń.

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

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

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 w systemie Conlit Plus.

3.3 Przejścia rur stalowych wodnych przez ściany oddzieleni 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 Wentylatornie wydzielić pożarowo.

4 Uwagi i zalecenia montażowe

Projektowane instalacje należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” COBRTI INSTAL 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	Producent
N1/W1	Centrala wentylacyjna nawiewno- wyciągowa Verso-R-50-XL-3,5/3,5-M5/G4-X-IS1-HW/2R/3/11-CW/4R/3/22-C5.1 2960x1700x1750mm 1050kg Nawiew 7000m3/h 400Pa Wyciąg 7000m3/h 300Pa - przepustnica z siłownikiem - filtr F5 (w dwóch częściach) - wymiennik rotacyjny spr.83%, Wyposażony w system zapobiegający podmieszaniu powietrza wyciąganego - wentylator nawiewny EC - wentylator wyciągowy EC - nagrzewnica wodna 16kW tn=20C 4,3kPa - chłodnica wodna 32kW tn=19°C 18,2kPa - automatyka	1	400V 7kW	n.84,9dB(A) w.65,5dB(A) Otoczenie 63,4dB(A)	KOMFOVENT
N1.1	Czerpnia ścienna 1400x600	1			SMAY
N1.2	Tłumik kanałowy GDE-1400x600 dł.2000mm/ T200-N5 7000m3/h	2		Tłumienie 125Hz-21,2dB 250Hz-45,8dB 500Hz-48,8dB	KOMFOVENT
N1.3	Kłapa p.poż. EIS-120 Dn800 z siłownikiem BF-24T i z wyzwalaczem termicznym, z wyłącznikami krańcowymi	1	24V		SMAY MERCOR
N1.4	Przepustnica regulacyjna dn315 irysowa z możliwością regulacji i pomiaru ilości powietrza	9			SYSTEMAIR
N1.5	Dysza nawiewna JSR-315	9			SYSTEMAIR
W1.1	Wyrzutnia dachowa WPD typ B 1100x600				SMAY
W1.2	Tłumik kanałowy GDE-1400x600 dł.2000mm/ T200-N5 7000m3/h	2		Tłumienie 125Hz-21,2dB 250Hz-45,8dB 500Hz-48,8dB	KOMFOVENT

W1.3	Kłapa p.poż. EIS-120 800x600 z siłownikiem BF-24T i z wyzwalaczem termicznym, z wyłącznikami krańcowymi	1	24V		SMAY MERCOR
W1.4	Kratka wyciągowa aluminiowa NOVA-L 800x500 + przepustnica	5			SYSTEMAIR

Symbol	Opis urządzenia	Ilość	Dane elektr.	Hałas dB	Producent
N2/W2	Centrala wentylacyjna nawiewno- wyciągowa Verso-R-40-XL-3,6/3,5-M5/G4-X-IS1-HW/4R/3/18-CW/4R/3/18-C5.1 2962x1500x1550mm 900kg Nawiew 6000m ³ /h 400Pa Wyciąg 6000m ³ /h 300Pa - przepustnica z siłownikiem - filtr F5 - wymiennik rotacyjny spr.82%, Higroskopijny, Wyposażony w system zapobiegający podmieszaniu powietrza wyciąganego - wentylator nawiewny EC - wentylator wyciągowy EC - nagrzewnica wodna 47kW tn=36°C 8,2kPa - chłodnica wodna 27,3kW tn=18°C 17kPa - automatyka uwzględniająca kontrolę temperatury i wilgotności	1	400V 7kW	n.85,7dB(A) w. 65,9dB(A) Otoczenie 63,4dB(A)	KOMFOVENT
	Nawilżacz resystancyjny parowy z samoczynnym systemem odkamieniania typ RS 2x22,3kW 60kg/h pary - płynna regulacja 0-100% - dokładność nawilżania $\pm 5\%$ - elektroniczny pomiar poziomu wody w zbiorniku - lanca parowa, wąż kondensatu - elektroniczny czujnik wilgotności - czujnik ograniczający	1	400V 45kW		SWEGON

N2.1	Czerpnia ścienna 1200x600	1			SMAY
N2.2	Tłumik kanałowy GDE-1200x600 dł.1500mm/ T100-N8 6000m3/h	2		Tłumienie 125Hz-1,03dB 250Hz-26,0dB 500Hz-30,0dB	KOMFOVENT
N2.3	Przepustnica regulacyjna dn500 irysowa z możliwością regulacji i pomiaru ilości powietrza	4			SYSTEMAIR
N2.4	Nawiewnik wirowy dalekiego zasięgu wysokiej indukcji BURE dn500 + sterownik termostatyczny	4			SYSTEMAIR
W2.1	Wyrzutnia dachowa WPD typ B 800x500				SMAY
W2.2	Tłumik kanałowy GDE-1200x600 dł.1500mm/ T100-N8 6000m3/h	2		Tłumienie 125Hz-1,03dB 250Hz-26,0dB 500Hz-30,0dB	KOMFOVENT
W2.3	Kratka wyciągowa aluminiowa NOVA-L 800x500 + przepustnica	3			SYSTEMAIR

Symbol	Opis urządzenia	Ilość	Dane elektr.	Hałas dB	Producent
N3/W3	Centrala wentylacyjna nawiewno-wyciągowa Kompakt REGO 400 640x510mm wys. 585mm 50kg Nawiew / wyciąg 360m3/h 220Pa - przepustnica z siłownikiem - filtr F5 - wymiennik obrotowy L sprawność 80% - nagrzewnica elektryczna 1kW - wentylator nawiewny EC - wentylator wyciągowy EC - króćce elastyczne - automatyka	1	230V 1,2kW	n.67,2dB(A) w.60,2dB(A) obudowa 52,8dB(A)	KOMFOVENT
N3.1	Czerpnia ścienna dn250	1			SMAY
N3.2	Tłumik kanałowy dn160 dł.1000	3			SMAY

N3.3	Kłapa p.poż. EIS-120 Dn160 z siłownikiem BF-24T i z wyzwalaczem termicznym, z wyłącznikami krańcowymi	1	24V		SMAY MERCOR
N3.4	Anemostat ze skrzynką rozprężną ADQ-PK 250	4			SYSTEMAIR
W3.1	Wyrzutnia dachowa dn200	1			SMAY
W3.2	Podstawa dachowa dn200	1			SMAY
W3.3	Tłumik kanałowy dn160 dł.500	3			SMAY
W3.4	Zawór wentylacyjny EFF-100	4			SYSTEMAIR
W3.5	Anemostat ze skrzynką rozprężną ADQ-PK 250	2			SYSTEMAIR

Symbol	Opis urządzenia	Ilość	Dane elektr.	Hałas dB	Producent
N4/W4	Centrala wentylacyjna nawiewno- wyciągowa Verso-R-50-XL-3,5/3,5-M5/G4- X-IS1-HW/4R/3/22- CW/4R/3/22-C5.1 2960x1700x1750mm 1050kg Nawiew 7000m3/h 400Pa Wyciąg 7000m3/h 300Pa - przepustnica z siłownikiem - filtr F5 - wymiennik rotacyjny spr.82%, higroskopijny Wyposażony w system zapobiegający podmieszaniu powietrza wyciąganego - wentylator nawiewny EC - wentylator wyciągowy EC - chłodnica wodna 32kW tn=18°C 17,3kPa - nagrzewnica wodna 52kW tn=35C 7,2kPa - automatyka uwzględniająca kontrolę temperatury i wilgotności	1	400V 7kW	n.85,6dB(A) w.66,2dB(A) Otoczenie 63,7dB(A)	KOMFOVENT

	Nawilżacz rezystancyjny parowy z samoczynnym systemem odkamieniania typ RS 2x30kW 80kg/h pary - płynna regulacja 0-100% - dokładność nawilżania $\pm 5\%$ - elektroniczny pomiar poziomu wody w zbiorniku - lanca parowa, wąż kondensatu - elektroniczny czujnik wilgotności - czujnik ograniczający	1	400V 60kW		SWEGON
N4.1	Czerpnia dachowa typ B 1200x600	1			SMAY
N4.2	Tłumik kanałowy GDE-1400x600 dł.2000mm/ T200-N5 7000m ³ /h	2		Tłumienie 125Hz-21,2dB 250Hz-45,8dB 500Hz-48,8dB	KOMFOVENT
N4.3	Nawiewnik wirowy dalekiego zasięgu wysokiej indukcji BURE dn315 + sterownik termostatyczny	2			SYSTEMAIR
N4.4	Nawiewnik wirowy dalekiego zasięgu wysokiej indukcji BURE dn400 + sterownik termostatyczny	4			
N4.5	Zawór wentylacyjny nawiewny TFF-100	1			
N4.6	Przepustnica regulacyjna dn315 irysowa z możliwością regulacji i pomiaru ilości powietrza	2			SYSTEMAIR
N4.7	Przepustnica regulacyjna dn400 irysowa z możliwością regulacji i pomiaru ilości powietrza	4			SYSTEMAIR
N4.8	Przepustnica 1-płaszczyznowa dn100	1			SMAY
N4.9	Anemostat wirowy nawiewny CRSP-160	1			SYSTEMAIR
N4.10	Przepustnica 1-płaszczyznowa dn160	2			SMAY
N4.11	Kłapa p.poż. EIS-120 Dn160 z siłownikiem BF-24T i z wyzwalaczem termicznym, z wyłącznikami krańcowymi	1	24V		SMAY MERCOR
N4.12	Anemostat wirowy nawiewny CRSP-125	2			SYSTEMAIR

N4.13	Przepustnica 1-płaszczyznowa dn125	2			SMAY
N4.14	Kłapa p.poż. EIS-120 Dn125 z siłownikiem BF-24T i z wyzwalaczem termicznym, z wyłącznikami krańcowymi	2	24V		SMAY MERCOR
N4.15	Anemostat ze skrzynką rozprężną ADQ-PK 250	1			SYSTEMAIR
W4.1	Wyrzutnia dachowa WPD typ B 1000x500				SMAY
W4.2	Tłumik kanałowy GDE-1400x600 dł.2000mm/ T200-N5 7000m3/h	2		Tłumienie 125Hz-21,2dB 250Hz-45,8dB 500Hz-48,8dB	KOMFOVENT
W4.3	Przepustnica 1-płaszczyznowa dn450	2			SMAY
W4.4	Kratka wyciągowa aluminiowa na kanał okrągły NOVA-CC 625x175 + przepustnica	7			SYSTEMAIR
W4.5	Kratka wyciągowa aluminiowa na kanał okrągły NOVA-CC 825x125 + przepustnica	1			SYSTEMAIR
W4.6	Przepustnica 1-płaszczyznowa dn160	2			SMAY
W4.7	Anemostat Konika-160	2			SYSTEMAIR
W4.8	Kratka wyciągowa aluminiowa na kanał okrągły NOVA-CC 825x125 + przepustnica	1			SYSTEMAIR
W4.9	Kłapa p.poż. EIS-120 Dn160 z siłownikiem BF-24T i z wyzwalaczem termicznym, z wyłącznikami krańcowymi	2	24V		SMAY MERCOR
W4.10	Anemostat TST-125 Diff 30G	2			SYSTEMAIR

Symbol	Opis urządzenia	Ilość	Dane elektr.	Hałas dB	Producent
K1	Klimatyzator typu split inverter AOYG-12 LMCA + ASYG-12 LMCA Moc chłodnicza 0,9-3,9kW Moc grzewcza 0,9-5,3kW Freon R410A - Chłodzenie i ogrzewanie całoroczne - zestaw pracy naprzemiennej inwerter - jedn. Zewn.663x293mm wys.535mm 30kg	2	230V 1,1kW		FUJITSU
K2	Klimatyzator typu split inverter AOYG-14 LMCA + ASYG-14 LMCA Moc chłodnicza 0,9-4,4kW Moc grzewcza 0,9-6,0kW Freon R410A - Chłodzenie i ogrzewanie całoroczne - zestaw pracy naprzemiennej inwerter - jedn. Zewn.790x290mm wys.540mm 40kg	2	230V 1,5kW		FUJITSU
K3	Klimatyzator typu split inverter AOYG-14 LMCA + ASYG-14 LMCA Moc chłodnicza 0,9-8,0kW Moc grzewcza 0,9-10,6kW Freon R410A - Chłodzenie i ogrzewanie całoroczne - zestaw pracy naprzemiennej inwerter - jedn. Zewn.790x290mm wys.620mm 50kg	2	230V 2,3kW		FUJITSU

Symbol	Opis urządzenia	Ilość	Dane elektr.	Hałas dB	Producent
N5/W5	<p>Centrala wentylacyjna nawiewno- wyciągowa</p> <p>Verso-R-50-XL-3,5/3,5-M5/G4-X-IS1-HW/4R/3/22-CW/4R/3/22-C5.1</p> <p>2960x1700x1750mm 1050kg</p> <p>Nawiew 7200m³/h 400Pa</p> <p>Wyciąg 6900m³/h 300Pa</p> <ul style="list-style-type: none"> - przepustnica z siłownikiem - filtr F5 - wymiennik rotacyjny spr.82%, higroskopijny Wyposażony w system zapobiegający podmieszaniu powietrza wyciąganego - wentylator nawiewny EC - wentylator wyciągowy EC - chłodnica wodna 32kW t_n=18°C 17,3kPa - nagrzewnica wodna 52kW t_n=35°C 7,2kPa - automatyka uwzględniająca kontrolę temperatury i wilgotności 	1	400V 7kW	<p>n.85,6dB(A) w.66,2dB(A)</p> <p>Otoczenie 63,7dB(A)</p>	KOMFOVENT
	<p>Nawilżacz rezystancyjny parowy z samoczynnym systemem odkamieniania typ RS 2x30kW 80kg/h pary</p> <ul style="list-style-type: none"> - płynna regulacja 0-100% - dokładność nawilżania $\pm 5\%$ - elektroniczny pomiar poziomu wody w zbiorniku - lanca parowa, wąż kondensatu - elektroniczny czujnik wilgotności - czujnik ograniczający 	1	400V 60kW		SWEGON
N5.1	Czerpnia dachowa typ B 1200x600	1			SMAY
N5.2	Tłumik kanałowy GDE-1400x600 dł.2000mm/ T200-N5 7000m ³ /h	2		<p>Tłumienie</p> <p>125Hz-21,2dB</p> <p>250Hz-45,8dB</p> <p>500Hz-48,8dB</p>	KOMFOVENT
N5.3	Przepustnica regulacyjna dn500 irysowa z możliwością regulacji i pomiaru ilości powietrza	4			SYSTEMAIR

N5.4	Nawiewnik wirowy dalekiego zasięgu wysokiej indukcji BURE dn500 + sterownik termostatyczny	4			SYSTEMAIR
N5.5	Anemostat wirowy nawiewny CRSP-200	1			SYSTEMAIR
N5.6	Przepustnica 1-płaszczyznowa dn200	1			SMAY
N5.7	Zawór wentylacyjny nawiewny TFF-100	1			SYSTEMAIR
N5.8	Przepustnica 1-płaszczyznowa dn100	1			SMAY
W5.1	Wyrzutnia dachowa WPD typ B 1000x500				SMAY
W5.2	Tłumik kanałowy GDE-1400x600 dł.2000mm/ T200-N5 7000m3/h	2		Tłumienie 125Hz-21,2dB 250Hz-45,8dB 500Hz-48,8dB	KOMFOVENT
W5.3	Przepustnica 1-płaszczyznowa dn450	1			SMAY
W5.4	Przepustnica 1-płaszczyznowa dn500	1			SMAY
W5.5	Kratka wyciągowa aluminiowa na kanał okrągły NOVA-CC 825x175 + przepustnica	4			SYSTEMAIR
W5.6	Przepustnica 1-płaszczyznowa dn160	3			SMAY
W5.7	Anemostat Konika-160	1			SYSTEMAIR
W5.8	Anemostat ze skrzynką rozprężną ADQ-PK 250	1			SYSTEMAIR

Symbol	Opis urządzenia	Ilość	Dane elektr.	Hałas dB	Producent
N6/W6	Centrala wentylacyjna nawiewno-wyciągowa Kompakt REGO 2000 PE 2060x1317mm wys.526mm 280kg Nawiew / wyciąg 2000m ³ /h 190Pa - przepustnica z siłownikiem - filtr F5 - wymiennik obrotowy XL sprawność 80% - nagrzewnica elektryczna 4,5kW - wentylator nawiewny EC - wentylator wyciągowy EC - króćce elastyczne - automatyka	1	400V 5,1kW	n.66,7dB(A) w.59,8dB(A) obudowa 52,5dB(A)	KOMFOVENT
N6.1	Czerpnia ścienna 500x400	1			SMAY
N6.2	Tłumik kanałowy 1 x GDE-500x400 dł.2000mm/ T200-N2 2000m ³ /h	2		Tłumienie 125Hz-8,0dB 250Hz-13,0dB 500Hz-17,0dB	KOMFOVENT
N6.3	Kratka wentylacyjna NOVA-L 600x300 + przepustnica regulacyjna	5			SYSTEMAIR
W6.1	Wyrzutnia dachowa typ B 500x300	1			SMAY
W6.2	Tłumik kanałowy 1 x GDE-500x400 dł.1000mm/ T100-N3 2000m ³ /h	2		Tłumienie 125Hz-9,3dB 250Hz-13,3dB 500Hz-18,3dB	KOMFOVENT
W6.3	Kratka wentylacyjna NOVA-L 500x300 + przepustnica regulacyjna	5			SYSTEMAIR

W6a	Odpylacz Vacumobil VT 250 Wydajność nominalna 3500m3/h 3400Pa Pracujący na powietrzu obiegowym, - wyposażony w filtry ze wstrząsaniem przy pomocy wibratora, - kontenery na wióry - automatyka	1	400V 5,5kW	73dB(A)	Hocker Polytechnik
W6a.1	Łapacz klocków Dn250 z blachy stalowej ocynkowanej gr. 3mm	1			Filtrowent
W6a.2	Zasuwy ręczne dn125 do pracy przy ciśnieniu 3000Pa	5			LAJAC
	Kanały elastyczne odporne na ścieranie z poliuretanu poliestrowego zbrojone spiralą z drutu sprężynowego, dł.ok.5m	5x 5m			VENTURE INDUSTRIES

Symbol	Opis urządzenia	Ilość	Dane elektr.	Hałas dB	Producent
N7/W7	Centrala wentylacyjna nawiewno-wyciągowa Kompakt REGO 2000 PE 2060x1317mm wys.526mm 280kg Nawiew / wyciąg 2000m3/h 190Pa - przepustnica z siłownikiem - filtr F5 - wymiennik obrotowy XL sprawność 80% - nagrzewnica elektryczna 4,5kW - wentylator nawiewny EC - wentylator wyciągowy EC - króćce elastyczne - automatyka	1	400V 5,1kW	n.66,7dB(A) w.59,8dB(A) obudowa 52,5dB(A)	KOMFOVENT
N7.1	Czerpnia ścienna 500x400	1			SMAY
N7.2	Tłumik kanałowy 1 x GDE-500x400 dł.2000mm/ T200-N2 2000m3/h	2		Tłumienie 125Hz-8,0dB 250Hz-13,0dB 500Hz-17,0dB	KOMFOVENT
N7.3	Kratka wentylacyjna NOVA-L 500x150 + przepustnica regulacyjna	2			SYSTEMAIR

N7.4	Kratka wentylacyjna NOVA-L 400x150 + przepustnica regulacyjna	3			SYSTEMAIR
N7.5	Kratka wentylacyjna NOVA-L 600x300 + przepustnica regulacyjna	1			SYSTEMAIR
N7.6	Kratka wentylacyjna NOVA-L 500x300 + skrzynka rozprężna	1			SYSTEMAIR
N7.7	Przepustnica 1-płaszczyznowa dn200	1			SMAY
N7.8	Przepustnica 1-płaszczyznowa dn100	1			SMAY
N7.9	Nawiewnik ścienny VE-100	1			SYSTEMAIR
W7.1	Wyrzutnia dachowa typ B 500x300	1			SMAY
W7.2	Tłumik kanałowy 1 x GDE-500x400 dł.1000mm/ T100-N3 2000m3/h	2		Tłumienie 125Hz-9,3dB 250Hz-13,3dB 500Hz-18,3dB	KOMFOVENT
W7.3	Kratka wentylacyjna NOVA-L 600x300 + przepustnica regulacyjna	1			SYSTEMAIR
W7.4	Kratka wentylacyjna NOVA-L 500x150 + przepustnica regulacyjna	1			SYSTEMAIR
W7.5	Kratka wentylacyjna NOVA-L 400x150 + przepustnica regulacyjna	3			SYSTEMAIR
W7.6	Kratka wentylacyjna NOVA-L 500x150 + przepustnica regulacyjna	2			SYSTEMAIR
W7.7	Kratka wentylacyjna NOVA-L 500x300 + skrzynka rozprężna	1			SYSTEMAIR
W7.8	Przepustnica 1-płaszczyznowa dn200	1			SMAY

Symbol	Opis urządzenia	Ilość	Dane elektr.	Hałas dB	Producent
N8/W8	Centrala wentylacyjna nawiewno-wyciągowa Kompakt REGO 700 P 964x1240mm wys. 420mm 105kg Nawiew / wyciąg 600m ³ /h 220Pa - przepustnica z siłownikiem - filtr F5 - wymiennik obrotowy L sprawność 80% - nagrzewnica elektryczna 2kW - wentylator nawiewny EC - wentylator wyciągowy EC - króćce elastyczne - automatyka	1	230V 2,35kW	n.66,7dB(A) w.59,8dB(A) obudowa 52,5dB(A)	KOMFOVENT
N8.1	Czerpnia ścienna dn315	1			SMAY
N8.2	Tłumik kanałowy dn250 dł.1000	2			SMAY
N8.3	Przepustnica 1-płaszczyznowa dn160	2			SMAY
N8.4	Anemostat ze skrzynką rozprężną ADQ-PK 250	2			SYSTEMAIR
N8.5	Zawór wentylacyjny TFF-125	3			SYSTEMAIR
N8.6	Przepustnica 1-płaszczyznowa dn125	1			SMAY
W8.1	Wyrzutnia dachowa dn250	1			SMAY
W8.2	Podstawa dachowa dn250	1			SMAY
W8.3	Tłumik kanałowy dn250 dł.1000	2			SMAY
W8.4	Zawór wentylacyjny EFF-125	4			SYSTEMAIR
W8.5	Zawór wentylacyjny EFF-100	7			SYSTEMAIR
W8.6	Przepustnica 1-płaszczyznowa dn100	7			SMAY
W8.7	Przepustnica 1-płaszczyznowa dn125	2			SMAY
W8.8	Kratka transferowa NOVA-R 300x200	4			SYSTEMAIR

Symbol	Opis urządzenia	Ilość	Dane elektr.	Hałas dB	Producent
N9/W9	Centrala wentylacyjna nawiewno-wyciągowa Kompakt REGO 2000 U lewa 1505x900mm wys.990mm 300kg Nawiew / wyciąg 1600m ³ /h 300Pa - przepustnica z siłownikiem - filtr F5 - wymiennik obrotowy L sprawność 80% - nagrzewnica wodna 7,5kW 1kPa - chłodnica wodna DCW-2,0-12 11kW 8/12C 15kPa - wentylator nawiewny EC - wentylator wyciągowy EC - króćce elastyczne - automatyka	1	230V 0,65kW	n.65,8dB(A) w.59,0dB(A) obudowa 53,0dB(A)	KOMFOVENT
N9.1	Czerpnia ścienna 500x400	1			SMAY
N9.2	Tłumik kanałowy 1 x GDE-400x400 dł.1500mm/	1		Tłumienie 125Hz-13,0dB 250Hz-26,0dB 500Hz-30,0dB	KOMFOVENT
N9.2a	Tłumik kanałowy 700x400 4 x GDE-100x400 dł.1000mm/	1		Tłumienie 125Hz-9,0dB 250Hz-11,0dB 500Hz-17,0dB	KOMFOVENT
N9.3	Anemostat nawiewny wirowy TSD-400-M2 z siłownikiem Belimo 24V do ustawiania kierunku nawiewu powietrza w zależności od temperatury + skrzynka rozprężna	1	24V		SYSTEMAIR
N9.4	Regulator stałego wydatku RDR dn315	1			SYSTEMAIR
N9.5	Anemostat nawiewny wirowy TSD-315-M2 z siłownikiem Belimo 24V do ustawiania kierunku nawiewu powietrza w zależności od temperatury + skrzynka rozprężna	1	24V		SYSTEMAIR
N9.6	Regulator stałego wydatku RDR dn250	1			SYSTEMAIR

N9.7	Anemostat ze skrzynką rozprężną ADQ-PK 250	2			SYSTEMAIR
N9.8	Regulator stałego wydatku RDR dn160	2			SYSTEMAIR
W9.1	Wyrzutnia dachowa typ B 500x350	1			SMAY
W9.2	Tłumik kanałowy 1 x GDE-500x400 dł.1000mm/	2		Tłumienie 125Hz-10,0dB 250Hz-18,0dB 500Hz-21,0dB	KOMFOVENT
W9.3	Anemostat wywiewny wirowy TSD-400-M2 + skrzynka rozprężna	1			SYSTEMAIR
W9.4	Regulator VAV HFB-dn250 300-800m3/h + sterownik Netic Lab HL4 0-10V sterowany z W9a.1	1	0-10V		HALTON
W9.5	Anemostat ze skrzynką rozprężną ADQ-PK 250	2			SYSTEMAIR
W9.9	Przepustnica 1-płaszczyznowa dn250	1			SMAY
W9.10	Regulator stałego wydatku RDR dn160	2			SYSTEMAIR
W9.11	Anemostat wywiewny wirowy TSD-315-M2 + skrzynka rozprężna	1			SYSTEMAIR
W9.12	Regulator stałego wydatku RDR dn250	1			SYSTEMAIR

Symbol	Opis urządzenia	Ilość	Dane elektr.	Hałas dB	Producent
W9a	Wentylator dachowy EC DAExC-250MW 1400obr. + podstawa tłumiąca PTS-250 800m3/h 250Pa + zestaw regulacji obrotów Faust C + króciec elastyczny	1	400V 0,55kW	73dB(A) W odl. 1m	UNIWERSAL
W9a.1	Regulator VAV HFB-dn250 350-800m3/h + sterownik Netic Lab HL4 0-10V Na wyciągu z należy zamontować sterownik Netic Lab 0-10V w wersji Ex + panel sterujący M7 Aplikacja min. (300-800m3/h)	1	0-10V		HALTON

Symbol	Opis urządzenia	Ilość	Dane elektr.	Hałas dB	Producent
N10/W10	Centrala wentylacyjna nawiewno-wyciągowa Kompakt REGO 2000 PE 2060x1317mm wys.526mm 280kg Nawiew / wyciąg 2000m ³ /h 190Pa - przepustnica z siłownikiem - filtr F5 - wymiennik obrotowy XL sprawność 80% - nagrzewnica elektryczna 4,5kW - wentylator nawiewny EC - wentylator wyciągowy EC - króćce elastyczne - automatyka	1	400V 5,1kW	n.66,7dB(A) w.59,8dB(A) obudowa 52,5dB(A)	KOMFOVENT
N10.1	Czerpnia ścienna 500x350	1			SMAY
N10.2	Tłumik kanałowy 1 x GDE-500x400 dł.2000mm/ T200-N2 2000m ³ /h	2		Tłumienie 125Hz-8,0dB 250Hz-13,0dB 500Hz-17,0dB	KOMFOVENT
N10.3	Kratka wentylacyjna NOVA-L 500x300 + skrzynka rozprężna	2			SYSTEMAIR
N10.4	Przepustnica 1-płaszczyznowa dn200	2			SMAY
N10.5	Kratka wentylacyjna NOVA-L 600x200 + przepustnica	2			SYSTEMAIR
W10.1	Wyrzutnia dachowa typ B 600x300	1			SMAY
W10.2	Tłumik kanałowy 1 x GDE-500x350 dł.1000mm/ T100-N3 2000m ³ /h	2		Tłumienie 125Hz-9,3dB 250Hz-13,3dB 500Hz-18,3dB	KOMFOVENT
W10.3	Kratka wentylacyjna NOVA-L 500x300 + skrzynka rozprężna	1			SYSTEMAIR
W10.4	Przepustnica 1-płaszczyznowa dn200	1			SMAY
W10.5	Kratka wentylacyjna NOVA-L 600x200 + przepustnica	3			SYSTEMAIR

Symbol	Opis urządzenia	Ilość	Dane elektr.	Hałas dB	Producent
N11/W11	Centrala wentylacyjna nawiewno-wyciągowa Kompakt REGO 4500 U 2100x1150mm wys. 1150mm 500kg Nawiew / wyciąg 3500m ³ /h 320Pa - przepustnica z siłownikiem - filtr F5 - wymiennik obrotowy L sprawność 76% - nagrzewnica wodna 15kW 1,8kPa - wentylator nawiewny EC - wentylator wyciągowy EC - chłodnica wodna DCW+1,0-26 23kW 21kPa + odkraplacz - króćce elastyczne - automatyka uwzględniająca regulację temp., regulację wydajności w zależności od ciśnienia w kanale	1	230V 2,0kW	n.77,0dB(A) w.67,0dB(A) obudowa 57,9dB(A)	KOMFOVENT
N11.1	Czerpnia ścienna 1000x400	1			SMAY
N11.2	Tłumik kanałowy GDE-500/400-1500/T100-N2	1		Tłumienie 125Hz-6dB 250Hz-10dB 500Hz-14dB	KOMFOVENT
N11.3	Kłapa p.poż. EIS-120 500x400 z siłownikiem BF24-T I z wyzwalaczem termicznym, z wyłącznikami krańcowymi	1	24V		MERCOR SMAY
N11.4	Kłapa p.poż. EIS-120 600x500 z siłownikiem BF24-T I z wyzwalaczem termicznym, z wyłącznikami krańcowymi	1	24V		MERCOR SMAY
N11.5	Nawiewnik ścienny Elegant VE-125	1			SYSTEMAIR
N11.6	Przepustnica 1-płaszczyznowa dn125	1			SMAY
N11.7	Tłumik kanałowy GDE-600/500-1500/T100-N4	1		Tłumienie 125Hz-13dB 250Hz-26dB 500Hz-30dB	KOMFOVENT

N11.8	Regulator stałego wydatku RDR dn100	1			SYSTEMAIR
N11.9	Zawór wentylacyjny nawiewny TFF-100 + skrzynka rozprężna	1			SYSTEMAIR
N11.10	Regulator zmiennego wydatku Optima-R-25-BLC1-MOD Dn250 dł.800 + czujnik Systemair E-CO2	3	24V 24V		SYSTEMAIR
N11.11	Tłumik kanałowy dn250 dł.1000	3			SMAY
N11.12	Anemostat nawiewny wirowy TSD-400-M2 z siłownikiem Belimo 24V do ustawiania kierunku nawiewu powietrza w zależności od temperatury + skrzynka rozprężna	3	24V		SYSTEMAIR
N11.13	Anemostat ze skrzynką rozprężną ADQ-PK 250	3			SYSTEMAIR
N11.14	Regulator stałego wydatku RDR dn160	3			SYSTEMAIR
N11.15	Anemostat nawiewny wirowy TSD-315-M2 z siłownikiem Belimo 24V do ustawiania kierunku nawiewu powietrza w zależności od temperatury + skrzynka rozprężna	1	24V		SYSTEMAIR
N11.16	Regulator stałego wydatku RDR dn250	1			SYSTEMAIR
W11.1	Wyrzutnia dachowa typ B 500x400	1			SMAY
W11.2	Wyrzutnia dachowa dn125	1			SMAY
W11.3	Postawa dachowa dn125	1			SMAY
W11.4	Tłumik kanałowy GDE-500/400-1500/T100-N2	1		Tłumienie 125Hz-6dB 250Hz-10dB 500Hz-14dB	KOMFOVENT
W11.5	Zawór wentylacyjny EFF-125	1			SYSTEMAIR
W11.6	Przepustnica 1-płaszczyznowa dn125	1			SMAY
W11.7	Kłapa p.poż. EIS-120 500x400 z siłownikiem BF24-T I z wyzwalaczem termicznym, z wyłącznikami krańcowymi	1	24V		MERCOR SMAY

W11.8	Regulator stałego wydatku RDR dn100	1			SYSTEMAIR
W11.9	Zawór wentylacyjny nawiewny EFF-100 + skrzynka rozprężna	1			SYSTEMAIR
W11.10	Regulator zmiennego wydatku Optima-R-25-BLC1-MOD Dn250 dł.800 Sterowany od sygnału z regulatora na kanale nawiewnym, w układzie równoległym	3	24V		SYSTEMAIR
W11.11	Tłumik kanałowy dn250 dł.1000	3			SMAY
W11.12	Anemostat Konika-A-250	4			SYSTEMAIR
W11.13	Anemostat ze skrzynką rozprężną ADQ-PK 250	3			SYSTEMAIR
W11.14	Regulator stałego wydatku RDR dn160	3			SYSTEMAIR
W11.15	Regulator stałego wydatku RDR dn250	1			SYSTEMAIR

Symbol	Opis urządzenia	Ilość	Dane elektr.	Hałas dB	Producent
N12/W12	Centrala wentylacyjna nawiewno-wyciągowa Kompakt REGO 400 640x510mm wys. 585mm 50kg Nawiew / wyciąg 330m ³ /h 220Pa - przepustnica z siłownikiem - filtr F5 - wymiennik obrotowy L sprawność 80% - nagrzewnica elektryczna 1kW - wentylator nawiewny EC - wentylator wyciągowy EC - króćce elastyczne - automatyka	1	230V 1,2kW	n.67,2dB(A) w.60,2dB(A) obudowa 52,8dB(A)	KOMFOVENT
N12.1	Czerpnia ścienna dn250	1			SMAY
N12.2	Tłumik kanałowy dn160 dł.500	2			SMAY
N12.3	Przepustnica 1-płaszczyznowa dn100	1			SMAY
N12.4	Nawiewnik ścienny Elegant VE-dn100	1			SYSTEMAIR
N12.5	Anemostat ze skrzynką rozprężną ADQ-PK 250	2			SYSTEMAIR
N12.6	Przepustnica 1-płaszczyznowa dn160	2			SMAY
W12.1	Wyrzutnia dachowa dn200	1			SMAY
W12.2	Podstawa dachowa dn200	1			SMAY
W12.3	Tłumik kanałowy dn200 dł.1000	1			SMAY
W12.4	Tłumik kanałowy dn160 dł.1000	1			SMAY
W12.5	Zawór wentylacyjny EFF-100	7			SYSTEMAIR

Symbol	Opis urządzenia	Ilość	Dane elektr.	Hałas dB	Producent
N13/W13	Centrala wentylacyjna nawiewno-wyciągowa Kompakt REGO 700 P 964x1240mm wys. 420mm 105kg Nawiew / wyciąg 600m ³ /h 220Pa - przepustnica z siłownikiem - filtr F5 - wymiennik obrotowy L sprawność 80% - nagrzewnica elektryczna 2kW - wentylator nawiewny EC - wentylator wyciągowy EC - króćce elastyczne - automatyka	1	230V 2,35kW	n.66,7dB(A) w.59,8dB(A) obudowa 52,5dB(A)	KOMFOVENT
N13.1	Czerpnia ścienna dn315	1			SMAY
N13.2	Tłumik kanałowy dn250 dł.1000	2			SMAY
N13.3	Anemostat ze skrzynką rozprężną ADQ-PK 250	4			SYSTEMAIR
N13.4	Przepustnica 1-płaszczyznowa dn160	4			SMAY
N13.5	Zawór wentylacyjny TFF-100	1			SYSTEMAIR
N13.6	Przepustnica 1-płaszczyznowa dn100	1			SMAY
W13.1	Wyrzutnia dachowa dn250	1			SMAY
W13.2	Podstawa dachowa dn250	1			SMAY
W13.4	Tłumik kanałowy dn250 dł.1000	2			SMAY
W13.5	Zawór wentylacyjny EFF-100	1			SYSTEMAIR
W13.6	Przepustnica 1-płaszczyznowa dn100	1			SMAY
W13.7	Anemostat ze skrzynką rozprężną ADQ-PK 250	4			SYSTEMAIR
W13.8	Przepustnica 1-płaszczyznowa dn160	4			SMAY