

PRACOWNIA PROJEKTOWA I REALIZACJI INWESTYCJI

mgr inż. arch. Jan Drzazga
ul. Partyzantów 17, 75-411 Koszalin
tel./fax: (94) 345 43 21
tel. kom.: 602 699 129
e-mail: info@jandrzasga.pl

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA BRANŻA SANITARNA

dla zadania:

Budowa budynku stacji obsługi samochodów wraz z przyłączem kanalizacji deszczowej oraz wewnętrzną infrastrukturą uzbrojenia podziemnego w Koszalinie przy ulicy Krakusa i Wandy 11 na terenie Komisariatu Policji II na działce nr 46/2

w obiekcie:

**Stacja obsługi samochodów w Koszalinie
ul. Krakusa i Wandy 11**

Inwestor:

**Komenda Wojewódzka Policji w Szczecinie
ul. Małopolska 47, 70-515 Szczecin**

Opracował:

mgr inż. Piotr Śliwiński

**Instalacja c.o. oraz c.t.
Instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji
Instalacja sprężonego powietrza**

ST-S/I.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową wewnętrznej instalacji c.o. i c.t., instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji oraz instalacji sprężonego powietrza w ramach zadania:

Budowa budynku stacji obsługi samochodów wraz z przyłączem kanalizacji deszczowej oraz wewnętrzną infrastrukturą uzbrojenia podziemnego w Koszalinie przy ulicy Krakusa i Wandy 11 na terenie Komisariatu Policji II na działce nr 46/2

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych pkt. 1.1.

1.3 Zakres robót objętych ST

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:

- Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego.
- Instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji.
- Instalacja sprężonego powietrza.

1.4 Roboty towarzyszące

Organizacja, utrzymanie i likwidacja placu budowy

- wykonanie przebić w ścianach na przejścia instalacyjne,
- zabezpieczenia przepustów w ścianach,
- zabudowa kanałów wentylacyjnych,
- wykonanie prób i sprawdzeń wykonanych instalacji,
- działania ochronne związane z zachowaniem warunków BHP na budowie.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Budowane instalacje sanitarne powinny zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym je wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji
- bezpieczeństwa pożarowego
- bezpieczeństwa użytkowania
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska

- ochrony przed hałasem i drganiami
- oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, przedmiarem robót, ST, poleceniami Inspektora nadzoru, a także z obowiązującymi przepisami i ustawami w szczególności Dz.U. nr 75 poz.690 z 12.04.2002r. wraz z późniejszymi zmianami oraz Dz.U. nr 207 poz.2016 z 21.11.2003r. wraz z późniejszymi zmianami. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do warunków na budowie, których nie można było przewidzieć na etapie sporządzania projektu oraz na skutek wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów przez inne materiały o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości od zatwierdzonej dokumentacji technicznej, nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji oraz zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” wyd. Arkady, Warszawa 1988r., Polskimi Normami oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji, a także wytycznymi producentów zastosowanych materiałów.

1.6 Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji umowy aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające w tym ogrodzenia, poręcze, oświetlenia, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony Robót, wygody społeczności i innych.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z inspektorem nadzoru oraz przez umieszczenie w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera tablic informacyjnych.

Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się że jest włączony w cenę ofertową.

1.7 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Na budowie znajdować się będzie instrukcja postępowania w przypadku zagrożenia pożarowego. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, na terenie budowy. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych.

1.8 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

1.9 Przechowywanie i składowanie materiałów.

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

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z inspektorem nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

1.10 Sprzęt.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i jakości z projektem organizacji robót zaakceptowanym przez inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach inspektora nadzoru w terminie przewidzianym ofertą.

1.11 Transport.

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń nacisku na oś przy transporcie materiałów i sprzętu na i z terenu robót.

Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał inspektora nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST, i wskazaniach inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

2. INSTALACJA C.O. ORAZ C.T.

2.1 WSTĘP

Przedmiotem opracowania niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalacją centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego.

2.2. MATERIAŁY, ELEMENTY, URZĄDZENIA

Materiały, elementy i urządzenia użyte do wykonania instalacji centralnego ogrzewania powinny odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie.

Materiały, elementy i urządzenia użyte do wykonania muszą spełniać poniższe wymagania:

Materiały

Okablowanie i sterowanie nagrzewnicami wodnymi w aparatach ogrzewczo-wentylacyjnych oraz kurtynach powietrznych

Rurociągi

Przewody z polietylenu sieciowanego PE-X/Al/PE-RT

Rurociągi z rur stalowych czarnych instalacyjnych ze szwem, o połączeniach spawanych - wg PN-82/H-74219, stal k = 0,15.

Odbiorniki ciepła:

Grzejniki płytowe uniwersalne z podejściem dolnym i zintegrowane z zespołem zaworowym

- typ 11KV,
- typ 22KV,
- typ 33KV,

Grzejniki kanałowe:

- typ GK VK 4000x380x110
- typ GK VK 3800x380x110
- typ GK VK 3600x380x110

Nagrzewnice wodne w kurtynach powietrznych

Odpowietrzniki:

Zawory odpowietrzające automatyczne

Zawory grzejnikowe:

Zestaw przyłączeniowy do grzejnika, kątowny z możliwością odcięcia i spuszczenia wody

Głowica termostatyczna typu RTD 3120

Zawory:

Zawory kulowe

Izolacje termiczne

Izolację termiczną przewodów rozprowadzających, poziomych i pionowych, prowadzonych na posadzce oraz w ścianach działowych, należy wykonać po próbach hydraulicznych i rozruchu

próbnym instalacji.

Izolacja cieplna rurociągów winna spełniać wymogi normy PN-85/B-02421.

Izolację wykonać należy z otulin termoizolacyjnych, niepalnych (np. Thermaflex), posiadających odpowiednie atesty dot. ochrony p. pożarowej.

2.3. TECHNOLOGIA I WYMAGANIA MONTAŻOWE

Instalację ciepła technologicznego oraz centralnego ogrzewania znajdującą się w wymiennikowni ciepła wykonać z rur stalowych ze szwem czarnych. Rury stalowe łączyć przez spawanie. Połączenia spawane przewodów powinny znajdować się między podporami w odległości $1/3 - 1/5$ rozpiętości przęsła od punktu podparcia. Unikać umieszczania połączeń spawanych na podporach i pośrodku przęsła. W przypadku konieczności umieszczenia połączeń spawanych na podporze, spoiny należy wzmocnić nakładkami. Krawędzie łączonych rur po spawaniu powinny być dokładnie przetopione, a spoiny nie powinny mieć niedopuszczalnych wad spawalniczych. Łączenia wykonać w taki sposób aby nie zmniejszyć prześwitu i drożności rur.

Zmiany kierunków rur poziomych wykonać łagodnymi łukami giętymi, których promień nie powinien być mniejszy niż $4D$ (łuki hamburskie).

Główne przewody instalacji prowadzić pod stropem a podejścia do odbiorników po ścianie. Przewody zaizolować otuliną np. Thermaflex.

W miejscach prowadzenia rur przez przegrody budowlane powinny być założone tuleje, co najmniej o 1 cm dłuższe niż grubość ściany lub stropu. Przestrzeń między rurą, a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym. W miejscach przejść przez ściany i stropy nie powinny być wykonane połączenia rur. Odległość przewodu od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić co najmniej 3 cm.

Pozostałą część instalacji centralnego ogrzewania oraz ciepłą technologicznego wykonać należy z rur z polietylenu sieciowanego PE-X/Al/PE-RT. Rury z tworzyw sztucznych łączyć poprzez złączki zaciskowe. Łączenia wykonać w taki sposób aby nie zmniejszyć prześwitu i drożności rur

Zmiany kierunków rur poziomych wykonać łagodnymi łukami giętymi, których promień nie powinien być mniejszy niż $4D$

Grzejniki montować na wysokości min. 20 cm nad poziomem podłogi. Grzejniki posiadają uchwyty do mocowania na tylnej ścianie, rozmieszczone w zależności od typu i wielkości grzejnika.

Główne przewody instalacji prowadzić oraz w posadzce w warstwie izolacji. Gałązki do grzejników prowadzić w bruzdach ściennych. Przewody zaizolować otuliną np. Thermaflex. Przewody prowadzić ze spadkiem 0,5% w kierunku kolektora. W miejscach prowadzenia rur przez przegrody budowlane powinny być założone tuleje, co najmniej o 1 cm dłuższe niż grubość ściany lub stropu. Przestrzeń między rurą, a tuleją powinna być wypełniona materiałem

elastycznym. W miejscach przejść przez ściany i stropy nie powinny być wykonane połączenia rur. Odległość przewodu od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić co najmniej 3 cm.

Kompensację przewodów wykonać poprzez wykorzystanie zmiany kierunków prowadzenia poziomów i pionów wynikających z lokalizacji przegród budowlanych (zjawisko samokompensacji) oraz przez kompensatory U-kształtne.

Celem odpowietrzenia instalacji konieczne jest zainstalowanie zaworów odpowietrzających w najwyższych punktach instalacji wraz z zaworami odcinającymi usytuowanymi przed odpowietrnikami.

Dokładne opisy technologii wykonywania rurociągów z poszczególnych materiałów zostaną podane przez producentów lub dostawców materiałów.

2.4. ODBIÓR ROBÓT.

Odbiór materiałów, elementów i urządzeń.

Odbiór materiałów powinien być dokonany bezpośrednio po ich dostarczeniu na budowę. Odbiór materiałów powinien obejmować sprawdzenie ich właściwości technicznych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych, aprobat technicznych, dokumentacji i innych dokumentów odniesienia. Jakość materiałów musi być potwierdzona właściwymi dokumentami dopuszczającymi materiały do obrotu i stosowania w budownictwie, którymi są:

certyfi k at na znak bezpieczeństwa,

certyfi k at zgodności lub deklaracja zgodności z dokumentem odniesienia (PN, aproba techniczna, itp.).

Materiały dostarczone na budowę muszą być właściwie oznakowane, odpowiednio znakiem bezpieczeństwa, znakiem budowlanym lub znakiem zgodności z PN. Ponadto na materiałach lub opakowaniach muszą znajdować się inne informacje, w tym instrukcja określająca zakres stosowania i sposób stosowania.

2.5 Badania.

Badanie szczelności na zimno.

Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej niższej od 0°C. Badanie szczelności należy przeprowadzać przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłyby ulec uszkodzeniu lub zakłócić próbę, następnie instalację podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Na 24 godz. (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od +5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacji powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic zaworów i in. przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.

Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w

instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bara (0,01 Mpa).

Wartości ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie tabl. 11-3 w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe".

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min.:

manometr nie wykaże spadku ciśnienia,
nie stwierdzono przecieków ani roszenia.

Podczas badania szczelności należy utrzymywać w instalacji stałą temperaturę wody, gdyż jej zmiana o 10o powoduje zmianę ciśnienia o 0,5 - 1,0 bara.

Po pierwszym napełnieniu instalacji wodą nie należy jej opróżniać, z wyjątkiem przypadków, gdy zachodzi konieczność dokonania naprawy. W takich sytuacjach dopuszcza się opróżnianie tylko tej części zładu, gdzie wykonywane są prace naprawcze i tylko na okres niezbędny do wykonania tych prac.

Instalację napełnioną wodą i unieruchomioną w okresie ujemnej temperatury zewnętrznej należy zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia wody.

Badanie szczelności i działania w stanie gorącym.

Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji zgodnie z wymaganiami polskiej normy PN-91/B-02419 "Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.". Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejnego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72 godzin.

Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp. oraz skontrolować zdolność kompensacyjną wydłużek. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy - po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym - poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli

w czasie 3-dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% pojemności zładu.

Regulacja działania.

Przed przystąpieniem do czynności regulacyjnych należy sprawdzić, czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Należy sprawdzić szczelność okien i drzwi oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględniony w protokole odbioru.

Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejnego w poszczególnych obiegach instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego, przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych, w zaworach z podwójną regulacją lub kryz dławiących, powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym. Wszystkie zawory odcinające na gałęziach instalacji muszą być całkowicie otwarte; ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia zładu.

Po przeprowadzeniu regulacji montażowej, podczas dokonywania odbioru poprawności działania, należy dokonywać pomiarów w następujący sposób:

- a) pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometru zapewniającego dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$; termometr ten należy umieszczać w miejscu zacienionym na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku;
- b) pomiar parametrów czynnika grzejnego za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$,
- c) pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego za pomocą manometru różnicowego podłączonego do króćców na głównych rozdzielaczach: zasilającym i powrotnym;
- d) pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$; termometry te zabezpieczone przed wpływem promieniowania należy umieszczać na wysokości 0,5 m nad podłogą w środku pomieszczenia, a przy większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi - 10 m;
- e) pomiar spadków temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach w ogrzewaniach wodnych, pośrednio za pomocą termometrów dotykowych (termistorowych) o dokładności odczytu $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Pomiary te należy przeprowadzać na prostym odcinku przewodu, po uprzednim oczyszczeniu z farby i rdzy powierzchni zewnętrznych rury w punkcie przyłożenia czujnika przyrządu.

Ocena regulacji i kryteria oceny:

- a) Oceny efektów regulacji montażowej instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego należy dokonać przy temperaturze zewnętrznej, w przypadku ogrzewania pompowego, możliwie najniższej, lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż $+6^{\circ}\text{C}$,
- b) Ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji ogrzewania wodnego polega na:
 - skontrolowaniu temperatury zasilania i powrotu wody na głównych rozdzielaczach i porównaniu ich z wykresem regulacji eksploatacyjnej (dla aktualnej temperatury zewnętrznej) po upływie co najmniej 72 godzin od rozpoczęcia ogrzewania budynku; wartości bezwzględne tej temperatury w okresie 6 godzin przed pomiarem nie powinny odbiegać od wykresu regulacyjnego więcej niż $\pm 2^{\circ}\text{C}$,
 - skontrolowaniu pracy wszystkich grzejników w budynku, w sposób przybliżony, przez sprawdzenie co najmniej ręką „na dotyk”, a w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury powrotu,
 - skontrolowaniu zgodności temperatury powietrza w pomieszczeniu przy odbiorze poprawności działania instalacji w ogrzewanych pomieszczeniach. W przypadku przeprowadzania badania w pomieszczeniach użytkowanych konieczne jest uwzględnienie wpływu warunków użytkowania (dodatkowych źródeł ciepła, intensywności wentylacji itp.), na kształtowanie się temperatury powietrza.
 - skontrolowaniu spadku ciśnienia wody w instalacji, mierzonego na głównych rozdzielaczach i porównaniu go z wielkością określoną w dokumentacji (tylko w ogrzewaniu z obiegiem pompowym); dopuszczalna odchyłka powinna się mieścić w granicach $\pm 10\%$ obliczeniowego spadku ciśnienia,
 - skontrolowaniu spadków temperatury wody w poszczególnych gałęziach na rozdzielaczu.

W pomieszczeniach, w których temperatura powietrza nie spełnia wymagań, należy:

- przeprowadzić korektę działania ogrzewania przez odpowiednie doregulowanie przepływów wody przez piony i grzejniki,
- określić inne właściwe przyczyny przegrzewania lub niedogrzewania (np. błąd w doborze wielkości grzejników lub obliczeniu zapotrzebowania na ciepło, nieprawidłowe wykonanie elementów konstrukcyjno-budowlanych decydujących o rzeczywistym zużyciu ciepła itp.) i usunąć te przyczyny.

2.6. Odbiory międzyoperacyjne.

Odbiór międzyoperacyjny powinien objąć swym zakresem:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworów,
- ściany w miejscach ustawienia grzejników (otynkowanie),

Odbiór międzyoperacyjny należy przeprowadzić jeszcze przed montażem instalacji i grzejników.

Z odbioru międzyoperacyjnego należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego wykonania i montażu; protokół podpisuje kierownik robót instalacyjnych przy udziale majstra i brygadzysty oraz inspektora nadzoru technicznego.

2.7. Odbiory końcowe.

Przy odbiorze końcowym instalacji centralnego ogrzewania należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych, badania szczelności oraz czynności regulacyjnych, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw), z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe" oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych.

W szczególności należy skontrolować:

użycie właściwych materiałów i elementów instalacji,
prawidłowość wykonania połączeń,
jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
wielkość spadków przewodów,
odległość przewodów od przegród budowlanych i innych przewodów,
prawidłowość wykonania odpowietrzeń,
prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,
prawidłowość ustawienia wydłużeń i armatury,
prawidłowość przeprowadzania wstępnej regulacji,
prawidłowość zainstalowania grzejników,
jakość wykonania izolacji cieplnej,
zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

Z każdego odbioru i próby ma być sporządzony protokół, który jest ewidencjonowany i przechowywany wraz z dokumentacją budowy. Odbiór końcowy dokonywany jest między innymi na podstawie protokołów odbiorów częściowych elementów zanikających lub ulegających zakryciu oraz prób.

3. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI

3.1 WSTĘP

Przedmiotem opracowania niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem kanałów i urządzeń wentylacji mechanicznej.

3.2 Wymagania ogólne dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach wentylacyjnych

Materiały, z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach. Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej. Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych. Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów. Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany. Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi. Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta. Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

3.3 Wymagania szczegółowe

3.3.1 Przewody wentylacyjne

Materiały

Przewody wentylacyjne powinny być wykonywane z następujących materiałów:

- a) blacha lub taśma stalowa ocynkowana;
- b) inne materiały dopuszczone odpowiednimi atestami higienicznymi i przeciwpożarowymi.

Wykonanie

Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie powłok ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad. Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506. Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001. Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434. Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.

Montaż przewodów

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm. Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z 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. Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci. Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta warstwą chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni. Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania. 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 nienaruszalność konstrukcji. Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- a) przewodów;
- b) materiału izolacyjnego;
- c) elementów składowych podpór lub podwieszeń;
- d) osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.

Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje. Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych. W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku. W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych. Podpory i podwieszenia w obrębie maszynowni oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne

z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

Możliwość czyszczenia instalacji

Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- a) przepustnice (z dwóch stron);
- c) nagrzewnice;
- f) filtry (z dwóch stron);
- g) wentylatory przewodowe (z dwóch stron);
- i) urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron).

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem nagrzewnic).

3.3.2 Wentylatory, centrale.

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych. Amortyzatory pod wentylator należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami. Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora. Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić $100 < L < 250$ mm. Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację. Podczas montażu wentylatora należy zapewnić: odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora; równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika; ustawienie kół pasowych w płaszczyznach prostopadłych do osi wirnika wentylatora i silnika (w przypadku wentylatorów z przekładnią pasową).

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła z wymiennikiem krzyżowym wyposażone w niezależną nagrzewnicę, filtry, wentylatory ze sterowaniem elektronicznym oraz tłumiki za centralą wg załączonych w projekcie parametrów.

Centrala wentylacyjna powinna spełniać następujące wymagania:

- wewnętrzne ściany centrali, komór i urządzeń wentylacyjnych muszą być: gładkie i łatwe do czyszczenia i dezynfekcji;
- wszystkie materiały muszą być odporne na środki stosowane do dezynfekcji;
- powierzchnie połączeń centrali uwzględniając wszystkie możliwe wpływy zakłóceń, np: przepusty na przeprowadzenie kabli, muszą odpowiadać klasie szczelności wg DIN V24194 cz. 2, zainstalowane filtry nie powinny wykazywać pod wpływem wilgoci żadnych zjawisk rozpadu, ani degradacji klasy filtra; opór filtra nie powinien być istotnie zmienny;
- na ścianie centrali należy umieścić informację o klasie filtra, producencie materiału filtrującego, początkowej różnicy ciśnień oraz dozwolonej, końcowej różnicy ciśnień; należy

przewidzieć także miejsce do zapisywania ostatniej daty wymiany filtra;

- ściany komory powinny posiadać izolację cieplną i akustyczną;
- budowa centrali powinna być dostarczona w elementach co umożliwi łatwy montaż tych urządzeń na budowie;
- w miejscach, gdzie wymagany jest dostęp należy zamontować pokrywy rewizyjne z uchwyty i zamkami o regulowanej sile docisku.

Wielkość centrali oraz parametry techniczne zamieszczono na wydrukach w projekcie budowlano - wykonawczym wentylacji wraz z podaniem niezbędnego wyposażenia technicznego do zamontowania i dostarczenia w ramach dostawy centrali wentylacyjnej.

Projektowane centrale wentylacyjne winny być wyłożone materiałem dźwiękochłonnym, tak aby poziom natężenia hałasu na zewnątrz był niewielki.

Połączenie kanałów z centralą klimatyzacyjną przewiduje się za pomocą króćców elastycznych.

Automatyka procesu:

W celu uzyskania zadanych parametrów powietrza nawiewanego, konieczne jest sterowanie procesami obróbki powietrza wentylacyjnego.

Centrala wentylacyjna powinna być wyposażona w elementy automatyki zapewniające poprawny proces obróbki powietrza wentylacyjnego.

Wymagania dla układu automatyki:

1. Dokonać następujących pomiarów:
 - temperatura nawiewu;
 - temperatura wywiewu;
 - wilgotność powietrza nawiewanego;
2. Praca układu w systemie pracy ciągłej, sterowana zegarem:
 - załączanie podstawowe centrali z szafy automatyki
3. Nawiew i wywiew centrali sterowany elektronicznie /falownik/.
4. Przepustnice powietrza w centrali wentylacyjnej:
 - stan I pracy - ustawienia w położeniu otwartym, centrala pracuje w cyklu dziennym;
 - stan II pracy - ustawienia w położeniu otwartym, centrala pracuje w cyklu dyżurnym i nocnym, temp. nawiewu ograniczona do temp. dyżurnej ;
5. Nagrzewnica wodna - regulacja mocy nagrzewnicy zaworem trójdrożnym na dopływie czynnika grzewczego temperaturą powietrza nawiewanego lub temperaturą wewnętrzną powietrza w pomieszczeniu. Zabezpieczyć nagrzewnicę przed zamrożeniem i pracą przy braku przepływu powietrza.

3.3.3 Wymiennik ciepła

Nagrzewnice

Lamele nagrzewnicy powinny być równoległe do siebie i nie mieć uszkodzeń wynikających np. z nieprawidłowego transportu lub składowania. Nagrzewnica powinna być tak zamontowana, aby był łatwy całkowity spust czynnika grzeijnego i odpowietrzenie wymiennika ciepła oraz ich demontaż w celu okresowego oczyszczenia lub wymiany. Sposób przyłączenia przewodu doprowadzającego czynnik grzeijnny do nagrzewnicy powinien ułatwiać ich naturalne odpowietrzenie. W przypadku nagrzewnicy wodnej przewód zasilający powinien być przyłączony od dołu, a przewód powrotny od góry, a w przypadku nagrzewnicy parowej sposób przyłączenia przewodu zasilającego i powrotnego powinien być odwrotny. Sposób zamontowania armatury regulacyjnej i odcinającej nagrzewnic powinien odpowiadać wymaganiom warunkom przepływu czynnika w instalacji. Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych bez konieczności spuszczenia wody z instalacji. Nagrzewnice narażone na zamarznięcie w wyniku oddziaływania niskiej temperatury zewnętrznej powinny być zabezpieczone przez zastosowanie odpowiedniego systemu przeciwwamrozeniowego. Nagrzewnice elektryczne powinny być wyposażone w odpowiednie zabezpieczenie prądowe i zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury powierzchni grzeijnej. Układ sterujący powinien zabezpieczać przed włączeniem nagrzewnicy bez jednoczesnego uruchomienia wentylatora instalacji.

3.3.4 Nawiewniki, wywiewniki.

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały. Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) 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. W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy zgniatać tych przewodów, stosować przewodów dłuższych niż 4 m. Jeśli umożliwiają to warunki budowlane: długość (L) prostego odcinka przewodu o średnicy D , prowadzącego powietrze do nawiewnika powinna wynosić: $L > 3D$; przesunięcie (s) osi nawiewnika w stosunku do osi otworu w sieci przewodów, do którego podłączony jest przewód o średnicy D , doprowadzający powietrze do nawiewnika powinno wynosić: $s < L/8$. Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody. Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych. Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

3.3.5 Czerpnie i wyrzutnie

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp. Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp. Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

3.3.6 Przepustnice

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji. Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego. Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie I wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751. Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.

3.3.7 Rurociągi

Przewody instalacji klimatyzacyjnej wykonać z rur miedzianych wykonanych wg PN-EN 12735-1:2002 łączonych lutem twardym. Rury powinny być dostarczone na budowę czyste, bez wgnieceń, końcówki zaślepione.

Przewody odprowadzenia skroplin wykonać z rur PP PN10 o średnicy 16 mm łączonych przez zgrzewanie.

3.3.8 Osprzęt

Izolacja do rur miedzianych kauczukowa typu AF/Armaflex lub równoważna o grubości ścianki min. 13 mm w pomieszczeniach i 25 mm na zewnątrz budynku.

TRANSPORT

3.4 Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg. Na środkach transportu przewożone materiały należy zabezpieczyć przed przesuwaniem się i uszkodzeniem.

Klimatyzator i agregat należy dostarczyć na budowę w fabrycznych opakowaniach.

Pozostałe elementy – materiały transportować w sposób zabezpieczających przed ich uszkodzeniem. Transport obejmuje drogę pomiędzy magazynem dystrybutora a placem budowy.

3.5 Wymagania szczegółowe

Elementy wyposażenia

Transport elementów wyposażenia powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie ich wyłącznie w oryginalnych opakowaniach producenta. Elementy wyposażenia należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych. Zaleca się transport na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Na każdej palecie powinny być pakowane urządzenia jednego typu i wielkości. Palety powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie transportu nie nastąpiło ich przemieszczenie i uszkodzenie urządzeń. Dopuszcza się transportowanie urządzeń luzem, ułożonych w warstwy, zabezpieczonych przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Izolacja termiczna

- 1) Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.
- 2) Wyroby i materiały stosowane do wykonania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.
- 3) Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST oraz poleceniami Inspektora nadzoru. Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej, a także w normach i wytycznych.

3.6. Montaż jednostki wewnętrznej.

- Urządzenie winno być montowane zgodnie z Dokumentacją Techniczno-Ruchową urządzenia
- Urządzenie montować naściennie w sposób zapewniający jego należytą stateczność. Zamocowania powinny przenosić obciążenia użytkowe urządzenia.
- Uruchomienie klimatyzatorów powinna przeprowadzić firma posiadająca autoryzację producenta zastosowanego urządzenia, jeżeli wymagają tego warunki gwarancji.
- Wykonawca musi posiadać certyfikat upoważniający do pracy z F-gazami.

3.7. Wykonywanie instalacji freonowej.

- Rury miedziane powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp.
- Rurociągi wykonać z miedzi chłodniczej atestowanej najlepszej jakości o średnicach zgodnych z dokumentacją, w przypadku zmiany urządzeń rurowości muszą być dostosowane do wymogów dostawcy systemu klimatyzacyjnego.

Wykonać połączenia lutem twardym najlepszej jakości. Lutowanie wykonać w osłonie atmosfery azotu tzn. w czasie lutowania rurowości winien być przedmuchiwany azotem.

Materiały użyte muszą gwarantować szczelność na freon R410A.

Podwieszenie rurowości nie rzadziej niż co 1,5m.

- Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 10 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów z izolacją.
- Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej przegród.

3.8. Izolacja rurowości miedzianych freonowych.

Przewody od zewnątrz izolowane otuliną zimnochronną o przewodności cieplnej nie wyższej niż 0,035W/m²K o zamkniętych porach o grubości minimum 13 mm w pomieszczeniach i 25 mm na zewnątrz budynku.

Izolacje należy zakładać tzn. naciągać na rury przed ich zlutowaniem. W miejscach lutów izolację założyć po próbach szczelności.

Cała izolacja na stykach musi być szczelnie sklejona i dodatkowo owinięta taśmą klejącą z PE. Mocowania obejm z przekładką gumową musi być nakładane na szczelną izolację.

Rurociągi prowadzić w przestrzeni międzystropowej zaś tam gdzie jest to niemożliwe w bruzdach o wymiarach 10x10 cm osłoniętych ekranem.

3.9. Montaż instalacji odpływu skroplin.

Instalację wykonać z rur PP PN10 o średnicy 16 mm łączonych przez zgrzewanie.

Instalację prowadzić ze spadkiem minimum 2% w kierunku odpływu. Wsporniki nie rzadziej niż co 1,5m. Instalację poddać próbom jakim podlegają instalacje kanalizacyjne wewnętrzne.

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót związana z wykonaniem instalacji sanitarnych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostały spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

3.10 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do montażu, poprzez porównanie ich cech z wymaganiami dokumentacji projektowej, na podstawie dokumentów określających jakość materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne.

3.11 Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca, pod nadzorem Inspektora nadzoru inwestorskiego, jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie jakości urządzeń i materiałów,
- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem,
- sprawdzenie usunięcia wszystkich usterek,
- sprawdzenie kompletności wykonania prac,
- badania ogólne instalacji,
- badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych,
- badanie sieci przewodów,
- badanie nawiewników i wywiewników,
- wykonanie regulacji i kontroli działania instalacji.

3.12 Badania i pomiary

Wszystkie badania, próby 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 Inspektora nadzoru. Przed przystąpieniem do badań. Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania. Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora nadzoru. Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli na terenie budowy. Inspektor nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST i dokumentacji projektowej na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

3.13 Certyfikaty i deklaracje zgodności

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które:

- posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i informacji o ich istnieniu zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z 1998 r. (Dz. U. Nr 99/98).
- posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z: Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli

nie objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa i które spełniają wymogi ST.

- znajdują się w wykazie wyrobów, o którym mowa w rozporządzeniu MSWiA z 1998r. (Dz.U. nr 98/99).

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

ODBIÓR ROBÓT

3.14 Odbiór robót ulegających zakryciu

Odbiorom podlegają roboty związane z układaniem kanałów wentylacyjnych, układaniem rurociągów, zabezpieczeniem przeciwpożarowym przepustów w elementach oddzielenia pożarowego itp. Odbiór ten powinien polegać na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót i zgodności z dokumentacją projektową.

3.15 Odbiór ostateczny (końcowy)

Wykonane roboty podlegają odbiorowi końcowemu (nie przewiduje się odbiorów częściowych). Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- zakończenie wszystkich robót montażowych przy instalacji
- przeprowadzenie wszystkich badań przedodbiorowych z wynikiem pozytywnym
- przeszkolenie obsługi
- posiadanie kompletu dokumentów do odbioru (DTR, protokoły, atesty)
- oświadczenie kierownika robót.

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

O zn.	Wyszczególnienie	II ość	Producent / Norma
1	2	3	4
	NAWIEW		
1. 1	Centrala wentylacyjna – dachowa z wymiennikiem krzyżowym i nagrzewnicą wodną; Nawiew: V = 4790 m ³ /h, pd = 250 Pa, Obsługa prawa; Wyciąg: V = 5054 m ³ /h, pd = 250 Pa, Obsługa lewa; Wymiary: długość 2850 mm, szerokość 1430 mm, wysokość 800 mm;	1	VBW ENGINEERING
1. 2a	Kolano o przekroju prostokątnym 500x800; R1 = 150; R2=0; L1=L2=950	1	PN-EN 1505
1. 2b	Kolano o przekroju prostokątnym 500x800; R1 = 150; R2=0; L1=L2=650	1	PN-EN 1505
1. 3	Redukcja symetryczna 500x800 / 400x600; L = 600	1	PN-EN 1505
1. 3b	Kanał o przekroju prostokątnym 500x800; L ~ 450	1	PN-EN 1505
1. 4	Kolano o przekroju prostokątnym 400x600; R1 = 150; R2=0; L1=950; L2=600	1	PN-EN 1505
1. 6	Trójkąt symetryczny 400x600 / 400x600 / 400x600; L ₁ = 800; L ₂ = 120	1	PN-EN 1505
1. 7	Kanał o przekroju prostokątnym 400x600; L ~ 5440	1	PN-EN 1505
1.	Trójkąt symetryczny 400x600 / 200x200 / 400x600; L ₁ =	1	PN-EN 1505

8	800; $L_2 = 120$		
1. 9	Kanał o przekroju prostokątnym 400x600; $L \sim 2537$	1	PN-EN 1505
1. 10	Trójkąt symetryczny 400x600 / $\varnothing 125$ / 400x600; $L_1 = 800$; $L_2 = 120$	1	PN-EN 1505
1. 11	Kanał o przekroju prostokątnym 400x600; $L \sim 2930$	1	PN-EN 1505
1. 12	Trójkąt symetryczny 400x600 / 400x600 / 400x600; $L_1 = 800$; $L_2 = 120$	1	PN-EN 1505
1. 13	Redukcja niesymetryczna 400x600 / 300x400; $L = 450$	1	Rysunek szczegółowy
1. 14	Kanał o przekroju prostokątnym 300x400; $R_1 = 100$; $R_2 = 0$; $L_1 = 120$; $L_2 = 900$	1	PN-EN 1505
1. 15	Łuk o przekroju prostokątnym 300x400; $R_1 = 300$; $R_2 = 150$	1	PN-EN 1505
1. 16	Kanał o przekroju prostokątnym 300x400; $L \sim 1640$	1	PN-EN 1505
1. 17	Łuk o przekroju prostokątnym 300x400; $R_1 = 300$; $R_2 = 150$	1	PN-EN 1505
1. 18	Trójkąt symetryczny 300x400 / $\varnothing 250$ / 300x400; $L_1 = 300$; $L_2 = 120$	1	PN-EN 1505
1. 19	Łuk o przekroju prostokątnym 300x400; $R_1 = 300$; $R_2 = 150$	1	PN-EN 1505
1. 20	Kanał o przekroju prostokątnym 300x400; $L \sim 1690$	1	PN-EN 1505
1. 21	Łuk o przekroju prostokątnym 300x400; $R_1 = 300$; $R_2 = 150$	1	PN-EN 1505
1. 22	Łuk o przekroju prostokątnym 300x400; $R_1 = 300$; $R_2 = 100$	2	PN-EN 1505
1. 23	Łuk o przekroju prostokątnym 300x400; $R_1 = 300$; $R_2 = 150$	1	PN-EN 1505
1. 24	Kanał o przekroju prostokątnym 300x400; $L \sim 1690$	1	PN-EN 1505
1. 25	Łuk o przekroju prostokątnym 300x400; $R_1 = 300$; $R_2 = 150$	1	PN-EN 1505
1. 26	Trójkąt symetryczny 300x400 / $\varnothing 250$ / 300x400; $L_1 = 300$; $L_2 = 120$	1	PN-EN 1505
1. 27	Łuk o przekroju prostokątnym 300x400; $R_1 = 300$; $R_2 = 150$	1	PN-EN 1505
1. 28	Redukcja niesymetryczna 300x400 / 200x250; $L = 500$	1	Rysunek szczegółowy
1. 29	Kanał o przekroju prostokątnym 200x250; $L \sim 889$	1	PN-EN 1505
1. 30	Łuk o przekroju prostokątnym 300x400; $R_1 = 300$; $R_2 = 150$	1	PN-EN 1505
1. 31	Kolano o przekroju prostokątnym 200x250; $R_1 = 100$; $R_2 = 0$; $L_1 = L_2 = 350$	1	PN-EN 1505
1. 33	Kanał o przekroju okrągłym $\varnothing 250$; $L \sim 1676$	1	PN-EN 1506
1. 32	Trójkąt symetryczny 200x250 / 125x325 / 200x250; $L_1 = 500$; $L_2 = 120$; kratka wentylacyjna wywiejna - stalowa 125x 325 z poziomymi lamelami, kierownicą oraz przepustnicą regulacyjną	1	PN-EN 1505
1. 34	Trójkąt symetryczny $\varnothing 250$ / 125x825 / $\varnothing 250$; $L_1 = 1000$; kratka wentylacyjna nawiewna - stalowa 125x 825 z poziomymi lamelami, kierownicą oraz przepustnicą regulacyjną	1	PN-EN 1506
1.	Kanał o przekroju okrągłym $\varnothing 250$; $L \sim 5000$	1	PN-EN 1506

35			
1. 36	Trójkąt symetryczny Ø 250 / 125x825 / Ø 250; L ₁ = 1000; kratka wentylacyjna nawiewna - stalowa 125x 825 z poziomymi lamelami, kierownicą oraz przepustnicą regulacyjną	1	PN-EN 1506
1. 37	Redukcja symetryczna Ø 250 / Ø 200; L = 150	1	PN-EN 1506
1. 38	Kanał o przekroju okrągłym Ø 200; L ~ 3860	1	PN-EN 1506
1. 39	Trójkąt symetryczny Ø 250 / 125x825 / Ø 250; L ₁ = 1000; kratka wentylacyjna nawiewna - stalowa 125x 825 z poziomymi lamelami, kierownicą oraz przepustnicą regulacyjną	1	PN-EN 1506
1. 40	Kanał o przekroju okrągłym Ø 250; L ~ 1676	1	PN-EN 1506
1. 41	Trójkąt symetryczny Ø 250 / 125x825 / Ø 250; L ₁ = 1000; kratka wentylacyjna nawiewna - stalowa 125x 825 z poziomymi lamelami, kierownicą oraz przepustnicą regulacyjną	1	PN-EN 1506
1. 42	Kanał o przekroju okrągłym Ø 250; L ~ 5000	1	PN-EN 1506
1. 43	Trójkąt symetryczny Ø 250 / 125x825 / Ø 250; L ₁ = 1000; kratka wentylacyjna nawiewna - stalowa 125x 825 z poziomymi lamelami, kierownicą oraz przepustnicą regulacyjną	1	PN-EN 1506
1. 44	Redukcja symetryczna Ø 250 / Ø 200; L = 150	1	PN-EN 1506
1. 45	Kanał o przekroju okrągłym Ø 200; L ~ 3860	1	PN-EN 1506
1. 46	Trójkąt symetryczny Ø 250 / 125x825 / Ø 250; L ₁ = 1000; kratka wentylacyjna nawiewna - stalowa 125x 825 z poziomymi lamelami, kierownicą oraz przepustnicą regulacyjną	1	PN-EN 1506
1. 47	Redukcja niesymetryczna 400x600 / 300x300; L = 600	1	Rysunek szczegółowy
1. 48	Kanał o przekroju prostokątnym 300x300; L ~ 1740	1	PN-EN 1505
1. 49	Trójkąt symetryczny 300x300 / Ø 125 / 300x300; L ₁ = 500; L ₂ = 120	1	PN-EN 1505
1. 50	Redukcja symetryczna 300x300 / Ø 250; L = 250	1	PN-EN 1506
1. 51	Kanał o przekroju okrągłym Ø 250; L ~ 1770	1	PN-EN 1506
1. 52	Łuk o przekroju okrągłym Ø 250; R = 90	1	PN-EN 1506
1. 53	Łuk o przekroju okrągłym Ø 250; R = 600	1	PN-EN 1506
1. 54	Kanał o przekroju okrągłym Ø 250; L ~ 2000	1	PN-EN 1506
1. 55	Łuk o przekroju okrągłym Ø 250; R = 300	1	PN-EN 1506
1. 56	Łuk o przekroju okrągłym Ø 250; R = 900	1	PN-EN 1506
1. 57	Kanał o przekroju okrągłym Ø 250; L ~ 1810	1	PN-EN 1506
1. 58	Trójkąt symetryczny Ø 250 / 125x825 / Ø 250; L ₁ = 1000; kratka wentylacyjna nawiewna - stalowa 125x 825 z poziomymi lamelami, kierownicą oraz przepustnicą	1	PN-EN 1506

	regulacyjną		
1. 59	Kanał o przekroju okrągłym Ø 250; L ~5000	1	PN-EN 1506
1. 60	Trójnik symetryczny Ø 250 / 125x825 / Ø 250; L ₁ = 1000; kratka wentylacyjna nawiewna - stalowa 125x 825 z poziomymi lamelami, kierownicą oraz przepustnicą regulacyjną	1	PN-EN 1506
1. 61	Redukcja symetryczna Ø 250 / Ø 200; L = 150	1	PN-EN 1506
1. 62	Kanał o przekroju okrągłym Ø 200; L ~3860	1	PN-EN 1506
1. 63	Trójnik symetryczny Ø 200 / 125x825 / Ø 200; L ₁ = 1000; kratka wentylacyjna nawiewna - stalowa 125x 825 z poziomymi lamelami, kierownicą oraz przepustnicą regulacyjną	1	PN-EN 1506
1. 64	Redukcja niesymetryczna 400x600 / 150x150; L = 550	1	Wykonanie warsztatowe
1. 65	Kolano o przekroju prostokątnym 150x150; R1 = 100; R2=0; L1=L2=300	1	PN-EN 1505
1. 66	Trójnik symetryczny 150x150 / Ø 125 / 150x150; L ₁ = 800; L ₂ = 120	1	PN-EN 1505
1. 67	Kanał o przekroju prostokątnym 150x150; L ~ 2300	1	PN-EN 1505
1. 68	Trójnik symetryczny 150x150 / Ø 125 / 150x150; L ₁ = 800; L ₂ = 120	1	PN-EN 1505
1. 69	Przewód elastyczny Ø 125; L ~ 500	1	PN-EN 1506
1. 70	Anemostat nawiewny kwadratowy – 2 drogowy z przepustnicą współbieżną – typ AN-P i skrzynką rozprężną typ SRK-A2 z podłączeniem o średnicy Ø160mm Wymiary anemostatu: A=240; B=140; C=215; D=170	1	CWK
1. 71	Przewód elastyczny Ø 125; L ~ 500	1	PN-EN 1506
1. 72	Anemostat nawiewny kwadratowy – 2 drogowy z przepustnicą współbieżną – typ AN-P i skrzynką rozprężną typ SRK-A2 z podłączeniem o średnicy Ø160mm Wymiary anemostatu: A=240; B=140; C=215; D=170	1	CWK
1. 73	Kanał o przekroju prostokątnym 200x250; L ~ 1180	1	PN-EN 1505
1. 74	Trójnik symetryczny 200x200 / 75x425 / 200x200; L ₁ = 600; L ₂ = 120; kratka wentylacyjna nawiewna -stalowa 75x 425 z poziomymi lamelami, kierownicą oraz przepustnicą regulacyjną	1	PN-EN 1505
1. 75	Kanał o przekroju prostokątnym 200x200; L ~ 1550	1	PN-EN 1505
1. 76	Trójnik symetryczny 200x200 / 75x425 / 200x200; L ₁ = 600; L ₂ = 120; kratka wentylacyjna nawiewna -stalowa 75x 425 z poziomymi lamelami, kierownicą oraz przepustnicą regulacyjną	1	PN-EN 1505
1. 77	Przewód elastyczny Ø 125; L ~ 3233	1	PN-EN 1506
1. 78	Anemostat nawiewny kwadratowy – 2 drogowy z przepustnicą współbieżną – typ AN-P i skrzynką rozprężną typ SRK-A2 z podłączeniem o średnicy Ø160mm Wymiary anemostatu: A=240; B=140; C=215; D=170	1	CWK
1. 79	Przewód elastyczny Ø 125; L ~ 686	1	PN-EN 1506
1.	Anemostat nawiewny kwadratowy – 2 drogowy z	1	CWK

80	przepustnicą współbieżną – typ AN-P i skrzynką rozprężną typ SRK-A2 z podłączeniem o średnicy Ø160mm Wymiary anemostatu: A=240; B=140; C=215; D=170		
1. 81	Kanał o przekroju okrągłym Ø 250; L ~ 514	1	PN-EN 1506
1. 82	Kanał o przekroju prostokątnym 200x250; L ~ 750	1	PN-EN 1505
1. 83	Kolano o przekroju prostokątnym 200x250; R1 = 100; R2=0; L1=L2=350	1	PN-EN 1505
1. 84	Kolano o przekroju prostokątnym 200x250; R1 = 100; R2=0; L1=L2=350	1	PN-EN 1505
1. 85	Kanał o przekroju prostokątnym 200x250; L ~ 1652	1	PN-EN 1505
	WYWIEW		
2. 2a	Kolano o przekroju prostokątnym 500x800; R1 = 150; R2=0; L1=L2=950	1	PN-EN 1505
2. 2b	Kolano o przekroju prostokątnym 500x800; R1 = 150; R2=0; L1=L2=650	1	PN-EN 1505
2. 3b	Kanał o przekroju prostokątnym 500x800; L ~ 450	1	PN-EN 1505
2. 3	Redukcja symetryczna 500x800 / 400x600; L = 600	1	PN-EN 1505
2. 3a	Kanał o przekroju prostokątnym 400x600; L ~ 650	1	PN-EN 1505
2. 4	Kanał o przekroju prostokątnym 400x600; R1 = 150; R2=0; L1=950; L2=600	1	PN-EN 1505
2. 5	Kanał o przekroju prostokątnym 400x600; L ~ 350	1	PN-EN 1505
2. 6	Trójkąt symetryczny 400x600 / 400x600 / 400x600; L ₁ = 800; L ₂ = 120	1	PN-EN 1505
2. 7	Kanał o przekroju prostokątnym 400x600; L ~ 2750	1	PN-EN 1505
2. 8	Trójkąt symetryczny 400x600 / 400x600 / 400x600; L ₁ = 1000; L ₂ = 120	1	PN-EN 1505
2. 9	Redukcja niesymetryczna 400x600 / 300x600; L = 500	1	Wykonanie warsztatowe
2. 10	Kanał o przekroju prostokątnym 300x600; L ~ 900	1	PN-EN 1505
2. 11	Trójkąt symetryczny 300x600 / 75x225 / 300x600; L ₁ = 500; L ₂ = 120; kratka wentylacyjna wywiewna -stalowa 75x 225 z poziomymi lamelami, kierownicą oraz przepustnicą regulacyjną	1	PN-EN 1505
2. 12	Kanał o przekroju prostokątnym 300x600; L ~ 2435	1	PN-EN 1505
2. 13	Trójkąt symetryczny 300x600 / 75x225 / 300x600; L ₁ = 500; L ₂ = 120; kratka wentylacyjna wywiewna -stalowa 75x 225 z poziomymi lamelami, kierownicą oraz przepustnicą regulacyjną	1	PN-EN 1505
2. 14	Kolano o przekroju prostokątnym 300x600; R1 = 100; R2=0; L1=L2=650	1	PN-EN 1505
2. 15	Łuk o przekroju prostokątnym 300x600; R1 = 450; R2=750; L1=L2=780	1	PN-EN 1505
2. 16	Kanał o przekroju prostokątnym 300x400; L ~ 690	1	PN-EN 1505
2. 17	Trójkąt symetryczny 300x400 / 225x825 / 300x400; L ₁ = 1200; L ₂ = 120; kratka wentylacyjna wywiewna -stalowa	1	PN-EN 1505

	225x 825 z poziomymi lamelami, kierownicą oraz przepustnicą regulacyjną		
2. 18	Redukcja niesymetryczna 300x600 / 300x400; L = 500	1	Wykonanie warsztatowe
2. 19	Kanał o przekroju prostokątnym 300x400; L ~ 1070	1	PN-EN 1505
2. 20	Łuk o przekroju prostokątnym 300x400; R1 = 450; R2=650	1	PN-EN 1505
2. 21	Kanał o przekroju prostokątnym 300x400; L ~ 440	1	PN-EN 1505
2. 22	Łuk o przekroju prostokątnym 300x400; R1 = 450; R2=650	1	PN-EN 1505
2. 23	Kanał o przekroju prostokątnym 300x400; L ~ 336	1	PN-EN 1505
2. 24	Łuk o przekroju prostokątnym 300x400; R1 = 450; R2=650	1	PN-EN 1505
2. 25	Kanał o przekroju prostokątnym 300x400; L ~ 440	1	PN-EN 1505
2. 26	Łuk o przekroju prostokątnym 300x400; R1 = 450; R2=650	1	PN-EN 1505
2. 27	Kanał o przekroju prostokątnym 300x400; L ~ 1070	1	PN-EN 1505
2. 28	Trójkąt symetryczny 300x400 / 225x825 / 300x400; L ₁ = 1200; L ₂ = 120; kratka wentylacyjna wywiewna -stalowa 225x 825 z poziomymi lamelami, kierownicą oraz przepustnicą regulacyjną	1	PN-EN 1505
2. 29	Kanał o przekroju prostokątnym 300x400; L ~ 1165	1	PN-EN 1505
2. 30	Łuk o przekroju prostokątnym 300x400; R1= 450; R2=750	1	PN-EN 1505
2. 31	Kolano o przekroju prostokątnym 300x400; R1 = 100; R2=0; L1=700; L2=550	1	PN-EN 1505
2. 32	Kanał o przekroju prostokątnym 300x400; L ~ 1805	1	PN-EN 1505
2. 33	Redukcja niesymetryczna 300x400 / 200x300; L = 500	1	Wykonanie warsztatowe
2. 34	Trójkąt symetryczny 200x300 / 75x325 / 200x300; L ₁ = 500; L ₂ = 120; kratka wentylacyjna wywiewna -stalowa 75x 325 z poziomymi lamelami, kierownicą oraz przepustnicą regulacyjną	1	PN-EN 1505
2. 35	Redukcja niesymetryczna 200x300 / 200x250; L = 500	1	Wykonanie warsztatowe
2. 36	Kanał o przekroju prostokątnym 200x250; L ~ 1215	1	PN-EN 1505
2. 37	Kolano o przekroju prostokątnym 200x250; R1 = 100; R2=0; L1=L2=400	1	PN-EN 1505
2. 38	Kanał o przekroju prostokątnym 200x250; L ~ 5370	1	PN-EN 1505
2. 39	Kłapa przeciwpożarowa z wyzwalaczem topikowym o przekroju prostokątnym 200x250 dł. 240mm + wyłącznik pojedynczy - sygnalizacja stanu zamknięcia kłapy	1	TROXTECHNIK
2. 40	Kanał o przekroju prostokątnym 200x250; L ~ 3170	1	PN-EN 1505
2. 41	Trójkąt symetryczny 200x250 / 150x150 / 200x250; L ₁ = 300; L ₂ = 120	1	PN-EN 1505
2. 42	Kłapa przeciwpożarowa z wyzwalaczem topikowym o przekroju prostokątnym 200x250 dł. 240mm	1	TROXTECHNIK

	+ wyłącznik pojedynczy - sygnalizacja stanu zamknięcia klapy		
2. 43	Trójkąt symetryczny 200x250 / 150x150 / 200x250; $L_1 = 300$; $L_2 = 120$	1	PN-EN 1505
2. 44	Kanał o przekroju prostokątnym 200x250; $L \sim 780$	1	PN-EN 1505
2. 45	Trójkąt symetryczny 200x250 / 75x325 / 200x250; $L_1 = 500$; $L_2 = 120$; kratka wentylacyjna wywiewna -stalowa 75x 325 z poziomymi lamelami, kierownicą oraz przepustnicą regulacyjną	1	PN-EN 1505
2. 46	Kanał o przekroju prostokątnym 200x250; $L \sim 240$	1	PN-EN 1505
2. 47	Trójkąt symetryczny 200x250 / 200x250 / 200x250; $L_1 = 400$; $L_2 = 120$	1	PN-EN 1505
2. 48	Trójkąt symetryczny 200x250 / 125x825 / 200x250; $L_1 = 500$; $L_2 = 120$; kratka wentylacyjna wywiewna -stalowa 125x 325 z poziomymi lamelami, kierownicą oraz przepustnicą regulacyjną	1	PN-EN 1505
2. 49	Redukcja niesymetryczna 200x250 / 150x150; $L = 250$	1	Wykonanie warsztatowe
2. 50	Kanał o przekroju prostokątnym 150x150; $L \sim 2885$	1	PN-EN 1505
2. 51	Kołano o przekroju prostokątnym 150x150; $R_1 = 100$; $R_2=0$; $L_1=L_2=250$	1	PN-EN 1505
2. 52	Redukcja niesymetryczna 150x150 / 200x200; $L = 150$	1	Wykonanie warsztatowe
2. 53	Kłapa przeciwpożarowa z wyzwalaczem topikowym o przekroju prostokątnym 200x200 dł. 240mm + wyłącznik pojedynczy - sygnalizacja stanu zamknięcia klapy	1	TROXTECHNIK
2. 54	Redukcja niesymetryczna 200x200 / 150x150; $L = 150$	1	Wykonanie warsztatowe
2. 56	Trójkąt symetryczny 150x150 / 75x225 / 150x150; $L_1 = 500$; $L_2 = 120$; kratka wentylacyjna wywiewna -stalowa 75x 225 z poziomymi lamelami, kierownicą oraz przepustnicą regulacyjną	1	PN-EN 1505
2. 57	Kanał o przekroju prostokątnym 150x150; $L \sim 1360$	1	PN-EN 1505
2. 58	Trójkąt symetryczny 150x150 / 75x325 / 150x150; $L_1 = 500$; $L_2 = 120$; kratka wentylacyjna wywiewna -stalowa 75x 325 z poziomymi lamelami, kierownicą oraz przepustnicą regulacyjną	1	PN-EN 1505
2. 60	Trójkąt symetryczny 150x150 / 75x225 / 150x150; $L_1 = 500$; $L_2 = 120$; kratka wentylacyjna wywiewna -stalowa 75x 225 z poziomymi lamelami, kierownicą oraz przepustnicą regulacyjną	1	PN-EN 1505
2. 61	Kołano o przekroju prostokątnym 400x600; $R_1= 100$; $R_2=0$; $L_1=L_2=600$	1	PN-EN 1505
2. 62	Łuk o przekroju prostokątnym 300x300; $R_1 = 150$; $R_2=450$	1	PN-EN 1505
2. 63	Kanał o przekroju prostokątnym 300x300; $L \sim 1345$	1	PN-EN 1505
2. 64	Trójkąt symetryczny 300x300 / 225x825 / 300x300; $L_1 = 1200$; $L_2 = 120$; kratka wentylacyjna wywiewna -stalowa 225x 825 z poziomymi lamelami, kierownicą oraz przepustnicą regulacyjną	1	PN-EN 1505
2. 65	Redukcja niesymetryczna 400x600 / 150x150; $L = 1200$	1	Wykonanie warsztatowe

2. 66	Kanał o przekroju prostokątnym 150x150; L ~ 2040	1	PN-EN 1505
2. 67	Trójkąt symetryczny 150x150 / 75x425 / 150x150; L ₁ = 600; L ₂ = 120; kratka wentylacyjna wywiewna -stalowa 75x 425 z poziomymi lamelami, kierownicą oraz przepustnicą regulacyjną	1	PN-EN 1505
2. 68	Kanał o przekroju prostokątnym 150x150; L ~ 6300	1	PN-EN 1505
2. 71	Trójkąt symetryczny 150x150 / 75x125 / 150x150; L ₁ = 300; L ₂ = 120; kratka wentylacyjna wywiewna -stalowa 75x 125 z poziomymi lamelami, kierownicą oraz przepustnicą regulacyjną	1	PN-EN 1505
2. 72	Kanał o przekroju prostokątnym 150x150; L ~ 300	1	PN-EN 1505
2. 73	Trójkąt symetryczny 150x150 / 75x225 / 150x150; L ₁ = 300; L ₂ = 120; kratka wentylacyjna wywiewna -stalowa 75x 225 z poziomymi lamelami, kierownicą oraz przepustnicą regulacyjną	1	PN-EN 1505
2. 74	Redukcja niesymetryczna 150x150 / 200x200; L = 150	1	Wykonanie warsztatowe
2. 75	Kłapa przeciwpożarowa z wyzwalaczem topikowym o przekroju prostokątnym 200x200 dł. 240mm + wyłącznik pojedynczy - sygnalizacja stanu zamknięcia klapy	1	TROXTECHNIK
2. 76	Redukcja niesymetryczna 150x150 / 200x200; L = 150	1	Wykonanie warsztatowe
2. 77	Redukcja niesymetryczna 400x600 / 300x300; L = 320	1	-
2. 78	Kanał o przekroju prostokątnym 300x400; L ~ 435	1	PN-EN 1505

4. INSTALACJA SPRĘŻONEGO POWIETRZA

4.1. Wstęp

Przedmiotem opracowania są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji sprężonego powietrza.

4.2. Materiały

Materiały, elementy i urządzenia użyte do wykonania instalacji kanalizacyjnej powinny odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie.

Materiały użyte do wykonania muszą spełniać poniższe wymagania:

- Rurociągi w instalacjach sprężonego powietrza stalowe bez szwu o połączeniach spawanych
- Modułowa sprężarka śrubowa o ciśnieniu wyjściowym 10bar i wydajności 19,2 m³/min bez osuszacza oraz bez zbiornika.
- Szybkozłączki zatraskowe

4.3 Zasady wykonywania robót instalacyjno-montażowych :

Na rurociągi instalacji sprężonego powietrza należy stosować rury stalowe bez szwu, ciągnione. Rury muszą być zabezpieczone na końcach zatyczkami z tworzywa sztucznego, aby zapobiec zabrudzeniom w czasie składowania i transportu. W miejscach prowadzenia rur przez przegrody budowlane powinny być założone tuleje, co najmniej o 1 cm dłuższe niż grubość ściany lub stropu. Przestrzeń między rurą, a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym. W miejscach przejść przez ściany i stropy nie powinny być wykonane połączenia rur. Odległość przewodu od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić co najmniej 3 cm.

4.4 Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów oraz izolacja cieplna.

- Rurociągi przed pomalowaniem należy oczyścić do III stopnia czystości zgodnie z PN70/H-97050 i zabezpieczyć przez pomalowanie następującym zestawem farb:
 - 1 × farba olejna do gruntowania przeciwrdzewna,
 - 1 × farba olejna nawierzchniowa ogólnego stosowania,

4.5 PRÓBY INSTALACJI

Próby wytrzymałości mechanicznej

Próba wytrzymałości mechanicznej powinna być przeprowadzona po zmontowaniu instalacji przed jej zakryciem z zaślepiionymi korpusami punktów poboru.

Podczas przeprowadzania prób należy stosować poniższe wartości ciśnień:

- dla rurociągów o ciśnieniu pracy 0,5 MPa

Próby szczelności

Próba szczelności po zakończeniu montażu.

Rurociągi powinny być całkowicie zmontowane. Zespoły korpusów punktów poboru powinny być zaślepione. Wszystkie złącza przygotowane pod czujniki ciśnienia i zawory nadmiarowe powinny być zaślepione.

Podczas przeprowadzania prób należy stosować poniższe wartości ciśnień:

- dla rurociągów o ciśnieniu pracy 0,5MPa

Próba szczelności po zakończeniu montażu a przed eksploatacją instalacji.

Przed przeprowadzeniem tej próby należy zamontować wszystkie punkty poboru.

4.6 WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU

Instalacje należy wykonać zgodnie z wymaganiami zawartymi w:

„Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” tom 2, wydanymi w 1988r.

Wszystkie piony, zawory, skrzynki zaworowe, manometry, muszą być oznaczone w sposób czytelny i trwały.

Rurociągi muszą być oznakowane w sąsiedztwie zaworów odcinających, rozgałęzień przed i

za przegrodami (ścianki) itp. oraz na prostych odcinkach nie dłuższych niż 10m.

Wszystkie zawory i piony muszą być oznakowane. Oznakowanie to musi być zamocowane do zaworu lub skrzynki.

Wykaz prób jakie należy wykonać przed oddaniem instalacji do eksploatacji.

Próby po zakończeniu montażu instalacji rurociągowych i wyposażeniu ich w co najmniej we wszystkie korpusy punktów poboru lecz przed ich użyciem.

Powinno się wykonać następujące próby i czynności kontrolne:

- a) próba wytrzymałości mechanicznej
- b) próba szczelności
- c) próba na obecność połączeń krzyżowych i przeszkód w przepływie
- d) kontrola oznakowania i wsporników rurociągowych
- e) kontrola wzrokowa, czy wszystkie elementy zamontowane na tym etapie spełniają wymagania techniczne określone w projekcie

Po wykonaniu wszystkich prób należy przedstawić sporządzić i przedstawić inspektorowi nadzoru protokoły

5. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa skalkulowana przez Wykonawcę za pełny zakres dokumentacji. Płatności będą dokonywane za wykonanie poszczególnych etapów robót zgodnie z harmonogramem rzeczowo-finansowym.