

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

OBIEKT: PRZEBUDOWA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ
ODDZIAŁU ŁÓŻKOWEGO SZPITALA POWIATOWEGO
W PIŃCZOWIE UL. ARMII KRAJOWEJ 22

INWESTOR: POWIAT PIŃCZOWSKI Z SIEDZIBĄ W PIŃCZOWIE
UL. ZACISZE 5, 28-400 PIŃCZÓW

NR DZ.: 178;179;180;182;183;184;185/2;282/1;282/21;276/1;276/2;123/1;
123/3; 123/4; 12311

OBRĘB: 13 m. PIŃCZÓW

ADRES INW.: ZESPÓŁ OPIEKI ZDROWOTNEJ
UL. ARMII KRAJOWEJ 22
28-400 PIŃCZÓW

BRANŻA SANITARNA			
Projektant			
L.p.	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
2.	mgr inż. Piotr Trych	upr. bud. nr ewid. LUB/0100/PWBS/16 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	

EGZ. NR

Zamość, listopad 2022r.

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.
 - 1.1. Nazwa zadania.
 - 1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych.
 - 1.3. Nazwy i kody robót.
 - 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.
2. MATERIAŁY.
 - 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.
 - 2.2. Układy wentylacyjne.
 - 2.3. Kanały i przewody.
 - 2.4. Uzbrojenie kanałów i przewodów.
 - 2.5. Izolacje.
3. SPRZĘT.
4. TRANSPORT.
 - 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.
 - 4.2. Transport urządzeń.
 - 4.3. Transport kanałów wentylacyjnych.
 - 4.4. Transport izolacji.
5. WYKONYWANIE ROBÓT.
 - 5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót.
 - 5.2. Montaż kanałów wentylacyjnych.
 - 5.3. Montaż przewodów instalacji CT oraz wody lodowej.
 - 5.4. Montaż armatury.
 - 5.5. Montaż urządzeń.
 - 5.6. Montaż izolacji.
 - 5.7. Próby i badania.
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.
 - 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.
 - 6.2. Badanie i uruchomienie instalacji.
 - 6.3. Ocena zgodności wyrobów budowlanych.
 - 6.4. Kontrola jakości wykonania robót.
 - 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.
7. OBMIAR ROBÓT.
8. ODBIÓR ROBÓT.
 - 8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.
 - 8.2. Odbiór częściowy i końcowy.
 - 8.3. Odbiór pogwarancyjny.
9. PRZEPISY ZWIĄZANE.

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.

1.1. Nazwa zadania.

Specyfikacja techniczna „Instalacja wentylacji i klimatyzacji” odnosi się do wymagań dotyczących wykonania i odbioru instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji w ramach zadania „Przebudowy instalacji wentylacji mechanicznej oddziału łóżkowego – poziom II piętra szpitala powiatowego w Pińczowie” ul. Armii Krajowej 22.”.

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót określonych w pkt. 1.1.

Wymagania niniejszej ST należy stosować w powiązaniu z ST-Ogólna oraz ST branży elektrycznej i AKP w zakresie automatyki, sterowania i okablowania.

Niniejsza specyfikacja związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- wymianę dwóch central wentylacyjnych/klimatyzacyjnych nawiewnych N6, N8 i wywiewnych W6 + W8 wraz z dostosowaniem kanałów między nowymi centralami, a istniejącymi kanałami,
- wymianę instalacji CT zasilającej układy N6, N8,
- wymianę instalacji wody lodowej zasilającej układy N6, N8,
- wykonanie instalacji glikolowej układów N6W6, N8W8, N9W9,
- rozbudowa i dostosowanie kanałów wentylacji nawiewnej N6 i wywiewnej W6 oddziału łóżkowego na poziomie II piętra do sześciu pomieszczeń,
- modernizacja i rozbudowa wentylacji mechanicznej nawiewnej N8 pomieszczenia OIOM na poziomie II piętra,
- wykonanie instalacji wentylacji wymuszonej N9W9 w zespole izolatki oddziałowej na poziomie II piętra,
- badania instalacji,
- uruchomienia instalacji.

Szczegółowy zakres robót wg dokumentacji projektowej.

1.3. Nazwy i kody robót.

CPV – 45331210-1- Instalacja wentylacji.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót określone zostały w Specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów określone zostały w Specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

2.2. Układy wentylacyjne

Układ N6

$V_n=1620 \text{ m}^3/\text{h}$ $Q_{grz.}=14,35\text{kW}$, $Q_{chł.}=10,36\text{kW}$

Układ N8

$V_n=2250\text{m}^3/\text{h}$ $Q_{grz.}=20,30\text{kW}$, $Q_{chł.}=14,55\text{kW}$

Układ W6+W8

$V_w=3870\text{m}^3/\text{h}$ $Q_{grz.}=22,43\text{kW}$,

Układ N9

$V_n=700\text{m}^3/\text{h}$ $Q_{grz.el.}=3,0\text{kW}$, $Q_{grz.}=7,18\text{kW}$,

Układ W9

$V_n=700\text{m}^3/\text{h}$ $Q_{grz.}=4,45\text{kW}$,

WYTYCZNE WYKONANIA CENTRAL

Wykonanie central higienicznych:

- Wewnętrzna powierzchnia obudowy w pełni gładka i ukształtowana w sposób eliminujący miejsca, w których mogłyby się gromadzić zanieczyszczenia
- Panele o grubości **80mm** (izolacja z wełny niepalnej)

Izolacyjność akustyczna obudowy w poszczególnych pasmach, przebadana przez niezależną jednostkę akredytującą:

- Panele obudowy wykonane są na zewnątrz ze stali powlekanej, wewnątrz ze stali nierdzewnej. Poszczególne elementy wyposażenia, mające kontakt z powietrzem wentylacyjnym, wykonane są ze stali nierdzewnej / zabezpieczone są lakierem epoksydowym.
- Ramy wymienników stal nierdzewna
- Wanna ociekowa stal nierdzewna
- Obudowa przebadana zgodnie z EN 1886:2008, parametry potwierdzone przez niezależną jednostkę certyfikującą
- Obudowa przebadana zgodnie z EN 1886:2008,
 - 1) wytrzymałość mechaniczna obudowy: D1
 - 2) szczelność obudowy: L1
 - 3) szczelność obejścia filtra: F9
 - 4) współczynnik przenikania ciepła: T2
 - 5) współczynnik mostków termicznych: TB1
- Przepustnice na każdym otworze wlotowym/ wylotowym. 2x 2 klasa szczelności (od strony czerpni i wyrzutni), **2x IV klasa szczelności** (od strony instalacji)
- Filtry montowane w prowadnicy z uszczelką i profilem dociskowym- **obsługa filtrów od strony brudnej**. Sekcje filtrów standardowo posiadają precyzyjne manometry w celu wizualizacji stanu zabrudzenia.
- Podłogi skośna z odpływem na stronę obsługi. Centrala wyposażona dodatkowo w rynienki ociekowe
- Oświetlenie LED

WYTYCZNE AKPiA

Wymogi ogólne

Układ sterowania powinien zostać dostarczony przez producenta centrali, zapewniając optymalny algorytm dla sterowania wszystkich wykorzystanych komponentów.

Producent centrali jest zobowiązany do uruchomienia układu sterowania na obiekcie oraz przeprowadzenie testów i regulacji dostarczonego układu sterowania. Okablowania pomiędzy centralą wentylacyjną a rozdzielnicą automatyki jest zapewniane przez producenta centrali.

Producent zapewnia szafy sterownicze do central wraz okablowaniem fabrycznym do układu automatyki oraz rozruch wstępny central wentylacyjnych.

Wymogi podstawowe

Układ steruje pracą wentylatorów, wymiennika odzysku ciepła, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali. Komunikacja z przetwornicami częstotliwości za pomocą protokołu Modbus RTU. Regulacja wymienników ciepła odbywa się za pomocą sygnałów analogowych 0-10V. Siłowniki przepustnic oraz zaworów zasilane 24V AC z poziomu rozdzielnic. Odczyty i nastawy układu sterowania są w języku polskim.

Układ sterowania posiada możliwość odczytu na programatorze aktualnych wartości pracy takich jak: przepływ powietrza, temperatury, informacje o zabrudzeniu filtrów, wartości sekwencji układu sterowania, stanu danej operacji i statusy poszczególnych funkcji.

Układ sterowania posiada standardowo możliwość podłączenia do systemu nadrzędnego po protokole Modbus RTU. Ten sam sterownik logiczny musi mieć możliwość przystosowania do obsługi innego protokołu komunikacyjnego, w tym: BACnet IP, MACnet MS/TP, Modbus TCP/IP, Lonworks, KNX.

Sterownik wyposażony jest w wewnętrzny zegar RTC umożliwiający ustawienie przedziałów czasowych pracy centrali (wysokie obroty, niskie obroty, zatrzymanie) Istnieje możliwość ustawienia czterech przedziałów czasowych w ciągu doby niezależnie dla każdego dnia tygodnia oraz ośmiu przedziałów rocznych (np. święta, wakacje)

Przełącznik czasowy automatycznie przestawia okres letni na zimowy i odwrotnie zgodnie ze standardami UE. Praca automatyczna ustawiana jest na panelu operatorskim. Istnieje możliwość pracy w trybie ręcznym (ręczne ustawienie wydajności) za pomocą panelu operatorskiego.

Układ sterowania utrzymuje stały przepływ powietrza nawiewanego i wywiewanego. Wartość wydajności określana jest dla obrotów niskich i wysokich.

W trybie manualnego testu istnieje możliwość pojedynczego testowania i kontroli części składowych centrali. Wentylatory, wymienniki ciepła, wejścia i wyjścia sygnałów oraz podłączone akcesoria można testować niezależnie.

Regulacja temperatury zapewnia utrzymanie stałej wartości temperatury nawiewu lub wywiewu. Sterownik reguluje temperaturę wyrzutu (za wymiennikiem) zapobiegając oblodzeniu wymiennika.

Wymogi rozdzielnic automatyki

Rozdzielnica zasilająco-sterująca zapewnia sygnalizację stanu pracy, awarii, doprawo wadzenia zasilania do układu sterowania. Ponadto możliwe jest zmienianie trybu załączenia

i wyłączenia centrali bez wykorzystywania panelu operatorskiego. Rozdzielnica w wykonaniu zewnętrznym ma zabudowany układ utrzymywania stałej temperatury pracy komponentów zabudowanych.

Zapewniana funkcjonalność:

- Komunikacja z przetwornicami częstotliwości lub wentylatorami EC przy wykorzystaniu protokołu MODBUS RTU. Możliwość odczytu parametrów pracy falownika i silnika z poziomu sterownika PLC, w tym m.in.:
 - prądu wyjściowego przetwornicy [A],
 - obciążenia silnika [%],
 - temperatury radiatora przetwornicy [°C],
 - częstotliwości pracy przetwornicy [Hz].

- Algorytm oprogramowania dedykowany pod kątem współpracy z przetwornicami częstotliwości marki Danfoss, HF Inverter i EBM Papst, umożliwiający sterowanie zarówno poprzez magistralę komunikacyjną jak również sygnały analogowe i wejścia cyfrowe przetwornic.
- Okresowe załączanie pompy nagrzewnicy w okresie letnim – zapobieganie zastaniu się pompy. Możliwość ustawienia czasu pracy i czasu przerwy (np. na 15 sekund, co 24h).
- Ustawienie minimalnego otwarcia zaworu nagrzewnicy w okresie zimowym, co zapobiega zamarznięciu wody w nagrzewnicy podczas postoju centrali.
- Swobodna konfiguracja wejść i wyjść sterownika. W przypadku uszkodzenia wejścia lub wyjścia można przełączyć czujnik lub element wykonawczy do innego wejścia lub wyjścia.
- Zmiana typu centrali lub jej elementów składowych możliwa z poziomu panelu operatorskiego przez użytkownika.
- Rejestracja dodatkowych parametrów centrali w chwili wystąpienia alarmu (np. rejestracja temperatury nawiewu i wysterowania zaworu nagrzewnicy w chwili zadziałania termostatu przeciwwamrożeniowego nagrzewnicy).
- Konfiguracja zakresu pracy wyjść analogowych (0-10V lub 2-10V) z poziomu panelu operatorskiego.
- Konfiguracja typu wejść analogowych (0-10V, 4-20mA, PT1000, NTC10k, ON/OFF) z poziomu panelu operatorskiego.
- W wypadku uszkodzenia czujnika temperatury możliwe podpięcie uniwersalnego komponentu zastępczego, o innej charakterystyce (np. PT1000 zamiast NTC).
- Rejestrowanie historii alarmów, w zakresie 999-ciu ostatnich zdarzeń.
- Wyrzewanie wstępne nagrzewnicy przed rozruchem centrali
 - eliminacja uderzenia zimnego powietrza w wymiennik i nawiew do pomieszczeń,
 - dodatkowa ochrona wymiennika przed uszkodzeniem.
- Limitowanie pracy komponentów, regulacja zakresów pomiarowych, np.:
 - Instalator decyduje o udziale świeżego powietrza (komora mieszania),
 - maksymalna moc nagrzewnic, odzysku, wentylatorów do ustawienia,
 - zakresy czujników z możliwością edycji,
- Precyzyjny kalendarz
 - cztery niezależne strefy czasowe w regularnych tygodniach,

- dni świąteczne i wyjątki w ciągu roku,
- harmonogram okresowy w konkretne dni,
- do aktywacji priorytet względem BMS.
- Trzy poziomy dostęp do menu użytkownika: Użytkownik, Instalator i Serwis.
- Ponad 150 standardowych konfiguracji central, możliwych do obsługi przez jedno oprogramowanie. Łącznie kilka tysięcy konfiguracji algorytmu sterowania w ramach jednego oprogramowania. Ustawienia możliwe do wprowadzenia z poziomu panelu operatorskiego.
- Menu obsługi w języku polskim i angielskim.
- Konfiguracja przetworników ciśnienia w trybie stałego wydatku wentylatora lub w trybie stałego ciśnienia w kanale z poziomu panelu operatorskiego.
- Możliwość rozbudowy aplikacji pod kątem obsługi wielu protokołów komunikacyjnych, w tym m.in.:
 - Modbus RTU;
 - Modbus TCP/IP;
 - LonWorks;
 - BACnet MSTP;
 - BACnet IP;
 - KNX;
- Możliwość sterowania nagrzewnicami elektrycznymi z pominięciem dodatkowych sterowników, poprzez jeden z dostępnych wariantów:
 - sygnał PWM do obsługi przekaźników SSR;
 - sygnał 0-10V;
 - bezpośrednie podłączenie kilku segmentów grzejnych.
- Możliwość aktywowania obsługi precyzyjnej regulacji wilgotności powietrza w pomieszczeniu.
- Panel operatorski możliwy do zastosowania jako:
 - montowany na elewacji rozdzielnic;
 - instalowany w pomieszczeniu, do 200m od rozdzielnic;
 - zintegrowany ze sterownikiem.
- Współpraca z wieloma zadajnikami pomieszczeniowymi jednocześnie oraz z panelami operatorskimi, w tym kolorowymi, dotykowymi ekranami o przekątnej powyżej 10-cali.
Przy zakupie wizualizacji HMI możliwy jest dostęp zdalny z telefonu komórkowego, tabletu czy komputera, z dowolnego miejsca na świecie.

Wymogi komponentów automatyki:

Sterownik:

- Dwa przyłącza RS485, jedno FieldBus oraz dla zdalnego nadzoru i monitoringu (BMS),
- Dostępne wersje:
 - z terminalem wbudowanym w sterownik,
 - z dodatkową pamięcią NAND FLASH,
 - z wyjściami cyfrowymi SSR, 24 lub 230V,
 - z USB master lub slave,
- Aplikacja może być wgrana do pamięci sterownika różnymi sposobami:

- przy użyciu klucza programującego:
 - pen driver typu USB,
- poprzez komputer PC:
 - przy użyciu adaptera USB i portu szeregowego RS 485 (28,8 kbps oraz 115,2 kbps),
 - USB slave,
- Montaż na szynie DIN 43880 oraz IEC EN 50022,
- Materiał: techno polimer,
- Odporność na płomień: V2 (do UL94) oraz 8500C (IEC 60695),
- Test nacisku: dla 1250C,
- Odporność na prądy pełzające: $\geq 250V$,
- Kolor: szary: RAL 7035,
- Zasilanie (sterownik z podłączonymi zaciskami): 28 do 36 Vdc $\pm 10/-20\%$ oraz 24 Vac $\pm 10/-15\%$ 50 do 60 Hz; Maksymalny prąd $P=20W$ (zasilanie Vdc), $P=45 VA$ (Vac),
- Terminal zacisków: Z zaciskami typu plug-in, maksymalne napięcie 250Vac; przekrój poprzeczny przewodów: min 0,5 mm² – max 2,5 mm²,
- CPU: H8SX1651, 32 bit, 44 MHz,
- Pamięć FLASH: 2+2 MB, Dostępne również do 32 MB pamięci NAND,
- Pamięć danych RAM: 512 kB dla 16Bit (296 kB Bios; 216 kB aplikacja),
- Pamięć danych parametrów: 13 Kb dla 16 bit (maksymalny limit 100 000 zapisów na jednostkę lokacji pamięci) plus 32 kB E2PROM,
- Czas cyklu pracy,
- Zegar z baterią
- Precyzja zegara: 100 ppm,
- Bateria: Litowa, kod: CR2430, napięcie 3 Vdc (wymiary: 24 x 3),
- Wejścia / wyjścia:
 - Wejścia cyfrowe:
 - optoizolowane (zestyki napięciowe), Klasyfikacja układów pomiarowych (IEC EN 61010-1),
 - Wejścia cyfrowe beznapięciowe: 5mA,
 - Wejścia cyfrowe prądowe z napięciem 24 Vac: 5mA,
 - Wejścia cyfrowe prądowe z napięciem 230 Vac,
 - Wejścia analogowe:
 - Konwersja analogowa: Konwerter 10 bit A/D osadzony w CPU,
 - Uniwersalne: NTC czujniki temperatury (50 do 90 °C; R/T 10 kΩ dla 25 °C), NTC HT 0 do 1500C,
 - napięciowe: 0 do 1 Vdc, 0 do 5V logarytmiczne, lub 0 do 10Vdc,
 - prądowe: 0 do 20 mA lub 4 do 20 mA, wybieralne poprzez oprogramowanie. Rezystancja wejścia 0 do 20 mA = 100Ω,
 - Stała czasowa każdego wejścia: 0,5s,
 - Precyzja: $\pm 0,3\%$ całości zakresu pomiaru,
 - Klasa układu pomiarowego (IEC EN 61010-1): Kategoria 1,
 - Impedancja wejścia: NTC 10 kΩ, 4-20 mA 100 Ω, 0-1 V 100 kΩ, 0-5 V 20 kΩ, 0-10 V 12,7 kΩ, PT1000 10 kΩ,
 - Wyjścia analogowe:
 - Typ: 0 do 10 Vdc optycznie izolowane, z kontrolą faz,
 - Zasilanie: 24 Vac/Vdc zewnętrzne,
 - Rozdzielczość: 8 bit,

- Maksymalne obciążenie: 1.5 kΩ (7 mA),
- Precyzja ± 2 % całości zakresu wyjść,
- Wyjścia cyfrowe:
 - Typ: Przekazniki,
 - Moc obciążenia przekaźnika:
 - Przekaznik typu A: Typ przekaźnika: SPDT, 2000 VA, 250 Vac, 8 A rezystancyjne. Aprobata: UL873: 2,5 A rezystancyjne, 2 A FLA, 12 A LRA, 250 Vac, C300 obciążenie (30,000 cykli) EN 60730-1: 2 A rezystancyjne, 2 A indukcyjne, cos = 0.6, 2(2) A (100,000 cykli).
 - Przekaznik typu B: Typ przekaźnika: SPDT, 1250 VA, 250 Vac, 5 A rezystancyjne. Aprobata: UL873: 1 A rezystancyjne, 1 A FLA, 6 A LRA, 250 Vac, D300 obciążenie (30,000 cykli) EN 60730-1: 1 A rezystancyjne, 1 A indukcyjne, cos = 0.6, 1(1) A (100,000 cykli).
 - Opcjonalne wyjścia SSR: Napięcie pracy: 24 Vac/Vdc; maksymalna moc 10W. Napięcie pracy: 110/230 Vac/Vdc; maksymalna moc 10W.
- Złącza Plug-in
 - Typ złącza: Pit 5.08,
 - Znamionowe napięcie: 250 V,
 - Znamionowy prąd: 12A,
 - Rozmiar przewodu: 0,25 mm² – 2,5 mm² (AWG: 24 do 12),
 - Dystans odizolowania: 7 mm,
 - Rozmiar śruby: M3,
 - Moment dokręcenia: 0,5-0,6 Nm,
 - Ograniczenia:
 - FieldBus (master): można podłączyć maksymalnie 16 urządzeń Slave (BMS) z adresami od 1 do 207 plus kolejny FieldBus z funkcją Slave,
 - BMS (SLave) zwykle podłączany do FieldBus lub PC. Jeśli podłączony do FieldBus wówczas można podłączyć maksymalnie 16 urządzeń. Jeśli podłączony do PC wówczas można podłączyć 207 urządzeń BMS.
 - Serial 0: J10, J11
 - zintegrowany na płycie głównej,
 - bez izolacji optycznej,
 - driver HW: RS 485,
 - przyłącza: złączka telefocznina + 3 pin plug-in p. 5.08,
 - Serial 1: BMS 1 Serial Card
 - nie zintegrowane z płytą główną,
 - driver HW: nie występuje
 - Serial 2: FieldBus 1
 - nie zintegrowane z płytą główną,
 - driver HW: nie występuje,
- Serial 3: BMS 2 - J25
 - zintegrowany na płycie głównej,
 - bez izolacji optycznej (dostępna wersja optoizolowana),
 - driver HW: RS 485,
 - przyłącza: 3 pin plug-in p. 5.08,
- Serial 4: FieldBus 2 - J26 oraz J23
 - zintegrowany na płycie głównej,
 - bez izolacji optycznej,

- driver HW: RS 485,
- 3 pin plug-in p. 5.08,
- Sieć / podłączenie terminala użytkownika
 - Typ: Asynchroniczny RS485 (typu halfduplex),
 - Prędkość transmisji: 62,5 Kbps lub 115,2 Kbps wybieralne przez oprogramowanie,
 - Złącza: 6-pin telefoniczny (J10),
 - Sieć / inne zaciski 3 – pin plug-in (J11),
 - Maksymalna ilość podłączonych jednostek 32,
- Rozbudowa sterownika o inne protokoły komunikacyjne poprzez wymianę lub/i dołożenie innych kart komunikacyjnych
- Pozostałe dane specyfikacji
 - Warunki przechowywania: -40T70 °C, 90% rH bez kondensacji,
 - Warunki pracy: -25T60 °C, 90% bez kondensacji,
 - Indeks ochrony: IP20, IP40 tylko dla panelu przedniego,
 - Zanieczyszczenie środowiska: 2,
 - Klasa odporności na porażenie prądem: Zintegrowane do klasy 1 lub/i 2,
 - PTI materiałów izolacyjnych: PCB: PTI 250; materiał izolacji: PTI 175,
 - Okres obciążenia elementów izolacji: Długi,
 - Typ akcji: 1C; 1Y dla wersji SSR,
 - Typ rozłączenia mikroprzełącznika: Mikroprzełączanie,
 - Kategoria odporności na temperaturę i ogień: Kategoria D (UL94-V2),
 - Odporność na skoki napięcia: Kategoria 2,
 - Charakterystyka starzenia (godziny pracy): 80 000,
 - Ilość cykli otwarcia: 100 000 (EN 60730-1); 30 000 (UL 873),
 - Klasa i struktura oprogramowania: Klasa A,
 - Kategoria odporności na skoki napięcia: Kategoria 3,
- Certyfikaty produktu
 - Bezpieczeństwo elektryczne: EN 60730-1, EN 60730-2,
 - Kompatybilność elektromagnetyczna: EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-2/EC, EN 61000-6-2/IS1, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4; EN 55014-1, EN 55014-2, EN 55014-2/EC, EN 55014-2/A1, EN 55014-2/IS1, EN 55014-2/A2

Panel operatorski

- Zasilanie: z pCO przez kabel telefoniczny
- Moc wejściowa :0.8 W
- Warunki pracy: 0 do 60 ° C, <90 % rH nie – kondensat
- Warunki magazynowania: - 20 do 70 ° C, <90 % rH nie – kondensat
- Tryb tekstowy: 4 rzędy x 20 kolumn (czcionka 5x7 i 11x15 pikseli) lub
 - 2 rzędy x 10 kolumn (czcionka 11x15 pikseli) lub tryb mieszany
- Charakterystyka (wysokość czcionki) : 4.5 mm (wielkość czcionki 5x7 pikseli) lub 9 mm (wielkość czcionki 11x15 pikseli)
- Maksymalna odległość od sterownika: 50 m kabel telefoniczny 500 m z AWG22 poskręcaną parą kabla i TCONN6J000
- Ochrona: IP65 z montażem na płycie i IP40 z montażem na ścianę

Presostat

- Normy i standardy - Zgodność CE: wytyczne dla niskich napięć 73/23/EEC
- Dane techniczne
 - Medium mierzone: powietrze i nie agresywne gazy,
 - Ciśnienie max.: 50 kPa,
 - Zakres pomiarowy/histereza:
 - PS200: 20÷200 Pa / 10 Pa
 - PS600: 40÷600 Pa / 30 Pa
 - PS1500: 100÷1500 Pa / 80 Pa
 - PS4500: 500÷4500 Pa / 180 Pa
- Sygnał wyjściowy: styk przełączny, złocony dla PS200, srebrzony dla PS600/PS1500/PS4500
- Obciążenie styków:
 - rezystancyjne:
 - max. 0,1A dla PS200,
 - max. 3A dla PS600,
 - max. 3A dla PS1500,
 - max. 5A dla PS4500
 - indukcyjne: max. 2A
 - napięcie mierzone względem uziemienia: max. 250V
 - ilość cykli przełączeń > 1.000.000
- Materiał: obudowa: ABS,
- dekiel: PC,
- membrana pomiarowa: silikon,
- króćce przyłączeniowe: ABS, męskie, R 5mm,
- rurki łączeniowe: PVC miękkie,
- Dławik kablowy: PG9,
- Listwa zaciskowa: 3 zaciski śrubowe,
- Temperatury:
 - pracy: -20÷ +60 o C,
 - magazynowania: -40÷ +85 o C,
- Ochrona: IP54,
- Wymiary: 105 x 73 x 63 mm,
- Waga: 150 gram (350 gram wraz z akcesoriami)

Przetwornik ciśnienia

- Czas reakcji : 0.8 / 4 s wybierany zworką,
- Jednostki pomiarowe: wybierane zworką (Pa, kPa, mbar, inchWC, mmWC, psi),
- Mierzone media: powietrze i gazy nieagresywne,
- Element pomiarowy: piezorezystancyjny,
- Ciśnienie maksymalne: 400 kPa,
- Błąd pomiaru od ustawionego zakresu: ±1,5% lub (±3Pa <250 Pa) [błąd całkowity uwzględniający deklarowaną dokładność, dryft od temperatury, liniowość, histerezę, stabilność długoczasową i błąd powtarzalności],
- Zakres mierzonych ciśnień: -100Pa...+2500Pa,
- Autokalibracja,
- Sygnał wyjściowy: 0...10 VDC,
 - obciążenie R minimum 1kΩ lub 4...20 mA,

- obciążenie maksimum 500Ω,
- Materiały:
 - Obudowa: ABS,
 - Pokrywka: PC,
 - Przyłącza ciśnienia: ABS,
 - Krońce przyłączeniowe: ABS,
 - Wężyk: PVC, soft,
- Przyłącza elektryczne: listwa śrubowa, 4 zaciski, max 1.5 mm² • Dławik kablowy M16,
- Dane elektryczne:
 - Zasilanie: 24V AC lub 24V DC ± 10%,
 - Pobór mocy: < 1.0 W (<1.5W przy wyj. 20mA),
- Waga: 150 g, z akcesoriami 290 g,
- Wymiary: 90,0 x 71,5 x 36,0 mm
- Warunki pracy:
 - Temperatura pracy: -10...+50°C (-5...+50°C dla modelu z -AZ),
 - Temperatura przechowywania: -20...+70°C,
 - Wilgotność: 0 to 95% RH,
- Bezpieczeństwo:
 - Ochrona: IP54,
 - Zgodność: Urządzenie spełnia wymagania dla oznakowania CE:
 - dyrektywa EMC 2004/108/EY,
 - dyrektywa Rohs 2002/95/EY,

Czujnik temperatury

- Zakres pomiarowy: -30...+70°C,
- Element pomiarowy: rezystor termometryczny Pt100, Pt1000, Pt500, Ni100, Ni1000, NTC5, 10, 20k,
- Rurka osłonowa: średnica fi=6mm, L=300mm,
- Montaż na kanale,
- Kołnierz przesuwany montowany na kanale,

Termostat

- Podłączenie elektryczne: SPDT,
- Zaciski: 0,2-2,5 mm²,
- Moc łączeniowa styków: 16(3)A / 250V,
- Stopień ochrony obudowy: IP54,
- Zakres temperatur pracy: -20°C....+60°C,
- Skala: °C / °F,
- Wymiary kapilary: prosta 2m, 6m, zakręcona 2m + zakręcenie 9,5 mm x 38 mm,
- Obudowa: ABS, pokrywa - PC,
- Waga: 150 gram (kompletny zestaw - 350 gram),
- Warunki środowiskowe:
 - Temperatura: 0 do 60 °C,
 - Wilgotność: <95 % rH bez kondensacji,
- Zgodność: CE

Zawór 3-drogowy

- Czynniki: Woda zimna i gorąca, woda z dodatkiem maks. 50% obj. glikolu
- Temperatura czynnika: -10 °C ... 120 °C
- Uwagi dotyczące temperatury czynnika:
 - Dopuszczalna temperatura czynnika może być ograniczona w zależności od typu siłownika.
 - Prawidłowe wartości zamieszczono w kartach katalogowych odpowiednich siłowników.
- Ciśnienie zamknięcia Δp_s : 1400 kPa.
- Różnica ciśnień Δp_{max} 350 kPa.
- Uwagi dotyczące różnicy ciśnień: (200 kPa w celu zapewnienia cichej pracy)
- Charakterystyka przepływu: Ścieżka regulacji A – AB: stałoprocentowa (wg VDI/VDE 2178)
- Dopuszczalne przecieki: Ścieżka regulacji A – AB
A, nie przepuszcza pęcherzyków powietrza (EN 12266-1)
- Klasa szczelności: Obejście B - AB
Klasa szczelności I (DIN EN 1349 oraz DIN EN 60534-4)
1 ... 2% wartości kvs (w odniesieniu do największej wartości dla danej średnicy nominalnej DN)
- Przyłącza rurowe: Gwint zewnętrzny zgodnie z ISO 7/1
- Kąt obrotu z ograniczeniem: 90° (zakres roboczy ścieżki regulacji A – AB 15 .. 90°, obejście B – AB 15 ... 70°)
- Pozycja montażu: Pionowa do poziomej (względem osi)
- Konserwacja: Bezobsługowe

Materiały

- Zawór: Niklowany korpus, odkuwka mosiężna
- Element zamykający: Stal nierdzewna
- Oś: Stal nierdzewna
- Uszczelnienie wrzeciona: Pierścień samouszczelniający (o-ring) EPDM
- Gniazdo zaworu: Pierścień samouszczelniający (o-ring) PTFE (DN20 Viton)
- Kryza regulacyjna: Ścieżka A-AB: DN15 ... DN50 TEFZEL
(R3040-25-S4, R3050-40-S4, R3050-58-S4: stal nierdzewna)

2.3. Kanały i przewody.

Instalacja wentylacyjna zostanie wykonana z kanałów prostokątnych i okrągłych z blachy stalowej ocynkowanej łączonych na kołnierze z zapewnieniem szczelności w klasie B wg BN-88/8865-04,.

Instalację ciepła technologicznego należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu o wymiarach zgodnych z PN-80/H-74219, łączonych za pomocą spawania, prowadzonych powyżej sufitów podwieszanych.

Instalację wody lodowej zaprojektowano z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-72219 łączonych przez spawanie.

2.4. Uzbrojenie kanałów i przewodów

Istniejące regulatory zmiennego wydatku TVJ/400x200 należy wymienić na nowe:

- układ N6 i N8 - VSR-E 400x200 – S1-2-10V – $V_{min}=590m^3/h$ $V_{max}=2950m^3/h$
- układ N6 – nawilżacz parowy 24kg/h o mocy $Nel.=18KW$ 3*400V 25A
- układ N8 - nawilżacz parowy 35kg/h o mocy $Nel.=26KW$ 3*400V 38A

Instalacja CT oraz wody lodowej

- f) zawór regulacyjny, równoważący fi 15 - 1szt.
- g) zawór regulacyjny, równoważący fi 20 - 1szt.
- h) zawór regulacyjny, równoważący fi 25 - 3szt.
- i) zawór regulacyjny, równoważący fi 50 - 2szt.
- j) pompa krótkiego obiegu $V=0,82m^3/h$ $p=1,27mH_2O$ - 3kpl
- k) pompa krótkiego obiegu $V=1,68m^3/h$ $p=20,07mH_2O$
- l) pompa krótkiego obiegu $V=0,35m^3/h$ $p=1,15mH_2O$

Centrale wentylacyjne:

Oznaczenie	Nazwa materiału	Jednostka miary	Ilość	Typ
N6	<p>Centrala wentylacyjna nawiewna z odzyskiem ciepła za pomocą wymiennika glikolowego. Wydajność: $1620m^3/h$, sprężu dyspozycyjnym 900 Pa, Wyposażenie: -Wymiennik glikolowy o mocy 14,35 kW i sprawności 67%, - Nagrzewnica wodna o mocy 11,32 kW, - Filtry kieszeniowy M5 po stronie nawiewu i F9 po stronie wywiewu, - komplet przepustnic i króćców elastycznych, - rozdzielnica elektryczna, - komplet automatyki Wymiary centrali: 4420x770x910mm</p>	kpl.	1	AF PRO/P60 Higiena (lub równoważny)
N8	<p>Centrala wentylacyjna nawiewna z odzyskiem ciepła za pomocą wymiennika glikolowego. Wydajność: $2250m^3/h$, sprężu dyspozycyjnym 900 Pa, Wyposażenie: -Wymiennik glikolowy o mocy 20,3 kW i sprawności 67%, - Nagrzewnica wodna o mocy 15,35 kW, - Filtry kieszeniowy M5 po stronie nawiewu i F9 po stronie wywiewu, - komplet przepustnic i króćców elastycznych, - rozdzielnica elektryczna, - komplet automatyki Wymiary centrali: 4470x1000x910mm</p>	kpl.	1	AF PRO/P60 Higiena (lub równoważny)
W6+W8	<p>Centrala wentylacyjna nawiewna z odzyskiem ciepła za pomocą wymiennika glikolowego. Wydajność: $3870m^3/h$, sprężu dyspozycyjnym 500 Pa,</p>	kpl.	1	AF PRO/P60 Higiena (lub

	<p>Wyposażenie:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Wymiennik glikolowy o mocy 22,43 kW i sprawności 67%, - Filtry kieszeniowy M5 po stronie nawiewu <li style="padding-left: 20px;">- komplet przepustnic i króćców elastycznych, <li style="padding-left: 20px;">- rozdzielnica elektryczna, <li style="padding-left: 20px;">- komplet automatyki <p>Wymiary centrali: 2327x1000x1000mm</p>			równoważny)
N9	<p>Podwieszana centrala wentylacyjna nawiewna z odzyskiem ciepła za pomocą wymiennika glikolowego. Wydajność: 700m³/h, sprężu dyspozycyjnym 850 Pa, Wyposażenie:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Wymiennik glikolowy o mocy 7,18 kW i sprawności 76%, - Filtry kasetowy M5 po stronie nawiewu F9 po stronie wywiewu <li style="padding-left: 20px;">- komplet przepustnic i króćców elastycznych, <li style="padding-left: 20px;">- rozdzielnica elektryczna, <li style="padding-left: 20px;">- komplet automatyki <p>Wymiary centrali: 720x420x2540mm</p>	kpl.	1	AF/P40 Higiena (lub równoważny)
W9	<p>Podwieszana centrala wentylacyjna nawiewna z odzyskiem ciepła za pomocą wymiennika glikolowego. Wydajność: 700m³/h, sprężu dyspozycyjnym 650 Pa, Wyposażenie:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Wymiennik glikolowy o mocy 4,45 kW i sprawności 67%, - Filtry kieszeniowy M5 po stronie nawiewu <li style="padding-left: 20px;">- komplet przepustnic i króćców elastycznych, <p>Wymiary centrali: 2327x1000x1000mm</p>	kpl.	1	AF/P40 Higiena (lub równoważny)

Presostat różnicy ciśnień – szt.1 (układ N1)

Presostat różnicy ciśnień – szt. 3 (układ N9)

Zestawienie elementów wentylacji mechanicznej:

WENTYLATOROWNIE - I piętro oraz III piętro

Układ czerpny C1

Szt.	Typ	Nazwa
2	ES	Odsadzka symetryczna
1	US	Redukcja symetryczna
1	US	Redukcja symetryczna

Układ nawiewny N1

Szt.	Typ	Nazwa
1	K	Przewód prostokątny
1	ES	Odsadzka symetryczna
1	K	Przewód prostokątny
1	VRS	Regulator zmiennego przepływu VSR-E/400x200/S1/0/I/R/2250/1125
1	K	Przewód prostokątny
1	BA	Łuk asymetryczny

1	US	Redukcja symetryczna
1	K	Przewód prostokątny
1	VRS	Regulator zmiennego przepływu VSR-E/400x200/S1/0/I/R/2250/1125
1	K	Przewód prostokątny
1	BS	Łuk symetryczny
1	K	Przewód prostokątny
1	BS	Łuk symetryczny
1	K	Przewód prostokątny
1	US	Redukcja symetryczna
2	V370	Przeciwpożarowa kłapa odcinająca V370-TC/ER/BFL24/400/370/0

Układ wywiewny W1

Szt.	Typ	Nazwa
1	K	Przewód prostokątny
1	HS	Trójnik portkowy
1	K	Przewód prostokątny
1	K	Przewód prostokątny
1	BA	Łuk asymetryczny
1	K	Przewód prostokątny
1	BA	Łuk asymetryczny
1	UA	Redukcja asymetryczna
1	K	Przewód prostokątny

Układ wyrzutowy Ww1

Szt.	Typ	Nazwa
1	BS	Łuk symetryczny
1	UA	Redukcja asymetryczna
1	BS	Łuk symetryczny
1	TR1*	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem
1	K	Przewód prostokątny
2	BA	Łuk asymetryczny
1	UA	Redukcja asymetryczna
1	K	Przewód prostokątny
1	UA	Redukcja asymetryczna

- II piętro

Układ wywiewny C1

Szt.	Typ	Nazwa
2	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna

Układ wywiewny N1

Szt.	Typ	Nazwa
1	TG	Trójnik prostokątny prosty
2	US	Redukcja symetryczna
2	K	Przewód prostokątny
2	RH2*+wodna kW	Chłodnica prostokątna
1	US	Redukcja symetryczna

1	K	Przewód prostokątny
1	US	Redukcja symetryczna
3	BS	Łuk symetryczny
1	K	Przewód prostokątny
1	K	Przewód prostokątny
1	US	Redukcja symetryczna
1	3	Nawiewnik z filtrem H13 NF-H/3/BP/T/0/0/0/0/0
2	K	Przewód prostokątny
1	BO	Zaślepka
3	NF-H3	Nawiewnik z filtrem H13 NF-H/3/TO/T/0/0/0/0/0
3	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt
3	K	Przewód prostokątny
1	K	Przewód prostokątny
1	TR1*	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem
1	ES	Odsadzka symetryczna
1	K	Przewód prostokątny
2	BS	Łuk symetryczny
1	UA	Redukcja asymetryczna
1	K	Przewód prostokątny
1	RD1*	Przepustnica prostokątna
1	K	Przewód prostokątny
2	BS	Łuk symetryczny
1	K	Przewód prostokątny
1	K	Przewód prostokątny
1	TR1*	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem
3	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna
1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt
2	CD1*+0	Przepustnica okrągła
1	TUBE*	Przewód okrągły
1	RG1*+PBT	Kratka wentylacyjna prostokątna + Skrzynka rozprężna PBT (z króćcem górnym)
1	K	Przewód prostokątny
1	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem
1	TUBE*	Przewód okrągły
2	BGE	Kolano prasowane
1	TUBE*	Przewód okrągły
1	TUBE*	Przewód okrągły
1	TUBE*	Przewód okrągły
1	RG1*+PBS	Kratka wentylacyjna prostokątna + Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)
1	K	Przewód prostokątny
1	TR1*	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem
1	K	Przewód prostokątny
2	BA	Łuk asymetryczny
2	K	Przewód prostokątny
2	BA	Łuk asymetryczny
2	K	Przewód prostokątny
2	RD1*	Przepustnica prostokątna
1	K	Przewód prostokątny

4	BS	Łuk symetryczny
1	K	Przewód prostokątny
1	K	Przewód prostokątny
1	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem
1	K	Przewód prostokątny
1	US	Redukcja symetryczna
1	K	Przewód prostokątny
1	BS	Łuk symetryczny
1	K	Przewód prostokątny
1	K	Przewód prostokątny
1	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem
1	K	Przewód prostokątny
1	CSQ200-200	Czerpnie ściennie stalowe CSQ200-200
1	BGE	Kolano prasowane
1	RFD1*	Kłapa przeciwpożarowa prostokątna
1	RFD1*	Kłapa przeciwpożarowa prostokątna
1	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna
3	MFA	Złączka mufowa
2	MFA	Złączka mufowa

Układ nawiewny N9

1	K	Przewód prostokątny
1	BA	Łuk asymetryczny
1	SK	Kanał skośny
1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt
1	BGE	Kolano prasowane
1	TUBE*	Przewód okrągły
1	BGE	Kolano prasowane
1	TUBE*	Przewód okrągły
1	RK370M EI120	Kłapa przeciwpożarowa okrągła RK370M-ER-BLF24-250-M-O
1	TUBE*	Przewód okrągły
1	CS1*	Tłumik kanałowy okrągły
1	TUBE*	Przewód okrągły
1	BGE	Kolano prasowane
1	TUBE*	Przewód okrągły
1	AYE	Symetryczny trójkąt 45 stopni
1	BGE	Kolano prasowane
1	TUBE*	Przewód okrągły
1	CD1*+0	Przepustnica regulująca przepływ
1	CD1	Automatyczna przepustnica odcinająca
1	TUBE*	Przewód okrągły
1	BGE	Kolano prasowane
1	TUBE*	Przewód okrągły
1	NF-H	Nawiewnik z filtrem H13 NF-H/2/TO/U/0/0/0/0
1	TUBE*	Przewód okrągły

2	CD1*+0	Przepustnica regulująca przepływ
2	CD1*+0	Automatyczna przepustnica odcinająca
1	NF-H	Nawiewnik z filtrem H13 NF-H/4/BO/C/0/0/0/0
1	DRE	Zaślepka męska
1	TC1*	Trójnik symetryczny z odejściem prostokąt.
1	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna
1	TUBE*	Przewód okrągły
1	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni
1	CD1*+0	Automatyczna przepustnica odcinająca
1	CD1	Automatyczna przepustnica odcinająca
1	CD1*	Anemostat okrągły
1	OC1*	Odsadzka okrągła
1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt
1	KSF	Obudowa kanałowa z filtrem H13 KSF-610/305-B/0/0/0
1	K	Przewód prostokątny
1	BS	Łuk symetryczny
1	US	Redukcja symetryczna
1	K	Przewód prostokątny
1	US	Redukcja symetryczna
1	WG*+RG	Prostokątna czerpnia/wyrzutnia ścienna
1	TUBE*	Przewód okrągły
1	SILENT 100 CZ	Wentylator łazienkowy
1	MFA	Złączka mufowa
5	MFA	Złączka mufowa

Układ wywiewny W1

Szt.	Typ	Nazwa
1	BS	Łuk symetryczny
1	K	Przewód prostokątny
1	RFD1*+EIS120	Kłapa przeciwpożarowa prostokątna
1	K	Przewód prostokątny
1	BA	Łuk asymetryczny
1	US	Redukcja symetryczna
1	UA	Redukcja asymetryczna
1	US	Redukcja symetryczna
1	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem
1	TUBE*	Przewód okrągły
3	CD1*+0	Przepustnica okrągła
1	TUBE*	Przewód okrągły
1	USE	Redukcja symetryczna
2	BGE	Kolano prasowane
3	RG1*+PBT	Kratka wentylacyjna prostokątna + Skrzynka rozprężna PBT (z króćcem górnym)
1	K	Przewód prostokątny
6	ES	Odsadzka symetryczna
3	K	Przewód prostokątny
1	K	Przewód prostokątny
2	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem
2	TUBE*	Przewód okrągły
2	RG1*+PBT	Kratka wentylacyjna prostokątna + Skrzynka rozprężna PBT (z króćcem górnym)

1	K	Przewód prostokątny
1	K	Przewód prostokątny
1	K	Przewód prostokątny
1	K	Przewód prostokątny
1	TR4*	Trójnik z odejściem łukowym
1	K	Przewód prostokątny
2	ES	Odsadzka symetryczna
1	K	Przewód prostokątny
1	K	Przewód prostokątny
1	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem
2	CD1*+0	Przepustnica okrągła
1	TUBE*	Przewód okrągły
1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt
1	TUBE*	Przewód okrągły
1	TUBE*	Przewód okrągły
1	TUBE*	Przewód okrągły
1	RD1*	Przepustnica prostokątna
1	K	Przewód prostokątny
3	BS	Łuk symetryczny
1	K	Przewód prostokątny
1	K	Przewód prostokątny
1	TR1*	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem
2	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna
1	K	Przewód prostokątny
3	MFA	Złączka mufowa
2	MFA	Złączka mufowa

2.5. Izolacje.

- a). kanały wentylacyjne – izolacja z wełny mineralnej Lamella Mat w alu/foil
 - grubości 50mm - kanały czerpne.
 - grubości 30mm - kanały nawiewne, wywiewne oraz wyrzutowe.
- b). instalacja CT- izolacja z wełny mineralnej na folii aluminiowej gr. 20mm,
- c). instalacja wody lodowej - izolacja otulinami na bazie kauczuku syntetycznego gr. 30mm,
- d). instalacja glikolowa - izolacja otulinami na bazie kauczuku syntetycznego gr. 30 mm,

3. SPRZĘT.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu określone zostały w Specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

4. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu określone zostały w Specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport urządzeń.

Transport urządzeń powinien odbywać się krytymi środkami transportu wg wytycznych producenta. Zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producenta. Elementy wyposażenia należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

4.3. Transport kanałów wentylacyjnych.

Transport kanałów wentylacyjnych powinien odbywać się krytymi środkami dostosowanymi do rozmiarów kałów i kształtek wentylacyjnych, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

4.4. Transport izolacji.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych.

5. WYKONYWANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót określone zostały w Specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

5.2. Montaż kanałów wentylacyjnych.

Kanały wentylacyjne wykonać jako szczelne. Przed ich bezpośrednim użyciem do montażu należy je wewnątrz i na stykach staranie oczyścić. Kanałów i przewodów uszkodzonych nie należy używać.

W połączeniach kołnierzowych stosować uszczelki z gumy miękkiej porowatej lub mikroporowatej.

Wszystkie kolana prostokątne o boku równym i większym niż 200mm należy zaopatrzyć w kierownice powietrza.

Mocowanie kanałów na podporach lub podwieszeniach wg PN-EN 12236:2003, stosując podkładki izolujące.

Konstrukcja podpory lub podwieszenia musi wytrzymywać obciążenie równe co najmniej trzykrotnemu ciężarowi przypadającemu na nią odcinka kanału. Kanały wentylacyjne przechodzące przez ściany i stropy obłożone podkładkami amortyzacyjnymi z wełny mineralnej lub materiału równoważnego. Elementy regulujące pracę wentylatorów wykonane będą w sposób umożliwiający łatwy dostęp dla obsługi.

Przejście kanałów przez przegrody budowlane wykonać jako szczelne i elastyczne. W miejscu styku z przegrodą przewody na całym obwodzie okleić materiałem filcowatym o gr. 5 cm.

W trakcie montażu należy foliować każdy zakończony fragment, tak aby nie uległy zanieczyszczeniu wnętrza kanałów.

Po zakończonym montażu sprawdzić szczelność instalacji tak aby odpowiadała wymogom PN-EN 1507:2007 i PN-B-760001:1996.

5.3. Montaż przewodów instalacji CT oraz wody lodowej.

- a) Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty wystające, elementy zaprawy betonowej i muru).
- b) Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.
- c) Kolejność wykonywania robót:
 - wyznaczenie miejsca ułożenia przewodów,
 - wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
 - przecinanie rur,
 - założenie tulei ochronnych,
 - ułożenie przewodów z zamocowaniem wstępnym,
 - wykonanie połączeń.
- d) Odległość ścianki rury lub izolacji od ściany, stropu lub innych przewodów: 3-5 cm (dla przewodów o średnicy mniejszej niż 50 mm), oraz 7-10 cm (dla przewodów o średnicy powyżej 65 mm), te same odległości obowiązują między przewodami biegnącymi równolegle.
- e) Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym 0,5% w kierunku od grzejnika do kolektora, w wyjątkowych przypadkach np. przy braku miejsca dla zachowania tego spadku dopuszcza się stosowanie spadku 0,3%.
- f) W miejscach przejść przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. W przegrodach strefy pożarowej wykonać przejście ogniowe zgodne z klasą obciążenia ogniowego przegrody.
- g) Oba przewody pionu dwururowego należy układać równolegle do siebie, zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą 8 cm przy średnicy przewody nie przekraczającego 4 cm, dopuszczalne odchylenie wynosi ± 5 cm.
- h) Odległość między osiami pionu prowadzonego po wierzchu a powierzchnią ściany powinna wynosić:
 - dla rur o średnicy do 32 mm – 3,5 cm,
 - dla rur o średnicy powyżej 32 mm – 4,0 cm,dopuszczalne odchylenie wynosi ± 5 cm.
- i) Gałązki grzejnikowe zasilające i powrotne należy montować ze spadkiem nie mniejszym niż 2%.
- j) Połączenia przewodów wykonywać wg instrukcji montażu producenta systemu.

5.4. Montaż armatury.

Montaż armatury wykonać zgodnie z instrukcjami producentów i dostawców.

Armaturę montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację instalacji, zgodnie z dokumentacją projektową.

Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia, również tłuszcz, zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna. Należy usunąć z armatury zaślepienia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić, czy wrzeciono jest proste, korpus nie uszkodzony, a pokrętło daje się lekko obracać.

Armaturę zaporową należy ustawić tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.

5.5. Montaż urządzeń.

Montaż urządzeń wykonać zgodnie z instrukcjami producentów i dostawców.

Montaż urządzeń wentylacyjnych wykonać w sposób umożliwiający łatwy dostęp dla obsługi. Przy montażu jednostki zewnętrznej klimatyzatora należy zachować odległość agregatu od ściany minimum 30cm, nad dachu agregaty należy postawić na konstrukcjach oraz podkładkach amortyzacyjnych.

Uruchomienie oraz składanie central wentylacyjnych winien dokonać serwis producenta.

5.6. Montaż izolacji.

Roboty montażowe izolacji wykonać zgodnie z wytycznymi producenta izolacji. Do wykonania izolacji powierzchnia kanałów wentylacyjnych lub urządzeń powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonania izolacji na powierzchniach zanieczyszczonych. Materiały przeznaczone do izolacji powinny być czyste i nieuszkodzone. Izolację należy trwale mocować do ścian kanału, styki zaklejać za pomocą samoprzylepnej paska folii aluminiowej.

Izolację trwale mocować do ścian kanału, styki zaklejać za pomocą samoprzylepnej paska folii aluminiowej.

Powierzchnia płaszcza ochronnego powinna odpowiadać kształtem izolowanemu kanałowi lub urządzeniu.

5.7. Próby i badania.

Po zakończonym montażu sprawdzić szczelność instalacji tak aby odpowiadała klasie A według PN-B/76001:1996.

Skuteczność wentylacji sprawdzić zgodnie z normą PN-78/ B-10440 – Wentylacja mechaniczna, Urządzenia wentylacyjne Wymagania i badania przy odbiorze

Poziom dźwięku hałasu wywołanego pracą urządzeń wentylacyjnych sprawdzić zgodnie z normą PN-B-02151-02, mierząc poziom dźwięku w dB i wyniki porównując z normą PN-B-10440. Dokładność pomiarów powinna wynosić +/- 2 dB.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót określone zostały w Specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

6.2. Badanie i uruchomienie instalacji.

Wszystkie badania i pomiary winny być przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Dla celów kontroli jakości robót i badania materiałów uprawniony jest Inspektor Nadzoru.

Wszystkie roboty, które wykażą odchylenia cech od ww. powinny być ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

Wytyczne badania instalacji.

Pomiary na instalacji:

- pomiar strumienia objętości powietrza dla całej instalacji (jeżeli występują strefy w instalacji to także dla stref),
- pomiar temperatury powietrza w kanałach przed i za wymiennikami ciepła.

Pomiary w pomieszczeniu klimatyzowanym:

- pomiar strumienia powietrza dla poszczególnych anemostatów oraz krtek wentylacyjnych,
- pomiar temperatury oraz wilgotności (gdy klimatyzacja) powietrza w pomieszczeniu i w strumieniu nawiewanym,
- pomiar poziomu dźwięku,
- pomiar prędkości powietrza w strefie przebywania ludzi (przeprowadzić w przypadku stwierdzenia wad podczas badań).

Ocena zgodności wyrobów budowlanych.

Wymagania dotyczące oceny zgodności wyrobów budowlanych określone zostały w Specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

6.4. Kontrola jakości wykonania robót.

W szczególności przeprowadzona zostanie kontrola:

- a). zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową i wymogami Specyfikacji Technicznych,
- b). zgodności montażu urządzeń z DTR i wytycznymi producentów,
- c). prawidłowości zainstalowania urządzeń,
- d). dostępności do obsługi instalacji ze względu na konserwację,
- e). prawidłowości wykonania kanałów wentylacyjnych,
- f). skuteczności wentylacji,
- g). poziomu dźwięku hałasu wywołanego pracą urządzeń wentylacyjnych. Dokładność pomiarów powinna wynosić +/- 2 dB.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami określone zostały w Specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

7. OBMIAR ROBÓT.

Zasady sporządzania obmiaru robót określone zostały w Specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót określone zostały w Specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

8.2. Odbiór częściowy i końcowy.

Ogólne wymagania dotyczące częściowego i końcowego odbioru robót określone zostały w Specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

8.4. Odbiór pogwarancyjny.

Ogólne wymagania dotyczące pogwarancyjnego odbioru robót określone zostały w Specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE.

9.1. Normy

(1)	PN-EN 1505:2001	Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary
(2)	PN-EN 1506:2007	Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary
(3)	PN-EN 13180:2004	Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary i wymagania mechaniczne dotyczące przewodów giętkich.
(4)	PN-EN 1507:2007	Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności przewodów.
(5)	PN-EN 12237:2005	Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym.
(6)	PN-EN 1886:2008	Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne.
(7)	PN-EN 14511:2008	Klimatyzatory, ziębiarki cieczy i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, do grzania i ziębienia.
(8)	PN-B-03434:1999	Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.
(9)	PN-EN 12599:2002	Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.
(10)	PN-EN 12735:2003	Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych.
(11)	PN-EN 1507:2007	Hałas. Dopuszczalne wysokości parametrów hałasu w środowisku pracy. Wymagania dotyczące pomiarów.
(12)	PN-B-02877-4	Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacja grawitacyjna do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania.
(13)	PN-EN 12101-6	Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Wymagania techniczne dotyczące systemów ciśnieniowych. Zestawy urządzeń.
(14)	PN-B-02151-02	Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
(15)	PN-B-10440	Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
(16)	PN-B-760001:1996	Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania.
(17)	PN-EN 12236:2003	Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe.

9.2. Inne dokumenty.

„Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”, wydanych przez COBRTI Instal Warszawa.

Przedstawiony wykaz aktów prawnych ma charakter otwarty, nie stanowi katalogu zamkniętego. Wykaz aktów prawa nie wyłącza konieczności przestrzegania innych, nie wymienionych przepisów, o ile w trakcie realizacji zamówienia będą one miały zastosowanie. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych i norm nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ich stosowania.

Powyższy wykaz nie wyłącza konieczności przestrzegania przepisów, które wejdą w życie po dniu składania ofert.