

## SPIS TREŚCI:

1. OPIS TECHNICZNY .....	8
1.1. Podstawa opracowania.....	8
1.2. Przedmiot opracowania.....	8
1.3. Opis instalacji wentylacji mechanicznej.....	8
1.4. Opis instalacji klimatyzacji.....	11
1.5. Wykonawstwo.....	15
1.6. Wytyczne branżowe.....	15
1.6.1. Branża elektryczna .....	15
1.6.2. Branża automatyki.....	16
1.6.3. Branża budowlana .....	16
1.7. Uwagi końcowe.....	16
2. OBLICZENIA.....	17
3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH.....	20

## RYSUNKI:

Rys.   **W.01**   Wentylacja – rzut parteru, skala 1:100

Rys.   **W.02**   Wentylacja – rzut 1 piętra, skala 1:100

Rys.   **W.03**   Wentylacja – rzut 2 piętra, skala 1:100

Rys.   **W.04**   Wentylacja – rzut poddasza, skala 1:100

Rys.   **W.05**   Wentylacja – rzut dachu, skala 1:100

Rys.   **K.01**   Klimatyzacja – rzut parteru, skala 1:100

Rys.   **K.02**   Klimatyzacja – rzut 1 piętra, skala 1:100

Rys.   **K.03**   Klimatyzacja – rzut 2 piętra, skala 1:100

Rys.   **K.04**   Klimatyzacja – rzut poddasza, skala 1:100

# **1. OPIS TECHNICZNY**

## **1.1. Podstawa opracowania**

- zlecenie wykonania projektu budowlanego,
- uzgodnienia z inwestorem,
- wytyczne zamawiającego,
- wytyczne w zakresie funkcji pomieszczeń i wymaganych parametrów powietrza,
- projekt architektoniczny,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. „Prawo Budowlane” (Dz. U. z 2000r. nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 5 lipca 2013r. zmieniające Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 26 czerwca 2012r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26 września 1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Ustawa z dnia 15 maja 2015r. o substancjach zubożających warstwę ozonową oraz o niektórych fluorowanych gazach cieplarnianych; wraz z Rozporządzeniami wykonawczymi.
- polskie normy, wytyczne i przepisy,
- dane techniczne zastosowanych urządzeń.

## **1.2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji dla budynku biurowego przy ul. Związków Zawodowych we Włocławku, działki nr 71/2, 72/2, 73/1, 73/2, 74/2, 74/4 – KM 47, realizowanego przez Powiat Włocławski.

W zakres opracowania wchodzi instalacje:

- wentylacji mechanicznej całego obiektu,
- klimatyzacji w pomieszczeniach biurowych.

## **1.3. Opis instalacji wentylacji mechanicznej**

Instalację wentylacji mechanicznej projektuje się dla budynku biurowego przy ul. Związków Zawodowych we Włocławku, działki nr 71/2, 72/2, 73/1, 73/2, 74/2, 74/4 – KM 47, realizowanego przez Powiat Włocławski.

Zakłada się następujące parametry powietrza zewnętrznego:

- zima (III strefa klimatyczna):  $-20^{\circ}\text{C}$ ,  $\phi = 100\%$
- lato (II strefa klimatyczna):  $+30^{\circ}\text{C}$ ,  $\phi = 50\%$

Żądana temperatura powietrza wewnętrznego zimą w pomieszczeniach wynosi:

- pomieszczenia biurowe:	+20°C
- korytarze, komunikacja:	+20°C
- archiwa:	+20°C
- pomieszczenia gospodarcze:	+20°C
- WC:	+20°C

Instalację wentylacji mechanicznej w obiekcie stanowi jeden wspólny układ nawiewno – wywiewny dla pomieszczeń biurowych i archiwów, obsługiwany przez centralę wentylacyjną NW1. Osobne wyciągi powietrza zaprojektowano dla pomieszczeń WC i pomieszczenia gospodarczego poprzez wentylatory umieszczone na wlotach do kanałów grawitacyjnych – nawiew dla tych pomieszczeń poprzez kompensację z korytarza przy pomocy kratki wentylacyjnych w drzwiach.

### **UKŁAD NW1**

Krotności wymian oraz ilości powietrza wentylacyjnego dla pomieszczeń objętych układem NW1:

Lp.	Nr			Pomieszczenie	F [m <sup>2</sup> ]	h [m]	K [m <sup>3</sup> ]	n [h <sup>-1</sup> ]	Vn [m <sup>3</sup> /h]	Vw [m <sup>3</sup> /h]	UWAGI
1	0	-	1	kierownik	13,10	3,00	39,30	3,1	120	120	1 osoba
2	0	-	2	ZUD	22,70	3,00	68,10	2,9	200	200	do 4 osób
3	0	-	3	mapa numeryczna	33,20	3,00	99,60	3,0	300	300	3 osoby
4	0	-	4	wypisy i wyrysy	16,20	3,00	48,60	2,9	140	140	do 4 osób
5	0	-	5	ewidencja gruntów	22,80	3,00	68,40	2,9	200	200	2 osoby
6	0	-	6	punkt obsługi	15,80	3,00	47,40	3,0	140	140	do 4 osób
7	0	-	7	pom. biurowe	5,00	3,00	15,00	3,0	45	45	1 osoba
8	0	-	8	obsługa zasobów geodezyjnych	46,20	3,00	138,60	3,0	410	410	do 6 osób
9	0	-	9	zasoby geodezyjne	157,0 0	3,00	471,00	1,5	690	690	
10	0	-	10	komunikacja	56,50	3,00	169,50	1,0	170		tylko nawiew (kompensa cja do WC)
11	0	-	11	WC damskie	3,90	3,00	11,70	4,3		50	miska ustępowa
12	0	-	12	WC męskie	6,40	3,00	19,20	3,9		75	miska ustępowa + pisuar
13	1	-	1	komunikacja	73,40	3,00	220,20	1,0	220		tylko nawiew (kompensa cja do WC)
14	1	-	2	kierownik	10,70	3,00	32,10	2,8	90	90	1 osoba
15	1	-	3	nieruchomości	23,10	3,00	69,30	2,9	200	200	do 4 osób
16	1	-	4	ewidencja gruntów	35,50	3,00	106,50	2,9	310	310	3 osoby
17	1	-	5	pom. biurowe	16,20	3,00	48,60	2,9	140	140	2 osoby
18	1	-	6	naczelnik	22,80	3,00	68,40	2,9	200	200	do 6 osób
19	1	-	7	referat ochrony środowiska	29,80	3,00	89,40	2,9	260	260	2 osoby
20	1	-	8	referat ochrony środowiska	30,40	3,00	91,20	2,9	260	260	3 osoby
21	1	-	9	budownictwo	37,70	3,00	113,10	2,9	330	330	3 osoby

22	1	-	10	budownictwo	37,40	3,00	112,20	2,9	330	330	3 osoby
23	1	-	11	budownictwo	37,40	3,00	112,20	2,9	330	330	3 osoby
24	1	-	12	budownictwo	22,90	3,00	68,70	2,9	200	200	do 4 osób
25	1	-	13	budownictwo	22,90	3,00	68,70	2,9	200	200	do 4 osób
26	1	-	14	budownictwo	12,30	3,00	36,90	2,9	105	105	2 osoby
27	1	-	15	WC męskie	4,90	3,00	14,70	5,1		75	miska ustępowa + pisuar
28	1	-	16	WC damskie	4,30	3,00	12,90	3,9		50	miska ustępowa
29	1	-	17	porządkowe	4,00	3,00	12,00	2,5		30	
30	2	-	1	komunikacja	39,50	3,00	118,50	1,1	125		tylko nawiew (kompensa cja do WC)
31	2	-	2	archiwum	75,50	1,50	113,25	1,4	160	160	1 osoba
32	2	-	3	sala konferencyjna	38,30	4,00	153,20	3,0	460	460	
33	2	-	4	pom. socjalne	17,50	2,00	35,00	2,0	70	70	
34	2	-	5	prawnik	11,90	3,00	35,70	2,8	100	100	
35	2	-	6	archiwum	102,4 0	3,00	307,20	1,4	435	435	
36	2	-	7	archiwum	132,0 0	3,00	396,00	1,4	570	570	
37	2	-	8	serwerownia	12,30	3,00	36,90	2,0	75	75	
38	2		9	WC męskie	4,90	3,00	14,70	5,1		75	miska ustępowa + pisuar
39	2	-	10	WC damskie	4,30	3,00	12,90	3,9		50	miska ustępowa

Centrala wentylacyjna NW1 typu MCKS057640R-PFCPRWHVF+AD+FC+A / MCKS057140L-PFCPRVF+AD+FC+A produkcji Klimor, obsługująca pomieszczenia biurowe i pomieszczenia archiwów, będzie zlokalizowana na poddaszu. Ilość powietrza nawiewanego 7585 m<sup>3</sup>/h, wywiewanego 7070 m<sup>3</sup>/h. Spręż dyspozycyjny wentylatorów 400 Pa. Urządzenie wyposażone będzie w przeciwprądowy wymiennik krzyżowy (sprawność 85,2%). Nagrzewnica wodna o mocy znamionowej 20,1 kW (parametry wody grzewczej 75/55°C). Dane szczegółowe centrali wentylacyjnej wg załączonej karty doboru.

Czerpanie powietrza poprzez czerpnię dachową o wymiarach 1000x1000 mm, natomiast wyrzut powietrza poprzez wyrzutnię dachową o wymiarach 800x800 mm.

Zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe centrali wentylacyjnej realizowane będzie poprzez termostat, który przy spadku temperatury powietrza za nagrzewnicą poniżej +5°C powoduje podanie sygnału, którego efektem jest wyłączenie wentylatorów, zamknięcie przepustnicy żaluzji powietrza świeżego i otwarcie maksymalnego przepływu przez zawór regulacyjny po stronie czynnika grzewczego.

Regulacja temperatury odbywać się będzie w centrali wentylacyjnej, sygnał sterowania z czujnika temperatury, zlokalizowanego w kanale wentylacyjnym wywiewnym, co będzie odpowiednikiem temperatury wewnątrz grupy pomieszczeń. Czujnik ustawiony na temperaturę +20°C.

Wyciąg powietrza odbywać się będzie poprzez wywiewniki wirowo - promieniowe typu NWPA na skrzynkach rozprężnych z przepustnicą regulacyjną. Nawiew powietrza poprzez nawiewniki wirowo - promieniowe typu NWPA na skrzynkach rozprężnych z przepustnicą regulacyjną.

Wyciąg powietrza z pomieszczeń WC oraz pomieszczenia gospodarczego odbywać się będzie za pomocą niezależnych wentylatorów typu E-Style, umieszczonych na wlotach kanałów grawitacyjnych w danym pomieszczeniu.

Każde urządzenie zasilane elektrycznie należy wyposażyć w wyłącznik serwisowy w celu ochrony dla pracowników serwisu przy przeglądach, bądź naprawach. Rozdzielnia elektryczna według projektu instalacji elektrycznych. Rozmieszczenie przewodów wentylacyjnych i urządzeń według rysunków.

Przewody i elementy wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej o grubości zgodnej z obowiązującymi normami, podwieszane do stropu oraz mocowane do ściany za pomocą prętów gwintowanych i konsoli montażowych, łączone kołnierzowo. W miejscach łączenia kanałów wentylacyjnych należy stosować mostki elektrostatyczne, a całą instalację połączyć elektrycznie w celu zapewnienia uziemienia.

Na poddaszu zaprojektowany został agregat klimatyzacji systemu VRF, któremu należy zapewnić odpowiednie warunki pracy, związane z przepływem powietrza służącego do odbioru ciepła ze skraplacza. W tym celu zgodnie z wytycznymi producenta, należy zdemontować osłony wentylatorów agregatu (wyrzut pionowy) i w to miejsce przykręcić kanał wentylacyjny o wymiarach 1650x740. Kanał ten będzie wyprowadzał powietrze do wyrzutni dachowej zlokalizowanej nad agregatem. W celu doprowadzenia powietrza kompensacyjnego, aby nie wytwarzało się na poddaszu podciśnienie, zaprojektowano na wolnej ścianie szczytowej poddasza czerpnię ścienną o wymiarach 2000x1500. Wymiary czerpni zostały dobrane w oparciu o wytyczne ogólne prędkości powietrza wentylacyjnego w czerpniach oraz maksymalny przepływ powietrza przez agregat, zgodnie z kartą katalogową agregatu. Czerpnia ścienna powinna być pomalowana proszkowo w kolorze elewacji, który należy zweryfikować z projektem architektonicznym. Od wewnątrz pomieszczenia należy zastosować przepustnicę, która będzie odcinała dopływ świeżego powietrza w momencie, gdy agregat klimatyzacyjny nie będzie pracował. Może to być przepustnica wielopłaszczyznowa sterowana siłownikiem otwórz / zamknij od sygnału pracy z agregatu lub grawitacyjna przepustnica samoczynna, która będzie otwierała się na zasadzie podciśnienia panującego w pomieszczeniu.

#### **1.4. Opis instalacji klimatyzacji**

Instalację klimatyzacji projektuje się dla budynku biurowego przy ul. Związków Zawodowych we Włocławku, działki nr 71/2, 72/2, 73/1, 73/2, 74/2, 74/4 – KM 47, realizowanego przez Powiat Włocławski.

Zakłada się następujące parametry powietrza zewnętrznego:

- zima (III strefa klimatyczna): -20°C,  $\phi = 100\%$
- lato (II strefa klimatyczna): +30°C,  $\phi = 50\%$

Żądana temperatura powietrza wewnętrznego zimą w pomieszczeniach wynosi:

- pomieszczenia biurowe: +20°C
- korytarze, komunikacja: +20°C
- archiwa: +20°C
- pomieszczenia gospodarcze: +20°C
- WC: +20°C

Żądana temperatura powietrza wewnętrznego latem w pomieszczeniach klimatyzowanych wynosi  $+ 24^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Zapotrzebowanie chłodu dla poszczególnych pomieszczeń biurowych:

Lp.	Nr pom.	Nazwa	Qch [kW]
1	2.5	biuro	2,42
2	2.4	socjal	2,68
3	2.3	sala konferencyjna	6,97
4	1.16	biuro	2,23
5	1.15	biuro	2,67
6	1.14	biuro	2,67
7	1.13	biuro	4,45
8	1.12	biuro	4,48
9	1.11	biuro	3,89
10	1.10	biuro	3,77
11	1.9	biuro	3,71
12	1.5	biuro	3,23
13	1.4	biuro	2,15
14	1.3	biuro	4,27
15	1.2	biuro	3,08
16	1.1	biuro	1,79
17	0.17	biuro	5,96
18	0.3	biuro	1,44
19	0.4	biuro	2,49
20	0.7	biuro	3,40
21	0.8	biuro	2,29
22	0.9	biuro	4,47
23	0.10	biuro	3,21
24	0.11	biuro	1,95

Zapotrzebowanie chłodu dla serwerowni:

Lp.	Nr pom.	Nazwa	Qch [kW]
1	2.8	serwerownia	6,57
2	2.8	serwerownia	6,57

Do klimatyzacji pomieszczeń biurowych zaprojektowano układ klimatyzacji VRF z linii ONE V6-i, typu MV6-i785WV2GN1-E, produkcji MDV, o mocy chłodniczej maksymalnej 78,5 kW. Jednostki wewnętrzne zlokalizowane w przestrzeni sufitu podwieszanego: kasetonowe 4-stronne oraz 1-stronne. Jednostki 4-stronne typu standard charakteryzują się ultra smukłą budową, co ułatwia instalację oraz konserwację. Wyposażone są w pompkę skroplin o wysokości podnoszenia do 750mm. Jednostki kasetonowe 1- stronne mają wysokość 153mm i charakteryzują się optymalnym kształtem kanałów powietrznych, co znacznie redukuje poziom dźwięku. Standardowo wbudowana jest pompka skroplin o wysokości podnoszenia do 750mm. Każde urządzenie połączone będzie z jednostką zewnętrzną za pomocą izolowanych rur z miedzi chłodniczej oraz trójników systemowych. Jednostka zewnętrzna montowana będzie na poddaszu. Jednostki wewnętrzne kasetonowe należy montować w przestrzeni sufitu podwieszanego. Urządzenia w wersji grzewczo – chłodzącej w wykonaniu typu inverter. Sprężarka inverterowa

pozwała na szybsze osiągnięcie zadanej temperatury oraz obniża koszty eksploatacyjne związane z poborem mocy podczas pracy.

Układ przeznaczony jest do pracy w trybie chłodzenia dla potrzeb klimatyzacji latem. Istnieje możliwość pracy układu w trybie grzania, po ustawieniu takiego trybu na agregacie, co pozwoli na uzyskanie komfortu cieplnego użytkowników podczas okresów przejściowych, gdy jeszcze nie zostanie podane zasilanie z węzła cieplnego na grzejniki. Urządzenie może także pracować w trybie grzania zimą, ale sytuacja taka będzie niekorzystna z uwagi na możliwość wychładzania się poddasza przez powietrze kompensacyjne. Ogrzewanie tradycyjne jest ponadto bardziej ekonomiczne.

Czynnikiem chłodniczym będzie freon R410a, dopuszczony obecnie do stosowania, zgodnie z obowiązującą Dyrektywą Unii Europejskiej. Oprócz fabrycznie nabytej ilości 22,0kg czynnika chłodniczego, do układu należy dodatkowo doładować około 13,5kg.

Z uwagi na docelową ilość czynnika chłodniczego w układzie VRF, użytkownik zwany operatorem, ma obowiązek zarejestrować układ w Centralnym Rejestrze Operatorów i prowadzić udokumentowane czynności przy urządzeniu klimatyzacyjnym, bezwzględnie pamiętając o przeprowadzaniu kontroli szczelności (wraz z wpisem) nie rzadziej, niż przewiduje to Ustawa F-gazowa (w tym przypadku raz na 6 miesięcy).

Trasy przewodów i ich średnice według rysunków. Rurociągi chłodnicze z miedzi chłodniczej o średnicy do 19,05mm w gotowej izolacji, dostarczane w kręgach po 25m, natomiast powyżej w sztangach (dodatkowo należy zaizolować), łączone z urządzeniami za pomocą złączek, zgodnie z wytycznymi producenta. Całość izolacji montować tylko na suche i odłuszczone powierzchnie rurociągów, po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności.

Typy i moce jednostek wewnętrznych klimatyzatorów zgodnie z zestawieniem materiałów i rysunkami.

Pomieszczenie serwerowni chłodzone będzie za pomocą dwóch niezależnych klimatyzatorów typu split o mocy 7,3 kW każdy. Przewidziano 2 niezależne układy klimatyzacji RAC typu MOCA30-24HFN8-QRD0GW / MSAEDU-24HRFNX-QRD0GW. Każda jednostka zapewnia całkowite pokrycie zapotrzebowania na moc chłodniczą dla pomieszczenia.

Układ dwóch klimatyzatorów połączony będzie poprzez zestaw pracy naprzemiennej. Zadaniem takiego rozwiązania jest zabezpieczenie w 100% zapotrzebowania chłodu dla pomieszczenia w przypadku awarii jednego z urządzeń, a w przypadku pracy w trybie normalnym – naprzemienne działanie, zapewniające równomierne zużycie.

Jednostki wewnętrzne klimatyzatorów, zlokalizowane bezpośrednio na ścianie wewnętrznej. Każde urządzenie połączone będzie z jednostką zewnętrzną klimatyzatora za pomocą izolowanych rur z miedzi chłodniczej. Jednostki zewnętrzne montowane będą na poddaszu. Jednostkę wewnętrzną należy montować w odpowiedniej odległości od sufitu. Urządzenia w wersji grzewczo – chłodzącej w wykonaniu typu inverter. Sprężarka inverterowa pozwala na szybsze osiągnięcie zadanej temperatury oraz obniża koszty eksploatacyjne związane z poborem mocy podczas pracy.

Czynnikiem chłodniczym będzie freon R32, dopuszczony obecnie do stosowania, zgodnie z obowiązującą Dyrektywą Unii Europejskiej.

Trasy przewodów i ich średnice według rysunków. Rurociągi chłodnicze z miedzi chłodniczej w gotowej izolacji, dostarczane w kręgach po 25m, łączone z urządzeniami za pomocą złączek, zgodnie z wytycznymi producenta.

Typy i moce klimatyzatorów zgodnie z zestawieniem materiałów i rysunkami.

## **Próba hydrauliczna instalacji freonowej**

Próbę ciśnieniową należy przeprowadzić zgodnie z „Wytycznymi Stosowania Instalacji Wykonanych z Rur Miedzianych”, Polskimi Normami, zasadami dla instalacji freonowych oraz zgodnie z wymaganiami producenta urządzenia.

Próbę szczelności należy przeprowadzić przy wysokim i niskim ciśnieniu. Niskie ciśnienie uzyskuje się przy pomocy pompy próżniowej. Po odessaniu powietrza należy instalację zostawić na jakiś czas (teoretycznie 2 doby). Wahania wskazań wakuometru w granicach 5% są dopuszczalne z uwagi na wpływ temperatury zewnętrznej. Dłuższe utrzymywanie próżni w układzie wspomaga usuwanie ewentualnej wody z instalacji. Próbę szczelności na wysokie ciśnienie należy przeprowadzić przy pomocy azotu – zgodnie z wytycznymi producenta: 4,4 MPa.

Opróżnianie, napełnianie azotem oraz czynnikiem chłodniczym należy przeprowadzić przy pomocy specjalistycznego zestawu manometrów i zaworów, umożliwiającego łatwe przełączanie pomiędzy pompą próżniową, a butlami z danym medium, bez konieczności odłączania węży.

Przed przystąpieniem do ruchu próbnego należy sprawdzić poprawność wykonania wszystkich połączeń oraz otworzyć zawory po stronie parowej i cieczowej. W trakcie około 20 minutowej pracy urządzenia należy sprawdzić napełnienie układu poprzez pomiar ciśnienia po stronie parowej oraz pomiar temperatury wlotowej i wylotowej na parowniku. W zależności od wskazań manometrów należy odzyskać, bądź uzupełnić czynnik chłodniczy według wytycznych producenta urządzeń klimatyzacyjnych.

## **Instalacja odprowadzenia skroplin**

Odprowadzenie skroplin, powstałych podczas schładzania, odbywać się będzie za pomocą rur z tworzywa PVC, łączonego przez klejenie. Zaleca się zaizolowanie również przewodów odprowadzających skropliny, aby uniknąć kondensacji na ich ściankach.

Klimatyzatory (jednostki wewnętrzne) w wersji kasetonowej są fabrycznie wyposażone w pompki skroplin o wysokości podnoszenia 750 mm. W przypadku jednostek ściennych typu split (niezależny układ dla serwerowni), należy dodatkowo zamontować pompki skroplin. Sugeruje się jednak, jeśli jest taka możliwość, aby skropliny spływały grawitacyjnie. Dzięki temu uniknie się hałasu emitowanego przez pompki skroplin oraz nie będzie ryzyka uszkodzenia pompki. Skropliny będą prowadzone w przestrzeni sufitu podwieszanego lub w korytkach instalacyjnych lub osobnych zawiesiach – do projektowanych pionów kanalizacyjnych przy umywalkach lub miskach ustępowych. Włączenie do pionów kanalizacyjnych za pomocą syfonów z mechaniczną blokadą antyzapachową, które uniemożliwiają przedostawanie się do pomieszczeń poprzez suchą instalację skroplin niepożądanych zapachów. W miejscach włączenia wykonać rewizje pozwalające na okresową kontrolę.

Prowadzenie rur odprowadzających skropliny według rysunku. Należy jednak wziąć pod uwagę konieczność rzeczywistego dostosowania tras podczas montażu z uwagi na prowadzenie innych instalacji (dużych gabarytowo) oraz warunków architektonicznych. Należy bezwzględnie pamiętać o zachowaniu spadków co najmniej 2%, zgodnie z kierunkiem przepływu oraz bezwzględnie przestrzegać wytycznych producenta w zakresie dopuszczalnych odstępów mocowań.



## **1.5. Wykonawstwo**

Wszystkie prace należy wykonać w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru, będącego przedstawicielem Inwestora na budowie, w oparciu o obowiązujące przepisy i warunki BHP. Centralę wentylacyjną, wentylatory i inne elementy instalacji wentylacyjnej należy zlokalizować według opisów oraz rysunków.

Przewody i elementy wentylacyjne nawiewne oraz wyciągowe z blachy stalowej ocynkowanej, o grubości zgodnie z obowiązującymi normami, podwieszane do stropu oraz mocowane do ściany za pomocą prętów gwintowanych i konsoli montażowych, łączone kołnierzowo. W miejscach łączenia kanałów stosować mostki elektrostatyczne, a całą instalację połączyć elektrycznie w celu zapewnienia uziemienia. Z uwagi na odzysk ciepła, wszystkie kanały wentylacyjne od centrali wentylacyjnej do pomieszczeń, należy zaizolować matą z wełny mineralnej, na folii aluminiowej – zgodnie z Rozporządzeniem: „Warunki techniczne, jakim powinny podlegać budynki i ich usytuowanie”.

Przejścia kanałów wentylacyjnych przez ściany oddzielenia pożarowego, należy wyposażyć w klapę przeciwpożarową samoczynną z bezpiecznikiem topikowym o EI nie mniejszym, niż dana przegroda, np. V370 HO produkcji Frapol, a przejście obrobić zaprawą ogniochronną o EI120, np. ALFA MORTAR, produkcji Alfa Seal. Dozwolona jest obróbka zaprawą cementową jako spełniająca warunek, o ile DTR klapy przeciwpożarowej dopuszcza takie rozwiązanie. Pozostałe przejścia innych przewodów instalacyjnych (rurociągi chłodnicze i odprowadzenie skroplin) należy obrobić zaprawą ogniochronną o EI120, np. ALFA MORTAR, produkcji Alfa Seal.

Każde urządzenie elektryczne należy wyposażyć w wyłącznik serwisowy w celu ochrony dla pracowników serwisu przy przeglądach, bądź naprawach.

Instalacja wentylacji mechanicznej powinna zostać wyregulowana, potwierdzona protokołem skuteczności wentylacji.

W przypadku klimatyzacji, należy bezwzględnie przestrzegać zasad dotyczących maksymalnej długości rurociągów czynnika chłodniczego, sprawdzenia i ewentualnego uzupełnienia czynnika chłodniczego do wymaganego poziomu, wykonania pułapek olejowych (syfonowanie) instalacji chłodniczej.

Instalacje i urządzenia wentylacji mechanicznej i klimatyzacji powinny podlegać okresowemu czyszczeniu nie rzadziej, niż co 12 miesięcy. Układy klimatyzacji w celu utrzymania gwarancji producenta powinny podlegać przeglądom serwisowym nie rzadziej, niż 2 razy w roku. Dokonanie tych czynności powinno być udokumentowane. W celu uzyskania dostępu do wnętrza kanałów wentylacyjnych należy wykorzystać nawiewniki / wywiewniki lub krótkie odcinki typu redukcje lub kolana, a tam gdzie nie ma takiej możliwości przygotować i szczelnie zaślepić odpowiednie otwory rewizyjne lub wykorzystać systemowe elementy sufitu podwieszanego.

## **1.6. Wytyczne branżowe**

### **1.6.1. Branża elektryczna**

- Doprowadzić zasilanie elektryczne do projektowanych urządzeń: centrala wentylacyjna, agregat klimatyzacyjny, wentylatory (dane elektryczne według zestawienia materiałów, kart katalogowych, załączników i rysunków).
- Uziemić wszystkie części elektryczne oraz całą instalację.

### 1.6.2. Branża automatyki

- Doprowadzić sygnały sterujące do sterowników, czujników oraz regulatorów centrali wentylacyjnej oraz jednostek wewnętrznych klimatyzacji.

### 1.6.3. Branża budowlana

- Przewidzieć przebicia w przegrodach budowlanych na przewody wentylacyjne i rurociągi instalacji wody grzewczej (dane według rysunków).
- Zapewnić możliwość podwieszenia do stropu i ścian wszystkich urządzeń i kanałów wentylacyjnych.
- Wykonać konstrukcje wsporcze pod centrale wentylacyjne i jednostki zewnętrzne klimatyzacji.

## **1.7. Uwagi końcowe**

- Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych, cz. II (Instalacje sanitarne i przemysłowe.)”.
- Podczas wykonywania robót należy przestrzegać przepisów BHP.
- Przestrzegać wytycznych montażu poszczególnych producentów urządzeń i materiałów.
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji, winne być traktowane tak, jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji, należy zgłosić sprawę projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- Wszystkie elementy nie ujęte w niniejszym opracowaniu (opis, specyfikacja, rysunki), a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji, nie zwalniają Wykonawcy z ich zamontowania i dostarczenia.
- Wszelkie prace i dostawy wykonane niezgodnie z niniejszą dokumentacją bez uzgodnienia, prowadzone są na wyłączne ryzyko Wykonawcy.
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi również wszelkie pomiary pomontażowe, próby i badania techniczne oraz uruchomienia urządzeń i sieci według obowiązujących norm, przepisów i rozporządzeń oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującymi procedurami.

Projektowane roboty wymagają opracowania przez Kierownika Budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia BIOZ.

Obszar oddziaływania projektowanego obiektu zawiera się w granicach działek nr 71/2, 72/2, 73/1, 73/2, 74/2, 74/4 – KM 47.

## 2. OBLICZENIA

### Obliczenia instalacji klimatyzacji

Obliczeń zapotrzebowania chłodu, służącego do zbitcia zysków ciepła generowanych w poszczególnych pomieszczeniach, w najniekorzystniejszych warunkach pracy dla lata, dokonano za pomocą arkusza kalkulacyjnego. Wyniki obliczeń zamieszczono poniżej.

Parametry powietrza wewnętrznego:

- dla lata:  $t_i = +24^{\circ}\text{C}$ , wilgotność względna wynikowa
- dla zimy:  $t_i = +20^{\circ}\text{C}$ , wilgotność względna wynikowa

Średnice rurociągów miedzianych dobrano zgodnie z wytycznymi producenta, w oparciu o komputerowy program doboru producenta urządzeń klimatyzacyjnych. Odpowiednia moc chłodnicza urządzeń dla danego czynnika chłodniczego zostanie osiągnięta przy założonych średnicach oraz nie przekroczeniu dopuszczalnych odległości pomiędzy jednostkami wewnętrznymi i agregatem.

Lp.	Nr pom.	Nazwa	Qch [kW]
1	2.5	biuro	2,42
2	2.4	socjal	2,68
3	2.3	sala konferencyjna	6,97
4	1.16	biuro	2,23
5	1.15	biuro	2,67
6	1.14	biuro	2,67
7	1.13	biuro	4,45
8	1.12	biuro	4,48
9	1.11	biuro	3,89
10	1.10	biuro	3,77
11	1.9	biuro	3,71
12	1.5	biuro	3,23
13	1.4	biuro	2,15
14	1.3	biuro	4,27
15	1.2	biuro	3,08
16	1.1	biuro	1,79
17	0.17	biuro	5,96
18	0.3	biuro	1,44
19	0.4	biuro	2,49
20	0.7	biuro	3,40
21	0.8	biuro	2,29
22	0.9	biuro	4,47
23	0.10	biuro	3,21
24	0.11	biuro	1,95

Zapotrzebowanie chłodu dla serwerowni:

Lp.	Nr pom.	Nazwa	Qch [kW]
1	2.8	serwerownia	6,57
2	2.8	serwerownia	6,57

## Obliczenia instalacji wentylacji

Wymiary kanałów wentylacyjnych dobrane zostały na podstawie prędkości przepływu powietrza tak, aby utrzymywała się ona na stałej wartości, pomiędzy 2,0 – 5,0 m/s w przewodach (lokalnie z uwagi na ograniczenia architektoniczne dopuszcza się zwiększenie tej wartości na krótkich odcinkach) i 0,5 – 2,0 m/s na elementach nawiewnych i wyciągowych.

Zakłada się następujące parametry powietrza zewnętrznego:

- zima (III strefa klimatyczna):  $-20^{\circ}\text{C}$ ,  $\varphi = 100\%$
- lato (II strefa klimatyczna):  $+30^{\circ}\text{C}$ ,  $\varphi = 52\%$

Ogrzewanie zimą poprzez niezależną instalacją centralnego ogrzewania.

Żądana temperatura powietrza wewnętrznego zimą w pomieszczeniach wynosi:

- pomieszczenia biurowe:  $+20^{\circ}\text{C}$
- korytarze, komunikacja:  $+20^{\circ}\text{C}$
- archiwa:  $+20^{\circ}\text{C}$
- pomieszczenia gospodarcze:  $+20^{\circ}\text{C}$
- WC:  $+20^{\circ}\text{C}$

Żądana wilgotność względna w pomieszczeniach sali diagnostyczno – zabiegowej wynosi:

$$\varphi = 50\% \pm 5\%$$

Obliczenia ilości powietrza wentylacyjnego oraz obliczenia niezbędnej mocy grzewczej w centralach wentylacyjnych według tabel załączonych poniżej.

Lp.	Nr			Pomieszczenie	F [m <sup>2</sup> ]	h [m]	K [m <sup>3</sup> ]	n [h <sup>-1</sup> ]	Vn [m <sup>3</sup> /h]	Vw [m <sup>3</sup> /h]	UWAGI
1	0	-	1	kierownik	13,10	3,00	39,30	3,1	120	120	1 osoba
2	0	-	2	ZUD	22,70	3,00	68,10	2,9	200	200	do 4 osób
3	0	-	3	mapa numeryczna	33,20	3,00	99,60	3,0	300	300	3 osoby
4	0	-	4	wypisy i wyrisy	16,20	3,00	48,60	2,9	140	140	do 4 osób
5	0	-	5	ewidencja gruntów	22,80	3,00	68,40	2,9	200	200	2 osoby
6	0	-	6	punkt obsługi	15,80	3,00	47,40	3,0	140	140	do 4 osób
7	0	-	7	pom. biurowe	5,00	3,00	15,00	3,0	45	45	1 osoba
8	0	-	8	obsługa zasobów geodezyjnych	46,20	3,00	138,60	3,0	410	410	do 6 osób
9	0	-	9	zasoby geodezyjne	157,00	3,00	471,00	1,5	690	690	
10	0	-	10	komunikacja	56,50	3,00	169,50	1,0	170		tylko nawiew (kompensacja do WC)
11	0	-	11	WC damskie	3,90	3,00	11,70	4,3		50	miska ustępowa
12	0	-	12	WC męskie	6,40	3,00	19,20	3,9		75	miska ustępowa + pisuar
13	1	-	1	komunikacja	73,40	3,00	220,20	1,0	220		tylko nawiew (kompensacja do WC)

14	1	-	2	kierownik	10,70	3,00	32,10	2,8	90	90	1 osoba
15	1	-	3	nieruchomości	23,10	3,00	69,30	2,9	200	200	do 4 osób
16	1	-	4	ewidencja gruntów	35,50	3,00	106,50	2,9	310	310	3 osoby
17	1	-	5	pom. biurowe	16,20	3,00	48,60	2,9	140	140	2 osoby
18	1	-	6	naczelnik	22,80	3,00	68,40	2,9	200	200	do 6 osób
19	1	-	7	referat ochrony środowiska	29,80	3,00	89,40	2,9	260	260	2 osoby
20	1	-	8	referat ochrony środowiska	30,40	3,00	91,20	2,9	260	260	3 osoby
21	1	-	9	budownictwo	37,70	3,00	113,10	2,9	330	330	3 osoby
22	1	-	10	budownictwo	37,40	3,00	112,20	2,9	330	330	3 osoby
23	1	-	11	budownictwo	37,40	3,00	112,20	2,9	330	330	3 osoby
24	1	-	12	budownictwo	22,90	3,00	68,70	2,9	200	200	do 4 osób
25	1	-	13	budownictwo	22,90	3,00	68,70	2,9	200	200	do 4 osób
26	1	-	14	budownictwo	12,30	3,00	36,90	2,9	105	105	2 osoby
27	1	-	15	WC męskie	4,90	3,00	14,70	5,1		75	miska ustępowa + pisuar
28	1	-	16	WC damskie	4,30	3,00	12,90	3,9		50	miska ustępowa
29	1	-	17	porządkowe	4,00	3,00	12,00	2,5		30	
30	2	-	1	komunikacja	39,50	3,00	118,50	1,1	125		tylko nawiew (kompensacja do WC)
31	2	-	2	archiwum	75,50	1,50	113,25	1,4	160	160	1 osoba
32	2	-	3	sala konferencyjna	38,30	4,00	153,20	3,0	460	460	
33	2	-	4	pom. socjalne	17,50	2,00	35,00	2,0	70	70	
34	2	-	5	prawnik	11,90	3,00	35,70	2,8	100	100	
35	2	-	6	archiwum	102,40	3,00	307,20	1,4	435	435	
36	2	-	7	archiwum	132,00	3,00	396,00	1,4	570	570	
37	2	-	8	serwerownia	12,30	3,00	36,90	2,0	75	75	
38	2		9	WC męskie	4,90	3,00	14,70	5,1		75	miska ustępowa + pisuar
39	2	-	10	WC damskie	4,30	3,00	12,90	3,9		50	miska ustępowa
									<b>7585</b>	<b>7070</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>

temperatura zewnętrzna  $t_e =$  -20 °C 85,2% (wymiennika w centrali)  
 temperatura powracająca  $t_i =$  20 °C  $t_w =$  12,9 °C  
 temperatura nawiewu  $t_n =$  20 °C  
 obliczeniowo:  **$Q_N = 18,0$  kW**  **$Q_N = 21,0$  kW**

### 3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH

#### WENTYLACJA i KLIMATYZACJA

Budynek Biurowy: 87-800 Włocławek, ul. Związków Zawodowych

<i>Lp</i>	<i>Opis</i>	<i>j.m.</i>	<i>Ilość</i>	<i>Producent</i>
<b>URZĄDZENIA WENTYLACYJNE</b>				
NW1	Centrala wentylacyjna NW1: MCKS057640R-PFCPRWHVF+AD+FC+A / MCKS057140L-PFCPRVF+AD+FC+A z wymiennikiem krzyżowo – przeciwpądowym ( $\eta=85,2\%$ ), nagrzewnicą elektryczną 20,1kW, filtrami M5, falownikami wentylatorów oraz kompletną automatyką, $V_n=7585\text{m}^3/\text{h}$ , $\text{dp}=400\text{Pa}$ ; $V_w=7070\text{m}^3/\text{h}$ , $\text{dp}=400\text{Pa}$	kpl.	1	Klimor
WG	Wentylator wywiewny montowany na wlocie kanału grawitacyjnego, typu E-Style 120	kpl.	7	Danfoss
<b>INSTALACJA NAWIEWNA N1 (blacha ocynkowana)</b>				
N1-1	Czerpnia dachowa 1000x1000 z zabezpieczeniem przeciw opadom atmosferycznym oraz siatką przeciw owadom	szt.	1	
N1-2	Podstawa dachowa typ B/II-1000x1000	szt.	1	
N1-3	Cokoł dachowy izolowane 1000x1000	szt.	1	
N1-4	Kolano 90° redukcyjne 1000x1000/1000x940	szt.	1	
N1-5	Prostka 1000x940/1000	szt.	1	
N1-6	Tłumik akustyczny 1000x940/1500	szt.	1	
N1-7	Prostka 1000x940/1500	szt.	1	
N1-8	Kolano 90° redukcyjne 1245x940/1000x940	szt.	1	
N1-9	Prostka 1245x940/1090	szt.	1	
N1-10	Prostka 1245x940/415	szt.	1	
N1-11	Kolano 90° redukcyjne 1245x940/800x940	szt.	1	
N1-12	Prostka 800x940/1500	szt.	4	
N1-13	Tłumik akustyczny 800x940/1500	szt.	1	
N1-14	Prostka 800x940/990	szt.	1	
N1-15	Kolano 90° redukcyjne 940x800/630x800	szt.	1	
N1-16	Kłapa pożarowa 800x630/370 HO samoczynna z topikiem	szt.	1	Frapol
N1-17	Prostka 800x630/1000 (długość dopasować przy montażu)	szt.	1	
N1-18	Trójkąt 630x800/800x160/260	szt.	1	
N1-19	Kłapa pożarowa 800x160/370 HO samoczynna z topikiem	szt.	2	Frapol
N1-20	Kolano 90° 800x160	szt.	2	
N1-21	Przepustnica wielopłaszczyznowa 800x160	szt.	1	
N1-22	Trójkąt 800x160/200x160/300	szt.	1	
N1-23	Przepustnica wielopłaszczyznowa 200x160	szt.	4	
N1-24	Prostka 200x160/1500	szt.	10	
N1-25	Prostka 200x160/600	szt.	1	
N1-26	Trójkąt 200x160/125/225	szt.	1	
N1-27	Przewód elastyczny izolowany tubeflex 125/1500	szt.	15	
N1-28	Nawiewnik wirowo – promieniowy NWPA-16 ze skrzynką rozprężną SKZA-160-125 izolowaną termicznie i akustycznie oraz przepustnicą regulacyjną DN125	szt.	15	Fläkt Woods
N1-29	Redukcja 200x160/160x160/200	szt.	1	

N1-30	Prostka 160x160/1500	szt.	3	
N1-31	Trójkąt 160x160/125/225	szt.	1	
N1-32	Redukcja 160x160/125/160	szt.	1	
N1-33	Prostka 125/5300	szt.	1	
N1-34	Redukcja niesymetryczna 800x160/630x160/500	szt.	1	
N1-35	Prostka 630x160/1500	szt.	1	
N1-36	Prostka 630x160/1245	szt.	1	
N1-37	Trójkąt 400x160/630x160/730	szt.	1	
N1-38	Przepustnica wielopłaszczyznowa 630x160	szt.	2	
N1-39	Prostka 400x160/1500	szt.	3	
N1-40	Prostka 400x160/830	szt.	1	
N1-41	Trójkąt 400x160/125/225	szt.	2	
N1-42	Redukcja niesymetryczna 400x160/315x160/300	szt.	2	
N1-43	Prostka 315x160/1500	szt.	9	
N1-44	Prostka 315x160/700	szt.	2	
N1-45	Trójkąt 315x160/125/225	szt.	2	
N1-46	Prostka 125/500	szt.	1	
N1-47	Przepustnica iris DN125	szt.	1	
N1-48	Prostka 125/7030	szt.	1	
N1-49	Kolano 90° DN125	szt.	2	
N1-50	Prostka 125/1170	szt.	1	
N1-51	Trójkąt 125/100/184	szt.	2	
N1-52	Przewód elastyczny izolowany tubeflex 100/1500	szt.	7	
N1-53	Nawiewnik wirowo – promieniowy NWPA-12 ze skrzynką rozprężną SKZA-125-100 izolowaną termicznie i akustycznie oraz przepustnicą regulacyjną DN100	szt.	6	Fläkt Woods
N1-54	Prostka 125/3000	szt.	1	
N1-55	Redukcja niesymetryczna 315x160/250x160/250	szt.	2	
N1-56	Prostka 250x160/1500	szt.	10	
N1-57	Trójkąt 200x160/250x160/350	szt.	1	
N1-58	Prostka 200x160/1150	szt.	2	
N1-59	Trójkąt 160x160/200x160/300	szt.	2	
N1-60	Redukcja 160x160/160/160	szt.	4	
N1-61	Przewód elastyczny izolowany tubeflex 160/1500	szt.	30	
N1-62	Nawiewnik wirowo – promieniowy NWPA-20 ze skrzynką rozprężną SKZA-200-160 izolowaną termicznie i akustycznie oraz przepustnicą regulacyjną DN160	szt.	16	Fläkt Woods
N1-63	Redukcja 200x160/125/160	szt.	1	
N1-64	Prostka 125/1340	szt.	2	
N1-65	Redukcja 125/100	szt.	1	
N1-66	Prostka 100/2215	szt.	1	
N1-67	Redukcja niesymetryczna 400x160/250x160/300	szt.	1	
N1-68	Prostka 250x160/655	szt.	1	
N1-69	Kolano 90° 250x160	szt.	1	
N1-70	Prostka 250x160/430	szt.	1	
N1-71	Trójkąt 250x160/100/200	szt.	1	
N1-72	Prostka 250x160/700	szt.	1	
N1-73	Trójkąt 250x160/160/260	szt.	3	

N1-74	Nawiewnik wirowo – promieniowy NWPA-18 ze skrzynką rozprężną SKZA-180-160 izolowaną termicznie i akustycznie oraz przepustnicą regulacyjną DN160	szt.	14	Fläkt Woods
N1-75	Redukcja 250x160/200x160/200	szt.	1	
N1-76	Prostka 200x160/825	szt.	3	
N1-77	Trójnik 200x160/160/260	szt.	8	
N1-78	Prostka 160/4415	szt.	1	
N1-79	Redukcja 800x630/800x400/500	szt.	1	
N1-80	Prostka 800x400/1500	szt.	2	
N1-81	Trójnik 400x800/200x800/300	szt.	1	
N1-82	Kłapa pożarowa 800x200/370 HO samoczynna z topikiem	szt.	1	Frapol
N1-83	Przepustnica wielopłaszczyznowa 800x200	szt.	1	
N1-84	Kolano 90° 800x200	szt.	1	
N1-85	Prostka 800x200/565	szt.	1	
N1-86	Trójnik 800x200/500x160/600	szt.	1	
N1-87	Przepustnica wielopłaszczyznowa 500x160	szt.	5	
N1-88	Prostka 500x160/865	szt.	1	
N1-89	Trójnik 500x160/125/225	szt.	1	
N1-90	Redukcja niesymetryczna 500x160/400x160/400	szt.	2	
N1-91	Trójnik 315x160/160/260	szt.	2	
N1-92	Prostka 250x160/1270	szt.	1	
N1-93	Redukcja niesymetryczna 250x160/200x160/200	szt.	2	
N1-94	Prostka 200x160/1200	szt.	2	
N1-95	Redukcja 200x160/160/200	szt.	8	
N1-96	Prostka 160/2400	szt.	1	
N1-97	Redukcja niesymetryczna 800x200/800x160/400	szt.	1	
N1-98	Prostka 800x160/1500	szt.	1	
N1-99	Prostka 800x160/750	szt.	1	
N1-100	Trójnik 500x160/800x160/900	szt.	2	
N1-101	Prostka 500x160/1500	szt.	7	
N1-102	Prostka 500x160/1000	szt.	2	
N1-103	Trójnik 500x160/160/260	szt.	3	
N1-104	Prostka 500x160/695	szt.	2	
N1-105	Prostak 500x160/640	szt.	3	
N1-106	Przepustnica iris DN160	szt.	2	
N1-107	Prostka 160/160	szt.	1	
N1-108	Trójnik 160/160/229	szt.	2	
N1-109	Redukcja 160/125	szt.	4	
N1-110	Prostka 160/1855	szt.	1	
N1-111	Trójnik 400x160/250x160/350	szt.	1	
N1-112	Przepustnica wielopłaszczyznowa 400x160	szt.	1	
N1-113	Redukcja 400x160/200x160/300	szt.	1	
N1-114	Prostka 200x160/300	szt.	1	
N1-115	Prostka 160/2000	szt.	3	
N1-116	Przepustnica wielopłaszczyznowa 250x160	szt.	4	
N1-117	Prostka 250x160/1450	szt.	1	
N1-118	Trójnik 250x160/125/225	szt.	2	
N1-119	Prostka 125/865	szt.	2	



N1-120	Redukcja 250x160/200x160/200	szt.	2	
N1-121	Prostka 200x160/425	szt.	2	
N1-122	Prostka 160/1000	szt.	1	
N1-123	Prostka 160/530	szt.	1	
N1-124	Kolano 90° DN160	szt.	2	
N1-125	Prostka 160/1840	szt.	4	
N1-126	Łuk 45° DN160	szt.	2	
N1-127	Prostka 160/400	szt.	1	
N1-128	Trójkąt 160/125/229	szt.	1	
N1-129	Prostka 125/3840	szt.	1	
N1-130	Redukcja niesymetryczna 500x160/315x160/400	szt.	1	
N1-131	Prostka 315x160/335	szt.	1	
N1-132	Kolano 90° 315x160	szt.	1	
N1-133	Prostka 315x160/225	szt.	1	
N1-134	Redukcja niesymetryczna 315x160/250x160/250	szt.	1	
N1-135	Prostka 315x160/330	szt.	1	
N1-136	Prostka 315x160/1320	szt.	2	
N1-137	Redukcja 800x400/800x200/400	szt.	1	
N1-138	Prostka 800x200/1500	szt.	2	
N1-139	Kolano 90° redukcyjne 200x800/160x800	szt.	1	
N1-140	Przepustnica wielopłaszczyznowa 800x160	szt.	1	
N1-141	Prostka 800x160/1500	szt.	2	
N1-142	Prostka 800x160/815	szt.	1	
N1-143	Łuk 45° 500x160	szt.	2	
N1-144	Prostka 500x160/530	szt.	1	
N1-145	Trójkąt 200x160/500x160/600	szt.	1	
N1-146	Trójkąt 250x160/200x160/300	szt.	1	
N1-147	Redukcja 250x160/160/250	szt.	1	
N1-148	Prostka 160/850	szt.	1	
N1-149	Prostka 125/2000	szt.	1	
N1-150	Prostka 250x160/830	szt.	1	
N1-151	Prostka 200x160/950	szt.	1	
N1-152	Prostka 160/3235	szt.	1	
N1-153	Prostka 500x160/225	szt.	1	
N1-154	Trójkąt 315x160/500x160/600	szt.	1	
N1-155	Przepustnica wielopłaszczyznowa 315x160	szt.	3	
N1-156	Trójkąt 315x160/200x160/300	szt.	1	
N1-157	Redukcja 315x160/160/300	szt.	1	
N1-158	Prostka 160/2670	szt.	1	
N1-159	Redukcja niesymetryczna 315x160/200x160/300	szt.	1	
N1-160	Kolano 90° 200x160	szt.	1	
<b>INSTALACJA WYWIEWNA W1 (blacha ocynkowana)</b>				
W1-1	Wyrzutnia dachowa 800x800 z zabezpieczeniem przeciw opadom atmosferycznym oraz siatką przeciw owadom	szt.	1	
W1-2	Podstawa dachowa typ B/II-800x800	szt.	1	
W1-3	Cokół dachowy izolowane 800x800	szt.	1	
W1-4	Prostka 800x800/1500 (długość dopasować przy montażu)	szt.	1	
W1-5	Kolano 90° redukcyjne 800x940/800x800	szt.	1	

W1-6	Prostka 800x940/300	szt.	2	
W1-7	Kolano 90° 800x940	szt.	1	
W1-8	Prostka 800x940/1500	szt.	3	
W1-9	Kolano 90° redukcyjne 1245x940/800x940	szt.	1	
W1-10	Tłumik akustyczny 1245x940/1500	szt.	2	
W1-11	Prostka 1245x940/1000	szt.	2	
W1-12	Kolano 90° redukcyjne 1245x940/630x940	szt.	1	
W1-13	Prostka 630x940/1500	szt.	5	
W1-14	Prostka 630x940/1000	szt.	1	
W1-15	Kolano 90° redukcyjne 630x940/630x630	szt.	1	
W1-16	Prostka 630x630/1000 (długość dopasować przy montażu)	szt.	2	
W1-17	Kłapa pożarowa 630x630/370 HO samoczynna z topikiem	szt.	1	Frapol
W1-18	Trójkąt 630x630/160x630/260	szt.	1	
W1-19	Kłapa pożarowa 630x160/370 HO samoczynna z topikiem	szt.	1	Frapol
W1-20	Prostka 630x160/350	szt.	2	
W1-21	Kolano 90° 630x160	szt.	1	
W1-22	Prostka 630x160/1500	szt.	4	
W1-23	Przepustnica wielopłaszczyznowa 630x160	szt.	2	
W1-24	Trójkąt 500x160/630x160/730	szt.	1	
W1-25	Przepustnica wielopłaszczyznowa 500x160	szt.	5	
W1-26	Prostka 500x160/1500	szt.	7	
W1-27	Prostka 500x160/250	szt.	1	
W1-28	Trójkąt 500x160/125/225	szt.	2	
W1-29	Przewód elastyczny izolowany tubeflex 125/1500	szt.	13	
W1-30	Nawiewnik wirowo – promieniowy NWPA-16 ze skrzynką rozprężną SKZA-160-125 izolowaną termicznie i akustycznie oraz przepustnicą regulacyjną DN125	szt.	13	Fläkt Woods
W1-31	Redukcja 500x160/400x160/400	szt.	4	
W1-32	Prostka 400x160/1500	szt.	8	
W1-33	Trójkąt 400x160/125/225	szt.	3	
W1-34	Redukcja 400x160/315x160/400	szt.	3	
W1-35	Prostka 315x160/1500	szt.	19	
W1-36	Trójkąt 315x160/125/225	szt.	3	
W1-37	Redukcja 315x160/250x160/300	szt.	3	
W1-38	Prostka 250x160/1500	szt.	21	
W1-39	Kolano 90° 250x160	szt.	4	
W1-40	Prostka 250x160/960	szt.	3	
W1-41	Prostka 250x160/850	szt.	2	
W1-42	Trójkąt 250x160/160/260	szt.	5	
W1-43	Przewód elastyczny izolowany tubeflex 160/1500	szt.	27	
W1-44	Nawiewnik wirowo – promieniowy NWPA-18 ze skrzynką rozprężną SKZA-180-160 izolowaną termicznie i akustycznie oraz przepustnicą regulacyjną DN160	szt.	13	Fläkt Woods
W1-45	Redukcja 250x160/200x160/200	szt.	5	
W1-46	Prostka 200x160/1500	szt.	5	
W1-47	Prostka 200x160/980	szt.	1	
W1-48	Trójkąt 200x160/160/260	szt.	6	
W1-49	Redukcja 200x160/160x160/200	szt.	2	

W1-50	Prostka 160x160/1500	szt.	4	
W1-51	Trójnik 160x160/160/260	szt.	2	
W1-52	Redukcja 160x160/100/200	szt.	1	
W1-53	Prostka 100/1500	szt.	1	
W1-54	Kolano 90° DN100	szt.	2	
W1-55	Prostka 100/3370	szt.	1	
W1-56	Prostka 100/1035	szt.	1	
W1-57	Przewód elastyczny izolowany tubeflex 100/1500	szt.	4	
W1-58	Nawiewnik wirowo – promieniowy NWPA-12 ze skrzynką rozprężną SKZA-125-100 izolowaną termicznie i akustycznie oraz przepustnicą regulacyjną DN100	szt.	4	Fläkt Woods
W1-59	Prostka 400x160/725	szt.	1	
W1-60	Prostka 315x160/750	szt.	2	
W1-61	Trójnik 315x160/100/200	szt.	1	
W1-62	Prostka 250x160/495	szt.	3	
W1-63	Prostka 200x160/1235	szt.	2	
W1-64	Redukcja 200x160/125/200	szt.	1	
W1-65	Prostka 125/1420	szt.	3	
W1-66	Kolano 90° DN125	szt.	3	
W1-67	Prostka 125/3000	szt.	4	
W1-68	Prostka 125/2500	szt.	1	
W1-69	Trójnik 125/125/184	szt.	1	
W1-70	Redukcja 125/100	szt.	2	
W1-71	Prostka 100/5750	szt.	1	
W1-72	Redukcja 630x630/630x500/500	szt.	1	
W1-73	Prostka 630x500/1500	szt.	2	
W1-74	Trójnik 500x630/200x630/300	szt.	1	
W1-75	Kłapa pożarowa 630x200/370 HO samoczynna z topikiem	szt.	1	Frapol
W1-76	Przepustnica wielopłaszczyznowa 630x200	szt.	1	
W1-77	Kolano 90° redukcyjne 1000x200/630x200	szt.	1	
W1-78	Redukcja niesymetryczna 100x200/1000x160/585	szt.	1	
W1-79	Prostka 1000x160/1500	szt.	1	
W1-80	Trójnik 1000x160/630x160/730	szt.	1	
W1-81	Prostka 630x160/550	szt.	1	
W1-82	Trójnik 630x160/125/225	szt.	2	
W1-83	Prostka 630x160/1000	szt.	1	
W1-84	Prostka 630x160/850	szt.	1	
W1-85	Redukcja 630x160/500x160/500	szt.	1	
W1-86	Prostka 500x160/1000	szt.	3	
W1-87	Trójnik 500x160/160/260	szt.	3	
W1-88	Trójnik 400x160/160/260	szt.	4	
W1-89	Prostka 315x160/1150	szt.	2	
W1-90	Kolano 90° 315x160	szt.	5	
W1-91	Prostka 315x160/950	szt.	3	
W1-92	Trójnik 315x160/160/260	szt.	2	
W1-93	Prostka 250x160/1460	szt.	1	
W1-94	Prostka 250x160/1140	szt.	1	
W1-95	Prostka 160x160/380	szt.	1	

W1-96	Redukcja 160x160/125/200	szt.	1	
W1-97	Prostka 125/640	szt.	1	
W1-98	Prostka 125/740	szt.	1	
W1-99	Prostka 125/1030	szt.	1	
W1-100	Prostka 1000x160/350	szt.	1	
W1-101	Kolano 90° redukcyjne 1000x160/500x160	szt.	1	
W1-102	Kolano 90° 400x160	szt.	2	
W1-103	Prostka 400x160/350	szt.	1	
W1-104	Prostka 400x160/1000	szt.	1	
W1-105	Redukcja niesymetryczna 400x160/315x160/300	szt.	3	
W1-106	Prostka 315x160/1250	szt.	4	
W1-107	Redukcja niesymetryczna 315x160/250x160/250	szt.	3	
W1-108	Prostka 250x160/680	szt.	3	
W1-109	Łuk 45° 250x160	szt.	4	
W1-110	Redukcja 200x160/160/200	szt.	2	
W1-111	Prostka 160/2640	szt.	2	
W1-112	Trójkąt 160/160/229	szt.	2	
W1-113	Redukcja 160/125	szt.	2	
W1-114	Nawiewnik wirowo – promieniowy NWPA-20 ze skrzynką rozprężną SKZA-200-160 izolowaną termicznie i akustycznie oraz przepustnicą regulacyjną DN160	szt.	14	Fläkt Woods
W1-115	Redukcja 630x500/630x200/500	szt.	1	
W1-116	Prostka 630x200/1000 (długość dopasować przy montażu)	szt.	1	
W1-117	Kolano 90° redukcyjne 200x630/180x630	szt.	1	
W1-118	Kłapa pożarowa 630x180/370 HO samoczynna z topikiem	szt.	1	Frapol
W1-119	Przepustnica wielopłaszczyznowa 630x180	szt.	1	
W1-120	Prostka 630x180/1500	szt.	2	
W1-127	Prostka 630x180/715	szt.	2	
W1-122	Kolano 90° 630x180	szt.	1	
W1-123	Trójkąt 500x180/630x180/730	szt.	1	
W1-124	Redukcja niesymetryczna 500x180/500x160/250	szt.	2	
W1-125	Redukcja niesymetryczna 500x160/400x160/500	szt.	2	
W1-126	Prostka 160/5765	szt.	1	
W1-127	Prostka 400x160/540	szt.	1	
<b>INSTALACJA NAWIEWNA N2 (blacha aluminiowa)</b>				
N2-1	Czerpnia ścienna 2000x1500 z zabezpieczeniem przeciw opadom atmosferycznym oraz siatką przeciw owadom, malowana proszkowo w kolorze elewacji (kolor należy ustalić na podstawie projektu architektury)	szt.	1	
N2-2	Przepustnica wielopłaszczyznowa aluminiowa 2000x1500 dzielona, z mechanizmem pod siłownik, sterowana sygnałem otwórz / zamknij w zależności od pracy agregatu klimatyzacyjnego VRF	szt.	1	
N2-3	Kratka osiatkowana 2000x1500 (zabezpieczenie elementów ruchomych przepustnicy wielopłaszczyznowej)	szt.	1	
N2-4	Siłownik do przepustnic wentylacyjnych o powierzchni do 4,0 m <sup>2</sup> , tryb pracy otwórz / zamknij, zasilanie 230V – np. SM230A	szt.	1	Belimo

<b>INSTALACJA WYWIEWNA W2 (blacha ocynkowana)</b>				
W2-1	Wyrzutnia dachowa 1650x740 z zabezpieczeniem przeciw opadom atmosferycznym oraz siatką przeciw owadom	szt.	1	
W2-2	Podstawa dachowa typ B/II-1650x740	szt.	1	
W2-3	Cokół dachowy izolowane 1650x740	szt.	1	
W2-4	Prostka 1650x740/1500 (długość dopasować przy montażu)	szt.	2	
<b>INSTALACJA KLIMATYZACJI typu VRF (budynek)</b>				
K1-1	Jednostka zewnętrzna klimatyzacyjna systemu VRF typ MV6-i785WV2GN1-E Qch=78,5kW, Qg=78,5kW, zasilanie 380~415/3N/50 pobór mocy N=24,9kW, waga=429kg poziom hałasu (max.)=68dB(A) tryby pracy: chłodzenie oraz grzanie	kpl.	1	MDV
K1-2	Jednostka wewnętrzna VRF typ MI-71Q4/DHN1-D Qch=7,1kW, Qg=8,0kW, zasilanie 220~240/1/50 waga=24kg, poziom hałasu (max.)=32dB(A)	szt.	2	MDV
K1-3	Jednostka wewnętrzna VRF typ MI-56Q4/DHN1-D Qch=5,6kW, Qg=6,3kW, zasilanie 220~240/1/50 waga=24kg, poziom hałasu (max.)=30dB(A)	szt.	2	MDV
K1-4	Jednostka wewnętrzna VRF typ MI-45Q4/DHN1-D Qch=4,5kW, Qg=5,0kW, zasilanie 220~240/1/50 waga=24kg, poziom hałasu (max.)=30dB(A)	szt.	5	MDV
K1-5	Jednostka wewnętrzna VRF typ MI-36Q4/DHN1-D Qch=3,6kW, Qg=4,0kW, zasilanie 220~240/1/50 waga=22kg, poziom hałasu (max.)=29dB(A)	szt.	5	MDV
K1-6	Jednostka wewnętrzna VRF typ MI-28Q4/DHN1-D Qch=2,8kW, Qg=3,2kW, zasilanie 220~240/1/50 waga=22kg, poziom hałasu (max.)=29dB(A)	szt.	4	MDV
K1-7	Jednostka wewnętrzna VRF typ MI-28Q1/N1-D Qch=2,8kW, Qg=3,2kW, zasilanie 220~240/1/50 waga=13,0kg, poziom hałasu (max.)=33dB(A)	szt.	3	MDV
K1-8	Jednostka wewnętrzna VRF typ MI-22Q1/N1-D Qch=2,2kW, Qg=2,6kW, zasilanie 220~240/1/50 waga=12,5kg, poziom hałasu (max.)=33dB(A)	szt.	3	MDV
K1-9	Trójnik systemowy FQZHN-04D	szt.	1	MDV
K1-10	Trójnik systemowy FQZHN-03D	szt.	3	MDV
K1-11	Trójnik systemowy FQZHN-02D	szt.	2	MDV
K1-12	Trójnik systemowy FQZHN-01D	szt.	17	MDV
K1-13	Rura chłodnicza izolowana 38,10 mm	m	10,0	
K1-14	Rura chłodnicza izolowana 31,80 mm	m	4,0	
K1-15	Rura chłodnicza izolowana 28,58 mm	m	2,5	
K1-16	Rura chłodnicza izolowana 22,22 mm	m	24,6	
K1-17	Rura chłodnicza izolowana 19,05 mm	m	14,0	
K1-18	Rura chłodnicza izolowana 15,88 mm	m	89,6	
K1-19	Rura chłodnicza izolowana 12,70 mm	m	48,4	
K1-20	Rura chłodnicza izolowana 9,52 mm	m	113,7	
K1-21	Rura chłodnicza izolowana 6,35 mm	m	46,4	
K1-22	Dodatkowy czynnik chłodniczy R410A	kg	13,5	

<b>INSTALACJA KLIMATYZACJI typu SPLIT (serwerownia)</b>				
K2-1	Jednostka zewnętrzna RAC typ MOCA30-24HFN8-QRD0GW, Qch=7,3kW, Qg=7,6kW, zasilanie 220~240/1/50 pobór mocy N=2,26kW, waga=48kg, poziom hałasu (max.)=65dB(A)	szt.	2	MDV
K2-2	Jednostka wewnętrzna RAC typ MSAEDU-24HRFNX-QRD0GW, Qch=7,3kW, Qg=7,6kW, zasilanie 220~240/1/50 waga=14,3kg, poziom hałasu (max.)=59dB(A)	szt.	2	MDV
K2-3	Zestaw do pracy naprzemiennej klimatyzatorów, np. SPN	szt.	1	GSM tronic
K2-4	Rura chłodnicza izolowana 15,88 mm	m	25,0	
K2-5	Rura chłodnicza izolowana 9,52 mm	m	25,0	
K2-6	Dodatkowy czynnik chłodniczy R32	kg	0,5	
<b>INSTALACJA ODPROWADZENIA SKROPLIN z KLIMATYZACJI</b>				
K3-1	Pompka skroplin samozasysająca o przepływie 12 l/h oraz wysokości podnoszenia max. 10,0m i wysokości zasysania max. 2,0m, np. Mini Orange	szt.	2	Aspen
K3-2	Rura skroplin PVC łączona przez klejenie o średnicy DN50	m	36,0	Genova
K3-3	Rura skroplin PVC łączona przez klejenie o średnicy DN40	m	38,0	Genova
K3-4	Rura skroplin PVC łączona przez klejenie o średnicy DN32	m	124,0	Genova
K3-5	Rura skroplin PVC łączona przez klejenie o średnicy DN25	m	32,0	Genova