

# **INSTALACJE SANITARNE**

## **I. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

W rozdziale tym przedstawione są wymagania dotyczące materiałów, wykonania i odbioru robót montażowych koniecznych do wykonania następujących instalacji sanitarnych wewnętrznych w związku z realizacją budynku Centrum Naukowej Informacji Technicznej Akademii Medycznej przy ul. Marcinkowskiego 2-6 we Wrocławiu :

1. Instalacja wody zimnej, ciepłej wody użytkowej, wody zmieszanej i cyrkulacji ciepłej wody
2. Instalacja kanalizacji sanitarnej i deszczowej
3. Instalacje grzewcze:
  - centralnego ogrzewania
  - ciepła technologicznego do zasilania nagrzewnic wentylacyjnych
4. Instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji
5. Instalacja chłodnicza dla klimatyzacji
6. Instalacja automatyki i sterowania

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy .

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w SST mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze:

Instalacja wody zimnej, ciepłej wody użytkowej , wody zmieszanej i cyrkulacji ciepłej wody

Instalacja kanalizacji sanitarnej i deszczowej

Instalacje grzewcze:

- centralnego ogrzewania
- ciepła technologicznego do zasilania nagrzewnic wentylacyjnych

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi PN.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót i materiałów**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz ich zgodność z PB i ST, przepisami prawa budowlanego, warunkami technicznymi i sztuką .

Wykonawca powinien zapewnić całość robocizny, materiałów, sprzętu, narzędzi, transportu i dostaw, niezbędnych do wykonania robót objętych umową, zgodnie z jej warunkami, PB, ST i ewentualnymi wskazówkami inspektora nadzoru inwestorskiego oraz generalnego projektanta. Przed ostatecznym odbiorem robót Wykonawca uprządkuje plac budowy i przyległy teren, dokona rozliczenia wykonanych robót, dostaw inwestorskich, materiałów z demontażu i przygotowuje obiekt do przekazania. Wykonawca wykona do dnia odbioru i przedstawi inwestorowi komplet dokumentów budowy wymagany przepisami prawa budowlanego. Podczas realizacji robót, od protokolarnego przyjęcia placu budowy do zakończenia realizacji inwestycji, Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę robót oraz mienia inwestora przekazanego razem z placem budowy.

Projekt Budowlany i Specyfikacje Techniczne oraz inne dodatkowe dokumenty przekazane przez inspektora nadzoru inwestorskiego stanowią o zamówionym zakresie i są integralną częścią umowy a wymagania w nich zawarte są obowiązujące dla Wykonawcy. Wykonawca nie może wykorzystywać ewentualnych błędów w PB lub ich opuszczać.

O ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić inspektora nadzoru inwestorskiego, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek (inspektor nadzoru inwestorskiego w przypadku wykrycia błędów wezwie projektanta do ich usunięcia). Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały winny być zgodne PB i ST. Dane określone w PB i w ST uważane są za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymogami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

Dopuszczalne są zmiany technologii i materiałów za zgodą inspektora nadzoru i projektanta.

W przypadku, gdy roboty lub materiały nie będą w pełni zgodne z PB i ST i wpłynie to na zmianę parametrów wykonanych elementów budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty wykonane od nowa na koszt Wykonawcy.

### **Akceptowanie użytych materiałów**

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania i odpowiednie certyfikaty lub deklaracje zgodności, do zatwierdzenia przez inspektora nadzoru inwestorskiego i generalnego projektanta. Zatwierdzenia danego materiału z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia pozostałych materiałów z tego źródła.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie prowadzenia robót.

Jeżeli materiały z akceptowanego źródła są niejednorodne lub o nie zadowalającej jakości, Wykonawca powinien zmienić źródło zaopatrywania w materiały.

Materiały wykończeniowe stosowane na płaszczyznach wykańczanych widocznych z jednego miejsca powinny być z tej samej partii materiału w celu zachowania tych samych właściwości kolorystycznych w czasie całego procesu eksploatacji.

### **Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy.

Wbudowanie materiałów bez akceptacji generalnego projektanta i inspektora nadzoru inwestorskiego Wykonawca wykonuje na własne ryzyko licząc się z tym, że roboty zostaną nieprzyjęte i niezapłacone.

### **Inspekcja wytwórni**

Wytwórnice, zarówno przed jak i po akceptacji inspektora nadzoru inwestorskiego mogą być kontrolowane w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami ST.

W czasie przeprowadzania inspekcji inspektor będzie miał zapewnione:

współpracę i pomoc Wykonawcy wolny dostęp w dowolnym czasie, do tych części wytwórni gdzie odbywa się proces produkcji materiałów przeznaczonych do wbudowania na terenie budowy.

### **Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do wbudowania były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości, oraz były dostępne do kontroli przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Przechowywanie materiałów musi się odbywać na zasadach i w warunkach odpowiednich

dla danego materiału oraz żeby w sposób skuteczny zabezpieczone były przed dostępem osób trzecich.

Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu.

## **II. INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ, WODY ZMIESZANEJ I CYRKULACJI CIEPŁEJ WODY**

### **1. MATERIAŁY**

Do budowy instalacji wodociągowej wewnętrznej budynku zastosować należy wyroby posiadające aktualne atesty higieniczne wydane przez Państwowy Zakład Higieny z Warszawy i aprobaty techniczne wydane przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL:

Rury stalowe ze szwem gwintowane, ocynkowane o parametrach i wymiarach zgodnych z normą PN-74/H-74200 Rury stalowe ze szwem gwintowane

Kształtki z żeliwa ciągliwego obustronnie ocynkowane do łączenia stalowych rur instalacyjnych wg PN-EN 10242: 1999 Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągliwego

Rury z polietylenu łączone przez zgrzewanie.

Zawory odcinające kulowe montowane na instalacji wody zimnej i ciepłej, zawory regulacyjne z odcięciem i spustem montowane pod pionami na cyrkulacji oraz zaworki przed przyborami spełniające normę PN-85/M-75002 Armatura przepływowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania

Armatura w sanitariatach w wykonaniu wandaloodpornym wykonana wg normy PN-93/M-75020 - Armatura sanitarna. Zawory wypływowe i baterie mieszające. (Wielkość nominalna 1/2) PN10. Minimalne ciśnienie przepływu 0,05 MPa. Ogólne wymagania techniczne .

Hydranty przeciwpożarowe wewnętrzne DN25 montowane na klatkach schodowych oraz DN52 w garażu zgodne z normą PN-EN 671-2: 1999 Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne. Hydranty wewnętrzne z wężem półsztywnym .

Zestaw p.poż. współpracujący z zaworami hydrantowymi dla zapewnienia odpowiedniego ciśnienia posiadająca oprócz atestów higienicznych i aprobat technicznych odpowiednią klasyfikację ogniową.

Izolacja cieplna instalacji wodociągowej wykonana z otulin polietylenowych spełniająca wymogi PN-85/B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania..

### **3. SPRZĘT**

Prace rozładunkowe rur i innych wyrobów należy wykonywać przy użyciu podnośnika widłowego.

### **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

#### **4.1. Rury stalowe**

Transport rur ze stali ze względu na ich długości fabryczne (4-7m) musi się odbywać na samochodach o odpowiedniej długości w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Rury mogą być przewożone w wiązkach lub luzem. W czasie przewozu wiązek należy zwrócić uwagę, aby nie ulegały one przemieszczeniom w czasie jazdy. Przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Rury o większych średnicach winny znajdować się na spodzie. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1m.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązkę. Gdy rury są

rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie lub zużyciem podnośnika widłowego.

Rury stalowe powinny być składowane w pomieszczeniach zamkniętych, suchych bądź na otwartym terenie zabezpieczone przed warunkami atmosferycznymi poprzez zadaszenie.

Gdy rury są składowane luzem w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1,5m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min. 50mm. Rozstaw podpór nie większy niż 2m.

Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie bądź największe powinny znajdować się na spodzie.

## **4.2. Rury z PE**

Transport rur z PE musi się odbywać na samochodach o odpowiedniej długości w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Rury mogą być przewożone w wiązkach lub luzem. W czasie przewozu wiązek należy zwrócić uwagę, aby nie ulegały one przemieszczeniom w czasie jazdy. Przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1m.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie lub zużyciem podnośnika widłowego.

Nie wolno rur zrzucić lub wlec. Nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne.

Rury z tworzyw sztucznych winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (zwojach lub wiązkach). Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

Wiązki można składować po trzy, jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2m wysokości w taki sposób, aby ramka okalająca wiązkę wyższą spoczywała na ramce wiązki niższej.

Gdy rury są składowane luzem w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1,5m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min. 50mm. Rozstaw podpór nie większy niż 2m. W stercie nie powinno znajdować się więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,0m.

Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie.

Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym promieniowaniem słonecznym poprzez zadaszenie. Rur z PE nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie.

Długotrwałe działanie promieni słonecznych może w niewielkim stopniu obniżyć odporność studzienek na uderzenia oraz spowodować ich odbarwienie.

## **4.3. Inne wyroby**

Armatura, kształtki, hydranty i inne elementy budowanej instalacji wodociągowej powinny być pakowane i transportowane w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniami mechanicznymi i korozją. Przewóz powinien się odbywać krytymi środkami transportu w celu zabezpieczenia materiałów przed wpływami atmosferycznymi. Szczególnie gwinty gwinty wewnętrzne muszą być chronione przed korozją natomiast zewnętrzne przed uszkodzeniami.

Składowanie powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych, suchych o wilgotności względnej nie większej niż 70% i temperaturze nie niższej niż 0°C. Przechowywane wyroby

należy pozostawić w oryginalnych opakowaniach odpowiednio oznakowanych tak długo, jak to możliwe.

W pomieszczeniach składowania nie mogą znajdować się związki chemiczne działające korodująco. Izolację z tworzyw sztucznych należy przechowywać z dala od urządzeń grzewczych.

Rozmieszczenie jednostek ładunkowych powinno umożliwić swobodny dostęp do wszystkich materiałów.

## **5. WYKONANIE ROBÓT- ELEMENTY PODSTAWOWE**

### **5.1. Przejęcie i przygotowanie placu budowy**

Po przejęciu budynku z przygotowanymi przejściami przez ściany, przebiciami przez stropy oraz odpowiednio wykonanymi szachtami należy rozpocząć prace instalacyjne na podstawie Dokumentacji Technicznej opracowanej zgodnie z normą PN-92/B-01706 -Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

### **5.2. Prace instalacyjne**

Instalacje wody zimnej ppoż. należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych za pomocą kształtek gwintowanych zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wymogami normy PN-81/B-10700.02 -Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

Instalacje zimnej wody użytkowej, ciepłej wody użytkowej, wody zmieszanej i wody cyrkulacyjnej należy wykonać z rur typu PR-RT/AL/PE-RT łączonych za pomocą kształtek zgrzeanych zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wymogami normy PN-81/B-10700.02 -Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

Dostarczona woda ma służyć do celów sanitarnych i technologicznych. Instalację należy wykonać z rozprawdzeniem dolnym przewodów magistralnych na poziomie podziemnej kondygnacji użytkowej i częściowo w przestrzeni garażu podziemnego (woda przeciwpożarowa). Główne piony trzeba prowadzić w szachtach instalacyjnych, natomiast rozprawdzenia w sanitariatach układać w ściankach instalacyjnych

Na instalacji wody zimnej i ciepłej należy zamontować zawory odcinające kulowe, a na cyrkulacji zawory regulacyjne z odcięciem i spustem o średnicy i lokalizacji podanej w Dokumentacji Projektowej. Dodatkowo przed niektórymi przyborami konieczne jest założenie zaworów odcinających.

Wszystkie sanitariaty należy wyposażać w armaturę wandaloodporną.

Instalację przeciwpożarową wykonać należy zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz normą PN-B-02865; 1997 -Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa .

Piony instalacji p.poż. należy połączyć z przewodami magistrali instalacji wodociągowej zgodnie z PN-92/B-01706. W garażu wymagane jest zamontowanie hydrantów wewnętrznych DN52 a na klatkach schodowych hydrantów DN25. Hydranty p.poż. montować w szafkach naściennych lub wnękowych.

Dla zachowania ciągłości przepływu wody przez piony hydrantowe należy podłączyć do nich płuczki ustępowe (z powodu braku w sąsiedztwie pionów płuczek na najwyższej kondygnacji przewody cyrkulacyjne należy sprowadzić do płuczek na niższych kondygnacjach).

Instalację p.poż. należy wyposażać w zestaw pompowo-hydroforowy przeciwpożarowy zapewniający uzyskanie minimalnego ciśnienia 0,2MPa na wylocie najdalszego hydrantu. Lokalizacja, rodzaj i parametry stacji podwyższania ciśnienia wg Dokumentacji Projektowej.

### 5.3. Montaż rur ze stali

Przed przystąpieniem do montażu trzeba sprawdzić stan łączonych elementów. Przewody muszą być szczelne a gwinty nieuszkodzone ani nieskorodowane.

Rury stalowe gwintowane należy łączyć za pomocą zewnętrznego gwintu na rurze i wewnętrznego gwintu na łącznikach, które nakręca się na końce łączonych przewodów. Połączenie ma być wykonane w sposób trwały poprzez zastosowanie materiałów uszczelniających takich jak pakuły konopne, pokost, pasta uszczelniająca lub taśmy teflonowe.

Rury stalowe można przycinać na placu budowy do żądanej długości, a następnie gwintownicą ręczną lub elektryczną zrobić gwint na obciętym końcu przewodu.

Na gwint należy łączyć kształtki, armaturę przepływową i wylotową, hydranty oraz zestaw hydroforowy.

Przewody wewnętrzne powinny być ułożone tak, aby było możliwe ich odpowietrzenie, a w razie potrzeby odwodnienie. Przewody poziome powinny lekko wznosić się w kierunku przepływu wody.

Przewody poziome powinny być układane równolegle do ścian, a przez mury przechodzić prostopadle. Wewnątrz muru nie może znajdować się żadne połączenie rur.

Rury stalowe należy przymocowywać do ścian hakami, uchwytyami lub klamrami w odstępach zależnych od średnicy rury.

### 5.4. Montaż rur z PE-RT/AL/PE-RT

Przed przystąpieniem do montażu trzeba sprawdzić stan łączonych elementów. Przewody muszą być szczelne i nieuszkodzone.

-Połączenia odcinków rury i kształtek wykonane będą metodą zgrzewania elektrooporowego.

Zarysowania na rurze nie mogą przekraczać 10% grubości jej ścianki. Owalizacja rur nie może przekroczyć:

1,06 De dla rur w zwojach

1,02 De dla rur w odcinkach prostych

-Rur nie układać poniżej temperatury 5 °C i powyżej 30 °C.

Ze względu na duży współczynnik rozszerzalności liniowej układanie rurociągu powinno być wykonywane w temperaturze w której będzie eksploatowany.

-Rury PE nie powinny mieć kontaktu z rozpuszczalnikami organicznymi.

- Do protokołu należy dołączyć protokoły wykonanych połączeń zgrzewanych. Wyływką na połączeniu zgrzewanym powinna mieć wymiar  $B = 0,68$  do  $1,0$  e. Dopuszczalna odchyłka wynosi  $0,1 B$  dla rur i  $0,2 B$  dla kształtek.

Przewody wewnętrzne powinny być ułożone tak, aby było możliwe ich odpowietrzenie, a w razie potrzeby odwodnienie. Przewody poziome powinny lekko wznosić się w kierunku przepływu wody.

Przewody poziome powinny być układane równolegle do ścian, a przez mury przechodzić prostopadle. Wewnątrz muru nie może znajdować się żadne połączenie rur.

Rury z tworzywa należy przymocowywać do ścian hakami, uchwytyami lub klamrami w odstępach zależnych od średnicy rury.

### 5.5. Montaż armatury przepływowej

Przed przystąpieniem do montażu trzeba sprawdzić stan łączonych elementów. Armatura przepływowa musi być szczelna oraz nieskorodowana.

Armatura powinna być tak rozmieszczona, aby obsługa z łatwością orientowała się w przeznaczeniu i wpływie nastawienia elementów armatury na działanie urządzeń wodociągowych.

Zawory powinny być umieszczone w miejscu widocznym, dostępnym do obsługi i kontroli, mającym światło sztuczne i o ile jest to możliwe naturalne.

Armaturę przepływową z przewodami stalowymi należy łączyć na gwint.

Rury stalowe gwintowane należy łączyć za pomocą zewnętrznego gwintu na rurze i wewnętrznego gwintu na zaworze, które nakręca się na końce łączonych przewodów. Połączenie ma być wykonane w sposób trwały poprzez zastosowanie materiałów uszczelniających takich jak pakuły konopne, pokost, pasta uszczelniająca lub taśmy teflonowe.

Połączenie ma gwarantować szczelność armatury. Zawór w położeniu zamkniętym powinien szczelnie zamykać przepływ wody.

## **5.6. Montaż armatury czerpalnej**

Lokalizacja i rodzaj montowanej armatury sanitarnej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wysokość ustawienia armatury czerpalnej wg wymagań normy PN-81/B-10700.02 oraz wytycznych producentów.

Do baterii stojących (bateria umywalkowa i zlewozmywakowa) należy stosować wężyki elastyczne z zaworkami odcinającymi, ograniczające rozchodzenie się hałasu i drgań powodowanych działaniem tej armatury.

Armatura spłukująca podtynkowa do wc ma być wykonana ze spłuczką podtynkową i przyciskiem.

Armaturę spłukującą podtynkową do pisuarów należy wykonać ze skrzynką montażową i na fotokomórkę wg wymagań producenta.

Pozostałe zawory i baterie czerpalne należy montować przy ścianach. Połączenia przyściennne armatury powinny być zakryte rozetkami przylegającymi do ściany. Oś armatury czerpalnej powinna pokrywać się z osią symetrii przyborów.

Armaturę czerpalną z przewodami stalowymi należy łączyć na gwint za pomocą łączników lub kształtek.

## **5.7. Montaż zestawu hydroforowego**

Zestaw hydroforowy należy zamontować w osobnym pomieszczeniu wg Dokumentacji Projektowej

Pomieszczenie zestawu hydroforowego stanowić będzie osobna strefę pożarową.

Zestaw podnoszenia ciśnienia należy zasilć odrębnym przewodem elektrycznym.

Pompę montować z instalacją wodociągową poprzez połączenia gwintowane zgodnie z zaleceniami producenta. Zestaw hydroforowy na za zadanie utrzymywanie ciśnienia wody w instalacji wodociągowej na zadanym poziomie.

## **5.8. Próby ciśnienia i izolacje**

Próbę szczelności należy przeprowadzać przy ciśnieniu wyższym o 50% od ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 0,9 MPa w oparciu o normę PN-81/B-10700.00- Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania. W czasie próby utrzymywać to ciśnienie przez 20 minut i obserwować przewody i armaturę. Przewody, armatura przelotowo-regulacyjna oraz wszystkie połączenia nie powinny wykazywać przecieków. Podczas badania ciśnienie na manometrze kontrolnym nie powinno się zmniejszyć o więcej niż 2%. Badanie dla instalacji wody ciepłej należy przeprowadzić dwukrotnie: raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz o temperaturze 55 °C.

Po przeprowadzeniu prób wszystkie przewody instalacyjne należy zaizolować zgodnie z zapisami w Dokumentacji Projektowej. Poziomy wody pożarowej przebiegające w garażach zaizolować cieplnie otulinami z polietylenu o gr. 6mm oraz na całej długości zabezpieczyć dodatkowo są przed możliwością zamarznięcia poprzez montaż kabla grzewczego.

## 5.9. Nadzór nad budową instalacji wody

Nadzór techniczny nad budową instalacji wodociągowej sprawują inspektor nadzoru oraz projektant.

Decyzje o zmianach wprowadzonych na etapie wykonania muszą być potwierdzone wpisem do dziennika budowy, potwierdzonym przez inspektora nadzoru, lub w przypadku poważniejszych odstępstw od rozwiązań projektowych przez projektanta. Wszelkie zmiany i odstępstwa od dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości użytkowych, jakościowych lub zmniejszać trwałość eksploatacyjną instalacji wodociągowej.

## III. Instalacja kanalizacji sanitarnej i deszczowej

### 1. MATERIAŁY

Do budowy kanalizacji wewnętrznej budynku zastosować należy wyroby posiadające aktualne aprobaty techniczne wydane m.in. przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL:

Wpusty dachowe kanalizacji deszczowej wykonanej w systemie podciśnieniowego odwadniania dachów – QuickStream.

Rury i kształtki kanalizacji deszczowej wykonane z polietylenu wysokiej gęstości HDPE zgodnie ze standardami DIN:

DIN 19535 Rury i kształtki z polietylenu wysokiej gęstości dla wewnętrznych instalacji kanalizacyjnych, odpornych na gorącą wodę.

DIN 19537 Rury i kształtki z polietylenu wysokiej gęstości dla odprowadzania wody i kanalizacji

DIN 8074 Rury z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE); wymiary

DIN 8075 Rury z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE); ogólne wymagania jakości i testowanie

Rury kanalizacyjne z polichlorku winylu PCV zgodne z normą PN-80/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) .

Kształtki kanalizacyjne z polichlorku winylu PCV zgodne z normą PN-81/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu).

Rury kanalizacyjne żeliwne bezkielichowe typu SML łączone na opaski z uszczelką.

Rury stalowe ze szwem gwintowane, ocynkowane o parametrach i wymiarach zgodnych z normą PN-74/H-74200 Rury stalowe ze szwem gwintowane

Kształtki z żeliwa ciągliwego obustronnie ocynkowane do łączenia stalowych rur instalacyjnych wg PN-EN 10242: 1999 Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągliwego

Przybory sanitarne z armaturą odpływową powinny spełniać wymogi norm:

PN-91/M-77570 -Sprzęt gospodarstwa domowego. Zlewozmywaki z blachy stalowej emaliowane.

PN-91/M-77561 -Brodziki z blachy stalowej emaliowane

PN-79/B-12634 -Wyroby sanitarne ceramiczne. Umywalki

PN-81/B-12635 -Wyroby sanitarne ceramiczne. Miski ustępowe

PN-81/B-12632 -Wyroby sanitarne ceramiczne. Pisuary

PN-80/B-12633 -Wyroby sanitarne ceramiczne. Bidet

PN-77/B-75700 Arkusz -Urządzenia spłukujące do misek ustępowych i pisuarów. Wspólne wymagania i badania-

PN-85/M-75178/00 -Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania

PN-86/H-74084 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wpusty ściekowe podłogowe

Korytka odwadniające garaż posiadające Aprobatę Techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów w Warszawie, a także pozytywną opinię Państwowego Zakładu Higieny.

Zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych ( płyta studzienna i włącz żeliwny typu ciężkiego) powinny być zgodne z PN-EN 124: 2000 Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości.



Kręgi betonowe wytworzone z wodoszczelnego i wibroprasowanego betonu klasy B35 wg PN-88/B-06250 Beton zwykły.

W studzienkach betonowych należy zastosować stopnie żłazowe co 30 cm wg PN-64/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.

Separator ropopochodnych z osadnikiem wraz z oprzyrządowaniem.

Piasek na podsypkę i obsypkę rur kanalizacji podposadzkowej oraz studzienek wg PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.

Nagrzewnice central wentylacyjnych opisane szczegółowo w Specyfikacji Technicznej dotyczącej wentylacji.

## **2. SPRZĘT**

Prace rozładunkowe rur i innych wyrobów należy wykonywać przy użyciu podnośnika widłowego.

## **3. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

### **3.1. Rury z polietylenu HDPE, PCV-S i astolanu**

Transport rur z HDPE, PCV-S i astolanu (tworzywo niskoszumowe) musi się odbywać na samochodach o odpowiedniej długości w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Rury mogą być przewożone w wiązkach lub luzem. W czasie przewozu wiązek należy zwrócić uwagę, aby nie ulegały one przemieszczeniom w czasie jazdy. Przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max. 2m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1m.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie lub zużyciem podnośnika widłowego.

Nie wolno rur zrzucić lub wleć. Nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne.

Rury z tworzyw sztucznych winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (zwojach lub wiązkach). Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

Wiązki można składować po trzy, jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2m wysokości w taki sposób, aby ramka okalająca wiązkę wyższą spoczywała na ramce wiązki niższej.

Gdy rury są składowane luzem w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1,5m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min. 50mm. Rozstaw podpór nie większy niż 2m. W stercie nie powinno znajdować się więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,0m.

Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie bądź najszywniejsze winny znajdować się na spodzie.

Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym promieniowaniem słonecznym poprzez zadaszenie. Rur z PE nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie.

Długotrwałe działanie promieni słonecznych może w niewielkim stopniu obniżyć odporność studzienek na uderzenia oraz spowodować ich odbarwienie.

### **3.2. Rury kamionkowe i żelbetowe**

Transport, wyładunek oraz składowanie podobnie jak w punkcie 3.1.

### **3.3. Pozostałe elementy instalacji kanalizacyjnej**

Przybory sanitarne, wszystkie kształtki i inne elementy budowanej instalacji kanalizacyjnej powinny być pakowane i transportowane w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniami mechanicznymi i korozją. Przewóz powinien się odbywać krytymi środkami transportu w celu zabezpieczenia materiałów przed wpływami atmosferycznymi. Szczególnie ceramiczne przybory sanitarne muszą być chronione przed uszkodzeniem mechanicznym.

Składowanie powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych, suchych o temperaturze nie niższej niż 0°C. Przechowywane wyroby należy pozostawić w oryginalnych opakowaniach odpowiednio oznakowanych tak długo, jak to możliwe.

W pomieszczeniach składowania nie mogą znajdować się związki chemiczne działające korodująco. Wyroby z tworzyw sztucznych należy przechowywać z dala od urządzeń grzewczych.

Rozmieszczenie jednostek ładunkowych powinno umożliwić swobodny dostęp do wszystkich materiałów.

## **4. WYKONANIE ROBÓT -ELEMENTY PODSTAWOWE**

### **4.1. Przejęcie i przygotowanie placu budowy**

Po przejęciu budynku z przygotowanymi przejściami przez ściany, przebiciami przez stropy oraz odpowiednio wykonanymi szachtami należy rozpocząć prace instalacyjne na podstawie Dokumentacji Technicznej opracowanej zgodnie z normą PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.

### **4.2. Prace instalacyjne**

Wszystkie instalacje kanalizacyjne należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wymogami normy PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze oraz PN-81/B-10700.01 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.

Kanalizację deszczową należy wykonać z rur zgrzewanych wg systemu podciśnieniowego typu QuickStream. Na dachu zastosować wpusty dachowe pojedyncze z podgrzewaczami (system podstawowy) oraz dodatkowo wpusty i przelewy systemu awaryjnego. Prace wykonawcze należy przeprowadzać szczegółowo z wytycznymi producenta i Dokumentacją Projektową, gdyż prawidłowe działanie systemu zależy od odpowiedniego zwymiarowania wpustów dachowych oraz przewodów.

W systemie QuickStream rury odprowadzające wodę z dachu, będąc całkowicie wypełnione wodą, tworzą podciśnienie w instalacji, co powoduje zasysanie wody z przez wpusty oraz przepływ wody w dalej położonych poziomych przewodach. Dzięki temu poziomy można prowadzić bez jakichkolwiek spadków.

Wpusty deszczowe należy łączyć z pionami za pomocą przewodów poziomych prowadzonych pod stropami najwyższych kondygnacji. Przewody magistralne w garażu trzeba montować pod stropem piwnicy. Odprowadzenie ścieków deszczowych zrealizować należy za pomocą przyłączy do miejskiej sieci kanalizacji ogólnospławnej.

Kanalizację sanitarną budynku należy wykonać z rur kanalizacyjnych niskosumowych z astolanu (podejścia do przyborów i piony w szachtach). Przewody spustowe, prowadzone w szachtach, powinny być wyprowadzone nad dach jako rury wentylacyjne. W najniższych punktach pionów z podłączonymi przyborami przed ich połączeniem z przewodami odpływowymi należy zainstalować rewizje ze szczelnymi pokrywami. Przewody poziome z należy prowadzić z odpowiednim spadkiem pod stropem garażu. Odprowadzenie ścieków sanitarnych do miejskiej sieci kanalizacji ogólnospławnej zrealizować należy za pomocą przyłączy dn150.

Kanalizację podposadzkową na poziomie garażu podziemnego wykonać należy z rur zgrzewanych HDPE. Ścieki z poziomu parkingu podziemnego zbierane są systemem korytek, które trzeba zamontować w podłodze garażu wg wytycznych producenta.

#### **4.3. Montaż rur z HDPE**

Rury zastosowane w kanalizacji deszczowej oraz podposadzkowej dla odprowadzenia wody z korytek odwadniających parkingu podziemnego i agregatów pompowych podposadzkowych należy łączyć metodą zgrzewania elektrooporowego. Połączenia te, odporne na rozciąganie, wykonywać należy na miejscu montażu.

Przed przystąpieniem do prac montażowych trzeba sprawdzić stan łączonych elementów. Rury kanalizacji podposadzkowej muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i spadków określonych w Dokumentacji Projektowej.

Na początku należy przygotować odpowiednio rurę tzn. obciąć na daną długość, osuszyć, oczyścić i oskrobać zgrzewane końce. Następnie włożyć końce rury lub kształtki do elektromufy i po podłączeniu specjalnej maszyny należy przeprowadzić proces zgrzewania elektrooporowego. Dokładne wytyczne montażowe wg katalogu producenta.

System mocowania rur PE systemu podciśnieniowego odwadniania dachów wg danych producenta.

#### **4.4. Montaż rur z PCV-S i astolanu**

Rury z PCV-S i astolanu (tworzywa niskoszumowego) zastosowane do budowy pionów i podejść do przyborów sanitarnych (kanalizacja sanitarna i kanalizacja odprowadzenia skroplin) należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

Przed przystąpieniem do prac montażowych trzeba sprawdzić stan łączonych elementów.

Na początku należy przygotować odpowiednio rurę tzn. obciąć na daną długość z zachowaniem kąta prostego do kierunku cięcia. Przed wykonaniem połączenia bosi koniec należy oczyścić z zadziorów oraz zukosować pod kątem 150. Nie należy przycinać kształtek. Aby wykonać połączenie należy posmarować bosi koniec środkiem poślizgowym na bazie silikonu, a następnie wprowadzić go do kielicha aż do oporu i z powrotem wysunąć rurę na odległość 10 mm. Końcówki kształtek można całkowicie wsunąć do kielichów.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwyty lub wsporników. Pomiedzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy uchwyty powinny mocować rurę pod kielichem. Na przewodach spustowych należy stosować na każdej kondygnacji, co najmniej jedno mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów oraz co najmniej jedno mocowanie przesuwne.

#### **4.5. Montaż przyborów sanitarnych**

Lokalizacja i dobór montowanych przyborów sanitarnych zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wysokość ustawienia przyborów wg wymagań normy PN-81/B-10700.01 oraz wytycznych producentów.

Przybory powinny być zamontowane w sposób zapewniający łatwy dostęp w celu utrzymania ich w czystości oraz konserwacji lub wymiany przyborów, syfonów i podejść kanalizacyjnych. Zlewozmywaki, umywalki, pisuary, bidety i zlewy powinny być montowane do ścian w sposób zapewniający łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie. Miski ustępowe należy montować do stelaży.

Przybory sanitarne powinny być zaopatrzone w zamknięcia wodne (syfony) wbudowane w przybór lub zakładane bezpośrednio pod przybozem.

Wpusty podłogowe powinny być zamontowane w pobliżu punktów czerpalnych lub w pobliżu ścian. Wpustów nie powinno się umieszczać na ciągach komunikacyjnych.

Wszystkie syfony i podejścia do przyborów sanitarnych (kanalizacja sanitarna i kanalizacja odprowadzenia skroplin) należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

#### **4.6. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane**

W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej, powinna być pozostawiona wolna przestrzeń, wypełniona materiałem utrzymującym stale stan plastyczny.

Przejścia przez stropy przewodów z astolanu wymagają zastosowania tulei ochronnych wystających około 3 cm powyżej podłogi. Średnica wewnętrzna tulei powinna być większa o około 5cm od średnicy zewnętrznej przewodu. Przestrzeń między przewodem a tuleją powinna być wypełniona szczeliwem zapewniającym swobodny przesuw przewodu.

#### **4.7. Badanie szczelności.**

Próbę szczelności należy przeprowadzać w oparciu o normę PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze .

Podejścia i przewody spustowe kanalizacji ścieków bytowo-gospodarczych należy obserwować podczas przepływu wody odprowadzanej z dowolnie wybranych przyborów sanitarnych.

Kanalizacyjne przewody odpływowe ścieków bytowo-gospodarczych należy powyżej kolana łączącego pion z poziomem napełnić całkowicie wodą i poddać obserwacji.

Próbę kanalizacji deszczowej prowadzonej wewnątrz budynku należy przeprowadzić przy ciśnieniu próbnym równym najwyższemu ciśnieniu statycznemu, jakie może powstać w wykonanej instalacji. W tym celu przewody deszczowe należy napełnić wodą do poziomu dachu i ocenić szczelność rur i kształtek.

#### **4.8. Nadzór nad budową instalacji kanalizacyjnych**

Nadzór techniczny nad budową instalacji kanalizacyjnych sprawują inspektor nadzoru oraz projektant.

Decyzje o zmianach wprowadzonych na etapie wykonania muszą być potwierdzone wpisem do dziennika budowy, potwierdzonym przez inspektora nadzoru, lub w przypadku poważniejszych odstępstw od rozwiązań projektowych przez projektanta. Wszelkie zmiany i odstępstwa od dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości użytkowych, jakościowych lub zmniejszać trwałość eksploatacyjną instalacji kanalizacyjnych.

### **IV. Instalacje grzewcze:**

**- centralnego ogrzewania**

**- ciepła technologicznego do zasilania nagrzewnic wentylacyjnych**

#### **1. MATERIAŁY**

Do budowy instalacji grzewczej wewnętrznej budynku zastosować należy wyroby posiadające aktualne aprobaty techniczne wydane przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL:

Rury stalowe ze szwem gwintowane o parametrach i wymiarach zgodnych z normą PN-74/H-74200 Rury stalowe ze szwem gwintowane oraz rury stalowe bez szwu przewodowe z kształtkami zgodne z normą PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.

Rury z polietylenu PE (PE-RT/AL./PE-RT i PEX) łączone przez zgrzewanie.

Kształtki z żeliwa ciągliwego do łączenia stalowych rur instalacyjnych z uzbrojeniem przewodów (armaturą) wg PN-EN 10242: 1999 Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągliwego

Grzejniki płytowe stalowe i konwektorowe podposadzkowe w własnościach cieplno-hydraulicznych zgodnych

z normami PN-EN 442-1: 1999 Radiatory i konwektory. Wymagania i warunki techniczne oraz PN-EN 442-1: 1999 Radiatory i konwektory. Moc cieplna i metody badań.

Armatura zamontowana w instalacji grzewczej powinna spełniać wymogi normy PN-90/M-75003 -

- Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania. Szczegółowe normatywy dla poszczególnych elementów uzbrojenia instalacji c.o. znajdują się w:

PN-91/M-75009 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania.

PN-90/M-75010 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.

PN-77/M-75005 Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawory przelotowe proste.

PN-77/M-75007 Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawory przelotowe skośne.

Izolacja cieplna instalacji grzewczych wykonana z otulin polietylenowych spełniająca wymogi PN-85/B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.

Nagrzewnice central wentylacyjnych opisane szczegółowo w Specyfikacji Technicznej dotyczącej wentylacji.

## **2. SPRZĘT**

Prace rozładunkowe rur ze stali i innych wyrobów należy wykonywać przy użyciu podnośnika widłowego.

## **3. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

### **3.1. Rury stalowe**

Transport rur ze stali ze względu na ich długości fabryczne (4-7m) musi się odbywać na samochodach o odpowiedniej długości w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Rury mogą być przewożone w wiązkach lub luzem. W czasie przewozu wiązek należy zwrócić uwagę, aby nie ulegały one przemieszczeniom w czasie jazdy. Przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Rury o większych średnicach winny znajdować się na spodzie. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1m.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie lub zużyciem podnośnika widłowego.

Rury stalowe powinny być składowane w pomieszczeniach zamkniętych, suchych bądź na otwartym terenie zabezpieczone przed warunkami atmosferycznymi poprzez zadaszenie.

Gdy rury są składowane luzem w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1,5m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min. 50mm. Rozstaw podpór nie większy niż 2m.

Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie bądź największe powinny znajdować się na spodzie.

### **3.2. Rury z PE**

Transport rur z PE-RT/AL/PE-RT, pePEx i PEx musi się odbywać na samochodach o odpowiedniej długości w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Rury mogą być przewożone w wiązkach lub luzem. W czasie przewozu wiązek należy zwrócić uwagę, aby nie ulegały one przemieszczeniom w czasie jazdy. Przy transportowaniu

rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1m.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie lub zużyciem podnośnika widłowego.

Nie wolno rur zrzucać lub wlec. Nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne.

Rury z tworzyw sztucznych winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (zwojach lub wiązkach). Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

Wiązki można składować po trzy, jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2m wysokości w taki sposób, aby ramka okalająca wiązkę wyższą spoczywała na ramce wiązki niższej.

Gdy rury są składowane luzem w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1,5m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min. 50mm. Rozstaw podpór nie większy niż 2m. W stercie nie powinno znajdować się więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,0m.

Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie.

Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym promieniowaniem słonecznym poprzez zadaszenie. Rur z PE nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie.

Długotrwałe działanie promieni słonecznych może w niewielkim stopniu obniżyć odporność studzienek na uderzenia oraz spowodować ich odbarwienie.

### **3.3. Grzejniki**

Grzejniki zapakowane przez producenta w osłonę tekturową i folię samokurczliwą należy przewozić w krytych środkach transportu. Pojedyncze grzejniki lub paletowane trzeba przewozić w sposób fachowy zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi. Nie wolno transportować długich grzejników ułożonych na krótkich paletach lub na innych grzejnikach.

Grzejniki muszą być tak magazynowane, aby nie były narażone na wpływy atmosferyczne. Niedopuszczalne jest składowanie grzejników na wolnych i niezadaszonych powierzchniach. Palety grzejników płytowych można układać maksymalnie w dwóch warstwach na równej podłodze.

Całe opakowanie należy zdjąć z grzejnika dopiero po zakończeniu wszystkich robót wykończeniowych.

### **3.4. Armatura**

Armatura, kształtki i inne elementy budowanej instalacji grzewczej powinny być pakowane i transportowane w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniami mechanicznymi i korozją. Przewóz powinien się odbywać krytymi środkami transportu w celu zabezpieczenia materiałów przed wpływami atmosferycznymi. Szczególnie gwinty wewnętrzne muszą być chronione przed korozją natomiast zewnętrzne przed uszkodzeniami.

Składowanie powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych, suchych o wilgotności względnej nie większej niż 70% i temperaturze nie niższej niż 0 °C. Przechowywane wyroby należy pozostawić w oryginalnych opakowaniach odpowiednio oznakowanych tak długo, jak to możliwe.

W pomieszczeniach składowania nie mogą znajdować się związki chemiczne działające korodująco. Izolację z tworzyw sztucznych należy przechowywać z dala od urządzeń grzewczych.

Rozmieszczenie jednostek ładunkowych powinno umożliwić swobodny dostęp do wszystkich materiałów.

## **4. WYKONANIE ROBÓT ELEMENTY PODSTAWOWE**

### **4.1. Przejęcie i przygotowanie placu budowy**

Po przejęciu budynku z przygotowanymi przejściami przez ściany oraz przebiciami przez stropy należy rozpocząć prace instalacyjne na podstawie Dokumentacji Technicznej.

### **4.2. Prace instalacyjne**

Wszystkie instalacje grzewcze mają być zaopatrywane w ciepło z projektowanego węzła (poza granicami opracowania). Projektowane instalacje ogrzewania pompowego z rozdziałem dolnym mają być zasilane wodą o parametrach 70/55°C oraz wodą o obniżonych parametrach do ogrzewania podłogowego (40/30°C). Zabezpieczenie instalacji należy wykonać w systemie zamkniętym wg normy PN-91/B-02414 -Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania-. Urządzenia zabezpieczające wchodzi w skład wyposażenia węzła kompaktowego.

Instalację centralnego ogrzewania, instalację zasilania grzejników kanałowych podposadzkowych oraz instalację nagrzewnic central wentylacyjnych należy wykonać z rur stalowych przewodowych łączonych za pomocą spawania zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wymogami normy PN-91/B-10400 -Urządzenia centralnego ogrzewania. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze-.

System ogrzewania należy wykonać z rozprowadzeniem dolnym przewodów magistralnych w piwnicy oraz w przestrzeni międzystropowej parteru. Główne piony trzeba prowadzić w miejscach określonych na rzutach Dokumentacji projektowej montując w ich najwyższym punkcie odpowietrzniki automatyczne dn15. Natomiast pod pionami wymagany jest montaż zaworów regulacyjnych ze spustem i odcięciem. Wszystkie przewody należy układać pod ściankami instalacyjnymi lub obudowywać płytą gipsowo-kartonową.

W instalacji centralnego ogrzewania elementami grzejnymi są grzejniki płytowe, stalowe, kanałowe grzejniki podposadzkowe, rurowe ogrzewanie podłogowe rozprowadzane z rozdzielaczy rurowych umieszczonych w szafkach rozdzielaczowych. Lokalizacja oraz rodzaj grzejnika umieszczony jest w Dokumentacji Projektowej. Grzejniki płytowe posiadają podejście przewodów od dołu (centralne). Należy zastosować zestaw podłączeniowy z możliwością odcięcia grzejnika i spustu wody. Grzejniki płytowe wyposażać w głowice termostatyczne. Na przewodach zasilających grzejniki kanałowe podposadzkowe zamontować zawory termostatyczne z głowicą zdalną. Na gałęzce powrotnej zastosować zawór odcinający z możliwością spustu wody.

Na podejściach do rozdzielaczy instalacji ogrzewania podłogowego zamontować zawory termostatyczne i zawory odcinające ze spustem.

W instalacji zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych należy na gałęzce zasilającej montować zawory regulacyjne i pompy obiegowe, a na powrotnej zawory regulacyjne trójdrogowe i odcinające.

### **4.3. Montaż rur ze stali**

Przed przystąpieniem do montażu trzeba sprawdzić stan łączonych elementów. Przewody muszą być szczelne oraz nieskorodowane.

Rury stalowe instalacyjne należy łączyć za pomocą spawania, przez co są one bardziej wytrzymałe i szczelne. Rury o grubości ścianki do 5mm powinny być łączone za pomocą spawania gazowego lub elektrycznego, natomiast rury o grubości powyżej 5mm zaleca się łączyć przez spawanie elektryczne.

Krawędzie łączonych rur powinny być po spawaniu dokładnie przetopione, a spoiny nie powinny mieć wad spawalniczych.

Rury stalowe można przycinać na placu budowy do żądanej długości, a następnie zespawać z inną rurą bądź kształtką (kolano, redukcja, trójnik itp.)

Na gwint należy łączyć armaturę, kształtki z żeliwa ciągłego oraz grzejniki.

Rury stalowe gwintowane należy łączyć za pomocą zewnętrznego gwintu na rurze i wewnętrznego gwintu na łącznikach, które nakręca się na końce łączonych przewodów. Połączenie ma być wykonane w sposób trwały poprzez zastosowanie materiałów uszczelniających takich jak pakuły konopne, pokost, pasta uszczelniająca lub taśmy teflonowe.

Rury stalowe można przycinać na placu budowy do żądanej długości, a następnie gwintownicą ręczną lub elektryczną zrobić gwint na obciętym końcu przewodu.

Przewody wewnętrzne powinny być ułożone tak, aby było możliwe ich odpowietrzenie, a w razie potrzeby odwodnienie. Przewody poziome powinny być układane ze spadkiem co najmniej 3‰ od najdalszego pionu lub odbiornika ciepła do węzła.

W urządzeniach centralnego ogrzewania wodnego gałazki zasilające powinny być wykonane ze spadkiem co najmniej 2‰ od pionu do grzejnika, gałazki powrotne z takim samym spadkiem od grzejnika do pionu.

Przewody poziome powinny być układane równolegle do ścian, a przez mury przechodzić prostopadle. Wewnątrz muru nie może znajdować się żadne połączenie rur.

Rury stalowe należy przymocowywać do ścian hakami, uchwyty lub klamrami w odstępach zależnych od średnicy rury.

Połączenia spawane przewodów powinny znajdować się między podporami w odległości 1/3 - 1/5 rozpiętości przęsła od punktu podparcia.

#### **4.4. Montaż rur z tworzywa**

Przed przystąpieniem do montażu trzeba sprawdzić stan łączonych elementów. Przewody muszą być szczelne i nieuszkodzone.

-Połączenia odcinków rury i kształtek wykonane będą metodą zgrzewania elektrooporowego.

Zarysowania na rurze nie mogą przekraczać 10% grubości jej ścianki. Owalizacja rur nie może przekroczyć:

1,06 De dla rur w zwojach

1,02 De dla rur w odcinkach prostych

-Rur nie układać poniżej temperatury 5 °C i powyżej 30 °C.

Ze względu na duży współczynnik rozszerzalności liniowej układanie rurociągu powinno być wykonywane w temperaturze w której będzie eksploatowany.

-Rury PE nie powinny mieć kontaktu z rozpuszczalnikami organicznymi.

- Do protokołu należy dołączyć protokoły wykonanych połączeń zgrzewanych. Wyływką na połączeniu zgrzewanym powinna mieć wymiar  $B = 0,68$  do  $1,0$  e. Dopuszczalna odchyłka wynosi  $0,1 B$  dla rur i  $0,2 B$  dla kształtek.

Przewody wewnętrzne powinny być ułożone tak, aby było możliwe ich odpowietrzenie, a w razie potrzeby odwodnienie. Przewody poziome powinny lekko wznosić się w kierunku przepływu wody.

Przewody poziome powinny być układane równolegle do ścian, a przez mury przechodzić prostopadle. Wewnątrz muru nie może znajdować się żadne połączenie rur.

Rury z tworzywa należy przymocowywać do ścian hakami, uchwyty lub klamrami w odstępach zależnych od średnicy rury.



#### 4.5. Montaż armatury

Przed przystąpieniem do montażu trzeba sprawdzić stan łączonych elementów. Armatura musi być szczelna oraz nieskorodowana.

Armatura powinna być tak rozmieszczona, aby obsługa z łatwością orientowała się w przeznaczeniu i wpływie nastawienia elementów armatury na działanie urządzenia grzewczego.

Armatura powinna być umieszczona w miejscu widocznym, dostępnym do obsługi i kontroli, mającym światło sztuczne i o ile jest to możliwe : naturalne.

Armaturę z przewodami stalowymi należy łączyć na gwint.

Rury stalowe gwintowane należy łączyć za pomocą zewnętrznego gwintu na rurze i wewnętrznego gwintu na armaturze, które nakręca się na końce łączonych przewodów. Połączenie ma być wykonane w sposób trwały poprzez zastosowanie materiałów uszczelniających takich jak pakuły konopne, pokost, pasta uszczelniająca lub taśmy teflonowe.

Połączenie ma gwarantować szczelność armatury. Zawór w położeniu zamkniętym powinien szczelnie zamykać przepływ czynnika grzejnego.

#### 4.6. Montaż grzejników

Grzejniki płytowe i kanałowe powinny być wypoziomowane i zawieszone w płaszczyźnie równoległej do ściany budynku.

Mocowanie należy wykonać przy użyciu zestawów do mocowania znajdujących się w komplecie z grzejnikami.

Grzejnik powinien być zawieszony w opakowaniu ochronnym w celu zabezpieczenia go przed zabrudzeniem i uszkodzeniem mechanicznym na skutek prowadzonych robót wykończeniowych.

Rurociągi stalowe można podłączyć do grzejnika za pomocą śrubunków przyłączeniowych normalnych typów lub też przy zastosowaniu szerokiego asortymentu zamykanych, regulowanych śrubunków przyłączeniowych ( w wykonaniu prostym lub kątowym).

Grzejniki podłogowe (zwoje przewodów PEX) należy układać na odpowiednio przygotowanym podłożu, na macie styropianowej z podziałką. Rury mocować do maty za pomocą takerów. Szafki wraz z rozdzielaczami ogrzewania podłogowego montować w miejscach oznaczonych w Dokumentacji Projektowej.

#### 4.7. Próby ciśnienia i izolacje

Próbie szczelności należy przeprowadzać przy ciśnieniu wyższym o 50% od ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 0,6MPa w oparciu o normę PN-91/B-10400 Urządzenia centralnego ogrzewania. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

Próbie trzeba wykonać przed wylaniem posadzek, zakryciem bruzd i ścianek instalacyjnych i obetonowaniem przewodów.

W czasie próby utrzymywać to ciśnienie przez 20 minut i obserwować przewody i armaturę. Przewody, armatura przelotowo-regulacyjna oraz wszystkie połączenia nie powinny wykazywać przecieków. Podczas badania ciśnienie na manometrze kontrolnym nie powinno się zmniejszyć o więcej niż 2%. Badanie dla instalacji grzewczej należy przeprowadzić dwukrotnie: raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz o najwyższej temperaturze i ciśnieniu przyjętym do obliczeń.

Po pozytywnym przyjęciu prób szczelności rury stalowe czarne należy zabezpieczyć przed korozją przez ich dwukrotne malowanie. Następnie rury należy zaizolować. Poziomy w garażach, pionowy oraz rozprowadzenia pod stropami i podeściami zaizolować cieplnie otulinami z polietylenu o grubościach podanych w Dokumentacji Projektowej. Na podejścia rur do grzejników prowadzone w warstwie posadzkowej lub w płytach kartonowo-gipsowych założyć należy rury ochronne typu „peschla”.

#### **4.8. Nadzór nad budową instalacji grzewczych**

Nadzór techniczny nad budową instalacji grzewczych sprawują inspektor nadzoru oraz projektant.

Decyzje o zmianach wprowadzonych na etapie wykonania muszą być potwierdzone wpisem do dziennika budowy, potwierdzonym przez inspektora nadzoru, lub w przypadku poważniejszych odstępstw od rozwiązań projektowych : przez projektanta. Wszelkie zmiany i odstępstwa od dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości użytkowych, jakościowych lub zmniejszać trwałość eksploatacyjną instalacji grzewczych.

### **V. Instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji**

#### **Zakres wykonania:**

Ustalenia zawarte w tej SST mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze robót montażowych:

- przewodów wentylacji kanałowej
- urządzeń i elementów wentylacji kanałowej
- izolacji termicznej, przeciwkondensacyjnej i akustycznej przewodów wentylacyjnych
- zabezpieczeń przeciwpożarowych przewodów wentylacyjnych

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z PN-B-01411:1999-ISO 3258:1997 Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia.

## **1. MATERIAŁY**

### **1.1. Przewody wentylacyjne**

- przewody wentylacyjne i kształtki wykonać jako niskociśnieniowe z blachy lub taśmy stalowej ocynkowanej zgodnie z wymogami normy PN-B-03434:1999;
- powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń i zadziorów
- materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych
- powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad; technologiczne ubytki powłoki ochronnej powinny być zabezpieczone środkami antykorozyjnymi
- grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń ani widocznych ugięć przewodów między podporami
- w celu zwiększenia sztywności ścianek stosować kopertowanie albo przynitowanie lub przyspawanie punktowe profili usztywniających
- usztywnienie ścianek powinno być tak wykonane, aby nie zbierał się na nim brud
- wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506
- do uszczelnienia połączeń kołnierзовych należy stosować uszczelki z gumy miękkiej lub mikroporowatej
- zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażyć w łopatki kierownicze o promieniu wewnętrznym co najmniej 100 mm
- drzwiczki rewizyjne wykonać z blachy ocynkowanej

### **1.2. Przewody wentylacji oddymiającej**

- przewody wentylacji oddymiającej wykonać z płyt silikatowo-cementowych ogniochronnych klasy REI120, bezazbestowych, np. typu Promatect
- powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i zadziorów
- połączenia kanałów wykonać zgodnie z instrukcją producenta i aprobatą techniczną

### **1.3. Urządzenia i elementy wentylacji kanałowej**

- 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

#### **1.3.1. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne**

Zastosowanie:

- w instalacjach wentylacyjnych w budynkach użyteczności publicznej do uzdatniania powietrza o maksymalnym zapyleniu 0,5 g/m<sup>3</sup>
- do montażu w pomieszczeniach nie zagrożonych wybuchem

Materiał:

- powierzchnie zewnętrzne central powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń a pokrycia ochronne bez ubytków, pęknięć itp wad
- izolacyjność akustyczna obudowy powinna odpowiadać wartościom podanym przez producenta z dokładnością +/- 2 Db
- izolacyjność akustyczna obudowy powinna być określona zgodnie z normą EN 1886

**Materiały i podzespoły central powinny posiadać:**

- świadectwo jakości materiałów
- dokumenty potwierdzające właściwości użytkowe i techniczne
- dokumenty dopuszczające do stosowania w kraju
- gwarancje

**Informacje zawarte na tabliczce znamionowej**

- znak producenta
- nr zamówienia
- rok produkcji
- masa centrali
- oznaczenie obudowy centrali
- oznaczenia i dane charakterystyczne wyposażenia obudowy i sekcji składowych
- klasa filtra
- instrukcja montażu

**Szczegółowe wymagania dotyczące elementów central:**

- wentylatory powinny posiadać certyfikaty lub deklaracje zgodności z normami europejskimi lub krajowymi,
- silniki powinny posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa B lub opinię bezpieczeństwa użytkowania zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami,
- wymienniki ciepła, filtry, przepustnice powinny posiadać dokumenty badania charakterystyk dla urządzeń i istotnych cech np. badanie szczelności
- wełna mineralna, włókna filtracyjne, uszczelki powinna posiadać atest higieniczny, stwierdzający ich przydatność do kontaktu z powietrzem wentylacyjnym lub certyfikat na znak bezpieczeństwa B, jeśli był wcześniej wydany.

**Ogólna charakterystyka central**

- kompletne urządzenia ze zintegrowaną automatyką, okablowane fabrycznie, gotowe do uruchomienia
- urządzenia zawierające wentylatory, filtry powietrza i wymiennik ciepła,
- dostęp do wnętrza centrali jest zapewniony za pomocą drzwi rewizyjnych,
- charakterystyka cieplna obudowy powinna odpowiadać wymaganiom określonym wg normy EN 1886.
- współczynnik przenikania ciepła obudowy central odpowiada klasie T3(wykonanie z blachy stalowej o grubości 0,7mm i izolacji o gęstości 50kg/m<sup>3</sup>)

Bezpieczeństwo mechaniczne wg normy EN 1886, pkt 10 powinno być zapewnione przez:

- zabezpieczenie elementów wirujących w sekcji wentylatorowej osłonami
- zastosowanie tabliczki ostrzegawczej na sekcji wentylatorowej.

Wymagania:

- Aprobata techniczna, normy i dokumenty związane:
- PN ISO 5221 Rozprowadzenie i rozdział powietrza. Metody pomiaru przepływu powietrza w przewodzie.
- PN-IEC335-1:1994 Bezpieczeństwo elektryczne przyrządów do użytku domowego i podobnego. Wymagania ogólne.
- PN -93/B-02869 Badania odporności ogniowej. Przewody wentylacyjne.
- PN EN 779, EN 25136, EN 305:1997, EN 308:1997, EN 1886:1999, EN 1751, PrEN13053, EN 10142, ISO 7235, ISO 3744, DIN 17440, SIS 4250, SS 4007.

### **1.3.2. Nagrzewnice i chłodnice kanałowe**

Wymagania:

- czynnik chłodniczy R407C
- czynnik grzewczy woda o parametrach 80/60°C z lokalnego wymiennikowego węzła cieplnego
- Deklaracja zgodności z normami: PN EN 247:2000, PN EN 1216:2002, PN EN 305:2001, PN EN 306:2001.

### **1.3.3. Wentylatory**

Klasyfikacja wyrobu: SWW 0874-2

Charakterystyka ogólna:

- aluminiowy wirnik ze specjalnie profilowanymi łopatkami zaprojektowany pod kątem pionowego wywiewu powietrza nadający mu duże przyspieszenie, a tym samym szybkie rozproszenie (uniemożliwienie osadzania się na dachu zanieczyszczeń)
- precyzyjne wyważone dynamiczne i statyczne eliminujące drgania i przechyły
- obudowa ze stabilizowanego UV wysokogatunkowego poliestru wzmocnionego włóknem szklanym (standardowo kolor jasnoszary RAL 7001)
- rama wentylatora ze stali nierdzewnej
- wentylatory standardowo wyposażone w osłony z drutu zamontowane od strony wylotu
- silnik wyposażony w zewnętrzną skrzynkę zaciskową zabezpieczoną przed działaniem czynników atmosferycznych, co umożliwia wyłączenie wentylatora w celu inspekcji lub konserwacji wentylatora

Wymagania:

Deklaracja zgodności, dokumenty odniesienia: PN-EN 292-1:2000, PN-EN 292-2:2000, PN-EN 60335-1:2002, EN 414: 1994, EN 60034-5: 1998.

### **1.3.4. Agregaty skraplające współpracujące z centralami**

Zastosować agregaty zgodnie z dokumentacją projektową.

Charakterystyka ogólna:

- urządzenia sprężarkowe, z czynnikiem chłodniczym R407C
- przeznaczone do montażu zewnętrznego
- chłodzone powietrzem za pomocą wbudowanych wentylatorów
- wyposażone w ramę montażową z amortyzatorami

### **1.3.5. Klimatyzatory typu split**

Charakterystyka ogólna:

- urządzenia wewnętrzne typu naściennego i podsufitowego – zgodnie z dokumentacją projektową
- sterowanie pilotem
- agregaty zewnętrzne chłodzone powietrzem za pomocą wbudowanego wentylatora

### **1.3.6. Nawiewniki, wywiewniki, zawory wentylacyjne**

Elementy kończące instalacje wentylacyjne, poprzez które wprowadzane lub usuwane jest powietrze z pomieszczenia. Klasyfikacja wyrobu SWW 0874-621. Wymagany atest higieniczny PZH.

Materiał:

- blacha stalowa ocynkowana malowana lub nierdzewna, stopy aluminium, elementy z tworzywa sztucznego i kauczuku syntetycznego, izolacja z wełny mineralnej.

Znakowanie:

- nazwa producenta
- symbol urządzenia i jego wielkość
- miesiąc i rok produkcji

Wymagania:

Aprobata techniczna, atest higieniczny, dokumenty odniesienia: ISO 9001, ISO 14001, PN-EN ISO 6412-3:2001, PN ISO 5135:2000, PN-EN 1506:2001.

### **1.3.7. Regulatory stałego przepływu**

Charakterystyka ogólna:

- przekrój okrągły, do zabudowy wewnątrz okrągłych przewodów wentylacyjnych,
- mechanizm automatyczny
- możliwość nastawy zadanego przepływu
- przepustnica i mieszek z tworzywa sztucznego

Wymagania:

Atest higieniczny, Deklaracja zgodności, dokumenty odniesienia: PN-EN 1751, VDI 3803, DIN 24194

### **1.3.8. Tłumiki**

Zastosowanie: do redukcji szumu przepływu powietrza

Wymagania:

- obudowa ze stali ocynkowanej o grubości 1mm,
- kulisy wypełnione wełną mineralną.
- atest higieniczny PZH

#### **Tłumiki płytowe**

Materiał:

- obudowa z blachy stalowej ocynkowanej z kołnierzami przyłączeniowymi z obu stron
- kulisy
- materiał dźwiękochłonny (ulegający biodegradacji),
- tkanina szklana laminowana warstwą włókna szklanego (zabezpieczenie powierzchni kulis przed ścieraniem oraz prędkościami powietrza do 20m/s)
- odporne na wilgoć,
- niepalne zgodnie z PN 2862, w klasie A2 zgodnie z DIN 4102.
- temperatura pracy urządzenia od 10 do 1000C.

Wymagania:

Atest higieniczny, Deklaracja zgodności: dokumenty odniesienia: PN-93/B-02862(DIN 4102 A2), PN-EN ISO 7235, DIN EN 23741

#### **Tłumiki okrągłe**

Wymagania:

Atest higieniczny, Deklaracja zgodności: dokumenty odniesienia: PN-EN ISO 7235, PN-ISO 5135, PN-93/B-02862(DIN 4102 A2)

### **1.3.9. Przepustnice**

Zastosowanie; do regulacji przepływu powietrza w instalacjach wentylacyjnych

Wymagany atest higieniczny PZH

#### **Przepustnice wielopłaszczyznowe**

Materiał:

- rama z blachy stalowej ocynkowanej,
- łopatki z tłoczonych profili aluminiowych,
- dźwignia napędu ze stali ocynkowanej,

Wymagania:

Deklaracja zgodności: dokumenty odniesienia: PN-EN 1751, PN-H-82160

### **1.3.10. Czerpnie i wyrzutnie**

Charakterystyka ogólna:

- monolitycznej budowy
- konstrukcja korpusowa spawana
- z systemem rynien ociekowych, odprowadzających osadzające się zanieczyszczenia
- wyposażony w listwy z otworami montażowymi

### **1.3.11. Przewody instalacji chłodniczych**

Przewody instalacji klimatyzacyjnej wykonać z rur miedzianych chłodniczych. Końcówki rur dostarczanych na budowę powinny być nieuszkodzone (bez zagięć, uszkodzeń ścianki) i zabezpieczone zaślepkami.

## **1.4. Izolacje termiczne, przeciwkondensacyjne i akustyczne**

- grubość izolacji powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-B-02421: 2000, PN-77/M-34030 lub PN EN ISO 12241: 2001
- maty/płyty izolacyjne powinny posiadać techniczne karty katalogowe, instrukcję montażu, transportu i składowania.
- maty/płyty izolacyjne z wełny mineralnej powinny mieć atest higieniczny wydany dla określonej receptury i technologii produkcji, określający zakres stosowania wyrobów w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi.
- na izolacji zewnętrznych kanałów wentylacyjnych zastosować płaszcz z blachy aluminiowej lub ocynkowanej
- do izolacji termicznej rurociągów chłodniczych stosować otuliny na bazie kauczuku przeznaczone do izolacji zimnochronnej

Wymagania: Aprobata Techniczna COBR Techniki Instalacyjnej „Instal”

## **1.5. Zabezpieczenia przeciwpożarowe**

### **1.5.1. Przeciwpowozarowe klapy odcinajace do przewodow wentylacyjnych**

Przeznaczenie i zakres stosowania:

- do instalacji wentylacji mechanicznej w miejscach przechodzenia tych instalacji przez przegrody oddzielenia powozarowego dla zachowania wymagań odporności ogniowej przegrody

Materiał:

- obudowa o przekroju prostokątnym, z blachy stalowej ocynkowanej grubości 1.25mm, spełniającej wymagania normy PE-EN 10142 + A1:1997,
- wykonanie podstawowe - urządzenie wyzwalające wyposażone w topikowy wyzwalacz termiczny (lub ampułkę szklaną) o temperaturze zadziałania +72°C, a mechanizm napędowy stanowi mechanizm sprężynowy zakończony dźwignią do ręcznego otwierania klapy.
- Kształtowniki oporowe ograniczające ruch obracanej przegrody odcinającej klap, są oklejone uszczelką pęczniącą o grubości 2.5mm
- klapy powozarowe wyposażać w wyłącznik krańcowy informujący o położeniu przegrody zamykającej klapy

Wymagania:

- Kształt oraz wymiary powinny być zgodne z Aprobata Techniczną ITB
- dopuszczenie do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie po dokonaniu oceny zgodności z Aprobata Techniczną i wydaniu w trybie zgodnym z odrębnymi przepisami, certyfikatu zgodności z Aprobata

- podstawa oceny zgodności: art.10 ust.2, pkt. 1b ustawy Prawo budowlane (Dz.U. 111/97, poz.726) oraz rozporządzenie MSWiA z dnia 22.04.1998r w sprawie wyrobów służących do ochrony p.poż., które mogą być wprowadzone do obrotu i stosowania wyłącznie na podstawie certyfikatu (Dz.U. Nr 55/98, poz.362)
- sposób oznakowania wyrobu znakiem budowlanym powinien być zgodny z rozporządzeniem MSWiA z dnia 31.07.1998r w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113, poz.728)

Wymagania: Aprobata Techniczna ITB oraz Certyfikat Zgodności

### **1.6. Podwieszenia i konstrukcje wsporcze**

Zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej

Konstrukcję nośną kanałów wentylacji oddymiającej zabezpieczyć do klasy odporności pożarowej EI120.

## **2. SPRZĘT**

Prace rozładunkowe kanałów i innych wyrobów należy wykonywać przy użyciu podnośnika widłowego.

## **3. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. - niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót instalacyjnych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty w sposób zapobiegający ich przemieszczaniu i uszkodzeniu.

Ładowanie i wyładowanie konstrukcji, urządzeń, maszyn itp. o dużej masie lub znacznym gabarycie należy przeprowadzać za pomocą dźwigów lub posługując się pomostem - pochylnią.

Przemieszczanie w magazynie lub na miejscu montażu ciężkich urządzeń, które nie mają kół jezdnych, należy wykonać za pomocą wózków lub rolek.

Przy przewozie i transporcie materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń, maszyn itp. za pomocą dźwigów oraz na pochylniach należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a przy ładunku, transporcie i wyładunku ręcznym — aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów.

W czasie transportu, ładunku i wyładunku oraz składowania urządzeń i elementów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz armatury instalacji chłodniczej należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni; na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie elementy mniej odporne na wstrząsy i drgania, jak, np. elementy AKP, termometry, manometry, itp.,
- armaturę i urządzenia ostrożnie ładować i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.,

Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

Potrzebne środki transportowe do realizacji zadania:

- samochód dostawczy – 0,9Mg
- samochód skrzyniowy - 5Mg
- dźwig – 35Mg.

### **3.1. Przewody wentylacyjne**

Pakowanie przewodów elastycznych:

- indywidualnie w papier pakunkowy lub folię zabezpieczającą
- przy zamówieniu różnych średnic przewodów, rury nie izolowane można pakować teleskopowo

Oznakowanie przewodów elastycznych:

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

### **3.2. Urządzenia i elementy wentylacji kanałowej**

#### **3.2.1. Centrale wentylacyjne, agregaty skraplające**

Pakowanie:

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

Ładowanie i rozładowywanie:

- za pomocą podnośnika widłowego lub dźwigu

Transport:

- dźwigiem przy wykorzystaniu specjalnych uchwytów mocowanych do górnych narożników szkieletu

Składowanie:

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

#### **3.2.2. Wentylatory**

Ładowanie i rozładowywanie: podnoszenie tylko za obudowę dolną lub za podstawę w zależności od typu wentylatora

Transport: w pozycji poziomej

#### **3.2.3. Nawiewniki, wywiewniki**

Pakowanie:

- w folię bąbelkową, a następnie w kartony

Transport:

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

Składowanie:

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

### **3.3. Izolacje termiczne, przeciwkondensacyjne i akustyczne**

Pakowanie:

- zwijane w role i opakowane w worki z folii polietylenowej

Transport:

- chronić przed zamknięciem na każdym z etapów, poczynając od transportu aż do zainstalowania
- przewozić krytymi środkami transportu
- pakiety z matami układać 2 lub 3 rzędy w pozycji pionowej na obrzeżach środka transportowego, reszta w pozycji poziomej na leżąco.



- z miejsca składowania do miejsca montażu należy przenosić w pakietach, chwytając za spód paczki całą dłońią
- przy transporcie pionowym należy używać wyciągu koszowego lub palet i dźwigu z zawieszeniem belkowym

Przechowywanie:

- pakiety mat w pozycji poziomej, na suchym podłożu, w stosy do 4 pakietów.

#### **4. WYKONANIE ROBÓT, ELEMENTY PODSTAWOWE**

Wykonawca przedstawi Kierownikowi kontraktu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem instalacji w budynku. Roboty instalacyjne w zakresie instalacji wentylacyjnych należy wykonywać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych”.

##### **4.1. Montaż przewodów wentylacyjnych**

- wykonawca jest zobowiązany do wykonania w sposób przejrzysty, estetyczny i trwały oznakowań na kanałach wentylacyjnych (kierunki przepływu, oznaczenia przewodów, numery sekcji itp.)
- wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434
- w czasie montażu należy przestrzegać trasowania instalacji w celu uniknięcia kolizji; każdorazowo po zamontowaniu fragmentu instalacji należy ją przedmuchać oraz zaślepić folią
- przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50 do 100mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów z izolacją;
- przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach
- przewody wentylacyjne powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu
- przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynku w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych; w przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100mm
- powierzchnie stykowe kołnierzy powinny leżeć w płaszczyźnie prostopadłej do osi otworu
- połączenia blach na ściankach kanałów do grubości 1,5mm należy wykonać na zamek blacharski, przy grubości większej niż 1,5mm należy łączyć przez spawanie, zgrzewanie lub nitowanie jednostronne
- połączenia kołnierzowe kanałów należy skręcać śrubami i nakrętkami sześciokątnymi zakładanymi z jednej strony kołnierza
- śruby nie powinny wystawać poza nakrętki więcej niż na wysokość połowy nakrętki śruby
- skręcanie śrub zaleca się wykonywać parami po dwie przeciwległe leżące śruby
- płaszczyzny styku kołnierzy powinny być do siebie równoległe
- połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002
- szczelność instalacji powinna odpowiadać klasie A (normalna) wg PN-B-76001:1996
- każdorazowo po zamontowaniu fragmentu instalacji należy ją przedmuchać powietrzem oraz zaślepić folią
- czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontażu elementu składowego instalacji

##### **4.2. Montaż urządzeń i elementów wentylacyjnych**

- urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta

- urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie
- połączenia rozłączne poszczególnych elementów i urządzeń powinny być szczelne, a powierzchnie stykowe dopasowane
- szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów
- montaż urządzeń należy wykonać w sposób pewny, uniemożliwiający przenoszenie drgań z urządzeń do konstrukcji (stosować wkładki gumowe lub tłumiki drgań) i uniemożliwiający przemieszczenie się urządzeń
- w przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić niezależnie ich zamocowanie do konstrukcji budynku
- należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany

#### **4.2.1. Montaż central wentylacyjnych**

- posadowić na ramie nośnej, na wypoziomowanym podłożu
- działanie wentylatora centrali nie powinno powodować nadmiernych drgań i hałasu
- przyłączać centrale do kanałów wentylacyjnych za pomocą króćców elastycznych amortyzacyjnych
- od strony obsługowej pozostawić przestrzeń równą co najmniej szerokości centrali do obsługi serwisowej
- bezpieczeństwo mechaniczne wg normy EN 1886, pkt 10 powinno być zapewnione przez montaż wyłącznika serwisowego umożliwiającego odłączanie zasilania wentylatora, zabezpieczającego przed przypadkowym jego uruchomieniem przez układ zdalnego sterowania lub automatykę

#### **4.2.2. Montaż wentylatorów**

- sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku oraz na instalację przez stosowanie łączników elastycznych
- długość łączników elastycznych powinna wynosić od 150mm
- 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;
- zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy kierunek obrotów wentylatora (zgodny z oznaczeniem)
- stosować zgodnie z instrukcjami oraz zaleceniami montażowymi i eksploatacyjnymi producenta
- po wyjęciu urządzenia z opakowania należy upewnić się, że jest ono nienaruszone, w przypadku wątpliwości należy skonsultować się z dostawcą.
- montaż urządzeń przez osoby uprawnione

#### **4.2.3. Montaż nawiewników i wywiewników**

- nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych
- nawiewników nie umieszczać w pobliżu przeszkód (np. elementów konstrukcyjnych budynku, podwieszonych lamp) zakłócających kształt i zasięg strumienia powietrza
- elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia; położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały
- łączyć z przewodem w sposób trwały i szczelny

- przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków
- w przypadku połączeń przewodami elastycznymi nie stosować odcinków dłuższych niż 4m.
- sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody

#### **4.3. Montaż izolacji termicznej, przeciwkondensacyjnej, akustycznej**

- 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
- wyroby z wełny mineralnej powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami i wydostawaniem się włókien mineralnych do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi
- montować zgodnie z instrukcjami montażu opracowanymi przez producenta wyrobów lub dystrybutora oraz zgodnie z wymaganiami norm PN-B-02421: 2000 i PN-B-10405: 1999
- zamocowanie izolacji powinno trwale gwarantować utrzymanie własności funkcjonalnych mat/płyt izolacyjnych,
- wszelkie elementy pomocnicze do montażu izolacji powinny być odporne na odpowiednio wysoką temperaturę

#### **4.4. Montaż zabezpieczeń przeciwpożarowych**

- przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane z zastosowaniem przeciwpożarowych klap odcinających w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród
- PRZEWODY WENTYLACYJNE PROWADZONE PRZEZ STREFĘ POŻAROWĄ, KTÓREJ NIE OBSŁUGUJĄ, NALEŻY OBUDOWAĆ ELEMENTAMI O KLASIE ODPORNOŚCI OGNIOWEJ (E I), WYMAGANEJ DLA ELEMENTÓW ODDZIELENIA PRZECIWPOŻAROWEGO TYCH STREF POŻAROWYCH, BĄDŹ TEŻ WYPOSAŻYĆ W PRZECIWPOŻAROWE KLAPY ODCINAJĄCE

#### **4.5. Montaż podwieszeń i konstrukcji wsporczych**

- wszystkie podwieszenia i podparcia wykonawca jest zobowiązany do opracowania i uzgodnienia z konstruktorem we własnym zakresie
- Konstrukcję nośną kanałów wentylacji oddymiającej zabezpieczyć do klasy odporności pożarowej EI120.
- metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania
- kanały należy mocować na wspornikach lub podwieszać za pomocą uchwytów do konstrukcji stropu
- odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak, aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i konstrukcję
- zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów: przewodów, materiału izolacyjnego, elementów instalacji np. tłumików, przepustnic itp., elementów składowych podpór lub podwieszeń, osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie konserwacji lub czyszczenia
- 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
- rozstawienie zamocowań powinno być takie, aby ugięcie kanału pomiędzy sąsiednimi punktami nie przekraczało 2 cm

- konstrukcje wsporcze wykonać jako typowe zgodnie z PN
- należy wyeliminować możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji (przewody podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną np. gumową)
- kanały przyłączane do urządzeń za pomocą króćców elastycznych amortyzacyjnych podierać na własnych elementach montażowych
- w każdym przypadku mocowania należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji

#### **4.6. Nadzór nad robotami montażowymi**

Nadzór techniczny sprawują Inspektor Nadzoru oraz Projektant.

Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań zamiennych nie obniżających standardu, zachowując założone parametry techniczne. Wszelkie zmiany muszą uzyskać akceptację Inwestora i Głównego Projektanta.

Decyzje o zmianach wprowadzonych na etapie wykonania muszą być potwierdzone wpisem do dziennika budowy, potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru, lub w przypadku poważniejszych odstępstw od rozwiązań projektowych - przez Projektanta.

Wprowadzone zmiany nie mogą pociągać za sobą obniżenia wartości użytkowych, jakościowych lub zmniejszać trwałość eksploatacyjną instalacji wentylacyjnej.

Jeżeli zastosowanie rozwiązania zamiennego będzie związane z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji Strona Wnioskująca poniesie pełną odpowiedzialność za dokonanie tych zmian, związaną z tym koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.

#### **4.7. Pomiary kontrolne**

- Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami.
- Pomiary powinny być wykonywane tylko przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie.
- Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach odbiorczych.
- Wszystkie temperatury i charakterystyki cieplne i chłodnicze instalacji powinny równocześnie spełniać wymagania projektowe z wyżej podanymi dopuszczalnymi odchyłkami od wartości projektowych.

### **VI. Instalacja automatyki i sterowania**

#### **1. Szczegółowy zakres prac**

W zakres prac wchodzi wykonanie instalacji automatyki HVAC pełnym zakresie, a w szczególności:

Dostawa urządzeń systemu automatyki

Oprogramowanie elementów automatyki

Dostawa szaf sterowniczych

Uruchomienie instalacji na obiekcie, w tym:

Sprawdzenie i kontrolę połączeń elementów automatyki obiektowej i w szafach sterowniczych

Ustawienie parametrów regulacji

Wykonanie niezbędnych testów funkcjonowania systemu

Sporządzenie protokołów rozruchu

Szkolenie personelu użytkownika na obiekcie

Wykonanie projektu powykonawczego automatyki zawierającego

Konfigurację systemu  
Opis funkcjonowania systemu automatyki i przyjętych rozwiązań  
Schematy funkcjonalne  
Zestawienie elementów automatyki  
Listę niezbędnych sygnałów  
Schematy połączeń elektrycznych w szafach sterowniczych  
Rozmieszczenie elementów wewnątrz szaf sterowniczych  
Widok elewacji szaf  
Wykaz materiałów  
Listę kablową  
Instrukcje obsługi systemu  
Karty katalogowe urządzeń (wersja elektroniczna)  
Algorytmy sterowania z nastawami  
Dostawa i wykonanie okablowania w tym:  
Kable i przewody  
Koryta, rurki elektroinstalacyjne  
Pomocnicze materiały montażowe  
Robociznę  
Podłączenie kabli i przewodów do urządzeń obiektowych  
Podłączenie kabli i przewodów w szafach sterowniczych bez podłączenia zasilania szaf

## **2. Koordynacja robót AKPiA**

Koordynacja robót AKPiA z innymi branżami powinna być wykonywana we wszystkich fazach procesu inwestycyjnego.

Koordynacją należy objąć:

-na etapie realizacji

harmonogramy budowy

kolejność, terminy i zakres przekazywanych frontów robót

zapewnienie właściwych warunków do montażu instalacji AKPiA

-na etapie rozruchu

harmonogramy rozruchów

szczegółowy wykaz obwodów pomiarowych, regulacyjnych, sterowniczych, sygnalizacyjnych i regulacyjnych

Koordynacją należy również objąć inne roboty towarzyszące AKPiA wykonywane przez inne branże, a związane z prawidłowym funkcjonowaniem przedmiotu umowy np.:

instalacja wody lodowej

instalacja ciepła technologicznego

instalacja elektryczna

instalacja wentylacji i klimatyzacji

## **3. Okablowanie**

Okablowanie sterownicze i zasilające należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami.

## **4. Transport i składowanie**

Transport na plac budowy dokonywać w opakowaniach fabrycznych producenta zabezpieczających przed uszkodzeniem. Składowanie elementów AKPiA dokonywać w pomieszczeniach w których temperatura nie przekracza temperatur zalecanych przez producenta.

## 5. Wykonanie

Przed przystąpieniem do montażu należy dokonać oględzin zewnętrznych części i elementów w celu sprawdzenia poprawności i kompletności zamontowanych urządzeń (np. centrale wentylacyjne, fancoile) w celu wyeliminowania urządzeń uszkodzonych i źle zmontowanych.

Elementy AKPiA należy montować w temperaturze otoczenia +5 do +50

Do montażu wybrać miejsca dostępne do późniejszego serwisowania.

Zamontowane elementy należy zabezpieczyć przed drganiami oraz możliwym uszkodzeniem.

Wilgotność względna powinna nie przekraczać 95%

Zamocowanie urządzenia powinno być zgodne z pozycją pracy podana w DTK-kach urządzeń.

W pobliżu urządzenia kontrolno pomiarowych nie powinno być silnych pól elektromagnetycznych

Falowniki, przetworniki częstotliwości montować należy, w miarę możliwości, na centralach wentylacyjnych, w miejscach nie przewidzianych jako osłony rewizyjne

Elementy narażone na silne wydzielanie ciepła montować w miejscach przewiewnych

Zaciski ochronne urządzeń powinny być podłączone w sposób trwały z uziemieniem.

Siłowniki zaworów montować po sprawdzenie działania zaworu, poprawności wysuwu trzpieni. Siłowniki przepustnic montować w sposób umożliwiający pełne otwarcie i zamknięcie przepustnic bez użycia siły pomocniczej.

Zadajniki pomieszczeniowe montować w okolicach wyłączników oświetlenia

Połączenia elementów posiadających przewód łączeniowy wykonać za pomocą puszek łączeniowych przymocowanych w sposób trwały do podłoża.

## 6. Podłączenia aparatów i sprzętu

Podłączenie aparatury kontrolno pomiarowej z rozdzielnicami wykonuje się przez podłączenie przewodami kabelkowymi zacisków poszczególnych aparatów i osprzętu z zaciskami listew montażowych.

Przy podłączeniu należy przestrzegać następujących zasad:

dokonać trwałego oznaczenia przewodów

przekroje przewodów muszą być zgodne z przewodami podanymi w dokumentacji

zasilanie każdego z odbiorników siłowych powinno być wykonane osobnymi przewodami

obwody pomiarowe powinny być oddzielone od sterowniczych

przewody kabelkowe z linki miedzianej powinny być zakończone tulejkami

trasy przewodów, koryt powinny być tak wykonane aby nie blokować dostępu do żadnych elementów

wykonać opisy przewodów wg wzoru

odbiornik, adres w rozdzielnicy

### Przepisy związane

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych -Tom V-Instalacje elektryczne

Katalogi i DTR-ki i instrukcje montażowe dostawców AKPiA

Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych

Przepisy Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych

Prawo Budowlane

## VIII. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy.

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR, oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

#### **Ogólne zasady kontroli jakości robót**

- Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w „Wymaganiach ogólnych”.
- Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń.
- Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy.
- Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobát Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie licencje.

#### **Kontrole i badania laboratoryjne**

- Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inspektorowi Nadzoru w trybie określonym w PZJ do akceptacji.
- Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ.
- Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

#### **Badania jakości robót w czasie budowy**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

#### **Próby szczelności przewodów**

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodów należy przeprowadzić próby szczelności. Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu. Na żądanie inwestora lub użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu.

Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w normie (PN-81/B-10725), WTWiOR oraz WTwoiRTS. Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, Inspektora Nadzoru i użytkownika.

### **IX. OBMIAR ROBÓT**

#### **Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie. Obmiar

gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

### **Zasady określania ilości robót i materiałów**

Zasady określania ilości robót podane są w odpowiednich specyfikacjach technicznych lub w KNR-ach oraz KNNR-ach. Jednostki obmiaru powinny być zgodne z jednostkami określonymi w dokumentacji projektowej i przedmiarze robót.

### **Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

## **X. ODBIÓR ROBÓT**

### **Zasady ogólne**

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w „Wymaganiach ogólnych”.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi Nadzoru do oceny oraz zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN) oraz wytycznymi producenta/dostawcy materiałów i urządzeń.

### **Zasady szczegółowe**

W procesie realizacji budowy mają miejsce odbiory częściowe i odbiory końcowe. Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót przed zakończeniem budowy kolejnych etapów budowy, a w szczególności robót podlegających zakryciu. W związku z tym, ich zakres obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
- prawidłowości montażu przewodów a w szczególności zachowania kierunku i spadku przewodów, zmian kierunku,
- prawidłowości zabezpieczenia przewodów przy przejściach przez przeszkody, w tym zabezpieczenia p.poż.,
- prawidłowości wyników próby szczelności,
- poprawności montażu urządzeń i armatury,
- prawidłowości wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego
- prawidłowości wykonania izolacji termicznych,

Przed przekazaniem przewodu lub jego odcinka do eksploatacji, należy dokonać odbioru końcowego, który polega na sprawdzeniu:

- poprawności zainstalowania urządzeń i rurociągów;
- kompletności i jakości zainstalowanych urządzeń i rurociągów;
- poprawności działania urządzeń i rurociągów;
- aktualności dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia;



- kompletności DTR i świadectw producenta;
- kompletności protokołów częściowych.

Przy odbiorze robót Wykonawca powinien być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy;
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich etapów robót;
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów;
- instrukcje obsługi urządzeń i instalacji;

Odbiory częściowy i końcowy, powinny być dokonane komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, Inspektora Nadzoru i Użytkownika oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia.

## **XI. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych.

Dla robót wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie).

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub wynagrodzenie ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z narzutami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z narzutami,
- koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami, ale z wyłączeniem podatku VAT

opracował :

mgr inż. Łukasz Drobiński

mgr inż. Marek Borkowski