

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

INSTALACJE SANITARNE (WENTYLACJA MECHANICZNA I CHŁODZENIE)

Grupy robót

CPV 45300000-0 – Roboty instalacyjne w budynkach

Klasy robót

CPV 45330000-9 – Roboty instalacyjne wod-kan i sanitarne

Kategorie robót

CPV 45331200 -8 – Instalowanie urządzeń klimatyzacyjnych i chłodniczych

CPV 45331210 -1 – Instalacja wentylacji

CPV 45331000 -6 - Instalacja chłodnictwa

1.0 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót technologicznych klimatyzacji, wentylacji i chłodnictwa, które zostaną wykonane w ramach zadania: **PW WENTYLACJI MECHANICZNEJ I CHŁODZENIA HALI SPORTOWEJ OSIR W KŁODZKU**.

1.2 Zakres stosowania STWiORB.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3 i zawartych w **PW WENTYLACJI MECHANICZNEJ I CHŁODZENIA HALI SPORTOWEJ OSIR W KŁODZKU**.

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

- Centrala N1/W1+ Agregat glikolowy +instalacja wentylacyjna kanałowa dla sali sportowej,sali gier,recepcji
- Centrala N2/W2+instalacja wentylacyjna kanałowa dla szatni, pom. sanitarnych i 2 biurowych
- Wentylatory wywiewne W1a,W2a,W2b
- System VRF : Agregat chłodniczy freonowy +6 jednostek naściennych

1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożności ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o co najmniej nie gorszych charakterystykach i trwałości.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

2.0 MATERIAŁY

2.1 . Wymagania dotyczące materiałów.

2.1.1 Przewody wentylacyjne blaszane

- przewody wentylacyjne i kształtki wykonać jako niskociśnieniowe z blachy lub taśmy stalowej ocynkowanej zgodnie z wymogami normy PN-B-03434:1999;

- powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń i zadziórów
- materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych
- powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad;
- technologiczne ubytki powłoki ochronnej powinny być zabezpieczone środkami antykorozyjnymi
- grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń ani widocznych ugięć przewodów między podporami
- w celu zwiększenia sztywności ścianek stosować kopertowanie albo przynitowanie lub przyspawanie punktowe profili usztywniających
- usztywnienie ścianek powinno być tak wykonane, aby nie zbierał się na nim brud
- wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506
- do uszczelnienia połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki z gumy miękkiej lub mikroporowatej
- zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażyć w łopatki kierownicze o promieniu wewnętrznym co najmniej 100 mm
- kanały w miejscach przejść przez stropy oraz przed urządzeniami, wykonywać z luźnym kołnierzem.
- klasa szczelności kanałów wentylacyjnych - „B”

3.0 URZĄDZENIA I ELEMENTY WENTYLACJI Z CHŁODZENIEM

W niniejszej STWiOR opisano urządzenia w celu określenia parametrów ich pracy, montażu i standardu wykonania. Każda zmiana urządzeń wymaga akceptacji projektanta.

3.1 CENTRALE WENTYLACYJNE

CENTRALA dla UKŁADU NW1

Do obróbki powietrza przewidziano centralę nawiewno-wywiewną w wykonaniu zewnętrznym z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym, nagrzewnicą glikolową, chłodnicą glikolową, 2 przepustnicami, zintegrowaną pompą i wyrzutnią. Centrala współpracuje z agregatem wody lodowej AG. Centrala z automatyką fabryczną i okablowaniem.

$L_n = 20.000 \text{ m}^3/\text{h}$, $dp = 500 \text{ Pa}$, $L_w = 19.700 \text{ m}^3/\text{h}$, $dp = 500 \text{ Pa}$.

CENTRALA dla UKŁADU NW2

Do obróbki powietrza przewidziano centralę nawiewno-wywiewną w wykonaniu wewnętrznym z odzyskiem ciepła na wymienniku przeciwprądowym, nagrzewnicą glikolową i 2 przepustnicami.

Centrala z automatyką fabryczną i okablowaniem.

$L_n = 2790 \text{ m}^3/\text{h}$, $dp = 300 \text{ Pa}$, $L_w = 2570 \text{ m}^3/\text{h}$, $dp = 300 \text{ Pa}$

3.2 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZASTOSOWANYCH CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Wykorzystane w tym opracowaniu centrale nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła (NW1, NW2) mają fabryczne wbudowany układ sterowania, są kompletnie okablowane. Dostawca central jest odpowiedzialny za sprawdzenie działania central i układu sterowania oraz przeprowadzenie testów kontrolno-pomiarowych przed dostawą.

Pomiar poziomu mocy akustycznej w kanale mierzone i prezentowane wg ISO 5136

Pomiar poziomu mocy akustycznej w otoczeniu mierzone i prezentowane wg ISO 3741

PARAMETRY OBUDOWY

- Obudowa bezszkieletowa co zapobiega tworzeniu się mostków cieplnych;
- Obudowa wykonana z paneli składających się z dwóch warstw blachy aluminiowo-cynkowej zewnętrznej i wewnętrznej o grubości 1 mm każda oraz z izolacji z niepalnej wełny mineralnej – grubość panelu min 56 mm;
- Drzwi inspekcyjne centrali zawieszone na zawiasach, wyposażone w klamki, które ze względów bezpieczeństwa posiadają otwieranie dwustopniowe (wyrównanie ciśnienia podczas otwarcia centrali podczas jej pracy) – nie dopuszcza się stosowania paneli dociskowych.
- Drzwi inspekcyjne sekcji wentylatora wyposażone w zamek z kluczem.

- Centrala na czas transportu pokryta dodatkową folią ochronną.
- Klasa środowiskowa odporności korozyjnej (EN ISO 12944-2) C4
- Wytrzymałość obudowy (wg EN 1886:2002) D1
- Klasa szczelności (wg EN 1886:2002) L1(M)/L2(R)
- Dopuszczalny przeciek na filtrze (wg EN 1886:2002) F9
- Współczynnik przenikania ciepła (wg EN 1886:2002) T2
- Współczynnik wpływu mostków cieplnych (wg EN 1886:2002) TB2
- Stopień ochrony IP 54
- Tłumienie obudowy w dB

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
12	21	32	35	37	38	42

PRZEPUSTNICE REGULACYJNE

przepustnice regulacyjne z siłownikiem ze sprężyną powrotną na wlocie powietrza świeżego oraz wyrzucie powietrza z centrali w 3 klasie szczelności; przepustnice kanałowe będące wyposażeniem centrali nie zwiększają jej długości.

FILTRY

- Klasa filtra nawiewu: ePM1 50%
- Klasa filtra wywiewu: ePM1060%
- klasa filtracji zgodnie z EN ISO16890 - filtry z certyfikatem Eurovent
- Sekcja filtra wyposażona jest w szyny montażowe z zaciskami sprężynowymi pozwalającymi na efektywne uszczelnienie.
- Między drzwiami inspekcyjnymi i ramkami filtra jest dodatkowa uszczelka.
- Sekcja filtracji wyposażona w zamontowane fabrycznie sondy pomiarowe, przewody impulsowe i czujniki ciśnienia pozwalające na kontrolę spadku ciśnienia w filtrze w trybie ciągłym.
- Końcowy spadek ciśnienia na filtrach powietrza nie może przewyższać wartości początkowego spadku ciśnienia o więcej niż 100Pa;

UKŁAD ODZYSKU CIEPŁA - UKŁAD NW 1

- aluminiowy wymiennik rotacyjny o wysokiej sprawności odzysku ciepła i chłodu (MTE)
- wymiennik rotacyjny zabudowany w pełnym przekroju centrali;
- wymiennik rotacyjny z wyposażeniem i układem sterowania minimalizującymi przeciek wewnętrzny EATR;
- wymagane wyposażenie i funkcje:
 - wymiennik z uszczelnieniem obwodowym oraz dwiema uszczelkami szczotkowymi - - zlokalizowanymi po każdej stronie wymiennika odzysku ciepła
 - sektor czyszczący - zapobiega przedostawaniu się powietrza wewnątrz wirnika z powietrza wywiewanego do powietrza nawiewanego
 - kontrola przenoszenia zanieczyszczeń- układ automatyki reguluje prędkość wirnika utrzymując odpowiednie obroty i zapewniając kontrolę zanieczyszczeń
 - układ regulacji - zapewnia odpowiedni kierunek przepływu, poprzez pomiar ciśnienia pozwala sprawdzić, czy krytyczna równowaga ciśnień przesuwają się we właściwym kierunku (wyższe ciśnienie po stronie powietrza nawiewanego niż po stronie powietrza wywiewanego)
 - płyty rozruchowe - regulują równowagę między przepływami powietrza
 - napęd wymiennika rotacyjnego z przetwornikiem częstotliwości i czujnikiem obrotu;
 - **powyższe wyposażenie zapewnia przeciek mniejszy niż 0,45% zgodnie z EN 308:1997**
 - czyszczenie - zapobiega przed zapychaniem się kanałków wymiennika, przez które przepływa powietrze. Funkcja uruchamia się co 10 minut, włączając obroty wymiennika na 10 sekund, kiedy centrala pracuje, ale nie ma potrzeby odzysku i wymiennik jest w spoczynku.

UKŁAD NW 2

- aluminiowy wymiennik płytowy przeciwprądowy wyposażony w adaptacyjny system przeciwwarożeniowy;
- adaptacyjny system odszraniania ma za zadanie zapewnić rozmrażanie wymiennika odzysku ciepła

w czasie jego rzeczywistego występowania, dzięki czemu starty energii utrzymane będą na minimalnym poziomie - układ automatyki dokonuje pomiaru w oparciu o czujniki temperatury i wilgotności powietrza wywiewanego, temperatury powietrza zewnętrznego jak również spadku ciśnienia na wymienniku, na ich podstawie monitoruje status wymiennika i dostosowuje stopień otwarcia przepustnic regulacyjnych i przepustnicy by-pass.

- system kontroli składa się z przepustnic regulacyjnych oraz przepustnicy by-pass z siłownikami zlokalizowanych w środku wymiennika.

W okresach przejściowych, kiedy nie jest wymagana maksymalna sprawność wymiennika, układ sterowania ma za zadanie zredukować spadek ciśnienia na wymienniku przeciwwądowym a tym samym zmniejszyć zużycie energii na wentylatorach poprzez właściwą kontrolę otwarcia przepustnic.

WENTYLATORY

- wentylatory promieniowo-osiowe z napędem bezpośrednim
- Wentylatory wyposażone w sondy pomiarowe i przewody impulsowe do pomiaru przepływu powietrza;
- silnik wentylatora wysokosprawny, klasy IE5, typu EC/PM, płynną regulacją prędkości obrotowej;
- zespoły wentylatorowe posadowione na podłodze centrali, montowane na specjalnych amortyzatorach zapewniających efektywną izolację antywibracyjną i nieprzenoszenie się drgań na obudowę centrali (brak konieczności stosowania króćców elastycznych przy podłączeniach kanałów wentylacyjnych do centrali);
- ze względu na drgania nie dopuszcza się stosowania wentylatorów wiszących, mocowanych do płyty pionowej
- Sposób montażu wentylatorów oraz zastosowanie szybkozłączy do połączeń elektrycznych, (umożliwienie szybkiego demontażu i montażu w czasie serwisowania).
- usytuowanie wentylatorów względem wymiennika odzysku ciepła: wymiennika odzysku ciepła po stronie ssącej wentylatora nawiewnego i wywiewnego
- zakres temperatur gwarantujący bezawaryjną pracę wentylatorów i precyzyjną funkcję to -40 do +40°C

UKŁAD STEROWANIA

- Układ sterowania montowany fabrycznie, zintegrowany z centralą (brak dodatkowej szafy sterowniczej) wyposażony jest w dotykowy panel sterowniczy min 7"z intuicyjnym menu (temp. pracy od -20st.C do+50st.C).
- Klasa bezpieczeństwa: IP42
- Panel sterowniczy wyposażony jest w dwie możliwości podłączenia: przewodem do centrali
- Układ automatyki posiada możliwość podłączenia smartfonów, tabletów i laptopów bezpośrednio do sieci Wi-Fi centrali i sterowania centralą przez ten sam interfejs co z panelu sterującego.
- Układ steruje pracą wentylatorów, wymiennika odzysku ciepła, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali.
- Odczyty i nastawy układu sterowania w języku polskim.
- Układ sterowania posiada możliwość odczytu na programatorze aktualnych wartości pracy takich jak: przepływ powietrza, temperatury, straty ciśnienia na filtrze, poziomu odzysku ciepła na wymienniku, wartości SFP w czasie rzeczywistym, chwilowe zużycie energii, średnie zużycie energii w określonym czasie, wartości sekwencji układu sterowania, stanu danej operacji i status poszczególnych funkcji.
- Centrala posiada wbudowany serwer internetowy umożliwiający nadzór i kontrolę pracy z dynamicznym wykresem pracy i tabelami odczytu i tabelami zmiany parametrów i funkcji.
- Dostęp do serwera i programu nadzoru i kontroli za pomocą standardowej sieci komputerowej (Ethernet, wtyczka RJ-45 8-pin) i przeglądarki internetowej.
- Układ sterowania posiada funkcję zapisu określonych parametrów pracy w określonych przedziałach pamięci na wbudowanej pamięci wewnętrznej RAM z możliwością transferu danych na zewnętrzną pamięć MMS lub komputer. odczytu na komputerze połączonym z centralą w sieci komputerowe lub poprzez internet.
- Układ sterowania posiada standardowo możliwość podłączenia do systemu nadrzędnego w protokołach: **Modbus TCP, Modbus RTU, Metasys N2, Exoline, BackNet.**
- Układ sterowania posiada wewnętrzny przełącznik czasowy (timer) do pracy automatycznej.
- Ustawienia przedziałów czasowych pracy centrali (wysokie obroty, niskie obroty, zatrzymanie) może być dla minimum ośmiu przedziałów czasowych tygodniowych (dni i godziny w tygodniu) oraz ośmiu

przedziałów rocznych.

- Przełącznik czasowy automatycznie przestawia okres letni na zimowy i odwrotnie zgodnie ze standardami UE.
- Praca automatyczna ustawiana jest na programatorze.
- Istnieje możliwość pracy w trybie ręcznym (ręczne ustawienie wydajności) za pomocą programatora.
- Zmiana trybu pracy centrali (obroty wysokie, obroty niskie, zatrzymanie) może być dokonana zewnętrznym sygnałem z możliwością określenia czasu trwania zmienionego trybu pracy.
- 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.
- Układ sterowania monitoruje poziom zabrudzenia filtrów. Czujniki ciśnienia w sposób ciągły kontrolują spadek ciśnienia na filtrach. Po przekroczeniu granicznej wartości zabrudzenia filtra sygnalizowany jest alarm. Wartość granicznego zabrudzenia filtra ustawia się na programatorze.
- Układ sterowania wyposażony w moduł do współpracy z automatyką agregatu wody lodowej (przy zastosowaniu agregatów tego samego producenta co opisane centrale) i pozwala na optymalną regulację temperatury, ograniczenie zużycia energii oraz zarządzanie alarmami, parametrami agregatów chłodniczych; wizualizacja pracy agregatu na sterowniku centrali.

REGULACJA PRZEPŁYWÓW

- Układ sterowania zapewnia odpowiednią równowagę ciśnień w centrali minimalizując przeciek OACF (zgodnie z normami: EN 16798-3 i EN 308)
- Wartość wydajności określana jest dla obrotów niskich i wysokich.
- Wydajność wentylatorów sterowana jest ciągłym sygnałem zewnętrznym w zakresie określonych limitów minimalnych i maksymalnych wartości.
- Istnieje możliwość pracy wentylatorów w układzie Master-Slave (wydajność jednego wentylatora jest procentową wartością wydajności drugiego), powietrza zapewniając stałą zadaną wartość przepływu powietrza nawiewanego i wywiewanego niezależnie od temperatury,
- Możliwa jest aktywacja sezonowej zmiany wydajności powietrza w funkcji temperatury zewnętrznej.

REGULACJA TEMPERATURY

- Regulacja temperatury nawiewu regulowana jest od temperatury powietrza wywiewanego.
- Możliwa jest aktywacja sezonowej zmiany wartości regulowanej temperatury w funkcji temperatury zewnętrznej.
- Możliwa jest zmiana nastawy regulowanej temperatury sygnałem zewnętrznym. Zadana wartość
- Układ sterowania zapewnia możliwość zwiększonego intensywnego ogrzewania polegającego na zwiększeniu wydajności powietrza nawiewanego i wywiewanego do maksymalnego nastawionego wydatku.

WYMAGANE CERTYFIKATY

- certyfikat jakości ISO9001
- certyfikat środowiskowy ISO14001
- Centrala z fabrycznie nadanym znakiem CE zgodnie z EN 61000-6-2 i EN 61000-6-3 i deklaracją zgodności WE dla maszyny ukończonej (EC DECLARATION OF CONFORMITY FOR THE MACHINERY)
- certyfikat Eurovent
- klasa Efektywności Energetycznej Eurovent A 2016 (zima) / A 2020 (lato) – NW1
- klasa Efektywności Energetycznej Eurovent A+2016 (zima) / A+ 2020 (lato) – NW2,
- Centrala spełnia wymagania dyrektywy (EU) No 1253/2014 na rok 2016 / 2018
- wykonanie central zgodnie z wymaganiami higieniczności wg VDI 6022

dla potwierdzenia wiarygodności oraz standaryzację przedstawianych danych technicznych oraz oceny klasy energetycznej urządzenia wymaga się aby urządzenia posiadało certyfikat Eurovent

3.3 AGREGAT CHŁODNICZY GLIKOŁOWY – do centrali NW1

W PW dobrano dla chłodnicy glikolowej w centrali NW1 agregat chłodniczy glikolowy do ustawienia na zewnątrz. Agregat ekologiczny ze zmniejszonym ładunkiem czynnika chłodniczego.

Dane techniczne:

- moc chłodnicza - nie mniej niż 102,10 kW,
- zasilanie 3N, 400V, 50Hz,
- pobór mocy - nie więcej niż 50,9 kW
- max prąd pracy – nie więcej niż 84,9 A, prąd rozruchu – nie więcej niż 274 A,
- EER – 2,82
- sprężarka typu Scroll -2
- obiegi chł. - 1
- woda lodowa +35% glikolu - 6/12°C
- wymiary max .LxGxH: 3200*1100*1740mm,
- masa : nie więcej niż 826 kg
- ciśnienie akustyczne nie więcej niż 52 dB(A),
- wymiennik płytowy

3.4 WENTYLATORY WYWIEWNE – W1a,W2a,W2b

W PW wykorzystano dachowe wentylatory wywiewne z poziomym wyrzutem powietrza, z wbudowaną klapą zwrotną, przeciwciągową i wyłącznikiem serwisowym. Wydajność 100m³/h.

Opis:

- obudowa wykonana z wysokiej jakości tworzywa sztucznego ASA,odpornego na działanie czynników atmosferycznych i promieniowanie UV
- płyta montażowa z galwanizowanej blachy stalowej malowanej na kolor szary.
- wylot poziomy zabezpieczony siatką o profilowanych krawędziach
- w celu ułatwienia serwisu,obudowa jest uchylna
- górna pokrywa stanowi osłonę dla kostki przyłączeniowej na przewód zasilający
- jednofazowy (230V,50Hz) asynchroniczny silnik z wirującą obudową
- wbudowany czujnik temp. Uzwojeń
- przystosowane do napięciowej regulacji prędkości obrotowej przy pomocy regulatorów tyrystorowych lub transformatorowych
- ochrona urządzenia IPX4,silnika IP33, klasa izolacji F

3.5 SYSTEM VRF : Klimatyzatory ściennie (6szt)+ agregat chłodniczy freonowy

W PW dla strefy kibica dobrano 6 ściennych klimatyzatorów zasilanych z agregatu chłodniczego zamontowanego na zewnątrz budynku. Klimatyzatory należy montować pod sufitem podwieszanym zgodnie z DTR urządzenia. Klimatyzatory pracują na powietrzu obiegowym. Na zadajniku można ustalić temperaturę i kąt nawiewu powietrza.

Dane techniczne :**a) Agregat chłodniczy freonowy -1 szt.**

Standardowo może pracować jako pompa ciepła

- moc chłodnicza - nie mniej niż 50,0 kW,
- moc grzewcza - nie mniej niż 50,0 kW
- zasilanie 3N, 400V, 50Hz,
- pobór mocy - nie więcej niż 18,52 kW
- EER – 2,7 ,COP - 3,66
- sprężarka Inwerter rotacyjna
- powłoka antykorozyjna wymiennika,
- czynnik chłodniczy R410A,ładunek 11,8kg
- wymiary max .HxLxB: 1638*1080*480 mm,
- masa : nie więcej niż 217 kg
- zakres pracy chłodzenie -5°C do46°C , grzanie -20°C do 21°C
- ciśnienie akustyczne nie więcej niż 65 dB(A),
- instalacja chłodnicza:ciecz ϕ 12,7, para ϕ 28,58

b) Jednostka wewnętrzna typ naścienny- 6 szt.

- moc chłodnicza nom. nie mniejsza niż 10,0 kW
- moc grzewcza nom. nie mniejsza niż 11,2 kW
- nominalny pobór mocy elektrycznej nie większy niż 103W
- zasilanie 1N, 230V, 50Hz
- masa nie większa niż 18 kg
- wymiary nie większy niż HxLxB: 340*1150*280 mm
- ciśnienie akustyczne 47 dB(A) (średni bieg) przy wydatku powietrza 1120 m³/h
- instalacja chłodnicza: ciecz ϕ 9,52, para ϕ 15,9

c) Trójnik montażowy systemowy – 2+3 szt.

d) Sterownik przewodowy z panelem dotykowym – 1szt.

- różne rodzaje programów WŁ/WYŁ/tygodniowy
- nastawa temperatury, trybu pracy
- wyświetlanie kodu błędu w przypadku wystąpienia awarii
- wbudowany czujnik temperatury
- podświetlenie ekranu
- ustawienia górnego i dolnego limitu nastawy temperatury
- możliwość ustawienia automatycznego wyłączania jednostki o wskazanej godzinie.

3.6 ELEMENTY WENTYLACYJNE

3.6.1 Anemostaty sufitowe do pom. wysokich - N1

W układzie NW1 do sali sportowej zastosowano okrągłe anemostaty sufitowe wirowe przeznaczone do pomieszczeń wysokich z regulacją automatyczną strumienia powietrza. Dla strefy kibica – anemostaty z regulacją ręczną.

Opis:

- nawiewnik powietrza do dużych pomieszczeń z wysokimi sufitami
- dobrze nadaje się do ogrzewania i chłodzenia pomieszczeń
- regulacja automatyczna strumienia powietrza (regulator VHC)
- przepływ powietrza 600m³/h
- chłodzenie : T pokojowa =22°C, Tn=20°C (temp. Pow. nawiewanego)
- ogrzewanie: T pokojowa =20°C, Tn=20°C (temp. Pow. nawiewanego)
- dźwięk < 20dB(A)
- spadek ciśnienia 3 Pa
- przyłącze kanałowe ϕ 315, średnica ϕ 519, wysokość 340mm
- waga 10,5 kg

3.6.2 Regulator strumienia powietrza (do poz.3.6.1)

Jest to urządzenie elektroniczne porównujące temperatury i w zależności od różnicy pomiędzy nimi zmienia kształt nawiewanego strumienia powietrza.:

- nawiew powietrza ciepłego- strumień skierowany w dół,
- nawiew powietrza chłodnego – powietrze rozpyla się poziomo.

Czujnik temperatury na ścianie na wys.1,5 m

Opis:

- Regulator montuje się na kanale powietrza nawiewanego w odległości max 1m przed pierwszym nawiewnikiem.
- Czujnik temperatury na ścianie na wys.1,5 m
- zasilanie 24V AC zgodnie ze schematem w instrukcji
- pobór prądu 1,5VA

3.6.3 Anemostaty sufitowe nawiewne - N1 - sala gier

Opis:

- Anemostaty wirowe okrągłe z panelem kwadratowym mocowanym na 1 śrubę prze otwór w centralnej części anemostatu
- nieruchome kierownice wytwarzające przepływ wirowy
- stal lakierowana na biało

- skrzynka rozprężna izolowana
- podłączenia boczne okrągłe

3.6.4 Zawory wentylacyjne talerzowe

Opis:

Zawory wentylacyjne składają się z pierścienia i talerza oraz uszczelki brzegowej. Regulacja ilości powietrza następuje przez obrót talerza a odpowiednią szerokość szczeliny ustawia się za pomocą przeciwnakrętki. Zawory dostarczane są z ramką montażową. Elementy czołowe wykonane z blachy stalowej malowane proszkowo, kolor RAL 9010.

3.6.5 Tłumiki kanałowe prostokątne

Opis:

- obudowa z blachy ocynkowanej
- kulisy tłumiące wykonane z ramy z blachy ocynkowanej i wkładu tłumiącego z niepalnego (klasa A1 wg PN-EN 13501-1) materiału dźwiękochłonnego
- powierzchnia wkładu dodatkowo powleczone odpornym na ścieranie welonem szklanym
- przyłącza kołnierzowe 20,30,40 (zależnie od przekroju tłumika)
- wykonanie o wymiarach niestandardowych -oznaczenie TAPS

4.0 ELEMENTY INSTALACJI KANAŁOWEJ

4.1 Przepustnice kanałowe

Opis:

-Przepustnica typu iris jest przeznaczona do okrągłych kanałów wentylacyjnych i zapewnia łatwą regulację natężenia przepływu powietrza poprzez płynną zmianę średnicy kryzy.

- Przepustnica jest wyposażona w dźwignie do regulacji średnicy otworu oraz w dwie końcówki umożliwiające podłączenie kontroli natężenia przepływu. Dźwignienka regulacyjna posiada 2 śruby, które blokują żądane ustawienie przepustnicy.

-Wykonana jest z galwanizowanej stali i posiada dwie uszczelki gumowe umożliwiające szczelny montaż w przewodzie.

-Montować w przewodzie zapewniając proste odcinki: 4x średnica przewodu przed przepustnicą , 1x średnica przewodu za przepustnicą

4.2 Rewizje do czyszczenia kanałów

Kłapy rewizyjne przeznaczone są do montażu w kanałach okrągłych (np. kłapa IPLR prod. Alnor) i prostokątnych (kłapa IPF) jako rewizje ,umożliwiające czyszczenie kanałów.

Montaż następuje przez wycięcie otworu wg załączonej do kompletu formy , następnie za pomocą śrub dociskowych –zaciśnięcie 2 części kłapy ze sobą .Można zastosować uszczelkę z gumy EPDM.

Kłapy IPLR - dostępne wymiary:

- długość x szerokość: od 180x80 do 500x400 na przewodach od fi 80 do fi 1250

Kłapy IPF - dostępne wymiary:

- długość x szerokość : od 200x100 do 600x500

Otworki rewizyjne zamontować na odcinkach tranzytowych oraz nie dłuższych niż 7,7m od pokrywy rewizyjnej, nie więcej niż jedną zmianę przekroju oraz zmianę kierunku większą niż 45 st.

W projektowanym układzie otworami rewizyjnymi mogą być kratki nawiewne i wywiewne.

4.3 Izolacja cieplna kanałów wentylacyjnych

- Układ NW1 :

- a) kanał nawiewny i wywiewny pomiędzy centralą a wejściem do budynku izolować niepalną wełną mineralną gr.80mm w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej (jak przewody ogrzewania powietrznego prowadzone w przestrzeni nieogrzewanej)
- b) kanały nawiewne i wywiewne w przestrzeni budynku izolować niepalną wełną mineralną gr.40mm w płaszczu z folii aluminiowej. (jak przewody ogrzewania powietrznego prowadzone w przestrzeni ogrzewanej)

- Układ NW2:

- a) kanał nawiewny i wywiewny pomiędzy czerpnią i centralą (NW2) izolować niepalną wełną mineralną gr. 80mm w płaszczu z folii aluminiowej (jak przewody ogrzewania powietrznego prowadzone w przestrzeni nieogrzewanej)
- b) kanały nawiewne i wywiewne w przestrzeni budynku izolować niepalną wełną mineralną gr 40mm w płaszczu z folii aluminiowej. (jak przewody ogrzewania powietrznego prowadzone w przestrzeni ogrzewanej.)
- c) kanały wywiewne z biur nie wymagają izolacji.

Grubość izolacji podana jest dla materiału o parametrach 0,035W/mxK.

Izolacja:

- grubość izolacji powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-B-02421: 2000, PN-77/M-34030 lub PN EN ISO 12241: 2001

-maty / płyty izolacyjne powinny posiadać techniczne karty katalogowe, instrukcję montażu, transportu i składowania.

-maty / płyty izolacyjne z wełny mineralnej powinny mieć atest higieniczny wydany dla określonej receptury i technologii produkcji, określający zakres stosowania wyrobów w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi.

4.4 Podwieszenia i konstrukcje wsporcze

- zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej
- materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamocowania
- elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 3 w stosunku do obliczeniowego obciążenia
- pod centralę oraz agregat chłodniczy wykonać konstrukcję wsporczą i zabezpieczyć ją antykorozyjnie. (wykonać po dostawie urządzeń).

5.0 INSTALACJA CHŁODNICZA FREONOWA – dla systemu VRF pkt. 3.5

Jednostki wewnętrzne chłodzące należy połączyć z agregatem chłodzącym zlokalizowanym na zewnątrz budynku. Zastosować przewody miedziane przeznaczone dla chłodnictwa. Średnice przewodów wg programu doboru producenta systemu VRF. Przewody łączyć przez lutowanie lutem twardym. Po wykonaniu instalacji rurowej należy układ przedmuchać w celu usunięcia zanieczyszczeń, poddać próbie ciśnieniowej i napełnić czynnikiem ekologicznym (R410A). Przewody instalacji chłodniczej należy izolować otulinami AF/Armaflex o grubości 13mm. Otuliny należy przykleić do rur klejem Armaflex520. Przewody na zewnątrz budynku prowadzić należy w korycie instalacyjnym.

Próba ciśnienia i szczelności

- próba ciśnieniowa –za pomocą gazu obojętnego, na ciśnienie próbne $P_{PRÓB}=1,2x$ max ciśnienie robocze, czas trwania próby-3 godziny.

-próba szczelności (montażowej)- za pomocą gazu obojętnego, na ciśnienie próbne $P_{PRÓB}=1,0x$ max ciśnienie robocze, czas trwania próby-6 godzin.

Uwaga: Nie przekraczać wartości ciśnienia fabrycznie ustalonego dla agregatu.

Instalację należy osuszyć i odpowietrzyć za pomocą pompy próżniowej. Napełnić (lub dopełnić) czynnikiem chłodniczym sprawdzając jeszcze raz szczelność połączeń.

6.0 TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE

Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

6.1 Przewody wentylacyjne

Pakowanie przewodów elastycznych:

-indywidualnie w papier pakunkowy lub folię zabezpieczającą

-przy zamówieniu różnych średnic przewodów, rury nie izolowane można pakować teleskopowo

Oznakowanie przewodów elastycznych:

-znak wytwórcy,

- średnica nominalna,
- rodzaj materiału,
- znak dopuszczenia.

Transport - wyrób powinien być zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi.

6.2 Urządzenia i elementy wentylacji kanałowej

6.2.1 Centrale wentylacyjne ,agregaty chłodnicze,klimatyzatory

Pakowanie:

- w przezroczystą folię, po uprzednim zabezpieczeniu króćców i dźwigni przepustnic za pomocą folii bąbelkowej
- krawędzie zabezpieczone deskami

Ładowanie i rozładowywanie - za pomocą podnośnika widłowego lub dźwigu

Transport:- dźwigiem przy wykorzystaniu specjalnych uchwytów mocowanych do górnych narożników szkieletu

Składowanie:

- w jednej warstwie w oryginalnych opakowaniach
- w suchym miejscu, zabezpieczonym przed wpływem czynników atmosferycznych (centrale opakowane fabrycznie nie wymagają przykrycia).

6.2.2 Anemostaty, kratki , , tłumiki, wentylatory

Pakowanie:

- w folię bąbelkową, a następnie w kartony

Transport:

- dowolnymi krytymi środkami transportu
- z zabezpieczeniem przed możliwością przesunięcia i uszkodzenia

Składowanie:

- warstwowo do 5 warstw
- w pomieszczeniach magazynowych zamkniętych lub zadaszonych
- zabezpieczyć folią przed zabrudzeniem
- nie należy przekraczać dopuszczalnego okresu przechowywania tj. 12 miesięcy od daty kontroli technicznej urządzenia

6.2.3 Izolacje termiczne, przeciwkondensacyjne i akustyczne

Pakowanie:

- zwijane w role i opakowane w worki z folii polietylenowej

Transport:

- przewozić krytymi środkami transportu
- z miejsca składowania do miejsca montażu należy przenosić w pakietach, chwytając za spód paczki całą dłonią

Przechowywanie – zgodnie z instrukcją producenta.

7.0 WYKONANIE ROBÓT

7.1 Montaż urządzeń i przewodów wentylacyjnych

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania w sposób przejrzysty, estetyczny i trwały oznakowań na kanałach wentylacyjnych (kierunki przepływu, oznaczenia przewodów, numery sekcji itp.)

7.1.1 Montaż przewodów blaszanych

- a) wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434
- b) w czasie montażu należy przestrzegać trasowania instalacji w celu uniknięcia kolizji; każdorazowo po zamontowaniu fragmentu instalacji należy ją przedmuchać oraz zaślepić folią
- c) przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50 do 100mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów z izolacją;
- d) przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach
- e) przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynku w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych; w przypadku połączeń kołnierзовych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100mm,

- f) powierzchnie stykowe kołnierzy powinny leżeć w płaszczyźnie prostopadłej do osi otworu,
- g) połączenia blach na ściankach kanałów do grubości 1,5mm należy wykonać na zamek blacharski, przy grubości większej niż 1,5mm należy łączyć przez spawanie, zgrzewanie lub nitowanie jednostronne,
- h) płaszczyzny styku kołnierzy powinny być do siebie równoległe,
- i) połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002,
- j) szczelność instalacji powinna odpowiadać klasie B wg PN-B-76001:1996
- k) każdorazowo po zamontowaniu fragmentu instalacji należy ją przedmuchać powietrzem oraz zaślepić folią,
- l) czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontażu elementu składowego instalacji.

7.2 Montaż urządzeń i elementów wentylacyjnych

- a) urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta,
- b) urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie,
- c) połączenia rozłączne poszczególnych elementów i urządzeń powinny być szczelne, a powierzchnie stykowe dopasowane,
- d) szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów,
- e) montaż urządzeń należy wykonać w sposób pewny, uniemożliwiający przenoszenie drgań z urządzeń do konstrukcji (stosować wkładki gumowe lub tłumiki drgań) i uniemożliwiający przemieszczenie się urządzeń,
- f) należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.

7.2.1 Montaż central wentylacyjnych

- posadowić na ramie nośnej, na wypoziomowanym podłożu
- przyłączać centrale do kanałów wentylacyjnych za pomocą króćców elastycznych amortyzacyjnych
- od strony obsługowej pozostawić przestrzeń równą co najmniej szerokości centrali do obsługi serwisowej
- bezpieczeństwo mechaniczne wg normy EN 1886, pkt 10 powinno być zapewnione przez:
 - a) montaż wyłącznika serwisowego umożliwiającego odłączanie zasilania wentylatora, zabezpieczającego przed przypadkowym jego uruchomieniem przez układ zdalnego sterowania lub automatykę,
 - b) instrukcję montażu, rozruchu i eksploatacji central,
 - c) montaż urządzeń powinien być wykonany przez osoby uprawnione.

7.2.2 Montaż nawiewników i wywiewników

- kratki i anemostaty powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych
- nie umieszczać ich w pobliżu przeszkód (np. elementów konstrukcyjnych budynku, podwieszonych lamp) zakłócających kształt i zasięg strumienia powietrza
- elementy ruchome (przepustnice) powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia; położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały
- łączyć z przewodem w sposób trwały i szczelny
- sposób zamocowania kratek i anemostatów powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody

7.2.3 Montaż tłumików hałasu

- uwzględnić wskazówki montażowe producenta i ogólne uznane reguły techniki w celu osiągnięcia parametrów pracy urządzenia

7.2.4 Montaż czerpni i wyrzutni

- konstrukcja czerpni i wyrzutni przez zastosowanie żaluzji i okapów zabezpiecza instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych
- otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni zabezpieczyć przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków i liści itp. montując siatkę ochronną

7.3 Montaż izolacji termicznej, przeciw-kondensacyjnej, akustycznej

- izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne,
- montować zgodnie z instrukcjami montażu opracowanymi przez producenta wyrobów lub dystrybutora oraz zgodnie z wymaganiami norm PN-B-02421: 2000 i PN-B-10405: 1999
- zamocowanie izolacji powinno trwale gwarantować utrzymanie ich własności funkcjonalnych

7.4 Montaż podwieszeń i konstrukcji wsporczych

- wszystkie podwieszenia i podparcia wykonawca jest zobowiązany do opracowania i uzgodnienia z konstruktorem we własnym zakresie
- wykorzystać kompletny system instalacyjny np. typu HILTI
- metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania
- odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak, aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i konstrukcję
- zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:
 - a) przewodów;
 - b) materiału izolacyjnego;
 - c) elementów instalacji np. tłumików, przepustnic
- rozstawienie zamocowań powinno być takie, aby ugięcie kanału pomiędzy sąsiednimi punktami nie przekraczało 2 cm
- wszystkie kanały i urządzenia należy podwieszać w sposób trwały i pewny
- należy wyeliminować możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji (przewody podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną np. gumową)
- kanały przyłączane do urządzeń za pomocą króćców elastycznych amortyzacyjnych podpirać na własnych elementach montażowych
- w każdym przypadku mocowania należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji

8.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

8.1. Prace wstępne

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- próbný ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza
- nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych;
- określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku, wywiewniku, kratkach,
- ustawienie kierunku wypływu powietrza
- sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- nastawienie układu regulacji ;
- nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów dokonanych w czasie regulacji wstępnej;
- przeszkolenie służb eksploatacyjnych,

8.2 Pomiary kontrolne

8.2.1 Procedura pomiarów

- Pomiary powinny być wykonywane tylko przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie.
- Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach odbiorczych.
- W pomieszczeniach powierzchni nie większej niż 20m² należy przyjąć co najmniej 1 punkt pomiarowy; większe pomieszczenia powinny być odpowiednio podzielone.
- Punkty pomiarowe powinny być wybierane w strefie przebywania ludzi i w miejscach, w których oczekuje się występowania najgorszych warunków.

- Czynniki wpływające na jakość powietrza wewnętrznego oraz strumienie objętości powietrza, charakterystyki cieplne i chłodnicze i inne wielkości projektowe powinny być mierzone w warunkach projektowanej wielkości strumienia objętości powietrza instalacji
- Tolerancje mierzonych wartości, które powinny być uwzględnione w czasie doboru przyrządów pomiarowych.

8.2.2 Parametry /dopuszczalne odchyłki od wartości projektowych

- strumień objętości powietrza w pomieszczeniu +/- 20%
- strumień objętości powietrza w całej instalacji +/- 15%
- temperatura powietrza nawiewanego +/- 2° C
- prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi +/- 0,5m/s
- temperatura powietrza w strefie przebywania ludzi +/- 1,5 °C
- poziom dźwięku A w pomieszczeniu +/- 3dBA

Wszystkie temperatury i charakterystyki cieplne instalacji powinny równocześnie spełniać wymagania projektowe z wyżej podanymi dopuszczalnymi odchyłkami od wartości projektowych.

9.0 ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót na podstawie wymagań PN-EN 12599.

9.1 Sprawdzenie kompletności wykonanych prac

- porównać wszystkie elementy wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- sprawdzić zgodność wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;

9.2 Badania ogólne

- sprawdzić dostępność dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację (rozmieszczenie i dostępność otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów)
- sprawdzić czystość instalacji (urządzeń i systemu rozprowadzenia powietrza)
- sprawdzić kompletność dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji;
- sprawdzić kompletność znakowania
- sprawdzić zabezpieczenia antykorozyjne konstrukcji montażowych i wsporczych;
- sprawdzić zainstalowanie urządzeń, zamocowania przewodów

9.3 Badanie central wentylacyjnych

- sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);
- badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- sprawdzenie zamocowania wentylatorów i silników;
- sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem;
- sprawdzenie szczelności zamocowania wymienników w obudowie;
- sprawdzenie, czy nie ma uszkodzeń wymienników (np. pognięte lamele);
- sprawdzenie materiału z jakiego wykonano wymienniki;
- sprawdzenie prawidłowości wykonania instalacji chłodniczej

9.4 Badanie nawiewników i wywiewników

- sprawdzenie czy typy, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym projektowym

9.5 Badanie przepustnic

- sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia

9.6 Badanie filtrów powietrza

- sprawdzenie zgodności typów i klas filtrów na podstawie oznaczeń z danymi projektowymi;
- sprawdzenie zainstalowania i uszczelnienia filtra w obudowie;
- sprawdzenie systemu filtracji pod względem ewentualnych uszkodzeń;
- sprawdzenie czystości filtra;

9.7 Badanie sieci przewodów

- badanie wrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową;
- sprawdzenie wrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem

10.0 PRZEPISY ZWIĄZANE.

10.1. Przepisy (z uwzględnieniem późniejszych zmian):

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw 2002 nr 75 poz. 690).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U.2010 nr 109 poz..719)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U.1997nr 129 poz.844, Dz. U. 2003 nr 169 poz.1650)
- Ustawa z dn. 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U.44.92.881).

10.2. Normy

- PN-B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach.
- PN-B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.
- PN-B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
- PN-B-0240 Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
- PN-B-0141 I: 1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia.
- PN-76/B-03420 Wentylacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-78/B-10440 Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania przy odbiorze.
- PN-B-76001;1996 Wentylacja. Przewody. Szczelność. Wymagania i badania.
- PN-B-76002;1996 Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentyl. blaszanych.
- PN-EN-1886;2001 Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Właściwości mech.

10.3 Inne dokumenty

- Instrukcje techniczne producentów urządzeń
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacyjnych cz. II „ Instalacje sanitarne i przemysłowe” – rozdział 10.