

SPIS TREŚCI

1. WYMAGANIA OGÓLNE DLA INSTALACJI I.00.00.00	3
1.1. Wstęp	3
1.1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej	3
1.1.2. Zakres stosowania ST	3
1.1.3. Zakres Robót objętych ST	3
1.1.4. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych	3
1.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	4
1.1.5.1. Ochrona Środowiska w czasie wykonywania Robót	4
1.1.5.2. Ochrona przeciwpożarowa	4
1.2. Materiały	4
1.2.1. Źródło uzyskania materiałów	4
1.2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów	4
1.2.3. Wariantowe stosowanie materiałów	4
1.3. Wykonanie robót	5
1.3.1. Ogólne zasady wykonania robót	5
1.4. Kontrola jakości robót	5
1.4.1. Zasady kontroli jakości robót	5
1.4.2. Pobieranie próbek	6
1.4.3. Badania i pomiary	6
1.4.4. Raporty z badań	6
1.4.5. Badania prowadzone przez Inżyniera	6
1.4.6. Certyfikaty i deklaracje	7
1.5. Odbiór robót	7
1.5.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	7
1.5.2. Odbiór częściowy	8
1.5.3. Odbiór ostateczny robót	8
1.5.3.1. Dokumenty do odbioru ostatecznego	8
1.5.4. Odbiór pogwarancyjny	9
2. INSTALACJA WENTYLACYJNA I.01.00.00	10
2.1. Wstęp	10
2.1.1. Przedmiot ST	10
2.1.2. Zakres stosowania ST	10
2.1.3. Zakres robót objętych ST	10
2.2. Materiały i urządzenia wentylacyjne	10
2.2.1. Kanały wentylacyjne	10
2.2.2. Kanały wentylacyjne z mocno sprasowanej wełny szklanej	10
2.2.3. Centrale wentylacyjne	11
2.2.4. Nawiewniki i wywiewniki	15
2.2.5. Regulatory przepływu	16
2.2.6. Kłapy przeciwpożarowe	16
2.2.7. Tłumiki hałasu	16
2.2.8. Izolacja termiczna przewodów wentylacyjnych	16
2.3. Sprzęt	17
2.4. Transport i składowanie	17
2.5. Montaż	17
2.5.1. Montaż przewodów wentylacyjnych stalowych oraz z mocno sprasowanej wełny szklanej	18

2.5.2.	Otwory rewizyjne	18
2.6.	Kontrola jakości robót	19
2.6.1.	Badanie ogólne	19
2.7.	Odbiór robót	19
2.7.1.	Odbiór częściowy	19
2.7.2.	Odbiór końcowy	20
2.8.	Przepisy związane	20
3.	INSTALACJA KLIMATYZACYJNA I.02.00.00	22
3.1.	Wstęp	22
3.1.1.	Przedmiot ST	22
3.1.2.	Zakres stosowania ST	22
3.1.3.	Zakres robót objętych ST	22
3.2.	Materiały i urządzenia klimatyzacyjne	22
3.2.1.	Urządzenia klimatyzacyjne	22
3.2.2.	Rury stalowe i kształtki	25
3.2.3.	Rury polipropylenowe	25
3.2.4.	Rury i kształtki miedziane	26
3.2.5.	Armatura	26
3.2.6.	Izolacja przewodów	27
3.2.7.	Zabezpieczenie instalacji wody lodowej przed wzrostem ciśnienia i temperatury	27
3.2.8.	Zabezpieczenia przeciwpożarowe przejść przez ściany i stropy	28
3.3.	Sprzęt	28
3.4.	Transport i składowanie	28
3.5.	Montaż	29
3.5.1.	Montaż rur tworzywowych i stalowych	29
3.5.2.	Montaż rur miedzianych	30
3.5.3.	Montaż klimatyzatorów	30
3.5.4.	Montaż armatury	30
3.5.5.	Otwory rewizyjne	30
3.5.6.	Izolacja termiczna	31
3.5.7.	Równoważenie instalacji	31
3.5.8.	Zabezpieczenie przed korozją	31
3.5.9.	Oznaczenia	31
3.6.	Kontrola jakości robót	32
3.6.1.	Badanie ogólne	32
3.7.	Odbiór robót	32
3.7.1.	Odbiór częściowy	32
3.7.2.	Odbiór końcowy	32
3.8.	Przepisy związane	33

1. WYMAGANIA OGÓLNE DLA INSTALACJI I.00.00.00

1.1. WSTĘP

1.1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Specyfikacja Techniczna I.00.00.00 – Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach:

I.01.00.00 Instalacja wentylacyjna

I.02.00.00 Instalacja klimatyzacyjna

1.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w punkcie 1.1.1.

1.1.3. Zakres Robót objętych ST

Niezależnie od postanowień Warunków Szczegółowych normy państwowe, instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

Niniejsza specyfikacja techniczna zawiązana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- Montaż central wentylacyjnych,
- Montaż kanałów wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych,
- Montaż klap ppoż., regulatorów CAV,
- Montaż wentylatorów dachowych,
- Montaż nasad kominowych,
- Montaż kratki nawiewnych i wywiewnych,
- Montaż agregatów wody lodowej,
- Montaż klimatyzatorów typu Split,
- Montaż rur stalowych i miedzianych oraz niezbędnej armatury,
- Montaż izolacji,
- Zasilanie elektryczne szaf sterowniczych central wentylacyjnych, wentylatorów, nasad kominowych,
- Regulacja działania instalacji,
- Próby,
- Odbiory i uruchomienia instalacji.

1.1.4. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych

Do prac towarzyszących związanych z montażem instalacji wentylacji i klimatyzacji należą:

- Wykonanie przejść przewodów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych przez przegrody budowlane ściany i dach

Do robót tymczasowych zalicza się :

- Ustawienie i demontaż rusztowań niezbędnych do montażu kanałów, orurowania, wentylatorów dachowych

Inne prace towarzyszące lub tymczasowe mogą być uwzględnione na zasadzie umowy między Inwestorem a Wykonawcą.

1.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

1.1.5.1. Ochrona Środowiska w czasie wykonywania Robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

1.1.5.2. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów opisu ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

1.2. MATERIAŁY

1.2.1. Źródło uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania tych materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych i próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu.

Zatwierdzenie partii (części) materiału z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

1.2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowują swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli Inżyniera Kontraktu.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem Kontraktu lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

1.2.3. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera Kontraktu o swoim zamiarze co najmniej trzy tygodnie przed użyciem materiału albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

1.3. WYKONANIE ROBÓT

1.3.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów, wykonanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, Projektu Organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji projektowej lub pisemnymi poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu tras i montażu zostaną, jeśli takie będą wymagania Inżyniera Kontraktu, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i ST, oraz w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier Kontraktu uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, tolerancje wykonania normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenie z przeszłości oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera Kontraktu będą wykonywane w ustalonym przez niego terminie pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

1.4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

1.4.1. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek, badań materiałów i przeprowadzania prób szczelności oraz Robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier Kontraktu może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że ich poziom wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz w ST.

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w ST, normach i wytycznych.

W przypadku, gdy nie zostały one tam określone Inżynier Kontraktu ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi Kontraktu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

1.4.2. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednakowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenia Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa zamawiający. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

1.4.3. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

1.4.4. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych przez niego zaaprobowanych.

1.4.5. Badania prowadzone przez Inżyniera

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów, źródła ich wytwarzania i zapewniana mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki badań wykazą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

1.4.6. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. Certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
2. Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą lub,
 - Aprobata Techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określona w pkt.1 i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

1.5. ODBIÓR ROBÓT

W zależności od ustaleń odpowiednich ST roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbioru ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

1.5.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inżynier. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu trzech dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakości i ilości robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

1.5.2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót. Odbioru częściowego Robót wykonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier.

1.5.3. Odbiór ostateczny robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem pisemnym o tym fakcie Inżyniera. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych. Licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt. 1.5.3.1.

Odbioru ostatecznego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających robót poprawkowych.

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Techniczną i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

1.5.3.1. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkowo, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu.
- Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i Ew. uzupełniające lub zamienne).
- Recepty i ustalenia technologiczne.
- Dokumenty zainstalowanego wyposażenia.
- Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały).
- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST.
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST.
- Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru wykonanych zgodnie z ST.

- Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. przełożenie linii telefonicznej, energetycznej gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
- Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu.
- Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- Instrukcje eksploatacyjne.

W przypadku, gdy wg komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i uzupełniających wyznaczy komisja.

1.5.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonywanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt. 1.5.3. „Odbiór ostateczny robót”.

2. INSTALACJA WENTYLACYJNA I.01.00.00

2.1. WSTĘP

2.1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji wentylacyjnej w budynku dydaktycznego Wydziału Radia i Telewizji im. Krzysztofa Kieślowskiego, Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach ul. Św. Pawła 3

2.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 2.1.1.

2.1.3. Zakres robót objętych ST

Specyfikacja obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie prac wymienionych w punkcie 2.1.1.

Swoim zakresem obejmuje w szczególności wykonanie nowej instalacji wentylacyjnej, klimatyzacyjnej i instalacji ochrony przed zadymieniem pionowych dróg ewakuacyjnych.

2.2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA WENTYLACYJNE

2.2.1. Kanały wentylacyjne

Należy stosować materiały krajowe i zagraniczne posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

2.2.2. Kanały wentylacyjne z mocno sprasowanej wełny szklanej

Płyty wykonane są z gęsto sprasowanej wełny szklanej koloru szarego o gęstości 85 kg/m³ i grubości 25 mm oraz o gęstości 65 kg/m³ i grubości 40 mm.

Do wykonania przewodów i kształtek instalacji wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej zastosowano system płyt z gęsto sprasowanych włókien szklanych związanych żywicami termoutwardzalnymi, pokrytymi powłokami:

-zewnątrzna: laminat z folii aluminiowej zbrojonej siatką z włókna szklanego

-wewnętrzna: tkanina „neto” o prostopadłym splocie włókien szklanych, o grubości 160 µm i dużej wytrzymałości mechanicznej.

Dane techniczne:

- zakres ciśnień: od – 800 Pa do + 800 Pa,
- przewodnictwo cieplne: $\lambda=0,032$ W/m·°C w temp. 10°C,
- zakres temperatur: od –30°C do 120°C,
- max wilgotność powietrza: 98%,
- max. prędkość przepływu powietrza: 20 m/s
- absorpcja pary wodnej: < 5% masy,
- klasyfikacja ogniowa: niepalność – klasa A2-s1, d0 według PN-EN 13501-1:2007,

- własności tłumiące - klasyfikacja pochłaniania dźwięku B ($\alpha_w = 0,85$) zgodnie z normą PN-EN ISO 11654,
- klasa szczelności D,
- co najmniej 10 letnia gwarancja producenta na materiał.

2.2.3. Centrale wentylacyjne

- **Centrala wentylacyjna N1W1 nawiewno-wywiewna z wymiennikiem obrotowym, komorą mieszania, nagrzewnicą i chłodnicą wodną, zestawem filtrów EU5.**

Centrala w wykonaniu wewnętrznym.

Dane techniczne:

Strumień powietrza nawiewanego:	16565 m ³ /h
Spręż dyspozycyjny - wentylator nawiewny:	500 Pa
Strumień powietrza wywiewanego:	15415 m ³ /h
Spręż dyspozycyjny - wentylator wywiewny:	500 Pa
Wymiary LxH-B:	5420 x 2920 – 1620
Ciężar (netto, bez automatyki):	ok. 2826 kg

Wyposażenie:

Okablowanie pomiędzy tablicą sterowniczą, a skrzynką zaciskową na centrali zgodnie z wytycznymi producenta. Kompletny układ automatyki umożliwiający sterowanie stopniem odzysku ciepła i płynną zmianę przepływu powietrza.

Pomiar i regulacja temperatury oraz przepływu powietrza.

Komunikaty stanów pracy centrali i sygnalizacja alarmów.

Regeneracyjny wymiennik odzysku ciepła składający się z dwóch kaset aluminiowych oraz systemu przepustnic zmieniających kierunek przepływu powietrza przez zbiornik.

Komora mieszania.

Chłodnica wodna z trójdrogowym zaworem regulacyjnym.

Filtry powietrza zewnętrznego i wywiewanego klasy EU5 z sygnalizacją zabrudzenia.

Obudowa wykonana z profili aluminiowych i z tworzywa sztucznego oraz osłon składających się z blachy zewnętrznej i wewnętrznej oraz z wypełnienia, które stanowi wełna mineralna lub poliuretan – grubość izolacji – 50mm.

Centrala wyposażona jest w skręcaną ramę o wysokości 120mm, wykonaną z kształtowników z blachy ocynkowanej lub z kształtowników hutniczych.

Czerpnia i wyrzutnia akustyczna.

Główny wyłącznik bezpieczeństwa centrali umieszczony jest na zewnątrz skrzynki przyłączeniowej centrali.

Rozkład poziomu mocy akustycznej

Częstotliwość Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Suma
nawiew - wlot dB(A)	39	67	68	66	67	59	49	45	73
nawiew - wylot dB(A)	46	75	81	84	82	77	74	68	88
nawiew - otoczenie dB(A)	31	53	50	45	44	39	35	15	56
wyciąg - wlot dB(A)	41	69	70	69	71	66	60	56	76
wyciąg - wylot dB(A)	45	74	80	83	81	76	73	67	87
wyciąg - otoczenie dB(A)	30	52	49	44	43	38	34	14	55

- **Centrala wentylacyjna N2W2 nawiewno-wywiewna z wymiennikiem obrotowym, komorą mieszania, nagrzewnicą i chłodnicą wodną, sekcją tłumiącą i zestawem filtrów EU5**

Centrala w wykonaniu wewnętrznym.

Dane techniczne:

Strumień powietrza nawiewanego:	5820 m ³ /h
Spręż dyspozycyjny - wentylator nawiewny:	300 Pa
Strumień powietrza wywiewanego:	5700 m ³ /h
Spręż dyspozycyjny - wentylator wywiewny:	300 Pa
Wymiary LxH-B:	5870 x 2110 – 1015
Ciężar (netto, bez automatyki):	ok. 1660 kg

Wyposażenie:

Okablowanie pomiędzy tablicą sterowniczą, a skrzynką zaciskową na centrali zgodnie z wytycznymi producenta.

Kompletny układ automatyki umożliwiający sterowanie stopniem odzysku ciepła i płynną zmianę przepływu powietrza.

Pomiar i regulacja temperatury oraz przepływu powietrza.

Komunikaty stanów pracy centrali i sygnalizacja alarmów.

Krzyżowym wymiennik ciepła zbudowany z aluminiowych płyt lamelowych.

Nagrzewnica wodna z trójdrogowym zaworem regulacyjnym.

Chłodnica freonowa.

Filtry powietrza zewnętrznego i wywiewanego klasy F5 z sygnalizacją zabrudzenia.

Obudowa wykonana z profili aluminiowych i z tworzywa sztucznego oraz osłon składających się z blachy zewnętrznej i wewnętrznej oraz z wypełnienia, które stanowi wełna mineralna lub poliuretan – grubość izolacji – 50mm .

Centrala wyposażona jest w skręcaną ramę o wysokości 120mm, wykonaną z kształtowników z blachy ocynkowanej lub z kształtowników hutniczych.

Czerpnia i wyrzutnia akustyczna.

Główny wyłącznik bezpieczeństwa centrali umieszczony jest na zewnątrz skrzynki przyłączeniowej centrali.

Rozkład poziomego mocy akustycznej

Częstotliwość Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Suma
nawiew - wlot dB(A)	21	36	50	40	23	12	15	20	51
nawiew - wylot dB(A)	38	49	74	79	80	75	71	67	84
nawiew - otoczenie dB(A)	17	28	45	42	39	37	33	15	48
wyciąg - wlot dB(A)	36	63	66	64	65	63	61	58	72
wyciąg - wylot dB(A)	31	52	47	40	25	19	27	30	53
wyciąg - otoczenie dB(A)	24	46	44	38	36	34	33	13	49

- **Centrala wentylacyjna N3W3 nawiewno-wywiewna z wymiennikiem obrotowym, komorą mieszania, nagrzewnicą i chłodnicą wodną, sekcją tłumienia, zestawem filtrów EU5**

Centrala w wykonaniu wewnętrznym.

Dane techniczne:

Strumień powietrza nawiewanego:	19300 m ³ /h
Spręż dyspozycyjny - wentylator nawiewny:	250 Pa
Strumień powietrza wywiewanego:	19300 m ³ /h
Spręż dyspozycyjny - wentylator wywiewny:	250 Pa
Wymiary LxH-B:	6370 x 3120 – 1900
Ciężar (netto, bez automatyki):	ok. 3685 kg

Wypożyczenie:

Okablowanie pomiędzy tablicą sterowniczą, a skrzynką zaciskową na centrali zgodnie z wytycznymi producenta.

Kompletny układ automatyki umożliwiający sterowanie stopniem odzysku ciepła i płynną zmianę przepływu powietrza.

Pomiar i regulacja temperatury oraz przepływu powietrza.

Komunikaty stanów pracy centrali i sygnalizacja alarmów.

Obrotowy wymiennik ciepła.

Nagrzewnica i chłodnica wodna z trójdrogowym zaworem regulacyjnym.

Filtry powietrza zewnętrznego i wywiewanego klasy F5 z sygnalizacją zabrudzenia.

Obudowa wykonana z profili aluminiowych i z tworzywa sztucznego oraz osłon składających się z blachy zewnętrznej i wewnętrznej oraz z wypełnienia, które stanowi wełna mineralna lub poliuretan – grubość izolacji – 50mm .

Centrala wyposażona jest w skręcaną ramę o wysokości 120mm, wykonaną z kształtowników z blachy ocynkowanej lub z kształtowników hutniczych.

Główny wyłącznik bezpieczeństwa centrali umieszczony jest na zewnątrz skrzynki przyłączeniowej centrali.

Rozkład poziomu mocy akustycznej

Częstotliwość Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Suma
nawiew - wlot dB(A)	36	62	55	44	29	15	18	21	63
nawiew - wylot dB(A)	47	76	81	85	83	78	75	69	89
nawiew - otoczenie dB(A)	32	54	50	46	45	40	36	16	56
wyciąg - wlot dB(A)	44	73	74	73	76	71	66	62	81
wyciąg - wylot dB(A)	39	66	58	51	34	25	33	34	66
wyciąg - otoczenie dB(A)	31	54	50	45	45	40	36	16	56

- **Centrala wentylacyjna podwieszana N4 nawiewna**

Centrala w wykonaniu wewnętrznym.

Dane techniczne:

Strumień powietrza nawiewanego:	1370 m ³ /h
Spręż dyspozycyjny - wentylator nawiewny:	250 Pa
Wymiary LxH-B:	2300 x 440 – 730
Ciężar:	ok. 216 kg

Wyposażenie:

Nagrzewnica wodna z trójdrogowym zaworem regulacyjnym i siłownikiem.

Regulacja temperatury oraz przepływu powietrza.

Filtr powietrza zewnętrznego klasy G4 z sygnalizacją zabrudzenia.

Obudowa wykonana jest z blachy ocynkowanej stalowej wypełnionej 50 mm warstwy niepalnej i tłumiącej dźwięk wełny mineralnej.

Rozkład poziomu mocy akustycznej

Częstotliwość Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Suma
nawiew - wlot dB(A)	44	56	64	68	71	67	59	53	75
nawiew - wylot dB(A)	54	59	65	70	72	73	70	63	78
nawiew - otoczenie dB(A)	34	40	43	44	45	44	41	19	51

- **Centrala wentylacyjna W5 wywiewna**

Centrala w wykonaniu wewnętrznym.

Dane techniczne:

Strumień powietrza wywiewanego:	2800 m ³ /h
Spręż dyspozycyjny - wentylator wywiewny:	700 Pa
Wymiary LxH-B:	950 x 500 – 1070
Ciężar (netto, bez automatyki):	ok. 180 kg

Wyposażenie:

Okablowanie pomiędzy tablicą sterowniczą, a skrzynką zaciskową na centrali zgodnie z wytycznymi producenta.

Kompletny układ automatyki umożliwiający sterowanie stopniem odzysku ciepła i płynną zmianę przepływu powietrza.

Pomiar i regulacja temperatury oraz przepływu powietrza.

Komunikaty stanów pracy centrali i sygnalizacja alarmów.

Obrotowy wymiennik ciepła.

Nagrzewnica i chłodnica wodna z trójdrogowym zaworem regulacyjnym.

Filtry powietrza zewnętrznego i wywiewanego klasy F5 z sygnalizacją zabrudzenia.

Obudowa wykonana z profili aluminiowych i z tworzywa sztucznego oraz osłon składających się z blachy zewnętrznej i wewnętrznej oraz z wypełnienia, które stanowi wełna mineralna lub poliuretan – grubość izolacji – 50mm .

Centrala wyposażona jest w skręcaną ramę o wysokości 120mm, wykonaną z kształtowników z blachy ocynkowanej lub z kształtowników hutniczych.

Czerpnia i wyrzutnia akustyczna.

Główny wyłącznik bezpieczeństwa centrali umieszczony jest na zewnątrz skrzynki przyłączeniowej centrali.

2.2.4. Nawiewniki i wywiewniki

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza. Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny. Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków. Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.

Nawiewniki wyporowe wykonane z perforowanego płaszcza (blacha stalowa ocynkowana), ruchomego pierścienia oraz otwieranego dnia z blachy ocynkowanej

2.2.5. Regulatory przepływu

Regulatory stałego wydatku do regulacji instalacji, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwale zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji. Szczelność regulatora w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg klasyfikacji podanej w PN – EN 1751. Szczelność obudowy regulatorów powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN – EN 1751.

2.2.6. Kłapy przeciwpożarowe

Prostokątne lub okrągłe kłapy przeciwpożarowe przeznaczone są do samoczynnego lub zdalnego odizolowania przestrzeni objętych pożarem.

Odporność ogniowa EI120 powinna być potwierdzona badaniami zgodnymi z PN-EN-1366-2 oraz PN-EN-1363-

1. Kłapy ppoż. przeznaczone do montażu w ścianach litych i murowanych, stropach betonowych, w lekkich ścianach działowych oraz poza przegrodami z odpowiednim zabezpieczeniem przyłączonego przewodu.

Kłapy ppoż wyposażone w siłownik elektryczny ze sprężyną powrotną.

Szczelność obudowy kłap powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN – EN 1751.

2.2.7. Tłumiki hałasu

Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym kierunek przepływu powietrza oraz wersje usytuowania tłumika w instalacji. W pomieszczeniach z wewnętrznymi źródłami hałasu tłumiki należy montować na przewodach wentylacyjnych jak najbliżej przegrody akustycznej oddzielającej to pomieszczenie od pomieszczenia sąsiedniego. Odcinek przewodu pomiędzy tłumikiem, a przegrodą powinien być zaizolowany akustycznie. Sieć przewodów należy łączyć z tłumikiem za pomocą łagodnych kształtek przejściowych.

2.2.8. Izolacja termiczna przewodów wentylacyjnych

Przewody wentylacyjne w budynku należy izolować wełną mineralną zbrojoną folią aluminiową, posiadającą prostopadły układ włókien do podłoża o grubości:

- przewody wentylacyjne wewnątrz budynku zlokalizowane w pomieszczeniach ogrzewanych: 30 mm;
- przewody wentylacyjne na zewnątrz budynku: 60 mm (dodatkowo blacha kopertowa o grubości 0,6 mm);
- przewody wentylacyjne do ogrzewania i chłodzenia powietrzem wewnątrz budynku: 40 mm;

Izolację wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Płyty ze sprasowanej wełny szklanej koloru szarego o gęstości 85 kg/m³ i grubości 25 mm i 40mm przeznaczone są do wykonywania gotowych izolowanych termicznie przewodów o przekroju prostokątnym.

Inwestor dopuszcza użycie do budowy przez Wykonawcę materiałów innych producentów niż sugerowani pod warunkiem, iż jakościowo nie mogą być gorsze od wymienionych oraz spełniać warunki zgodnie z Ust. o wyrobach budowlanych z 16.05.2004r. (Dz.U. z 2004r. nr 92 poz. 881)

2.3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i jakość wykonywanych robót. Dotyczy to zarówno czynności wykonywanych w miejscu robót jak i przy czynnościach pomocniczych (rozładunek, transport).

Wykonawca powinien wykonywać połączenia przewodów za pomocą niezbędnych narzędzi, przestrzegając wytycznych montażowych podanych przez producenta urządzeń.

Do wykonania elementów z płyt z gęsto sprasowanej wełny szklanej należy stosować akcesoria zalecane przez producenta.

2.4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Należy stosować jedynie takie środki transportu, które nie wpływają niekorzystnie na jakość materiałów i wykonywanych robót. Na środkach transportu materiały należy zabezpieczyć przed ich przemieszczaniem.

Materiały należy przechowywać w zamkniętym, suchym pomieszczeniu.

Rury wielowarstwowe należy przewozić i składować poziomo, na równym, płaskim podłożu

tak, aby unikać ich wyginania. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rury przed uszkodzeniami mechanicznymi. W trakcie prac przeładunkowych nie dopuszcza się stosowania lin stalowych. Rury nie mogą być zrzućane i przeciągane po podłożu, lecz muszą być przenoszone.

Podczas składowania zabezpieczyć rury przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Temperatura w miejscu składowania rur nie powinna przekraczać +30°C, a odległość od grzejników i przedmiotów grzewczych nie powinna być mniejsza niż 1 metr. Rury składowane w temperaturze poniżej -10°C, powinny być zabezpieczone przed uderzeniami, zgnieceniami i mechanicznymi przeciążeniami.

Zwoje rur mogą być układane do 15-tu warstw. W przypadku opakowań kartonowych ilość warstw uzależniona jest od wytrzymałości opakowań.

2.5. MONTAŻ

Do rozpoczęcia montażu instalacji można przystąpić po stwierdzeniu kierownika budowy, iż możliwe jest wykonanie robót zgodnie z przepisami bezpieczeństwa pracy. Roboty należy przeprowadzać zgodnie z dokumentacją techniczną. Ewentualne odstępstwa muszą być zaakceptowane przez Inwestora i projektanta.

2.5.1. Montaż przewodów wentylacyjnych stalowych oraz z mocno sprasowanej wełny szklanej

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierзовych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100mm. Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach. Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.

Szczelność i solidność połączeń poprzecznych przewodów wentylacyjnych wykonanych z mocno sprasowanej wełny szklanej koloru szarego o gęstości 85 kg/m³ i grubości 25 mm uzyskuje się dzięki fabrycznie uformowanym krawędziom w płycie tzw. „wpust” i „pióro”.

Zarówno do wykonania połączeń wzdłużnych jak i poprzecznych przewodów i kształtek należy stosować samoprzylepną taśmę z czystego aluminium spełniającą następujące wymogi:

- grubość: 50 µm,
- szerokość 63 mm,
- wytrzymałość na zrywanie $\geq 2,8$ N/m,
- przyczepność do stali $\geq 0,6$ N/m,
- wydłużanie $\leq 5\%$,

Powierzchnia przewodu, do której przyklejana jest taśma powinna być czysta i sucha. Przy stosowaniu taśmy aluminiowej temperatura powinna być wyższa niż 5 °C. W niższych temperaturach zalecane jest podgrzanie taśmy przy pomocy żelazka. Aplikowana taśma powinna być starannie dociśnięta i wygładzona gładzikiem tak, żeby na całej jej powierzchni pojawił się wyraźny odcisk zbrojenia paroizolacji.

Do podwieszeń przewodów poziomych należy stosować zgodnie z instrukcją profile z blachy w kształcie „U” o wymiarach min. 25x50x25 mm mocowane do konstrukcji budynku za pomocą prętów gwintowanych lub płaskowników. Odległości między podparciami są ściśle określone w tabelach zamieszczonych w instrukcji.

Podwieszenia przewodów pionowych należy wykonać poprzez zamocowanie obwodowego wzmocnienia opisanego w instrukcji.

Przy wyższych ciśnieniach i większych przekrojach przewodów konieczne jest wykonanie wzmocnień. Ze względu na możliwość bezkolizyjnego czyszczenia przewodów zalecane jest stosowanie wzmocnień obwodowych. Typ wzmocnień oraz częstotliwość ich mocowania podane są w tabelach wzmocnień zamieszczonych w Instrukcji.

Wszelkie połączenia przewodów z mocno sprasowanej wełny szklanej koloru szarego o gęstości 85 kg/m³ i grubości 25 mm i 40mm z metalowymi elementami instalacji, jak np.: podejście do centrali klimatyzacyjnej, do kłapy przeciwpożarowej, do kratki wentylacyjnych, czy przejścia na kanały z blachy należy wykonać przy pomocy profili aluminiowych typu H.

Przejścia na przewody o przekroju okrągłym lub podejścia do dyfuzorów okrągłych należy wykonać przy pomocy sztucy.

2.5.2. Otwory rewizyjne

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń

i elementów nie umożliwia ich oczyszczania w inny sposób. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych. Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia. W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu. Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

2.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości wykonanych robót obejmuje:

- Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz zasadami technicznymi;
- Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- Sprawdzenie czystości instalacji;
- Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

Wyniki przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołu.

2.6.1. Badanie ogólne

- a) Dostępności dla obsługi;
- b) Stanu czystości urządzeń, wymienników ciepła i systemu rozprowadzenia powietrza;
- c) Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;
- d) Kompletności znakowania;
- e) Realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych (rozmieszczenia klap pożarowych, powłok ogniochronnych itp.);
- f) Rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych;
- g) Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- h) Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;
- i) Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.
- j)

2.7. ODBIÓR ROBÓT

Wszystkie odbiory przeprowadzić zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. Część V".

2.7.1. Odbiór częściowy

Odbiorowi częściowemu należy poddać te części robót, które znikają w czasie postępu robót (bruzdy, przebicia), oraz elementy, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (instalacje prowadzone pod tynkiem, zaizolowane). Każdorazowo po przeprowadzonym odbiorze częściowym należy sporządzić protokół i dokonać wpisu w dzienniku budowy.

2.7.2. Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć:

- a) protokoły odbiorów częściowych, protokoły z prób szczelności i próby ciśnieniowej,
- b) dokumentację techniczną z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonania robót,
- c) dziennik budowy.

W szczególności należy skontrolować:

- a) użycie właściwych materiałów i armatury,
- b) prawidłowość wykonania połączeń,
- c) wielkość spadków i wymiar średnic przewodów,
- d) prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległość między nimi,
- e) prawidłowość ustawienia armatury i urządzeń,
- f) zgodność wykonania instalacji wentylacyjnej z dokumentacją projektową.

2.8. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane.

[Dz.U. 2000 nr106 poz.1126](#)

[Dz.U. 2000 nr 109 poz.1157](#)

[Dz.U. 2000 nr 120 poz.1268](#)

[Dz.U. 2001 nr 5 poz.42](#)

[Dz.U. 2001 nr 100 poz.1085](#)

[Dz.U. 2001 nr 110 poz.1190](#)

[Dz.U. 2001 nr 115 poz.1229](#)

[Dz.U. 2001 nr 129 poz.1439](#)

[Dz.U. 2001 nr 154 poz.1800](#)

[Dz.U. 2002 nr 174 poz. 676](#)

2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

[Dz.U. nr 75/02 poz.690](#)

3. PN-EN 1505:2001,Wentylacja budynków.

Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary.

4. PN-EN 1505:2001,Wentylacja budynków.

Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary.

5. PN-B-01411:1999, Wentylacja i klimatyzacja.

Terminologia.

6. PN-B-03434:1999, Wentylacja.

Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.

7. PN-B-76001:1996, Wentylacja.

Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania.

8. PN-B-76002:1976, Wentylacja.

Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.

9. PN-EN 1751:2001, Wentylacja budynków.

Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.

10. ENV 12097:1997, Wentylacja budynków. Sieć przewodów.

Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów.

11. PrPN – EN 12599, Wentylacja budynków.

Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji .

12. PrEN 12236, Wentylacja budynków.

Podwieszenia i podpory przewodów. Wymagania wytrzymałościowe.

13. PN-EN 13403, Wentylacja budynków - Przewody niemetalowe - Sieć przewodów wykonanych z płyt izolacyjnych.

14. PN – EN 12101-6:2007 Systemy kontroli rozprzestrzeniania się dymu i ciepła. Część 6. Wymagania techniczne dotyczące systemów różnicowania ciśnień. Zestawy urządzeń.

Inne dokumenty:

"Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. Część V "

Inne dokumenty:

„Warunkami technicznymi wykonania odbioru robót budowlano montażowych”

3. INSTALACJA KLIMATYZACYJNA I.02.00.00

3.1. WSTĘP

3.1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji klimatyzacyjnej w budynku Wydziału Radia i Telewizji im. Krzysztofa Kieślowskiego Uniwersytetu Śląskiego przy ul. Św. Pawła 3 w Katowicach.

3.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 3.1.1.

3.1.3. Zakres robót objętych ST

Specyfikacja obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie prac wymienionych w punkcie 3.1.1.

Swoim zakresem obejmuje w szczególności wykonanie nowej instalacji wody lodowej, freonowej, odprowadzenia skroplin.

3.2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA KLIMATYZACYJNE

3.2.1. Urządzenia klimatyzacyjne

- **Agregaty wody lodowej**

- 1) Agregat wody lodowej o wydajności chłodniczej 163,0 kW, chłodzony powietrzem, czynnik chłodniczy R410A, woda z glikolem etylenowy 35% o parametrach 8/14°C w wersji wyciszonej, agregat w wersji do montażu wewnętrznego i okanałowania, z bocznym wyrzutem powietrza, płynną regulacją prędkości obrotowej wentylatorów, wentylatory zasilane silnikiem prądu stałego DC, spręż wentylatorów 330 Pa,

Wypożyczenie dodatkowe:

- wibroizolatory sprężynowe
- filtr wodny, zawory odcinające, połączenia elastyczne
- opcja soft start
- zespół pompowy z 2 pompami w układzie równoległym
- sterownik
- zawór bezpieczeństwa

Dane techniczne:

- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
| - Wydajność chłodnicza: | 163,0 kW, |
| - Pobór mocy elektrycznej | 81,3 kW, |
| - Zasilanie: | 400V/50Hz/3Ph |
| - Czynnik chłodniczy: | R-410A, |
| - Wymiary: | 3312×1151×2312 mm (L×W×H), |
| - Ciężar (pustego urządzenia): | ok. 1482 kg, |

- Wysokość podnoszenia pompy 140 kPa
 - ESSER 4,07
 - Poziom ciśnienia akustycznego: 76 dB(A)
- 2) Agregat wody lodowej o wydajności chłodniczej 7,90 kW, w wersji wyciszonej, z modulem hydraulicznym, chłodzony powietrzem zewnętrznym, czynnik chłodniczy R410A, woda z glikolem etylenowy 30% o parametrach 7/12°C

Wypożyczenie dodatkowe:

- filtr wodny, zawory odcinające, połączenia elastyczne
- opcja soft start
- zdalny sterownik

Dane techniczne:

- Wydajność chłodnicza: 7,90 kW,
- Pobór mocy elektrycznej 4,77 kW,
- Zasilanie: 230V/50Hz/3Ph
- Czynnik chłodniczy: R-410A,
- Wymiary: 895×378×992 mm (L×W×H),
- Ciężar (pustego urządzenia): ok. 112 kg,
- ESSER 5,22

- **Szafa klimatyzacyjna**

Szafa klimatyzacyjna z chłodnicą wodną, nagrzewnicą elektryczną i nawilżaczem parowym, moc chłodnicza 8,00 kW, moc grzewcza 3,00 kW, nawiew dolny – ilość powietrza nawiewanego – 1500 m³/h

Dane techniczne:

- Wydajność chłodnicza: 8,00 kW,
- Pobór mocy elektrycznej 5,50 kW,
- Zasilanie: 400V/50Hz/3Ph
- Wymiary: 850×730×2250 mm (L×W×H),
- Ciężar (pustego urządzenia): ok. 155 kg,

- **Klimatyzatory typu SPLIT:**

Zastosowano ściennie i przypodłogowe urządzenia schładzające powietrze w pomieszczeniach rozdzielni elektrycznej, reżyserce, pracowniach fotograficznych.

Zastosowano jednostki wyposażone w sprężarki inwerterowe o wysokiej wydajności oraz skraplaczem chłodzonym powietrzem. Klimatyzatory mogą pracować z nominalną wydajnością dla chłodzenia w zakresie temperatur zewnętrznych od -10 do 43°C. Każdą jednostkę wewnętrzną wyposażać w pilot bezprzewodowy do regulacji wydajności oraz w pompkę skroplin.

Dane techniczne jednostek:

1) Klimatyzatory typu SPLIT w pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej:

- Nominalna wydajność chłodnicza: 2640 W
- Pobór mocy 780 W
- Zasilanie 230 V, 50Hz
- Wskaźnik SEER 6,30
- Wymiary netto
 - j. wew. (Wys×Szer×Dł): 278×790×198 mm,
 - j. zewn. (Wys×Szer×Dł): 540×730×250 mm
- Waga
 - j. wew. (netto): 10 kg,
 - j. zewn. (netto): 36 kg,
- Poziom głośności
 - j. wew.: 28-39 dB(A),
 - j. zewn.: 45 dB(A),

2) Klimatyzator typu SPLIT w pomieszczeniu 0.26:

- Nominalna wydajność chłodnicza: 5000 W
- Pobór mocy 1700 W
- Zasilanie 230 V, 50Hz
- Wskaźnik SEER 5,60
- Wymiary netto
 - j. wew. (Wys×Szer×Dł): 680×1300×212 mm,
 - j. zewn. (Wys×Szer×Dł): 800×890×320 mm
- Waga
 - j. wew. (netto): 34 kg,
 - j. zewn. (netto): 57 kg,
- Poziom głośności
 - j. wew.: 34-43 dB(A),
 - j. zewn.: 54 dB(A),

3) Klimatyzator typu SPLIT w pomieszczeniu 1.08 oraz 1.09:

- Nominalna wydajność chłodnicza: 7000 W
- Pobór mocy 2160 W
- Zasilanie 230 V, 50Hz
- Wskaźnik SEER 5,90
- Wymiary netto
 - j. wew. (Wys×Szer×Dł): 325×1040×222 mm,
 - j. zewn. (Wys×Szer×Dł): 710×850×330 mm
- Waga
 - j. wew. (netto): 13 kg,
 - j. zewn. (netto): 53 kg,
- Poziom głośności
 - j. wew.: 42-47 dB(A),
 - j. zewn.: 53 dB(A),

4) Klimatyzator typu SPLIT w pomieszczeniu 1.17:

- Nominalna wydajność chłodnicza: 7000 W
- Pobór mocy 2180 W

- Zasilanie	230 V, 50Hz
- Wskaźnik SEER	5,20
- Wymiary netto	
j. wew. (Wys×Szer×Dl):	680×1300×212 mm,
j. zewn. (Wys×Szer×Dl):	800×890×320 mm
- Waga	
j.wewn. (netto):	36 kg,
j. zewn. (netto):	65 kg,
- Poziom głośności	
j.wewn.:	34-46 dB(A),
j.zewn.:	55 dB(A),

3.2.2. Rury stalowe i kształtki

Należy stosować rury stalowe wg normy PN-H-74219.

Stal jako materiał do instalacji występuje jako stal ocynkowana - powłoka cynkowa zabezpiecza rury przed korozją. Podstawowymi zaletami stali są jej własności mechaniczne. Stal jest wytrzymała na rozciąganie, zginanie i ściskanie - pozwala to na układanie nawet długich instalacji bez dodatkowych podpór. Rury stalowe sprawdzają się też tam, gdzie narażone są na obciążenia mechaniczne.

Stal jest materiałem szczelnym - przez rury stalowe nie przenikają gazy z otoczenia zewnętrznego (np. tlen). Jest też odporna na oddziaływanie promieni UV - pod ich wpływem własności stali nie ulegają pogarszaniu. Stal jest odporna na wysokie temperatury. Stal ma najniższy wśród materiałów instalacyjnych współczynnik rozszerzalności cieplnej (0,013 mm/mK, co oznacza wydłużenie 1 metra odcinka rury o 0,65 mm przy wzroście temperatury o 50°C.)

Stal jest podatna na korozję. Dotyczy to szczególnie przewodów, którymi płynie woda o stosunkowo niskim (poniżej 7) pH. Może to powodować uszkodzenie powłoki z cynku. Instalacja z rur stalowych najłatwiej wytłumia drgania, co powoduje, że jest najgłośniejszą pracującą instalacją (w porównaniu z miedzią czy tworzywami sztucznymi).

Rury stalowe są łączone za pomocą łączników z żeliwa białego. Łączniki gwintowane muszą być uszczelniane - taśmami teflonowymi, pastami uszczelniającymi lub - tradycyjnie - przędzą z konopi. Rury można też łączyć przy pomocy złączek zaciskowych. Rur stalowych ocynkowanych nie wolno giąć - może to spowodować uszkodzenie powłoki cynkowej. Dlatego zmiany kierunków należy wykonywać za pomocą łączników (kolana, łuki).

3.2.3. Rury polipropylenowe

Instalację odprowadzenia skroplin zaprojektowano z rur polipropylenowych.

Rury polipropylenowe charakteryzują się:

- wysoką trwałością eksploatacyjną;
- nie przenoszą drgań oraz pochłaniają dźwięki;
- niskim współczynnikiem oporów liniowych ($k=0,007$);
- są obojętne w stosunku do wody;
- odporne na działanie wielu związków chemicznych.

Prace montażowe należy wykonywać w temperaturze powyżej 0°C.

Należy pamiętać, aby nie zostawiać wolnego, nie zamocowanego końca rury, szczególnie przy instalowaniu króćców odpowietrzających i spustowych.

Rury instalować w taki sposób, aby uniemożliwić ich mechaniczne lub termiczne uszkodzenia. W pomieszczeniach ogólnodostępnych, takich jak klatka schodowa, korytarze, piwnice rury muszą być obudowane w trwały sposób.

Dopuszczalne jest malowanie rur, najlepiej do tego celu użyć farbę wodną akrylową z połyskiem do powierzchni zewnętrznych lub rozpuszczalną.

Przy instalowaniu rur polietylenowych niemożliwy jest sztywny ich montaż. Należy zawsze uwzględnić zmianę długości rury. Do kompensacji w pierwszej kolejności wykorzystać łuki, kolana i odsadzki wynikające ze zmiany kierunku prowadzenia przewodów lub kompensatory U-kształtowe. W dalszej kolejności zastosować podpory przesuwne w postaci obejm i uchwytów do rur oraz punkty stałe w postaci przelotowych uchwytów do rur z przekładką gumową. Uchwyty mocować do przegród budowlanych lub wsporników. W przypadku swobodnego układania rur z obejmami na suficie nie ma potrzeby stosowania punktów stałych. Odstęp w zamocowaniu pomiędzy pojedynczymi obejmami zgodnie z zaleceniami producenta. Rury należy prowadzić po wierzchu ścian lub w bruzdach z zachowaniem zasad mocowań, rury należy prowadzić w izolacji z pianki PE.

3.2.4. Rury i kształtki miedziane

Rurociągi należy wykonać z rur miedzianych ciągnionych gatunku Cu 99,9 R z cechą M1R, lub Cu 99,7 z cechą M2R, z miedzi odtlenionej wg normy PN-88/H-82120.

Zaleca się stosowanie rur zgodnie z normą niemiecką DIN 1786. Są to rury z miedzi beztlenowej, bez szwu, o zawartości miedzi minimum 99,9 % wag. oraz o dopuszczalnej zawartości fosforu od 0,015 do 0,040% wag. Zgodnie z normą ten gatunek ma oznaczenie SF-Cu. Ponadto dopuszczalna zawartość pozostałych środków ciągnących (oznaczana jako ilość pozostałego węgla) wynosi 0,2 mg/dm³.

Powierzchnia wewnętrzna rur musi być lśniąca – a więc bez jakichkolwiek pokryć. Rury muszą być zabezpieczone na końcach zatyczkami z tworzywa sztucznego, aby zapobiec zabrudzeniu w czasie składowania i transportu.

3.2.5. Armatura

- zawory kulowe pełno przelotowe, materiał: mosiądz, gwintowane, maksymalne ciśnienie robocze: 16 bar, maksymalna temperatura czynnika: 80°C,
- zawory kulowe spustowe ze złączką do węża, materiał: mosiądz, gwintowane, maksymalne ciśnienie robocze: 16 bar, maksymalna temperatura czynnika: 80°C,
- ręczny zawór równoważący kołnierzowy z nastawą wstępną, złączkami pomiarowymi oraz funkcją odcięcia; maksymalna temp. pracy 120°C; klasa ciśnienia PN 20
- ręczny zawór równoważący gwintowany z nastawą wstępną, złączkami pomiarowymi oraz funkcją odcięcia; maksymalna temp. pracy 120°C; klasa ciśnienia PN 20

- filtry siatkowe,
- manometr techniczny,
- termometr techniczny,
- automatyczne odpowietrzniki proste,

3.2.6. Izolacja przewodów

Rurociągi wody lodowej izolować izolacją z wysokiej jakości pianki kauczukowej o równomiernej strukturze zamkniętokomórkowej, zabezpieczająca przed kondensacją pary wodnej. Temperatura pracy od -80st.C do +95st.C.

Przewody wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku należy izolować pianką $\lambda=0,035 \text{ W/(m}\times\text{K)}$ o grubości:

- | | | |
|---------------------------------------|---|--------------------------------------|
| - Średnica wewnętrzna do 22 mm | - | $g = 20 \text{ mm}$ |
| - Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm | - | $g = 30 \text{ mm}$ |
| - Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm | - | $g \text{ równa średnicy wew. rury}$ |
| - Średnica wewnętrzna ponad 100 mm | - | $g = 100 \text{ mm}$ |

Dodatkowo izolację na przewodach wody lodowej prowadzonych w garażu zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej.

Przewody wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku należy zaizolować izolacją o grubości równej ½ powyższych wymagań.

Przewody i armatura przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów należy zaizolować izolacją o grubości równej ½ powyższych wymagań.

Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż $\lambda=0,035 \text{ W/(m}\times\text{K)}$ należy odpowiednio skorygować grubości warstwy izolacyjnej.

Przewody miedziane instalacji freonowej oraz przewody odprowadzenia skroplin izolować izolacją z pianki kauczukowej o grubości 9 mm.

Inwestor dopuszcza użycie do budowy przez Wykonawcę materiałów innych producentów niż sugerowani pod warunkiem, iż jakościowo nie mogą być gorsze od wymienionych oraz spełniać warunki zgodnie z Ust. o wyrobach budowlanych z 16.05.2004r. (Dz.U. z 2004r. nr 92 poz. 881)

3.2.7. Zabezpieczenie instalacji wody lodowej przed wzrostem ciśnienia i temperatury

- workowe ciśnieniowe naczynie rozszerzalnościowe, ze stałym wypełnieniem gazowym, przystosowane do pracy z środkiem przeciw zamarzaniu do 50%; objętość znamionowa 140l; maksymalnie dopuszczalne ciśnienie 3 bar; ciśnienie wstępne 1,5 bar, dopuszczalny zakres temperatur podczas pracy -20÷120°C;
- kurek odcinający (do konserwacji i demontażu naczynia rozszerzalnościowego, zabezpieczony przed niezamierzonym zamknięciem, z zaworem kulowym do szybkiego opróżniania naczyń rozszerzalnościowych oraz złączem węża DN 15; maksymalne dopuszczalne ciśnienie 16 bar;

- manometr (kontrola ciśnienia napełniania w naczyniach rozszerzalnościowych; zakres wskaźnika 0-4 bar; z trzema przestawnymi segmentami plastikowymi do oznaczania zakresu pracy, złącze na dole;
- wielofunkcyjny kompletny zestaw do napełniania oraz uzupełniania glikolu ze sterowaniem mikroprocesorowym ze zbiornikiem glikolu o pojemności 300 l.

3.2.8. Zabezpieczenia przeciwpożarowe przejść przez ściany i stropy

- przejścia rur z tworzyw sztucznych o średnicach do 25 mm uszczelnić ognioochronną pęczniejącą masą uszczelniającą o klasie odporności ogniowej EI 120,
- przejścia rur z tworzyw sztucznych o średnicach od 32 do 250 mm uszczelnić osłoną ognioochronną o klasie odporności ogniowej EI 120,
- przejścia rur niepalnych uszczelnić ognioochronną pęczniejącą masą uszczelniającą o klasie odporności ogniowej EI 120.

3.3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i jakość wykonywanych robót. Dotyczy to zarówno czynności wykonywanych w miejscu robót jak i przy czynnościach pomocniczych (rozładunek, transport).

Wykonawca powinien wykonywać połączenia przewodów za pomocą niezbędnych narzędzi, przestrzegając wytycznych montażowych podanych przez producenta urządzeń.

3.4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Należy stosować jedynie takie środki transportu, które nie wpływają niekorzystnie na jakość materiałów i wykonywanych robót. Na środkach transportu materiały należy zabezpieczyć przed ich przemieszczaniem.

Materiały należy przechowywać w zamkniętym, suchym pomieszczeniu.

Rury tworzywowe należy przewozić i składować poziomo, na równym, płaskim podłożu

tak, aby unikać ich wyginania. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rury przed uszkodzeniami mechanicznymi. W trakcie prac przeładunkowych nie dopuszcza się stosowania lin stalowych. Rury nie mogą być zrzucone i przeciągane po podłożu, lecz muszą być przenoszone.

Podczas składowania zabezpieczyć rury przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Temperatura w miejscu składowania rur nie powinna przekraczać +30°C, a odległość od grzejników i przedmiotów grzewczych nie powinna być mniejsza niż 1 metr. Rury składowane w temperaturze poniżej -10°C, powinny być zabezpieczone przed uderzeniami, zgnieceniami i mechanicznymi przeciążeniami.

Zwoje rur mogą być układane do 15-tu warstw. W przypadku opakowań kartonowych ilość warstw uzależniona jest od wytrzymałości opakowań.

3.5. MONTAŻ

Do rozpoczęcia montażu instalacji można przystąpić po stwierdzeniu kierownika budowy, iż możliwe jest wykonanie robót zgodnie z przepisami bezpieczeństwa pracy. Roboty należy przeprowadzać zgodnie z dokumentacją techniczną. Ewentualne odstępstwa muszą być zaakceptowane przez Inwestora i projektanta.

3.5.1. Montaż rur tworzywowych i stalowych

Prace montażowe należy wykonywać w temperaturze powyżej 0°C. Należy pamiętać, aby nie zostawiać wolnego, nie zamocowanego końca rury, szczególnie przy instalowaniu króćców odpowietrzających i spustowych. Rury instalować w taki sposób, aby uniemożliwić ich mechaniczne lub termiczne uszkodzenia. W pomieszczeniach ogólnodostępnych, takich jak klatka schodowa, korytarze, piwnice rury muszą być obudowane w trwały sposób. Dopuszczalne jest malowanie rur, najlepiej do tego celu użyć farbę wodną akrylową z połyskiem do powierzchni zewnętrznych lub rozpuszczalną.

Przy instalowaniu rur tworzywowych i stalowych niemożliwy jest sztywny ich montaż. Należy zawsze uwzględnić zmianę długości rury. Do kompensacji w pierwszej kolejności wykorzystać łuki, kolana i odsadzki wynikające ze zmiany kierunku prowadzenia przewodów lub kompensatory U-kształtowe. W dalszej kolejności zastosować podpory przesuwne w postaci obejm i uchwytów do rur oraz punkty stałe w postaci przelotowych uchwytów do rur z przekładką gumową. Uchwyty mocować do przegród budowlanych lub wsporników. Przy montażu pionów na co drugiej kondygnacji należy przewidzieć punkt stały bezpośrednio pod odgałęzieniem instalacji np. trójnikiem. W przypadku swobodnego układania rur z obejmami na suficie nie ma potrzeby stosowania punktów stałych. Odstęp w zamocowaniu pomiędzy pojedynczymi obejmami zgodnie z zaleceniami producenta. Rury należy prowadzić po wierzchu ścian lub w bruzdach z zachowaniem zasad mocowań, rury należy prowadzić w izolacji z pianki PE.

Do gięcia rur o średnicy do Ø63 mm, w celu uniknięcia złamania rury lub jej przewężenia, należy stosować giętarki mechaniczne (hydrauliczne lub elektryczne).

Należy stosować połączenia zaprasowywane. Specjalnie przygotowaną końcówkę rury wsunąć pomiędzy tuleję podporową i zaciskową, a następnie zaprasować tuleję zaciskową za pomocą zaciskarki i szczęk zaciskowych o profilu U. Połączenia zaprasowywane można zalewać betonem, zabezpieczać folią polietylenową lub papierem falistym.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami

Połączenia rur wykonać poprzez spawanie, w wypadkach koniecznych (zawory regulacyjne, zawory odcinające) połączenia gwintowane lub kołnierzowe.

Zabezpieczenie antykorozyjne rur stalowych wg karty KOR3A.

W celu ochrony przed siłami tnącymi oraz zabezpieczenia przed niekontrolowanym powstaniem punktu stałego zaleca się wykonanie przejść przez przegrody budowlane w rurach osłonowych z PVC, PP, PE lub stali o średnicy dwukrotnie większej od nominalnej średnicy przewodu. Wolną przestrzeń należy wypełnić materiałami nieagresywnymi, elastycznymi lub pozostawić pustą. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości ściany lub stropu o minimum 2 cm.

Ze względów estetycznych należy zabudować piony obudową gipsową.

3.5.2. Montaż rur miedzianych

Przewody prowadzić w przestrzeni stropu podwieszanego. Uchwyty podtrzymujące przewody chłodnicze nie powinny bezpośrednio obejmować przewodu, powinny mieć wkładki gumowe lub przewód owinać taśmą zapobiegającą ocieraniu się.

Przewody miedziane izolować otuliną na bazie pianki PE. Dodatkowo przewody miedziane wraz z przewodem elektrycznym owinać termoizolacyjną taśmą wykończeniową od dołu do góry. Przejścia przewodów instalacji przez stropy, ściany i dylatacje budynku poprowadzić w rurach ochronnych wypełnionych silikonem.

Rury instalować w taki sposób, aby uniemożliwić ich mechaniczne lub termiczne uszkodzenia. W pomieszczeniach ogólnodostępnych, takich jak klatka schodowa, korytarze, piwnice, rury muszą być obudowane w trwały sposób.

3.5.3. Montaż klimatyzatorów

Nie należy usuwać specjalnie zaprojektowanych opakowań urządzeń dla montażu i podłączenia, dzięki czemu zostanie zachowana pełna ochrona odbiornika, aż do zakończenia robót montażowych.

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń należy sprawdzić ich stan techniczny po transporcie i magazynowaniu oraz stan przygotowania miejsca do podwieszenia.

3.5.4. Montaż armatury

Przed montażem sprawdzić działanie armatury, jej szczelność na próby otwarcia i zamknięcia.

Ustawić ją zgodnie z oznaczonym kierunkiem przepływu, tak by zapewnić dogodny do niej dostęp obsługi.

Montaż zaworów regulacyjnych, zaworów odcinających i zaworów zwrotnych należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Zawory z nastawą wstępną fabrycznie zabezpieczone są czerwonymi kołpakami, które należy usunąć przed montażem siłownika. Montaż zaworów równoważących wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Na końcu pionów należy zamontować odpowietrzniki automatyczne zgodnie z instrukcją producenta. W najniższych punktach instalacji zamontować zawory kulowe ze spustem wody zgodnie z instrukcją producenta.

Instalacja powinna pozwalać na wymontowanie jej elementów lub ich części do celów remontowych.

3.5.5. Otwory rewizyjne

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczania w inny sposób. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych. Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia. W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu. Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

3.5.6. Izolacja termiczna

Wykonanie izolacji cieplnej rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia powierzchni przeznaczonej do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych prób protokołem odbioru.

Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonania izolacji cieplnych na powierzchni zanieczyszczonej ziemią, cementem, smarami, itp. Materiał izolacyjny powinien być suchy i czysty.

3.5.7. Równoważenie instalacji

Przed oddaniem obiektu do użytku należy przeprowadzić równoważenie hydrauliczne instalacji wody lodowej w celu dopasowania przepływów projektowych do warunków rzeczywistych wg normy PN-EN 14336. Proces równoważenia hydraulicznego należy wykonać przy użyciu przyrządów regulacyjno-pomiarowych producenta zaworów regulacyjnych i równoważących.

Po przeprowadzonej regulacji hydraulicznej należy sporządzić protokół z regulacji zawierający wartości przepływu: obliczeniowe oraz rzeczywiste, wielkość zaworu i nastawę, spadek ciśnienia na zaworze oraz odchyłkę przepływu. Maksymalna dopuszczalna tolerancja przepływu powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 14336. Protokół powinien także zawierać dane jednostki dokonującej regulacji hydraulicznej.

Po sporządzeniu protokołu należy wypełnić tabliczkę znamionową przy każdym zaworze (dołączona do urządzenia przez producenta), wpisując wszystkie dane z protokołu.

3.5.8. Zabezpieczenie przed korozją

Wszystkie rury stalowe należy pokryć z zewnątrz dwoma warstwami farby termoodpornej – podkładowej i nawierzchniowej. Powierzchnia pomalowanej rury powinna być gładka, bez smug, jednolitego koloru. Przed malowaniem rurociągi oczyścić i odtłuścić.

3.5.9. Oznaczenia

Przewody, armatura i urządzenia zlokalizowane na ścianach, pod stropem, kanałach, zamkniętych pomieszczeniach, w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych, w piwnicach nie będących lokalami użytkowymi, w miejscach dostępu do armatury i urządzeń, które związane są z użytkowaniem i obsługą tych elementów należy oznaczyć. Oznaczenie powinno posiadać rodzaj i kierunek przepływu medium, numer pionu wg projektu technicznego, nazwę i typ przewodu, armatury i urządzenia. Jeżeli producent użytych materiałów posiada informacje techniczne dotyczące wskazówek bezpieczeństwa i instrukcji eksploatacji, należy również umieścić je w oznaczeniach.

3.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości wykonanych robót obejmuje:

- Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz zasadami technicznymi;
- Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- Sprawdzenie czystości instalacji;
- Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

Wyniki przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołu.

3.6.1. Badanie ogólne

Dostępności dla obsługi;

Stanu czystości urządzeń, wymienników ciepła i systemu rozprowadzenia powietrza;

Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;

Kompletności znakowania;

Realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych (rozmieszczenia klap pożarowych, powłok ogniochronnych itp.);

Rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych;

Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;

Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;

Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

3.7. ODBIÓR ROBÓT

Wszystkie odbiory przeprowadzić zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. Część V".

3.7.1. Odbiór częściowy

Odbiorowi częściowemu należy poddać te części robót, które znikają w czasie postępu robót (bruzdy, przebicia), oraz elementy, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (instalacje prowadzone pod tynkiem, zaizolowane). Każdorazowo po przeprowadzonym odbiorze częściowym należy sporządzić protokół i dokonać wpisu w dzienniku budowy.

3.7.2. Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć:

- a) protokoły odbiorów częściowych, protokoły z prób szczelności i próby ciśnieniowej,
- b) dokumentację techniczną z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonania robót,
- c) dziennik budowy.

W szczególności należy skontrolować:

- a) użycie właściwych materiałów i armatury,
- b) prawidłowość wykonania połączeń,
- c) wielkość spadków i wymiar średnic przewodów,

- d) prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległość między nimi,
- e) prawidłowość ustawienia armatury i urządzeń,
- f) zgodność wykonania instalacji wentylacyjnej z dokumentacją projektową.

3.8. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane.

[Dz.U. 2000 nr106 poz.1126](#)

[Dz.U. 2000 nr 109 poz.1157](#)

[Dz.U. 2000 nr 120 poz.1268](#)

[Dz.U. 2001 nr 5 poz.42](#)

[Dz.U. 2001 nr 100 poz.1085](#)

[Dz.U. 2001 nr 110 poz.1190](#)

[Dz.U. 2001 nr 115 poz.1229](#)

[Dz.U. 2001 nr 129 poz.1439](#)

[Dz.U. 2001 nr 154 poz.1800](#)

[Dz.U. 2002 nr 174 poz. 676](#)

2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

[Dz.U. nr 75/02 poz.690](#)

3. PN-B-01411:1999, Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia.
4. PrPN – EN 12599, Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji .

Inne dokumenty:

"Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. Część V "