

Geo-Projekt Invest Sp. z o.o.
23-200 Kraśnik, ul. Urzędowska 139
geoprojekt.lublin@gmail.com
TEL. 791 640 120



PROJEKT WYKONAWCZY

Przebudowa i modernizacja energetyczna budynku prosektorium Powiatowego Szpitala Specjalistycznego w Stalowej Woli

Kategoria obiektu: XI

Branża: SANITARNA - INSTALACJE WEWNĘTRZNE C.O., C.T.W. I
WENTYLACJI Z KLIMATYZACJĄ

Lokalizacja: działka nr ewid. 2294/6 obręb 3 Stalowa Wola
ul. Staszica 4, 37-450 Stalowa Wola
powiat: stalowowolski, województwo: podkarpackie

Inwestor: Samodzielny Publiczny Zespół Zakładów Opieki Zdrowotnej
Powiatowy Szpital Specjalistyczny w Stalowej Woli
ul. Staszica 4, 37-450 Stalowa Wola

Projektanci i Sprawdzający:

Branża	Funkcja	Tytuł zawodowy, imię nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Sanitarna	Projektował :	inż. Marian Szafran	1746/Lb/92, 785/Lb/78	01.2017	
Sanitarna	Sprawdził:	mgr inż. Jacek Jaruga	431/Lb/2001	01.2017	

Spis zawartości opracowania znajduje się na następnej stronie.

EGZ.1	EGZ.2	EGZ.3	EGZ.4
-------	-------	-------	-------

Kraśnik, Luty 2017

SPIS TREŚCI

A. CZĘŚĆ OPISOWA

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	3
2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
3. ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.....	4
5. OPIS PROJEKTOWANEJ PRZEBUDOWY.....	4
6. PODSTAWOWE PARAMETRY ENERGETYCZNE PROJEKTOWANEJ PRZEBUDOWY.....	5
7. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE.....	5

B. CZĘŚĆ GRAFICZNA

Instalacja c.o. i c.t. w.- Rzut parteru

Instalacja c.o. grzejnikowa – Rzut parter

Wentylacja mechaniczna i klimatyzacja – Rzut parteru

Wentylacja mechaniczna i klimatyzacja – przekrój A-A i B-B

Wentylacja mechaniczna i klimatyzacja – przekrój C-C

A. CZĘŚĆ OPISOWA

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiot opracowania stanowi projekt instalacji ogrzewczych, wentylacji mechanicznej i klimatyzacji w ramach przebudowy i modernizacji energetycznej budynku prosektorium Powiatowego Szpitala Specjalistycznego w Stalowej Woli. Przedmiotowy obiekt znajduje się na działce o nr ewid. 2294/6 obręb 3 Stalowa Wola na ul. Staszica 4, 37-450 Stalowa Wola, powiat: stalowowolski, województwo: podkarpackie.

Projekt uwzględnia przepisy i normy aktualnie obowiązujące.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora,
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500,
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 czerwca 2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą (Dz. U. z 2012 r., poz. 739),
- Ustawa Prawo Zamówień Publicznych z dnia 29 stycznia 2004 r. (tekst jednolity Dz. U. z 2013 r. poz. 907 z późn.zm.),
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. poz. 290),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. 2015 poz. 1422) „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie" wraz z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. (Dz.U. z 2012 r. poz. 462) „w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego”,
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz. U. 2003 nr 169, poz. 1650 z późn.zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych

kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno- użytkowym,

- Wyciąg z audytu efektywności energetycznej budynku prosektorium z listopada 2016,
- Wizja lokalna i pomiary w terenie,
- Obowiązujące przepisy, normy i warunki techniczne,
- Projekt architektoniczno-budowlany.

3. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres prac termomodernizacyjnych obejmuje:

- Wymianę wewnętrznej instalacji c.o. budynku na nową, z grzejnikami stalowymi, płytowymi w wykonaniu higienicznym, z zaworami termostatycznymi przygrzejnikowymi z głowicami, z zaworami różnicy ciśnień przy rozdzielaczach i odpowietrznikami indywidualnymi,
- Wykonanie indywidualnego węzła wymiennikowego c.o. w budynku prosektorium zasilanego z miejskiej sieci ciepłowniczej nowym przyłączem ciepłowniczym wysokich parametrów (punkt włączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej zgodnie z warunkami technicznymi PEC Stalowa Wola) z wyłączeniem z użytkowania zewnętrznej instalacji odbiorczej prowadzonej w kanale podziemnym między węzłem cieplnym zlokalizowanym w budynku głównym Szpitala a budynkiem prosektorium,
- Zaprojektowanie instalacji ciepła technologicznego zasilającej nagrzewnice wodne,
- Modernizację systemu wentylacji w postaci budowy instalacji wentylacji mechanicznej wraz z montażem nowoczesnych central nawiewno -wywiewnych w wykonaniu higienicznym, z odzyskiem ciepła, nagrzewnicami wodnymi, wentylatorami z falownikami, dla pomieszczeń ogólnych przewiduje się centralę z wysokosprawnym przeciwproudowym wymiennikiem ciepła, natomiast dla pomieszczeń, gdzie występują substancje agresywne chemicznie centralę z odzyskiem ciepła z czynnikiem pośrednim.

4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Obecnie w budynku znajdują się następujące instalacje sanitarne:

- Instalacja wody zimnej,
- Instalacja kanalizacji sanitarnej,
- Instalacja centralnego ogrzewania – grzejnikowa.

5. OPIS PROJEKTOWANEJ PRZEBUDOWY

W związku z planowanym kompleksowym remontem pomieszczeń budynku, planuje się budowę sprawnego systemu wentylacji mechanicznej nawiewno -wywiewnej obejmującą budowę układu przewodów wentylacyjnych oraz montaż nowoczesnych central nawiewno - wywiewnych w wykonaniu higienicznym, oddzielnie dla pomieszczeń ogólnych, oddzielnie dla pomieszczenia sali sekcji zwłok. Ponadto przewiduje się wykonanie instalacji ciepła technologicznego zasilającej nagrzewnice wodne central.

Planuje się również modernizację systemu grzewczego polegającą na odłączeniu budynku prosektorium od grupowego węzła cieplnego zlokalizowanego w budynku szpitala wraz z wyłączeniem z użytkowania zewnętrznej instalacji odbiorczej prowadzonej w kanale podziemnym pomiędzy tym węzłem, a budynkiem prosektorium i wykonaniu w zamian indywidualnego węzła wymiennikowego c.o. w budynku prosektorium nowym przyłączem ciepłowniczym wysokich parametrów z rur stalowych przewodowych bez szwu. Projektuje się także wymianę wewnętrznej instalacji c.o. budynku na nową, z grzejnikami stalowymi płytowymi w wykonaniu higienicznym, z zaworami termostatycznymi przygrzejnikowymi z głowicami, z zaworami różnicy ciśnień przy rozdzielaczach i odpowietrznikami indywidualnymi. W celu weryfikacji osiągniętego efektu energetycznego w wyniku wdrożenia działań modernizacyjnych, instalacje należy wyposażyć w licznik ciepła.

6. PODSTAWOWE PARAMETRY ENERGETYCZNE PROJEKTOWANEJ PRZEBUDOWY

- Zapotrzebowanie ciepła dla c.o.: $Q_{co}= 8,84 \text{ kW}$
- Zapotrzebowanie ciepła dla c.t.w.: $Q_{ctw}= 15 \text{ kW}$

7. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE WCHODZĄCE W ZAKRES PRAC TERMOMODERNIZACYJNYCH

Wewnętrzne instalacje wchodzące w zakres prac termo modernizacyjnych obejmują:

- Instalację systemu grzewczego,
- Instalację systemu wentylacji.

7.1. Instalacja systemu grzewczego

Instalacja c.o. i c.t.w dla przedmiotowego budynku zasilana będzie nowym przyłączem ciepłowniczym wysokich parametrów, zgodnie z warunkami wydanymi przez PEC Stalowa Wola, wykonanym w systemie rur stalowych przewodowych bez szwu.

Początkiem wewnętrznych instalacji grzewczych jest projektowany rozdzielacz obiegów grzewczych znajdujący się w wydzielonym pomieszczeniu węzła cieplnego. Projektowane instalacje grzewcze pracującą w systemie zamkniętym. Projektowana instalacja grzewcza składać się będzie z dwóch obiegów:

- **Obieg „CO”** - zasilający instalację grzejnikową (dwa niezależne obiegi grzewcze do każdego z rozdzielaczy c.o.)
- **Obieg „CTW”** - zasilający nagrzewnice central wentylacyjnych.

Na podejściach do rozdzielacza obiegów grzewczych zastosowano regulator różnicy ciśnień Hydromat DTR lub równoważny montowany na powrocie c.o. oraz zawór równoważący Hydrocontrol VTR z dwoma zaworkami pomiarowymi lub równoważny montowane na zasilaniu c.o.

7.1.1. Instalacja grzewcza - OBIEG „CO”

Zapotrzebowanie ciepła dla budynku wynosi 8,84 kW. Instalację c.o. o parametrach 80/60°C, zaprojektowano w układzie rozdzielaczowym z rozdzielaczami strefowymi:

- Pomieszczenie 0.4b - Rozdzielacz 8 - sekcyjny
- Pomieszczenie 0.11 - Rozdzielacz 6 - sekcyjny

Rozdzielacze grzejnikowe składają się z belki zasilającej i powrotnej 1” z wbudowanymi nyplami 3/4” pod montaż złązek zaciskowych dla rur wielowarstwowych. Obie belki wyposażone będą w korki oraz w odpowietrzniki automatyczne i zawory spustowe. Rozdzielacze umieścić w szafkach do zabudowy podtynkowej typ SWP. Przed każdym rozdzielaczem na belce zasilającej i powrotnej montować zawory odcinające DN25.

Przewody instalacji c.o. rozprowadzające czynnik grzewczy do poszczególnych rozdzielaczy grzejnikowych prowadzone będą w warstwach pod posadzkowych. Bezpośrednie podejście do rozdzielacza wykonać w bruzdach ściennych. Bruzdę na ścianie należy wykonać starannie za pomocą wycinarki lub freza. Nie wolno tych bruzd wykonywać za pomocą przecinaka i młotka.

Instalację c.o. zaprojektowano z rur wielowarstwowych PE-XC/AL/PE łączonych za pomocą złązek systemowych przez zaprasowywanie złączy. W miejscach przejść

rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne z rur stalowych, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej.

Przewody instalacji c.o. od rozdzielaczy do poszczególnych grzejników zaprojektowano z rur wielowarstwowych PE-XC/AL/PE. Wszystkie przewody od rozdzielaczy do grzejników wykonać z rur o średnicy 16 mm i prowadzić należy w posadzkach. Bezpośrednie podejście do grzejnika wykonać ze ściany, w tym celu należy wyprowadzić przewody na ścianę na wysokość około 20cm od podłogi. W przypadku grzejników łazienkowych przewody wyprowadzić na ścianę na wysokość około 90cm od podłogi. Bruzdę na ścianie przy podejściu do grzejnika należy wykonać starannie za pomocą wycinarki lub freza. Nie wolno tych bruzd wykonywać za pomocą przecinaka i młotka. W instalacji zastosowano następujące elementy grzejne:

- grzejniki płytowe dolno zasilane higieniczne z płaską płytą czołową typ HV,
- grzejnik łazienkowy typ B24.

Wszystkie grzejniki należy wyposażyć w głowice termostatyczne wzmocnione z zabezpieczeniem przed manipulacją i kradzieżą typ UNI „LHB” lub równoważne. Grzejniki dolno zasilane łączyć z instalacją poprzez blokowe kątowe zespoły przyłączeniowe 3/4x3/4. Grzejniki łazienkowe łączyć z instalacją poprzez zawory termostatyczne kątowe 1/2” oraz zawory powrotne 1/2. Wszystkie grzejniki powinny być odsunięte 10 cm od ścian budynku w celu umożliwienia okresowego mycia ich powierzchni.

7.1.2. Instalacja ciepła technologicznego wentylacji - OBIEG „CTW”

Projektowana instalacja ciepła technologicznego wentylacji o parametrach 80/60°C doprowadza czynnik grzewczy do nagrzewnic central wentylacyjnych N1W1 i N2W2.

Instalację c.t.w. zaprojektowano w systemie dwururowym, zamkniętym z automatycznymi odpowietrznikami w najwyższych punktach instalacji oraz zaworami spustowymi w najniższych punktach instalacji.

Instalację zaprojektowano z rur wielowarstwowych PE-XC/AL/PE łączonych za pomocą złączek systemowych przez zaprasowywanie złączy. Projektowane przewody prowadzone będą w warstwach pod posadzkowych.

Przed nagrzewnicami central wentylacyjnych zaprojektowano układy regulacyjne składające się z:

- Zaworów odcinających kulowych o średnicach przewodów, na których są montowane, przeznaczonych do instalacji grzewczych,

- Zaworów zwrotnych o średnicach przewodów, na których są montowane przeznaczonych do instalacji grzewczych,
- Ręcznego zaworu równoważącego typ Hydrocontrol lub równoważny o średnicy i nastawie podanej na rozwinięciu instalacji c. o. i c. t. w.,
- Zaworu trójdrogowego (dostawa z automatyką centrali), montaż na powrocie: $kvs=2,5$ m³/h,
- Pompy obiegowej – typ i wielkość podana na rozwinięciu instalacji c.o i c.t.w,
- Termomanometrów montowanych na przewodzie zasilającym i powrotnym.

Wszystkie urządzenia oraz armatura układu regulacyjnego nagrzewnicy centrali N1W1 zamontowane będą w szafce wnękowej o wymiarach 100x100x20 cm zlokalizowanej w pomieszczeniu 0.8.

Wszystkie urządzenia oraz armatura układu regulacyjnego nagrzewnicy centrali N2W2 zamontowane będą w szafce wnękowej o wymiarach 100x100x20 cm zlokalizowanej w pomieszczeniu sali sekcji.

Przewody od układu regulacyjnego do króćców nagrzewnic zaprojektowano z rur stalowych czarnych zewnętrznie ocynkowanych łączonych za pomocą złączy systemowych przez zaprasowywanie złączy lub gięcie na „zimno” pod warunkiem zachowania minimalnego promienia gięcia ($R=3,5 \times Dz$).

Projektowane przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwyty, wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych ma zapewniać swobodne przesuwanie się rur. W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne z rur stalowych, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej. Wszystkie zastosowane materiały powinny mieć atest higieniczny PZH.

7.2. Wentylacja mechaniczna

7.2.1. Podstawowe założenia projektowe

Parametry powietrza zewnętrznego:

– okres letni – strefa II $t_z=+30^{\circ}\text{C}$; $\phi=45\%$

– okres zimowy – strefa III $t_z=-20^{\circ}\text{C}$; $\phi=100\%$

W celu zapewnienia wysokiego poziomu komfortu cieplnego w ogrzewanych i wentylowanych pomieszczeniach oraz zminimalizowania kosztów eksploatacyjnych instalacji wykonano układ wentylacji mechanicznej w oparciu o centralę z wysokosprawnym przeciwprądowym wymiennikiem ciepła dla pomieszczeń ogólnych oraz o centralę z odzyskiem ciepła na czynniku pośrednim (glikolowym) dla sali sekcji. Projektuje się także modernizację instalacji chłodniczej polegającą na demontażu istniejącego klimatyzatora i montażu nowego w sali sekcji zwłok oraz montaż klimatyzatora o podwyższonym standardzie higienicznym w sali odbioru zwłok.

Projektowane układy wentylacyjne:

N1W1 – układ wentylacyjny nawiewno-wywiewny dla pomieszczeń ogólnych z wysokosprawnym przeciwprądowym wymiennikiem ciepła

N2W2 – układ wentylacyjny nawiewno-wywiewny obejmujący salę sekcji z wysokosprawnym glikolowym wymiennikiem ciepła

W3 – układ wentylacyjny wywiewny z pom. magazynu na środki dezynfekujące

W4 - układ wentylacyjny wywiewny z pom. higieniczno -sanitarnego

K1 – klimatyzacja sali sekcji

K2 – klimatyzacja sali odbioru zwłok

7.2.2. Układ nawiewno - wywiewny N1W1

Bilans powietrza N1W1:

Nr	Nazwa	F	H	V	KR-N	KR-W	LN	LW
		m ²	m	m ³	l/h	l/h	m ³ /h	m ³ /h
03	Aneks kuchenny z pokojem pracowników	10,44	3,15	32,89	2	2	100	100
04c	Pomieszczenie hig. sanitarne	1,57	3,15	4,95	2	2	50	100
04a	Szatnia czysta	2,55	3,15	8,03	2	2	50	50
06a	Magazyn środków dezynf.	2,23	3,15	7,02	2	2	50	50
06b	Pomieszczenie porządkowe	1,85	3,15	5,83	1	1	50	50
07	Korytarz	4,03	3,15	12,7	1	1	50	50
09	Chłodnia	20,46	3,15	64,4	3	3	200	200
10	Komunikacja	8,01	3,15	25,23	2	2	50	50
11	Kancelaria	7,85	3,15	24,73	2	2	50	50
12	Przedsiónek	2,21	3,15	6,96	2	2	50	50
14	Sala odbioru zwłok	23,65	3,15	74,5	2	2	150	150
RAZEM:							900	900

Projektowany układ wentylacji mechanicznej nawiewno - wywiewnej obsługuje pomieszczenia ogólne wg bilansu. Powietrze przygotowane będzie w centrali wentylacyjnej, w wykonaniu higienicznym dla okresowego mycia, o działaniu ciągłym z możliwością osłabienia nocnego. W tym celu przewidziano układ nawiewno – wywiewny z wysokosprawnym przeciwprądowym wymiennikiem ciepła, nagrzewnicą wodną oraz energooszczędnymi zespołami wentylatorowymi typu EC. **Centralę należy zamówić wraz z automatyką, a jej rozruch powierzyć autoryzowanemu serwisowi producenta.** Blacha zewnętrzna centrali powlekana hutniczo poliestrem w kolorze RAL9010. Centrala zlokalizowana będzie na zewnątrz budynku prosekatorium zgodnie z graficzną częścią opracowania. Centrala o konstrukcji szkieletowej z izolacją z wełny mineralnej o gr. min. 50 cm w wykonaniu standardowym o parametrach: $V_n=900 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta P=300 \text{ Pa}$, $V_w=900 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta P=300 \text{ Pa}$.

Centrala realizować będzie następujące funkcje:

NAWIEW:

- filtracja powietrza – filtry kieszeniowe klasy EU-5,
- odzysk ciepła realizowany na wymienniku przeciwprądowym o sprawności odzysku ciepła nie mniejszej niż 88 % ($T_z/\phi_z=-20^\circ \text{ C}/100 \%$, $T_w/\phi_w=+20^\circ \text{ C}/40\%$),

- zespół wentylatorowy EC (elektrycznie komutowany) o poborze mocy w punkcie pracy nie większym niż 0,2 kW i sprawności nie mniejszej niż 49%,
- ogrzewanie powietrza nawiewanego realizowane będzie za pomocą nagrzewnicy wodnej o mocy obliczeniowej 2,1 kW ($T_n = +20^{\circ}\text{C}$, woda 70/55). Przewidziano pusta sekcję pod montaż wężła pompowego dla nagrzewnicy wodnej wewnątrz centrali wentylacyjnej.

WYWIEW

- filtracja powietrza: filtry kieszeniowe klasy EU-5,
- zespół wentylatorowy EC (elektrycznie komutowany) o poborze mocy w punkcie pracy nie większym niż 0,2 kW i sprawności nie mniejszej 49 %.

Opis instalacji

Lokalizacja centrali wentylacyjnej zgodnie z dokumentacją rysunkową na zewnątrz. Główne kanały rozprowadzające prowadzone będą w przestrzeni poddasza. Przewody wykonać z blachy stalowej ocynkowanej typ A, łączonych za pomocą kołnierzy z uszczelkami oraz za pomocą przewodów okrągłych typu Spiro. Przepływ powietrza w pomieszczeniach w systemie góra-góra. Nawiew do pomieszczeń nr. 04b, 13 pośredni poprzez kratki kontaktowe umieszczone w dolnej części drzwi. Wywiew z pomieszczenia 13 poprzez wentylator wyciągowy, uruchamiany włącznikiem światła z opóźnieniem czasowym.

Uzbrojenie, kanały

W celu wytłumienia hałasu spowodowanego pracą wentylatorów w centrali, zaprojektowano *tłumiki kanałowe f-my Trox typ MSA200 lub równoważne – tłumiki akustyczne okrągłe*, należy zamontować na kanałach wentylacyjnych nawiewnych oraz wywiewnych.

Nawiew i wywiew do pomieszczeń realizowany będzie poprzez nawiewniki wirowe typu TSR lub równoważne oraz zawory wentylacyjne. Na głównych ciągach należy przewidzieć rewizje szczelne umożliwiające czyszczenie kanałów. Nawiewniki wirowe i zawory wentylacyjne podłączyć za pomocą przewodów elastycznych izolowanych typu flex. Wszystkie kanały nawiewne oraz wywiewne, należy zaizolować matami z wełny mineralnej gr. 40 mm w płaszczu z folii Al.

Do nagrzewnicy centrali wentylacyjnej N1W1 doprowadzać czynnik grzewczy, wodę grzewczą o parametrach 80/60°C, oraz wykonać bezpośrednie podłączenie do nagrzewnic. Układ instalacji CT powinien zapewniać regulację jakościową czynnika grzewczego w nagrzewnicy.

Dla zrównoważenia przepływu w projektowanych systemach wentylacyjnych stosowane będą regulatory stałego wydatku. Okrągły regulator przepływu składa się z nastawy przepływu i mechanizmu regulacyjnego nie wymagającego energii zewnętrznej, z przepustnicą regulacyjną,

sprężyną regulacyjną, z bezsilnikowym elementem dławiącym i nie wymaga obsługi. Regulator utrzymuje stały przepływ powietrza w wąskich granicach tolerancji przy zmiennych ciśnieniach w przewodzie. Wymagany przepływ powietrza można łatwo nastawić w miejscu jego instalacji. Po nastawie otwór należy zamknąć dostarczoną zaślepką, dla zapewnienia najlepszych właściwości akustycznych. W przypadku regulatora typu VFL należy wsunąć go do przewodu wentylacyjnego. Minimalny odcinek prosty przed regulatorami powinien mieć długość co najmniej 1xD (zalecana długość 3xD).

Sieć kanałów wentylacyjnych nawiewno - wywiewnych projektuje się z blachy stalowej ocynkowanej typ A łączonych za pomocą kołnierzy z uszczelkami oraz kanałów typu SPIRO. Kanały wykonane z blachy stalowej ocynkowanej powinny odpowiadać klasie szczelności „A” wg PN-B-76001. Połączenia przewodów z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.

Wszystkie nawiewniki, wywiewniki, zawory wentylacyjne montowane w sufitach podwieszonych należy podłączać do głównych kanałów przy pomocy przewodów elastycznych, izolowanych. Przewody elastyczne wykonane z rur pierścieniowych z warstwą wewnętrzną i zewnętrzną z aluminium, niepalne powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- muszą zachowywać całkowitą szczelność, przy uwzględnieniu ciśnienia przepływającego nimi powietrza,
- muszą zachowywać okrągły przekrój na kolanach i innych zmianach kierunku,
- posiadać na obu końcach gładką końcówkę o długości, co najmniej 7 [cm], pozwalającą na założenie odpowiednio dostosowanych pierścieni zaciskowych,
- połączenia muszą być całkowicie szczelne,
- niedopuszczalne jest łączenie przewodów elastycznych celem ich przedłużenia.

7.2.3. Układ nawiewno -wywiewny N2W2

8. Bilans powietrza N2W2:

Nr	Nazwa	F	H	V	KR-N	KR-W	LN	LW
		m ²	m	m ³	l/h	l/h	m ³ /h	m ³ /h
05	Sala sekcji zwłok	18,22	3,15	57,39	13	14	800	1000
RAZEM:							800	1000

Dla pomieszczenia sali sekcyjnej projektowana jest indywidualna instalacja nawiewno-wywiewna z możliwością osłabienia nocnego. Kanał wyciągowy doprowadzić pod posadzką

do stołu sekcyjnego wg zaleceń producenta stołu. Podłączenie stołu należy wykonać za pomocą przewodu elastycznego izolowanego. Wywiew i nawiew powietrza realizowany będzie za pomocą stojącej centrali N2W2 zlokalizowanej na zewnątrz z wysokosprawnym glikolowym wymiennikiem ciepła, nagrzewnicą wodną oraz energooszczędnymi zespołami wentylatorowymi typu EC. Glikolowy odzysk ciepła zostanie wyposażony w fabryczną instalację glikolową zabudowaną wewnątrz centrali. **Centralę należy zamówić wraz z automatyką, a jej rozruch powierzyć autoryzowanemu serwisowi producenta.**

Ze względu na rodzaj pomieszczenia i agresywne związki chemiczne sekcja wyciągowa zostanie zabezpieczona antykorozyjnie w poniższy sposób:

wymiennik chłodnicy odzysku glikolowego zabezpieczony zostanie antykorozyjnie w procesie kataforezy, taca ociekowa dwuspadowa, obudowa odkraplacza, obudowa wymienników, ramki filtrów, prowadnice wymienników wykonane ze stali nierdzewnej, panele wewnętrzne i zewnętrzne powlekane hutniczo poliestrem w kolorze RAL9010, wentylator wyciągowy epoksydowany zabezpieczony antykorozyjnie, przepustnica wielopłaszczyznowa wywiewu z blachy nierdzewnej.

Sekcja nawiewna pracująca na powietrzu świeżym w wykonaniu standardowym. Centrala, jak w przypadku N1W1 stojąca, o konstrukcji szkieletowej z izolacją z wełny mineralnej o gr. min. 50 mm w wykonaniu standardowym o następujących parametrach: $V_n=800 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta P=300 \text{ Pa}$, $V_w=1000 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta P=300 \text{ Pa}$.

Centrala realizować będzie następujące funkcje:

NAWIEW:

- filtracja powietrza – filtry kieszeniowe klasy EU-5,
- odzysk ciepła realizowany na wymienniku przeciwprądowym o sprawności odzysku ciepła nie mniejszej niż 76 % ($T_z/\phi_z=-20^\circ \text{ C}/100 \%$, $T_w/\phi_w=+20^\circ \text{ C}/40\%$),
- zespół wentylatorowy EC (elektrycznie komutowany) o poborze mocy w punkcie pracy nie większym niż 0,25 kW i sprawności nie mniejszej niż 53%,
- ogrzewanie powietrza nawiewanego realizowane będzie za pomocą nagrzewnicy wodnej o mocy obliczeniowej 3,9 kW ($T_n=+20^\circ \text{ C}$, woda 70/55). Przewidziano pustą sekcję pod montaż węzła pompowego dla nagrzewnicy wodnej wewnątrz centrali wentylacyjnej.

WYWIEW (wykonanie antykorozyjne chemoodporne wg opisu powyżej):

- filtracja powietrza: filtry kieszeniowe klasy EU-5,
- zespół wentylatorowy EC (elektrycznie komutowany) o poborze mocy w punkcie pracy nie większym niż 0,4 kW i sprawności nie mniejszej 56 %.

Opis instalacji

Lokalizacja centrali wentylacyjnej zgodnie z dokumentacją rysunkową na zewnątrz. Główne kanały rozprowadzające prowadzone będą w przestrzeni poddasza. Przewody wykonać z blachy stalowej ocynkowanej typ A, łączonych za pomocą kołnierzy z uszczelkami oraz za pomocą przewodów okrągłych typu Spiro. Przepływ powietrza w pomieszczeniach w systemie góra-góra.

Uzbrojenie, kanały

W celu wytłumienia hałasu spowodowanego pracą wentylatorów w centrali, zaprojektowano *tłumiki kanałowe f-my Trox typ MSA200 lub równoważne – tłumiki akustyczne prostokątne*, należy zamontować na kanałach wentylacyjnych nawiewnych oraz wywiewnych.

Nawiew i wywiew do pomieszczeń realizowany będzie poprzez nawiewniki wirowe typu TSR lub równoważne oraz zawory wentylacyjne. Na głównych ciągach należy przewidzieć rewizje szczelne umożliwiające czyszczenie kanałów. Nawiewniki wirowe i zawory wentylacyjne podłączyć za pomocą przewodów elastycznych izolowanych typu flex. Wszystkie kanały nawiewne oraz wywiewne, należy zaizolować matami z wełny mineralnej gr. 40 mm w płaszczu z folii Al.

Do nagrzewnicy centrali wentylacyjnej N2W2 doprowadzać czynnik grzewczy, wodę grzewczą o parametrach 80/60°C, oraz wykonać bezpośrednie podłączenie do nagrzewnicy. Układ instalacji CT powinien zapewniać regulację jakościową czynnika grzewczego w nagrzewnicy.

Otwory rewizyjne (układ N1W1, układ N2W2)

W kanałach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy zastosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku stosowania większych średnic należy wykonać otwory rewizyjne o wymiarach podanych w poniższej tabeli:

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym		
Średnica przewodu	Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w ścianach przewodów	
mm	mm	
d	A (długość)	B (obwód)
$200 \leq d \leq 315$	300	100
$315 \leq d \leq 500$	400	200
> 500	500	400
1)	600	500

8.1.1. Układ wentylacyjny W3

Dla pomieszczenia magazynu na detergenty projektowana jest indywidualna instalacja wyciągowa. Nawiew do pomieszczenia z centrali N1W1. Wywiew powietrza realizowany będzie za pomocą wentylatora kanałowego typ CRDV200/180/900 firmy Venture Industries lub równoważny oznaczonego jako W3 zlokalizowanego na poddaszu. Wentylator kanałowy ze względu na przeznaczenie magazynu zaprojektowano w wykonaniu chemoodpornym. Wentylator uzbroić należy w regulator obrotów. Przejście kanału przez dach wykonać wykorzystując podstawę dachową opartą na cokołach stalowych. Z uwagi na brak miejsca nie przewidziano tłumika akustycznego.

– $L_w=100\text{m}^3/\text{h}$;

– $P_{el\text{ wywiew}}=0,18\text{kW}$, 400 V;

– masa 11kg.

8.1.2. Układ wentylacyjny W4

Dla pomieszczenia higieniczno- sanitarnego projektowana jest indywidualna instalacja wyciągowa. Nawiew do pomieszczenia z centrali N1W1. Wywiew powietrza realizowany będzie za pomocą wentylatora kanałowego typ CRDV200/180/900 firmy Venture Industries lub równoważny oznaczonego jako W4 zlokalizowanego na poddaszu. Wentylator uzbroić należy w regulator obrotów. Przejście kanału przez dach wykonać wykorzystując podstawę dachową opartą na cokołach stalowych. Z uwagi na brak miejsca nie przewidziano tłumika akustycznego.

– $L_w=100\text{m}^3/\text{h}$;

– $P_{el\text{ wywiew}}=0,18\text{kW}$, 400 V;

– masa 11kg.

Uwaga

Na podstawie Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie przewiduje się w przyszłości konieczność czyszczenia kanałów instalacji wentylacyjnej. W związku z tym należy zapewnić możliwość łatwego poruszania się przy kanałach, należy zapewnić dostęp do wnętrza kanałów poprzez zamontowanie elementów rewizyjnych, a także w miarę możliwości zminimalizować przeszkody w instalacji, uniemożliwiające pracę narzędziom czyszczącym. Elementy rewizyjne należy umieścić co 20 metrów, na odcinkach kanałów, na których nie występują żadne przeszkody. Odpowiedni dobór klap oraz ich montaż w fazie instalowania kanałów wentylacyjnych, pozwalają na ograniczenie kosztów i usprawnienie dalszych prac przy systemie. Nawiewniki powinny być

wykonane w systemie NCD-S, których główny panel może być zdejmowany i ponownie zakładany tuż po zamontowaniu.

8.1.3. Instalacja klimatyzacji

W ramach modernizacji dotychczasowej instalacji chłodniczej przewiduje się demontaż istniejącego klimatyzatora w sali sekcji zwłok. Projektuje się montaż klimatyzatorów o podwyższonym standardzie higienicznym, oddzielnie dla pomieszczenia sali sekcji, oddzielnie dla sali odbioru zwłok, zgodnie z graficzną częścią opracowania.

Instalacja klimatyzacji oparta jest na urządzeniach typu Split Inverter (jedna jednostka wewnętrzna o mocy chłodniczej 7,1kW – jedna jednostka zewnętrzna).

Utrzymują temperaturę pomieszczenia na poziomie 22°C. Pracują w trybie całorocznym. Zakres temperatur pracy układów -10°C do 46°C.

Łączne zapotrzebowanie na chłód dla sali sekcji wynosi 5,7kW.

Jednostka wewnętrzna wykonana w podwyższonym standardzie higienicznym:

- Czyszczenie promieniami UV (Promienie ultrafioletowe UV tłumią rozwój pleśni i bakterii wewnątrz jednostki wewnętrznej)
- Zmywalny panel obudowy (Możliwość zdemontowania obudowy w celu umycia)
- Osuszanie wymiennika (Osuszanie jednostki wewnętrznej zapobiega rozwojowi pleśni i bakterii)

Sterowanie jednostką możliwe za pomocą pilota lub ściennego panelu przewodowego.

Instalację freonową należy wykonać z rurek miedzianych zgodnie z normą. Rurki należy zabezpieczyć przed dostaniem się do wewnątrz wody lub kurzu. Z jednostek wewnętrznej należy odprowadzić skropliny (tryb chłodzenia). Przewody należy włączyć do istniejącej kanalizacji sanitarnej (należy zastosować syfon oraz przerwę powietrzną).

8.2. Wytyczne budowlane

Należy wykonać:

- Wykonać przekucia w przegrodach budowlanych wg. wytycznych architektury
- Przebicia w stropach pod nawiewniki i wywiewniki wykonywać na bieżąco podczas montażu kanałów ze względu na weryfikację więźby dachowej
- Otwory powinny być od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych rurociągów, kanałów,

- Dla wykonania czynności serwisowych należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany (dla centrali NW1 i W2 należy zapewnić min. odstęp równy szerokości centrali)
- Wszystkie przewody i urządzenia wewnątrz obiektu należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji,
- Wszystkie urządzenie osadzić na gumach antywibracyjnych i przykręcić śrubami z nakrętkami i podkładkami antywibracyjnymi.
- Pod centrale wentylacyjne N1W1 i N2W2 wykonać fundamenty o wysokości ok. 10cm ponad poziom terenu oraz ok. 5cm szersze od obrysu central
- Jednostki zewnętrzne do klimatyzacji zamocować na ścianie na wysokości 130cm od terenu wg. wytycznych architektury.

8.3. Wytyczne elektryczne

W ramach projektu instalacji elektrycznych zasilić urządzenia:

Lp	Nazwa	Parametry	Lokalizacja	Uwagi
1.	Centrala went. N1W1	wentylator <0,2kW 0,65A 400V wentylator <0,2kW 0,34A 400V	na zewnątrz	Szafa sterownicza na ścianie zewnętrznej przy centrali N1W1 wg danych producenta przyjąć $N1W1 \div W2 + 10\% = 0,5kWe$
2.	Centrala went. N2W2	wentylator <0,25kW 0,34A 400V wentylator <0,40kW 0,34A 400V	(elewacja wschodnia)	
3.	Wentylator kanałowy W3	0,18kW 0,73A 400V	na poddaszu	Wentylator kanałowy sterowany z szafy sterowniczej central wentylacyjnych
4.	Wentylator kanałowy W4	0,18kW 0,73A 400V		Wentylator kanałowy sterowany z szafy sterowniczej central wentylacyjnych
5.	Pompa obiegowa centrali N1W1 + siłownik zaworu trójdrogowego	pompa 0,055kW 0,2A 220V zawór trójdrogowy 220V	korytarz pom. 08	Sterowanie z szafy central went.
6.	Jednostka wew. AWYZ24LB	40W 220V	pom. prosekury	Urządzenie typu SPLIT inverter w trybie pracy całorocznej
7.	Jednostka zewn. AOYZ24LB	2,21kW 220V 9,7A	elewacja wschodnia	

8.3.1. Izolacja i ochrona przed korozją

Przewody instalacji wentylacji mechanicznej prowadzone przez pomieszczenia lub przestrzenie nieogrzewane powinny mieć izolację cieplną, przewody klimatyzacji, a także przewody prowadzące powietrze zewnętrzne przez ogrzewane pomieszczenia, powinny mieć izolację cieplną oraz przeciwwilgociową. Wszystkie kanały należy zaizolować matami z wełny mineralnej gr. 40 mm w płaszczu z folii Al.

Przewody instalacji prowadzone na zewnątrz budynku należy zaizolować matami z wełny mineralnej w oplocie z siatki drucianej gr. 2 x 50 mm pod płaszcz z blachy ocynkowanej.

8.4. Węzeł cieplny

Projektuje się 2- funkcyjny węzeł cieplny na potrzeby c.o. oraz c.t.w. dla modernizowanego budynku prosektorium. Węzeł o łącznej mocy obliczeniowej 23,84 kW, w tym na potrzeby c.o. 8,84 kW oraz na potrzeby ciepła technologicznego wentylacji mechanicznej 15 kW.

Wymiennik ciepła dla potrzeb c.o. oraz c.t.w. 2- stopniowy, zostanie włączony równolegle w obieg wysokich parametrów. Projektowane przewody instalacyjne należy połączyć z projektowanymi rozdzielaczami instalacji wewnętrznych c.o. oraz c.t.w.. Projektowany węzeł cieplny będzie przygotowywał czynnik grzewczy o następujących parametrach:

- Woda grzewcza instalacyjna 80/60°C,
- Całkowite zapotrzebowanie na potrzeby c.o. i c.t.w. 23841 W

Projektowany węzeł cieplny zlokalizowany będzie w specjalnie przeznaczonym na lokalizację węzłów cieplnych pomieszczeniu, spełniającym wymogi zgodnie z normą.

Rurociągi po stronie sieciowej z rur stalowych przewodowych bez szwu łączonych przez spawanie. Po stronie wysokich parametrów należy wykonać izolację zgodną z normą PN-B-02421:2000, wg tabel podanych przez producenta materiałów izolacyjnych dla odpowiedniego rodzaju izolacji temperatury czynnika grzejącego.

Izolacje termiczna należy zamontować na orurowaniu oraz wymiennikach ciepła. Po stronie wysokich parametrów należy zastosować izolację w postaci łupków izolacyjnych typu FLEXOROCK lub PIPESCTION, lub odpowiedniki, a do izolacji wymienników typowe fabryczne kształtki izolacyjne z pianki poliuretanowej.

Wymagana grubość otulin izolacyjnych wełną mineralną FLEXOROCK wg wyżej wymienionych wytycznych wyniesie:

Dla rur DN 65 , po stronie sieciowej – zasilanie 60 mm, powrót 30 mm

Dla rur DN 50 , po stronie sieciowej – zasilanie 50 mm, powrót 30 mm

Dla rur DN 40 , po stronie sieciowej – zasilanie 50 mm, powrót 30 mm.

Po stronie niskoparametrowej przewiduje się wykorzystanie izolacji termicznej wykonanej z otulin ze spienionego PE , np. THERMAFLEX.

W skład 2- funkcyjnego agregatu kompaktowego węzła, poza orurowaniem technologicznym, niezbędną armaturą odcinającą i pomiarową, wchodzi 3 podstawowe moduły:

Moduł pomiarowo -regulacyjny:

W skład którego wchodzi

- zespół sieciowych zaworów odcinających węzły od przyłącza,
- część filtracyjno – pomiarowa dla wody sieciowej wyposażona w filtr siatkowy wody sieciowej oraz zestaw manometrów i termometrów,
- zawór regulacyjny bezpośredniego działania, zamontowany na przewodzie powrotnym wody sieciowej,
- ultradźwiękowy licznik ciepła, z przepływomierzem oraz zestawem czujników temperatury wody sieciowej. Montaż licznika ciepła na przewodzie zasilającym wysokich parametrów. Licznik ciepła dostarczany jest przez dostawcę ciepła.

Moduł c.o.:

W skład którego wchodzi

- wymiennik płytowy lutowany 1- stopniowy dla c.o.,
- część regulacyjno- nastawcza, w skład której wchodzi zawór regulacyjny, z siłownikiem, do sterowania pracą wymiennika ciepła, zamontowany na zasilaniu wymiennika c.o.,
- zespół pompy obiegowej instalacji c.o.,
- zespół filtracyjny wody instalacyjnej,
- szafka zasilająco -sterownicza, ze sterownikiem i zestawem czujników temperatury oraz zestawem zabezpieczeń elektrycznych urządzenia,
- zawór bezpieczeństwa wymiennika c.o.,
- przeponowe naczynie wzbiorcze,
- osprzęty pomiarowy: termometry, manometry.

Moduł c.t.:

W skład którego wchodzi

- wymiennik płytowy lutowany 1- stopniowy dla c.t.,
- część regulacyjno- nastawcza, w skład której wchodzi zawór regulacyjny, z siłownikiem, do sterowania pracą wymiennika ciepła, zamontowany na zasilaniu wymiennika c.t.,
- zespół pompy obiegowej instalacji c.t.,

- zespół filtracyjny wody instalacyjnej,
- przeponowe naczynie wzbiorcze,
- osprzęt pomiarowy: termometry, manometry.

Pomieszczenie węzła cieplnego

Węzeł cieplny zlokalizowany będzie w specjalnie wydzielonym do tego celu pomieszczeniu o kubaturze 9,13 m³. W pomieszczeniu tym przewidziano montaż urządzeń przeznaczonych wyłącznie w projekcie technologii węzła cieplnego. Ściany i strop pomieszczenia z materiałów niepalnych. Posadzka w pomieszczeniu węzła powinna być gładka, zabezpieczona przed poślizgiem, niepalna, wytrzymała na uderzenia mechaniczne i nagłe zmiany temperatury. Należy ją wykonać ze spadkiem nie mniejszym niż 1 % w kierunku kratki ściekowej lub studzienki schładzającej. Fundamenty pod urządzenia węzła cieplnego powinny umożliwiać przeniesienie obciążenia wynikającego z zaprojektowanych urządzeń.

W pomieszczeniu węzła należy wykonać wpust podłogowy przyłączony do studzienki schładzającej, którą należy podłączyć do kanalizacji i zabezpieczyć przed cofaniem się wody. Studzienka nie może być zlokalizowana pod konstrukcją wsporczą węzła, w miejscu zapewniającym swobodny dostęp.

W pomieszczeniu węzła należy zapewnić wentylację grawitacyjną nawiewną i wywiewną. Kanał wentylacji grawitacyjnej nawiewnej powinien być wykonany w kształcie litery „Z”. Zaleca się, aby wlot do kanału był usytuowany na zewnątrz budynku na wysokości 2 m powyżej poziomu terenu. Wylot z kanału powinien znajdować się nie wyżej niż 0,5 m nad podłogą węzła. Kanał wentylacji wywiewnej grawitacyjnej powinien mieć otwór umieszczony nie niżej niż 0,3 m od stropu pomieszczenia i powinien być wyprowadzony nad dach budynku. Otwór wlotowy i wylotowy kanału wentylacji nawiewnej należy zabezpieczyć siatką metalową. Kierunek nawiewanego powietrza nie powinien odbywać się bezpośrednio na urządzenia węzła.

Uwaga!

Układ technologiczny węzła cieplnego powinien być zgodny z załączonym do warunków technicznych przyłączenia schematem technologicznym.

Projektant:
inż. Marian Szafran
nr upr. 1746/Lb/92,
785/lb/78

Sprawdzający:
mgr inż. Jacek Jaruga
431/Lb/2001

Załączniki

Załącznik nr 1

Zestawienie elementów wentylacji mechanicznej z klimatyzacją

Załącznik nr 2

Karta katalogowa central wentylacyjnych

Załącznik nr 3

Karta katalogowa wentylatorów kanałowych

Załącznik nr 4

Karta katalogowa klimatyzatorów typu Split Inverter

Załącznik nr 1

Zestawienie elementów wentylacji mechanicznej z klimatyzacją

Tab. 1 Zestawienie materiałów instalacji wentylacji z klimatyzacją

UKŁAD N1W1			
L.p.	Nazwa urządzenia	Ilość	Jednostka
1	Centrala wentylacyjna 900/900 m ³ /h, ΔP=300 Pa wraz z automatyką	1	szt.
2	Anemostaty kołowe fi 100 mm TSR	10	szt.
3	Anemostaty kołowe fi 160 mm TSR	6	szt.
4	Anemostaty kołowe fi 250 mm TSR	2	szt.
5	Tłumik akustyczny	2	szt.
6	Wentylator	2	szt.
7	Przewody z blachy stalowej kołowe spiro fi 100	12	mb
8	Przewody z blachy stalowej kołowe spiro fi 125	4	mb
9	Przewody z blachy stalowej kołowe spiro fi 160	19	mb
10	Przewody z blachy stalowej kołowe spiro fi 200	11	mb
11	Przewody z blachy stalowej kołowe spiro fi 250	6	mb
12	Trójnik spiro fi 250/160/250	2	szt.
13	Trójnik spiro fi 200/100/200	2	szt.
14	Trójnik spiro fi 160/100/160	2	szt.
15	Trójnik spiro fi 160/125/160	2	szt.
16	Trójnik spiro fi 100/160/100	2	szt.
17	Trójnik spiro fi 200/160/200	2	szt.
18	Trójnik spiro fi 250/350/250	1	szt.
19	Kolano spiro fi 100 90 °	4	szt.
20	Kolano spiro fi 100 130 °	1	szt.
21	Kolano spiro fi 250 90 °	1	szt.
22	Kolano spiro fi 200 90 °	2	szt.
23	Kolano spiro kwadratowe 250 x 250 90 °	3	szt.
24	Kolano spiro kwadratowe 300 x 300 90 °	3	szt.
25	Kształtki wentylacyjne, zwężka symetryczna spiro fi 250/100	1	szt.
26	Kształtki wentylacyjne, zwężka symetryczna spiro fi 350/300	1	szt.
27	Kształtki wentylacyjne, zwężka symetryczna spiro fi 250/200	2	szt.
28	Kształtki wentylacyjne, zwężka symetryczna spiro fi 200/100	1	szt.
29	Kształtki wentylacyjne, zwężka symetryczna spiro fi 200/160	2	szt.
30	Kształtki wentylacyjne, zwężka symetryczna spiro fi 160/100	1	szt.
31	Ocynkowana obejma montażowa fi 100	12	szt.
32	Ocynkowana obejma montażowa fi 125	4	szt.
33	Ocynkowana obejma montażowa fi 160	19	szt.
34	Ocynkowana obejma montażowa fi 200	11	szt.
35	Ocynkowana obejma montażowa fi 250	6	szt.

36	Izolacja przewodów o średnicy do 200 mm matą lamelową z wełny mineralnej gr. 40 mm na szpilki zgrzewalne	46	m
37	Izolacja przewodów o średnicy kanału 300 mm matą lamelową z wełny mineralnej gr. 40 mm na szpilki zgrzewalne	6	m
38	Izolacja przewodów prostokątnych o obwodzie do 3000 mm matą lamelową z wełny mineralnej gr. 40 mm na szpilki zgrzewalne	11,5	m
39	Przewody kwadratowe 250 x 250	5,5	mb
40	Przewody kwadratowe 300 x 300	6	mb
41	Przewód elastyczny flex	10	mb

UKŁAD N2W2

L.p.	Nazwa urządzenia	Ilość	Jednostka
1	Centrala wentylacyjna 800/1000 m ³ /h, ΔP=300 Pa wraz z automatyką	1	szt.
2	Anemostaty kołowe fi 200 mm TSR	4	szt.
3	Anemostaty kołowe fi 315 mm TSR	1	szt.
4	Tłumik akustyczny	2	szt.
5	Wentylator	2	szt.
6	Przewody z blachy stalowej kołowe spiro fi 160	3	mb
7	Przewody z blachy stalowej kołowe spiro fi 200	2	mb
8	Przewody z blachy stalowej kołowe spiro fi 250	6	mb
9	Przewody z blachy stalowej kołowe spiro fi 315	4	mb
10	Trójnik spiro fi 200/250/200	1	szt.
11	Trójnik spiro fi 160/200/160	2	szt.
12	Kolano spiro fi 250 90 °	3	szt.
13	Kolano spiro fi 90 315 °	2	szt.
14	Kształtki wentylacyjne, zwężka symetryczna spiro fi 200/160	4	szt.
15	Ocynkowana obejma montażowa fi 160	3	szt.
16	Ocynkowana obejma montażowa fi 200	2	szt.
17	Ocynkowana obejma montażowa fi 250	3	szt.
18	Ocynkowana obejma montażowa fi 315	3	szt.
19	Izolacja przewodów o średnicy do 200 mm matą lamelową z wełny mineralnej gr. 40 mm na szpilki zgrzewalne	5	m
20	Izolacja przewodów o średnicy kanału 300 mm matą lamelową z wełny mineralnej gr. 40 mm na szpilki zgrzewalne	10	m
21	Przewód elastyczny flex	2	m

UKŁAD W3/W4

L.p.	Nazwa urządzenia	Ilość	Jednostka
1	Wentylator kanałowy CRDV200/1800/900 Venture Industries lub równoważny, z wkładem wentylatora, podłączony do kanału fi 125, wyprowadzonego ponad dach zakończony wyrzutnią	2	szt.
2	Przewody z blachy stalowej kołowe spiro fi 125	6	mb
3	Anemostaty kołowe fi 125 mm	2	szt.
4	Wyrzutnia dachowa	2	szt.

UKŁAD K1/K2			
L.p.	Nazwa urządzenia	Ilość	Jednostka
1	Klimatyzator typu Split Inverter jednostka wewnętrzna AWYZ24LB	2	szt.
2	Klimatyzator typu Split Inverter jednostka zewnętrzna AOYZ24LB	2	szt.
3	Rurociągi miedziane o śr. zewn. 10 mm o połączeniach lutowanych	14	mb
	Rurociągi miedziane o śr. zewn. 12 mm o połączeniach lutowanych	14	mb
	Izolacja rurociągów o śr. 12-22 mm, otulinami Thermaflex FRZ gr. 9 mm, DN 6,4	14	mb
	Izolacja rurociągów o śr. 12-22 mm, otulinami Thermaflex FRZ gr. 9 mm, DN 9,5	14	mb