

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**INSTALACJA WOD-KAN, C.O. i WENTYLACJA**

„Przebudowa i modernizacja zespołu laboratoriów elektromobilności, efektywności energetycznej, diagnostyki i pomiarów elektrycznych na laboratoria naukowe - wraz z dostosowaniem do wymagań ochrony przeciwpożarowej ul. Sikorskiego 37, 73-313 SZCZECIN”

1.	PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI.....	4
1.1.	Przedmiot specyfikacji.....	4
1.2.	Zakres stosowania specyfikacji.....	4
1.3.	Zakres robót objętych specyfikacją .....	4
1.3.1.	Instalacja wodociągowa .....	4
1.3.2.	Instalacja kanalizacyjna .....	4
1.3.3.	Instalacja centralnego ogrzewania .....	4
1.3.4.	Klimatyzacja .....	4
1.3.5.	Wentylacja .....	5
1.3.6.	Roboty izolacyjne i antykorozyjne .....	5
1.4.	Określenia podstawowe .....	5
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	5
1.6.	Dokumentacja, którą należy przedstawić w trakcie budowy .....	5
2.	MATERIAŁY .....	5
2.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	5
2.2.	instalacja wodociągowa .....	6
2.3.	Instalacja kanalizacyjna .....	6
2.4.	Instalacja centralnego ogrzewania .....	6
2.5.	Klimatyzacja .....	7
2.6.	Wentylacja .....	7
3.	SPRZĘT.....	9
3.1.	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	9
4.	TRANSPORT .....	9
4.1.	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	9
4.2.	Transport i składowanie materiałów .....	9
4.2.1.	Rury .....	9
4.2.2.	Grzejniki .....	9
4.2.3.	Armatura i urządzenia .....	10
4.2.4.	Izolacja termiczna .....	10
5.	WYKONANIE ROBÓT .....	10
5.1.	Ogólne zasady wykonywania robót.....	10
5.2.	Roboty demontażowe .....	10
5.3.	Montaż rurociągów .....	10
5.4.	Montaż klimatyzacji .....	13
5.5.	Montaż kanałów wentylacyjnych.....	14
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	15
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	15
6.2.	Badania odbiorcze .....	15
6.2.1.	Badanie instalacji wodociągowej .....	15
6.2.2.	Przebieg badania szczelności wodą zimną .....	15
6.2.3.	Badania armatury przy odbiorze instalacji .....	16
6.2.4.	Badania odbiorcze odpowietrzenia instalacji .....	16
6.2.5.	Badania odbiorcze oznakowania instalacji .....	16
6.2.6.	Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji ogrzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury .....	17
6.2.7.	Próby instalacji hydrantowej ppoż. ....	17
6.2.8.	Badanie instalacji klimatyzacji .....	17
6.2.9.	Próby i badania wentylacji .....	18
7.	OBIAR ROBÓT .....	18
8.	ODBIORY ROBÓT .....	18

„Przebudowa i modernizacja zespołu laboratoriów elektromobilności, efektywności energetycznej, diagnostyki i pomiarów elektrycznych na laboratoria naukowe - wraz z dostosowaniem do wymagań ochrony przeciwpożarowej ul. Sikorskiego 37, 73-313 SZCZECIN”

9.	WARUNKI PŁATNOŚCI.....	19
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	19
10.1.	Zalecane normy .....	19
10.2.	Inne dokumenty i instrukcje .....	19

## **1. PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie przebudowy instalacji wod-kan, c.o., klimatyzacji i wentylacji dla inwestycji pn. „Przebudowa i modernizacja zespołu laboratoriów elektromobilności, efektywności energetycznej, diagnostyki i pomiarów elektrycznych na laboratoria naukowe - wraz z dostosowaniem do wymagań ochrony przeciwpożarowej ul. Sikorskiego 37, 73-313 SZCZECIN”.

### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji**

Niniejsza specyfikacja będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót instalacyjnych sanitarnych związanych z wykonaniem i odbiorem robót w zakresie wymiany instalacji wod-kan, c.o. i wentylacji. Obejmują prace związane z dostawą materiałów, wykonawstwem i wykończeniem robót.

### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej instalacji wod-kan, c.o., klimatyzacji i wentylacji.

#### **1.3.1. Instalacja wodociągowa**

- rurociągi w instalacjach wodnych z tworzyw sztucznych o śr. zewnętrznej 16x2,2 mm; 20x2,8 mm, 25x3,5 mm, łączonych za pomocą złącz zaciskowych z zastosowaniem odpowiednich złączek
- montaż nowej armatury
  - baterie umywalkowe stojące z termostatycznymi zaworami mieszającymi z ograniczeniem maksymalnej temperatury do 43 °C, zapobiegające poparzeniu, zgodnie z wymaganiami §302 ust. 4 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
  - baterie zlewozmywakowe z ruchoma wylewka
  - zawór kątowy do podłączenia płuczki ustępowej,
  - zawór ze złączką do węża
- montaż instalacji hydrantowej ppoż. z rur stalowych ocynkowanych PN16 (wg PN-EN 10255)
- montaż hydrantów wewnętrznych ppoż. dn25 z węzłem półsztywnym o dł. 20 m (wg PN-EN 671-1) oraz wymianę istniejących hydrantów wewnętrznych na 1 i 2 piętrze części „starej” Rektoratu

#### **1.3.2. Instalacja kanalizacyjna**

- rurociągi w kanalizacji z rur z tworzyw sztucznych o śr. zewnętrznej Ø50, Ø110 i Ø160 mm PVC
- montaż nowej armatury
  - umywalka porcelanowa typ 250 lub 255 z syfonem
  - zlewozmywak jednokomorowy
  - muszla ustępowa z sedesem

#### **1.3.3. Instalacja centralnego ogrzewania**

- rurociągi w instalacjach c.o. z tworzyw sztucznych o śr. zewnętrznej 16 x 2,0 mm – 25 x 3,5 mm o
- połączeniach zaciskowych na ścianach w budynku
- punkty stałe w rurociągach z tworzyw sztucznych o śr. zewnętrznej 16 x 2,0 mm – 25 x 3,5 mm
- zawory przelotowe instalacji z rur stalowych o śr. nominalnej dn20 mm:
- zawory grzejnikowe o śr. nominalnej 15mm
- grzejniki stalowe płytowe zintegrowane z zaworami termostatycznymi
- próby szczelności instalacji c.o.
- trzykrotne płukanie sieci
- przejścia przez przegrody w tulejach ochronnych

#### **1.3.4. Klimatyzacja**

- montaż jednostek wewnętrznych i zewnętrznych

„Przebudowa i modernizacja zespołu laboratoriów elektromobilności, efektywności energetycznej, diagnostyki i pomiarów elektrycznych na laboratoria naukowe - wraz z dostosowaniem do wymagań ochrony przeciwpożarowej ul. Sikorskiego 37, 73-313 SZCZECIN”

- montaż przewodów doprowadzających czynnik chłodniczy do jednostek wewnętrznych
- montaż przewodów odprowadzających skropliny

### **1.3.5. Wentylacja**

- montaż kanałów wentylacyjnych stalowych wraz z armaturą
- montaż centrali wentylacyjnej
- montaż wentylatorów łazienkowych na istniejących kanałach
- montaż kratki wywiewnych i anemostatów zakończonych kominkami wentylacyjnymi

### **1.3.6. Roboty izolacyjne i antykorozyjne**

1. Jednowarstwowa izolacja otulinami PU rurociągów

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe użyte w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami

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

Niniejsza specyfikacja obejmuje całość robót związanych z wykonaniem wymiany instalacji wod-kan, ogrzewania, klimatyzacji i wentylacji. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania tych robót oraz ich zgodność z umową, dokumentacją projektową, pozostałymi SST i poleceniami zarządzającego realizacją umowy. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy. Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych” wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji w 1996 roku oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe wydane przez Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa (opracowanie Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Techniki Instalacyjnej INSTAL w Warszawie), instrukcjami montażu producentów armatury, grzejników oraz instrukcją producenta rur i kształtek. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji ogrzewania do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów - w przypadku niemożliwości ich uzyskania - przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

### **1.6. Dokumentacja, którą należy przedstawić w trakcie budowy**

Dokumentacja przedstawiana przez wykonawcę w trakcie budowy musi być zgodna z zasadami podanymi w Ogólnej Specyfikacji Technicznej. Dodatkowo wykonawca dostarczać będzie następujące informacje:

1. Rysunki robocze wymagane przez zarządzającego realizacją umowy
2. Aprobaty techniczne, certyfikaty lub deklaracje zgodności świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane z 7.07.1994 r. (Dz. U. z 2000 r. nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami)
3. Zalecenia i instrukcje dostarczane przez producentów, wyszczególnione w dalszej części opracowania.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Do wykonania instalacji wod-kan, ogrzewania, klimatyzacji i wentylacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami. Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie. Wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:

„Przebudowa i modernizacja zespołu laboratoriów elektromobilności, efektywności energetycznej, diagnostyki i pomiarów elektrycznych na laboratoria naukowe - wraz z dostosowaniem do wymagań ochrony przeciwpożarowej ul. Sikorskiego 37, 73-313 SZCZECIN”

- wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych – w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji
- wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa,
- wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej,
- wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi.

## **2.2. instalacja wodociągowa**

Przewody wodne należy wykonać z rur PEX (polietylen sieciowany). Łączenie rurociągów PEX za pomocą kształtek zaprasowywanych. Przewody będą prowadzone po wierzchu ścian w pomieszczeniach i w brzdach.

### Baterie

Baterie umywalkowe stojące z termostatycznymi zaworami mieszającymi z ograniczeniem maksymalnej temperatury do 43 °C, zapobiegające poparzeniu, zgodnie z wymaganiami §302 ust. 4 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Baterie zlewozmywakowe z ruchomą wylewką.

### Armatura

Zawór kątowy do podłączenia płuczki ustępowej dn15, do wody, PN25.

## **2.3. Instalacja kanalizacyjna**

Poziomy kanalizacyjny wykonać z rur Ø50, Ø110 i Ø160 mm PVC do kanalizacji wewnętrznej. Podejścia do przyborów wykonać zgodnie z PN-92/B-01707. Spadki podejść powinny wynosić minimum 2 %.

### Urządzenia kanalizacyjne

Umywalka porcelanowa typ 250 lub 255 z syfonem, zlewozmywak jednokomorowy, muszla ustępowa z sedesem podwieszana z płuczką podtynkową, pisuar.

Wpust podłogowy Ø50 mm ze stali ocynkowanej.

## **2.4. Instalacja centralnego ogrzewania**

Przewody c.o. należy wykonać z rur stalowych oraz rur trójwarstwowych PE-X / AL./ PE. Łączenie rurociągów stalowych przez spawanie a rur trójwarstwowych za pomocą kształtek zaprasowywanych. Przewody będą prowadzone po wierzchu stropu (pod stropem podwieszane – odcinek, łączący projektowaną instalację c.o. z pionem na klatce schodowej), w pomieszczeniach w brzdach.

### Grzejniki

Grzejniki płytowe (modernizacyjne) z połączeniami z boku, wyposażone w odpowietrzniki mechaniczne.

Kolor grzejników: biały.

### Armatura

Zawory odcinające kulowe o połączeniach gwintowanych rozłącznych dla temperatury 120 stopni C i ciśnienia 10 barów.

Zawory spustowe kulowe o połączeniach gwintowanych dla temperatury 120 stopni C i ciśnienia 10 barów.

Zawory regulacyjne na odgałęzieniach (połączenia rozłączne)

Zawory termostatyczne - z podwójną regulacją. ( z nastawą wstępną ).

### Głowice termostatyczne

typ instytucyjny – zabezpieczony przed manipulacją i przed demontażem przez osoby niepowołane.

obudowa grzejnika nie może ograniczać swobodnego przepływu powietrza przy głowicy.

„Przebudowa i modernizacja zespołu laboratoriów elektromobilności, efektywności energetycznej, diagnostyki i pomiarów elektrycznych na laboratoria naukowe - wraz z dostosowaniem do wymagań ochrony przeciwpożarowej ul. Sikorskiego 37, 73-313 SZCZECIN”

## 2.5. Klimatyzacja

### Jednostka zewnętrzna

- sprężarki wykonane w technologii inwerterowej, jednoblokowy agregat
- współczynnik EER (kW) nie mniejszy niż 3,53
- współczynnik COP (kW) nie mniejszy niż 4,10
- moc chłodnicza i grzewcza nie mniej niż 5,3 kW,
- wymiar jednostki zewnętrznej nie większy niż 800x333x554 [mm] szer/wys/gł
- poziom ciśnienia akustycznego nie więcej niż 57 dB
- wydatek powietrza 35 m<sup>3</sup>/min
- waga jednostki zewnętrznej nie więcej niż 39,9 kg
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie więcej niż 1,5 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie więcej niż 1,39 kW
- zasilanie jednostki 1-fazowe 220-240V, 50/60 Hz
- czynnik chłodniczy R32
- zakres pracy w temp. Otoczenia: chłodzenie -5 do 50°C; grzanie -25 do 30°C
- sterownik centralny dotykowy, kolorowy w j. polskim
- certyfikat Eurovent

### Jednostka wewnętrzna typ ścienny 5,3 kW chłodzenie

- wymiary 964x222x305 mm
- zasilanie 220~240/1/50
- masa max. 14,3 kg
- zawór rozprężny wewnątrz urządzenia
- poziom hałasu 14/33/41/45dB, pomiar w trybie chłodzenia
- trzy biegi wentylatora
- nominalny przepływ powietrza 9,2/12/13,5 m<sup>3</sup>/min
- klimatyzator wyposażony w sterownik przewodowy dotykowy w standardzie
- panel z wyświetlaczem LED
- jednostki wewnętrzne powinny posiadać możliwość zaprogramowania kątów nawiewu

### Pompki skroplin

Wszystkie urządzenia klimatyzacyjne powinny być wyposażone w pompki skroplin.

### Przewody klimatyzacji

Przewody instalacji klimatyzacyjnej wykonać z rur miedzianych preizolowane, bezszwowe, zgodne z normą EN 12735-1, izolowane otuliną zimnochronną o przewodności cieplnej nie wyższej niż 0,035 W/m<sup>2</sup>\*K o zamkniętych porach o grubości min. 9 mm.. Rury powinny być dostarczone na budowę czyste, bez wgnieceń, końcówki zaślepić

Odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych realizować należy rurami z tworzywa sztucznego oraz gumowymi wężykami do kondensatu

### Sterownik klimatyzacji

Sterownik przewodowy klimatyzacji z wbudowanym czujnikiem temperatury, z programatorem tygodniowym/dziennym.

## 2.6. Wentylacja

### Nawietrzaki

Zawory nawiewne montowane na projektowanych kanałach.

### Centrala wentylacyjna



„Przebudowa i modernizacja zespołu laboratoriów elektromobilności, efektywności energetycznej, diagnostyki i pomiarów elektrycznych na laboratoria naukowe - wraz z dostosowaniem do wymagań ochrony przeciwpożarowej ul. Sikorskiego 37, 73-313 SZCZECIN”

Centrala wentylacyjna, pracująca w zamkniętym obiegu powietrza, o wydajności min.  $q=1500 \text{ m}^3/\text{h}$  z nagrzewnicą elektryczną (moc grzewcza 25 kW), chłodnicą freonową (moc chłodnicza 30 kW), filtrami powietrza nawiewanego, z wentylatorami oraz kontrolerem elektronicznym.

#### Armatura wentylacyjna

Stosować zawory nawiewne KN i wywiewne KW lub inne równoważne.

#### Przewody wentylacyjne

Przewody wentylacyjne powinny być wykonywane z blachy stalowej ocynkowanej

- Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez
- wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym
- podobnych wad.
- Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506.
- Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.
- Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.
- Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.
- Elastyczne elementy służące do połączenia sztywnych przewodów wentylacyjnych z nawiewnikami lub wywiewnikami
- powinny być wykonane z materiałów co najmniej trudnozapalnych, posiadać długość nie większą niż 1,5 m, przy czym nie mogą być prowadzone przez przegrody budowlane.
  
- Kanały wentylacyjne w miejscach przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy wyposażać w klapy ppoż. o odporności ogniowej równej odporności przegrody. W przypadku lokalizacji klapy ppoż. poza przegrodą oddzielenia pożarowego odcinek kanału pomiędzy klapą, a przegrodą należy obudować elementami o klasie odporności ogniowej równej odporności przegrody.
- Kanały przechodzące tranzytem przez strefę pożarową, której nie obsługują należy zabezpieczyć klapami pożarowymi lub obudować w klasie odporności ogniowej przegród.

#### **Przewody wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej**

Okrągłe o :

- a) obwodzie do 1000 mm
- b) obwodzie do 1400 mm
- c) obwodzie do 1800 mm
- d) obwodzie do 4400 mm

Przewody wentylacyjne blaszane należy wykonywać z blach lub taśm stalowych ocynkowanych wg. norm: PN-B-03434:1999, PN-B-03410:1999, PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-89/H-92125-Blachy i taśmy ocynkowane. Do wykonywania przewodów wentylacyjnych używa się cienkościennej blachy walcowanej na zimno lub na gorąco. Stosowanie w produkcji blach o minimalnych grubościach możliwe jest wyłącznie z równoczesnym stosowaniem technologii usztywnień płaszcza zapewniającej wymaganą sztywność i szczelność oraz nieobniżającej warunków przepływu powietrza i akustyki przewodów. Połączenia blach w przewodach prostokątnych należy wykonywać zamkami blacharskimi na zakładkę. Przewody powinny być z materiałów niepalnych lub co najmniej trudno zapalnych, stawiać mały opór dla przepływu powietrza, być szczelne i mieć odpowiednią wytrzymałość mechaniczną, mieć estetyczny wygląd zewnętrzny.

Zasadnicze części - prostki i kształtki - sieci przewodów wentylacyjnych można zestawiać w następujących grupach :

- prostki o danej średnicy lub wymiarach przekroju poprzecznego oraz długości,
- dyfuzory (zwężki) stanowiące przejście z przekroju kołowego na kołowy, z kołowego na prostokątny lub z prostokątnego na prostokątny lub z prostokątnego na prostokątny o danych średnicach ( mniejszej i większej) lub wymiarach przekrojów oraz wysokości; dyfuzory mogą być osiowe proste lub ukośne.
- kolana
- łuki o danej średnicy lub wymiarach przekroju poprzecznego, o danym promieniu krzywizny, kącie zmiany kierunku
- odsadzki, czyli połączenia dwóch półłuków,



„Przebudowa i modernizacja zespołu laboratoriów elektromobilności, efektywności energetycznej, diagnostyki i pomiarów elektrycznych na laboratoria naukowe - wraz z dostosowaniem do wymagań ochrony przeciwpożarowej ul. Sikorskiego 37, 73-313 SZCZECIN”

- trójniki o danych średnicach lub wymiarach przekrojów poprzecznych przewodu głównego, przelotu i odgałęzienia, o danej długości korpusu, o danym kącie zbieżności ścianek korpusu i kącie odgałęzienia. Materiał i sposób wykonania poszczególnych części przewodów wentylacyjnych powinny zapewniać łatwość ich montażu i konserwacji.

Mocowanie akcesoriów dodatkowych lub elementów usztywniających powinno być wykonane metodami nieniszczącymi powłoki ochronnej.

Ścianki kanałów prostokątnych pod wpływem różnicy ciśnień w przewodzie i otoczeniu nie mogą ugiąć się więcej niż o 20mm. W celu zwiększenia sztywności ścianek należy stosować kopertowanie albo przynitowanie lub przyspawanie punktowe profili usztywniających.

Przy produkcji maszynowej przewody i kształtki o przekroju prostokątnym o obwodzie do około 700 mm wykonuje się z jednym szwem narożnym kątowym o obwodzie 700-1400 mm - z dwoma szwami kątowymi położonymi na przeciwległych narożnikach, a przy obwodzie większym od 1400 mm - z czterema szwami kątowymi.

Dla trójników kąt między przewodem głównym i odgałęzieniem może wynosić 15, 30, 45, 60 lub 90°. Promień krzywizny łuków przyjmuje się równy 1,5 do 2,0 średnic przewodu kołowego lub 1,5 do 2,0 szerokości boku, którego płaszczyźnie występuje zagięcie przewodu.

Długość odcinków przewodów wykonanych z blachy stalowej określona jest warunkami ich transportu, lecz nie dłuższa niż 2m.

Ścianki przewodów blaszanych nie mogą mieć widocznych załamań i wgnieceń.

Przewody wentylacyjne blaszane należy przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed odpadami atmosferycznymi. Przewody muszą być wykonane z materiału o odpowiedniej jakości, zgodnie z projektem. Zmian dotyczących materiału można dokonać jedynie za zgodą projektanta i Inwestora.

Poszczególne prostopadłości, kształtki i inne elementy przewodów znakuje się farbą szybko schnącą, aby ułatwić ich kompletowanie na miejscu montażu. Znakowanie elementów należy przeprowadzać bardzo starannie i czytelnie, aby znaki i symbole zachowały się w czasie transportu, składowania i montażu.

Przed wysłaniem na miejsce montażu przygotowane w warsztacie elementy podlegają dokładnemu sprawdzeniu i dopasowaniu tak, aby uniknąć trudności przy łączeniu ich w trakcie montażu. Wymiary elementów sprawdza się korzystając z szablonu lub przez wstępne skompletowanie odcinków instalacji.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów/sprzętu na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał zarządzającego realizacją umowy. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji technicznej i wskazaniach zarządzającego realizacją umowy, w terminie przewidzianym umową. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

#### **4.2. Transport i składowanie materiałów**

##### **4.2.1. Rury**

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

##### **4.2.2. Grzejniki**

Transport grzejników powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie grzejników na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Na każdej palecie powinny być pakowane grzejniki jednego typu i wielkości. Palety z grzejnikami powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transpor-

„Przebudowa i modernizacja zespołu laboratoriów elektromobilności, efektywności energetycznej, diagnostyki i pomiarów elektrycznych na laboratoria naukowe - wraz z dostosowaniem do wymagań ochrony przeciwpożarowej ul. Sikorskiego 37, 73-313 SZCZECIN”

tu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie grzejników. Dopuszcza się transportowanie grzejników luzem, ułożonych w warstwy, zabezpieczonych przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

#### **4.2.3. Armatura i urządzenia**

Armaturę i urządzenia należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak zawory termostatyczne, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

#### **4.2.4. Izolacja termiczna**

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem. Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych. Materiały pochodzące z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym na miejsce rozładunku. Stanowią one własność wykonawcy i powinny być sukcesywnie wywożone poza teren budowy. Odległość transportu materiałów rozbiórkowych, gruzu – określa wykonawca robót.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie harmonogramu robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z wymaganiami specyfikacji technicznych i programu zapewnienia jakości, projektu organizacji robót oraz poleceniami zarządzającego realizacją umowy. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez wykonawcę w wyznaczeniu robót, jeśli wymagać tego będzie zarządzający realizacją umowy, zostaną poprawione przez wykonawcę na własny koszt. Decyzje zarządzającego realizacją umowy dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót. Przy podejmowaniu decyzji zarządzający realizacją umowy uwzględni wyniki badań materiałów i jakości robót, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia zarządzającego realizacją umowy będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez wykonawcę, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie wykonawca.

#### **5.2. Roboty demontażowe**

Demontaż istniejących instalacji wykonywany będzie bez odzysku elementów. Materiały uzyskane z demontażu należy posegregować i wywieźć do składowicy złomu lub na miejsce rozładunku. Stanowią one własność wykonawcy i powinny być sukcesywnie wywożone poza teren budowy. Odległość transportu materiałów rozbiórkowych – określa wykonawca robót. Roboty rozbiórkowe prowadzić z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. (Dz.U. Nr 47 poz.401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych

#### **5.3. Montaż rurociągów**

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru). Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać. Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- spawanie rur,
- połączenia zaciskowe rur,
- wykonanie połączeń.

„Przebudowa i modernizacja zespołu laboratoriów elektromobilności, efektywności energetycznej, diagnostyki i pomiarów elektrycznych na laboratoria naukowe - wraz z dostosowaniem do wymagań ochrony przeciwpożarowej ul. Sikorskiego 37, 73-313 SZCZECIN”

Wszystkie przewody stosowane do montażu instalacji muszą być nowe i powinny mieć oznaczone średnice. Wykonanie instalacji powinno odbywać się zgodnie z projektem technicznym. Odstępstwa od dokumentacji technicznej mogą dotyczyć tylko dostosowania urządzeń lub tras rurociągów do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych bądź zastąpienia zaprojektowanych materiałów lub elementów (w przypadku niemożności ich uzyskania) przez inne rodzaje materiałów lub elementów o zbliżonych charakterystykach i wymaganiach technicznych, pod warunkiem, że w wyniku wprowadzonych zmian nie nastąpi pogorszenie właściwości użytkowych i trwałości urządzeń. Odstępstwa te muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Przed montażem rury należy starannie oczyścić wewnątrz i na stykach oraz sprawdzić czy nieuległy uszkodzeniu podczas transportu lub składowania. Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem (5 ‰) tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji. Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury.

Przewody powinny spoczywać na podporach przesuwnych i stałych, usytuowanych w n/w odstępach maksymalnych:

Średnica nominalna rury

Przewód montowany poziomo i pionowo

D 20 0.8 m

D 25 0.9 m

D 32 1.05 m

D 40 1.20 m

Dla przewodów montowanych na ścianach odległość zewnętrznej powierzchni rury lub jej izolacji, lub obudowy od ściany stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej: dla przewodów o średnicy:

25 mm - 3 cm

32 ÷ 50 mm - 5 cm

65 ÷ 80 mm - 7 cm

Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w szlachcie podłogowej powinny być układane zgodnie z projektem wykonawczym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację- wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji),

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej. Przewody w bruzdach powinny mieć izolację cieplną. Niedopuszczalne jest wypełnienie przestrzeni bruzd materiałami budowlanymi. Zakrycie bruzd powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego.

Piony łączyć z poziomymi za pomocą ramion kompensacyjnych o długości ok.1,0 m. Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych. W przypadku prowadzenia kilku przewodów - jeden nad drugim - należy zachować następującą kolejność, od najwyżżej położonych:

-przewody c.o.

-przewody c.w.

- przewody wodociągowe

- przewody kanalizacyjne

Przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle. Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.

Oba przewody pionu dwururowego należy układać zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą min. 8 cm ( $\pm 0,5$  cm) uwzględniając grubość izolacji - przy średnicy pionu nieprzekraczającej DN 40. Odległość między przewodami pionu o większej średnicy powinna być taka, aby możliwy był dogodny montaż tych przewodów. Przewód zasilający pionu dwururowego powinien znajdować się z prawej strony, powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę). W przypadku pionów dwururowych, obejście pionów gałkami grzejnikowymi należy wykonać od strony pomieszczenia. Nie wolno prowadzić przewodów instalacji wodnych powyżej przewodów elektrycznych. Minimalne odległości rurociągów wodnych od przewodów elektrycznych powinny wynosić 10 cm. Podczas montażu wszystkie pozostawione niepodłączone fragmenty instalacji należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem wnętrza rurociągu poprzez zadeklowanie lub osłonięcie folią.

Wykonawca jest zobowiązany do montażu instalacji zgodnie z instrukcją producenta rur i armatury.

Rury z tworzyw sztucznych należy łączyć zgodnie z instrukcją producenta.

- rury z sieciowanego polietylenu należy łączyć za pomocą zaciskowym łączników lub tworzyw sztucznych

- przy łączeniu z armaturą należy stosować łączniki przejściowe

Podpory

Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych (wsporników i wieszaków) powinno być zgodne z projektem technicznym. Nie należy zmieniać rozmieszczenia i rodzaju podpór bez akceptacji projektanta instalacji, nawet, jeżeli nie zmienia to zaprojektowanego układu kompensacji wydłużeń cieplnych

„Przebudowa i modernizacja zespołu laboratoriów elektromobilności, efektywności energetycznej, diagnostyki i pomiarów elektrycznych na laboratoria naukowe - wraz z dostosowaniem do wymagań ochrony przeciwpożarowej ul. Sikorskiego 37, 73-313 SZCZECIN”

przewodów i nie wywołuje powstawania dodatkowych naprężeń i odkształceń przewodów. Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu.

#### Tuleje ochronne

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- a. co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- b. co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałązek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym. Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwą tego przewodu. Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gąsoszczelności i wodoszczelności, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym. Wodoszczelny przepust instalacyjny w tulei ochronnej, powinien być wykonany zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

#### Montaż grzejników

Grzejniki montować w n/w odległościach minimalnych: 8 cm od podłogi i 8 cm od spodu parapetu. Do zakończenia ewentualnych robót wykończeniowych grzejniki powinny być zamontowane w oryginalnych opakowaniach. Grzejnik ustawiany przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Grzejnik w poziomie należy montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzania. Grzejniki płytowe stalowe należy mocować do ściany zgodnie z instrukcją producenta grzejnika. Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej sposobem trwały, prostopadle do powierzchni ściany (przegrody budowlanej) tak, aby grzejnik opierał się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach. Grzejniki należy łączyć z gałązkami w sposób umożliwiający ich montaż i demontaż. Przy montażu grzejników stosować się ściśle do instrukcji montażu producenta. Osłony grzejników należy tak mocować, aby można je było z łatwością demontować.

#### Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć. Zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego zamocowania. Armatura odcinająca grzybkowa montowana na podejściu pionów, a także na gałęziach powinna być zainstalowana w takim położeniu aby przy napełnianiu instalacji woda napływała "pod grzybek". Nie dotyczy to zaworów grzybkowych, dla których producent dopuścił przepływ wody w obu kierunkach. Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach (stałych lub przenośnych) wykonanych z materiału (tworzywa sztucznego) nie powodującego zanieczyszczenia wody. Każdy pion o wysokości ponad 3 kondygnacje lub grupa pionów w budynku o wysokości 2 - 3 kondygnacji, lecz obsługujące nie więcej niż 20 - 25 grzejników, powinny być wyposażone w armaturę odcinającą z armaturą spustową, montowaną na podejściu przewodu zasilającego i powrotnego.

#### Badania i uruchomienie instalacji, wykonanie regulacji instalacji

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani rosenia. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół. Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych - w miarę możliwości - parametrach czynnika grzewczego, lecz



„Przebudowa i modernizacja zespołu laboratoriów elektromobilności, efektywności energetycznej, diagnostyki i pomiarów elektrycznych na laboratoria naukowe - wraz z dostosowaniem do wymagań ochrony przeciwpożarowej ul. Sikorskiego 37, 73-313 SZCZECIN”

nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

#### 5.4. Montaż klimatyzacji

Montaż jednostek zewnętrznych

Zapewnić odpowiednie mocowanie do cokołu uniemożliwiające przenoszenie drgań, (podkładki gumowe min 10mm)

Montaż jednostek wewnętrznych.

Urządzenia winny być montowane zgodnie z Dokumentacją Techniczno-Ruchową urządzenia

Urządzenia montować naściennie w sposób zapewniający ich należyłą stateczność. Zamocowania powinny przenosić obciążenia użytkowe urządzenia.

Uruchomienie klimatyzatorów powinna przeprowadzić firma posiadająca autoryzację producenta zastosowanego urządzenia, jeżeli wymagają tego warunki gwarancji.

Montaż instalacji chłodniczej.

Rury należy łączyć poprzez lutowanie twarde lutem zgodnie z normą PN-EN1044 z topnikami zgodnymi z PN-EN1045 lub spawanie.

Lutowanie twarde lub spawanie powinno odbywać się w osłonie gazu obojętnego (azot lub gaz szlachetny) przepuszczanego przez łączone rury, dla uniknięcia tworzenia się zgorzeliny na wewnętrznej powierzchni rur miedzianych. Należy pamiętać, iż połączenie przez spawanie dopuszczane jest we wszystkich rodzajach instalacji przy grubości ścianki rury miedzianej co najmniej 1,5 mm.

Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane (stropy, ściany) należy prowadzić w tulejach ochronnych z uszczelnieniem elastycznym (np. preizolowane rury ze szczelną otuliną lub izolacją cieplną).

Przy połączeniach rur należy unikać przegrzewania rur przy lutowaniu.

Całość instalacji zamontować zgodnie z zaleceniami producenta systemu klimatyzacyjnego.

Podpory

Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych (wsporników i wieszaków) powinno być zgodne z projektem technicznym. Nie należy zmieniać rozmieszczenia i rodzaju podpór bez akceptacji projektanta instalacji, nawet, jeżeli nie zmienia to zaprojektowanego układu kompensacji wydłużeń cieplnych przewodów i nie wywołuje powstawania dodatkowych naprężeń i odkształceń przewodów. Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu.

Tuleje ochronne

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

a. co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,

b. co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałązek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym. Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwą tego przewodu. Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gazoszczelności i wodoszczelności, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym. Wodoszczelny przepust instalacyjny w tulei ochronnej, powinien być wykonany zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

Badania i uruchomienie instalacji, wykonanie regulacji instalacji

„Przebudowa i modernizacja zespołu laboratoriów elektromobilności, efektywności energetycznej, diagnostyki i pomiarów elektrycznych na laboratoria naukowe - wraz z dostosowaniem do wymagań ochrony przeciwpożarowej ul. Sikorskiego 37, 73-313 SZCZECIN”

Po dokonaniu całkowitego montażu instalacji należy poddać ją próbie szczelności zgodnie z instrukcją producenta systemu. Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociągi.

Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Próbę wykonać zgodnie z normą PN-EN 378:2002 Instalacje ziemnicze i pompy ciepła.

Przed napełnieniem instalacji, należy przewody przedmuchać sprężonym azotem technicznym.

Następnie wykonać próbę szczelności na ciśnienie 4,15 MPa (próba dla samych przewodów) oraz test osuszania próżniowego. Test szczelności musi być zgodny z EN-378-2. Po uzyskaniu pozytywnych prób instalację napełnić freonem R410A i przeprowadzić rozruch instalacji. Ciśnienie robocze wynosi 2,5 MPa.

### 5.5. Montaż kanałów wentylacyjnych

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne

wykonanie połączeń poprzecznych.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nieobniżający odporności ogniowej tych przegród.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci. Izolacje cieplne niewyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.

Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.

Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w

miejscu zamocowania.

Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak, aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- a) przewodów;
- b) materiału izolacyjnego;
- c) elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.;
- d) elementów składowych podpór lub podwieszeń;
- e) osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.

Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.

Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

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.

Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.

W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

Podwieszenia kanałów powinny być wykonane poprzez wibroizolacyjne elementy systemowe.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor zarządzający realizacją umowy może zażądać od wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji technicznej. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w szczegółowych specyfikacjach technicznych, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, zarządzający realizacją umowy ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy zarządzającemu realizacją umowy świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Zarządzający realizacją umowy będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Zarządzający realizacją umowy będzie przekazywać wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, zarządzający realizacją umowy natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi wykonawca.

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

### **6.2. Badania odbiorcze**

#### **6.2.1. Badanie instalacji wodociągowej**

Po zmontowaniu instalacji wodociągowej należy przeprowadzić próbę szczelności.

Próba szczelności instalacji powinna zostać wykonana zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów miedzianych”. Przed przystąpieniem do próby ciśnieniowej należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od pracy mogłyby zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu. Odłączone elementy należy zastąpić zaślepkami. Po napełnieniu instalacji wodą należy ją dokładnie odpowietrzyć. Podczas próby szczelności wstępnej należy poddać instalację działaniu ciśnienia próbnego 1,5 razy większego od ciśnienia roboczego nie większego jednak niż ciśnienie maksymalne poszczególnych elementów systemu. Ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby, ciśnienie nie może obniżyć się więcej niż o 0,6 bara.

Bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić 120 minutową próbę główną. W tym czasie ciśnienie próbne pozostałe po próbie wstępnej nie może obniżyć się o więcej niż o 0,2 bara. Podczas próby szczelności należy wizualnie sprawdzić szczelność złącz. W przypadku wystąpienia jakichkolwiek przecieków podczas przeprowadzenia próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Podczas zalewania rur wody zimnej i ciepłej zaprawą, rury powinny pozostawać pod ciśnieniem minimum 3 bary (zalecane 6 bar). Wymaganie to jest podyktowane możliwością mechanicznego uszkodzenia rur w fazie wykonywania prac budowlanych (wylewania posadzek itp.) oraz łatwego wykrycia i szybkiego usunięcia uszkodzenia.

#### **6.2.2. Przebieg badania szczelności wodą zimną**

1. Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.



„Przebudowa i modernizacja zespołu laboratoriów elektromobilności, efektywności energetycznej, diagnostyki i pomiarów elektrycznych na laboratoria naukowe - wraz z dostosowaniem do wymagań ochrony przeciwpożarowej ul. Sikorskiego 37, 73-313 SZCZECIN”

2. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej;
3. Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia.
4. Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.
5. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie tablicy j.n. Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną – ciśnienie próbne instalacji ogrzewczej  
a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi odpowiednio w tablicy j.n.  
Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną, instalacji ogrzewczej wykonanej z tworzywa sztucznego
6. Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać  $\pm 3$  K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.
7. Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

### 6.2.3. Badania armatury przy odbiorze instalacji

1. Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:
  - doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem technicznym
  - szczelność połączeń armatury
  - poprawność i szczelność montażu głowicy armatury.Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania mają wynik negatywny, w protokole należy określić termin, w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.
2. Badania armatury odcinającej z regulacją montażową, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:
  - doboru armatury odcinającej, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem wykonawczym,
  - szczelność połączeń armatury
  - poprawność i szczelność montażu głowicy armatury
  - regulacji (ustawienia nastaw montażowych armatury), po rozruchu instalacji.Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania mają wynik negatywny, w protokole należy określić termin w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.
3. Badania armatury automatycznej regulacji (regulatorów), przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:
  - a) doboru armatury automatycznej regulacji (regulatorów), co wykonuje się przez ich identyfikację (sprawdzenie cechowania) i porównanie z projektem technicznym,
  - b) poprawność i szczelność montażu połączeń armatury (regulatorów),
  - c) poprawność i szczelność montażu głowicy armatury (regulatorów),
  - d) poprawność montażu elementów i połączeń automatycznej regulacji,
  - e) nastaw wartości zadanych na regulatorach i funkcjonowania regulatorów podczas ruchu próbnego,
  - f) plomb na regulatorach (jeżeli są wymagane),
  - g) poprawności montażu regulatorów w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem).Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

### 6.2.4. Badania odbiorcze odpowietrzenia instalacji

1. Podczas badania odbiorczego odpowietrzenia należy sprawdzić, czy w instalacji z armaturą automatycznej regulacji odpowietrzanie odbywa się przez urządzenia do odpowietrzania miejscowego. Następnie, po co najmniej dwóch dobach ciągłego działania instalacji na gorąco można przeprowadzić badanie odbiorcze skuteczności odpowietrzania instalacji.
2. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

### 6.2.5. Badania odbiorcze oznakowania instalacji

1. Badanie odbiorcze oznakowania instalacji ogrzewczej polega na sprawdzeniu czy poszczególne odgałęzienia przewodów, przewody zasilające i odpowiadające im przewody powrotne, rozdzielacze, pompy, arma-

„Przebudowa i modernizacja zespołu laboratoriów elektromobilności, efektywności energetycznej, diagnostyki i pomiarów elektrycznych na laboratoria naukowe - wraz z dostosowaniem do wymagań ochrony przeciwpożarowej ul. Sikorskiego 37, 73-313 SZCZECIN”

tura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny, trwałe i odpowiadający oznakowaniu na schematach instrukcji obsługi.

2. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **6.2.6. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji ogrzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury**

1. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji ogrzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-O2419.

2. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

##### Pomiary

Podczas dokonywania odbioru poprawności działania instalacji, pomiary należy wykonywać w następujący sposób:

a) pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu  $\pm 0,5$  K. Pomiary należy dokonywać w miejscach zacienionych na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku.

b) pomiar temperatury wody za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu  $\pm 0,5$  K.

c) pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji za pomocą manometrów różnicowych zapewniających dokładność odczytu nie mniejszą niż 10 Pa.

d) pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu  $\pm 0,5$  K. Pomiarów należy dokonywać na wysokości 0,75 m nad podłogą, w środku pomieszczenia, a w większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m,

e) odległość między punktami pomiarowymi nie przekraczała 10m.

f) pomiar spadku temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu  $\pm 0,5$  K. Dopuszcza się dokonywanie tego pomiaru za pomocą termometrów dotykowych na metalowym elemencie instalacji (np. na złączce grzejnikowej, na śrubunku zaworu itp.) po uprzednim oczyszczeniu powierzchni w miejscu przyłożenia czujnika z ewentualnie nałożonej farby lub innych zanieczyszczeń. Jeżeli pomiar będzie wykonywany na powierzchni grzejnika, nie dopuszcza się usuwania farby z tej powierzchni, jeżeli została ona nałożona fabrycznie.

#### **6.2.7. Próby instalacji hydrantowej ppoż.**

Po zmontowaniu instalacji wodociągowej należy przeprowadzić próbę szczelności.

Próba szczelności instalacji powinna zostać wykonana zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów stalowych”. Przed przystąpieniem do próby ciśnieniowej należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od pracy mogłyby zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu. Odłączone elementy należy zastąpić zaślepkami. Po napełnieniu instalacji wodą należy ją dokładnie odpowietrzyć. Podczas próby szczelności wstępnej należy poddać instalację działaniu ciśnienia próbnego na ciśnienie 0,9 MPa. Instalację uważa się za szczelną jeśli manometr w ciągu 20 min nie wykazuje spadku ciśnienia. Badanie szczelności należy wykonać w temperaturze powyżej 0°C.

#### **6.2.8. Badanie instalacji klimatyzacji**

Po dokonaniu całkowitego montażu instalacji należy poddać ją próbom szczelności zgodnie z instrukcją producenta systemu. Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociągi.

Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Próbę wykonać zgodnie z normą PN-EN 378:2002 Instalacje ziemne i pompy ciepła. Przed napełnieniem instalacji, należy przewody przedmuchać sprężonym azotem technicznym.

Następnie wykonać próbę szczelności na ciśnienie 4,15 MPa (próba dla samych przewodów) oraz test osuszania próżniowego. Test szczelności musi być zgodny z EN-378-2. Po uzyskaniu pozytywnych prób instalację napełnić freonem R410A i przeprowadzić rozruch instalacji.

Ciśnienie robocze wynosi 2,5 MPa.

### 6.2.9. Próby i badania wentylacji

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- a) Próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- b) Nastawienie i sprawdzenie klap pożarowych;
- c) Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych;
- d) Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych;
- e) Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku oraz ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników;
- f) Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- g) Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- h) Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- i) Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

Kontrola działania central wentylacyjnych i wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- a) Kierunek obrotów wentylatorów;
- b) Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- c) Działanie wyłącznika;
- d) Włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji klap p.poŚ.
- e) Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych;
- f) Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- g) Elementy zabezpieczające silników napędzających.

Kontrola działania filtrów powietrza w centralach wentylacyjnych

Wskazania różnicy ciśnienia i monitorowanie.

Kontrola działania przepustnic wielopłaszczyznowych

Sprawdzenie kierunku ruchu siłowników.

Kontrola działania klap pożarowych

- a) Badanie urządzenia wyzwalającego i sygnału wyzwalającego;
- b) Kontrola kierunku i położenia granicznych klap i wskaźnika.

Kontrola działania sieci przewodów

- a) Dostępność do sieci przewodów.
- b) Po zmontowaniu instalacji przewody podlegają badaniu szczelności zgodnie z normą B-76001:1996.

Zaleca się wykonywanie badania szczelności przewodów w czasie montażu instalacji wentylacyjnej.

Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu

- a) Wyrwykowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników;

Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych

Wyrwykowe sprawdzenie działania regulacji automatycznej i blokad w różnych warunkach eksploatacyjnych przy różnych

wartościach zadanych regulatorów, a w szczególności:

- a) Wartości zadanej temperatury wewnętrznej;
- b) Wartości zadanej temperatury zewnętrznej;
- c) Działania wyłącznika rozruchowego;

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest komplet wykonania poszczególnych instalacji (wodociągowej, kanalizacyjnej, c.o. i wentylacji).

## 8. ODBIORY ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST i wymaganiami zarządzającego realizacją umowy, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowanymi tolerancjami wg p. 6, dały wyniki pozytywne. Odbioru robót polegających na wykonaniu instalacji należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz normą PN 64/B-10400.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umiejscowienie i wymiary otworów),
- ściany w miejscach ustawienia grzejników, urządzeń kanalizacyjnych i armatury sanitarnej (otynkowanie),
- bruzdy w ścianach: wymiary, czystość bruzd, zgodność z pionem i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych.

„Przebudowa i modernizacja zespołu laboratoriów elektromobilności, efektywności energetycznej, diagnostyki i pomiarów elektrycznych na laboratoria naukowe - wraz z dostosowaniem do wymagań ochrony przeciwpożarowej ul. Sikorskiego 37, 73-313 SZCZECIN”

Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu. Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji centralnego ogrzewania.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadczenia jakości wydane przez dostawców materiałów),
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od

Dokumentacji projektowej,

- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności instalacji.

## **9. WARUNKI PŁATNOŚCI**

Warunki płatności zgodne z umową zawartą między Inwestorem i Wykonawcą.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Zalecane normy**

Mają zastosowanie wszystkie związane z tym tematem normy polskie (PN) i branżowe (BN), w tym w szczególności:

- PN-81/B-10700.00- Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
- PN-81/B-10700.01- Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.

PN-B-03431-Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.

- PN-B-02151/02-Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach.

Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.

- PN-B-02020-Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.
- PN-B-02402-Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
- PN-B-0240-Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
- PN-B-0141 I: 1999-Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia.
- PN-76/B-03420-Wentylacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-78/B-03421-Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-78/B-10440-Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania przy odbiorze.
- PN-B-76001;1996 -Wentylacja. Przewody. Szczelność. Wymagania i badania.
- PN-B-76002;1996-Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych

### **10.2. Inne dokumenty i instrukcje**

1. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano -montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe". Arkady, Warszawa 1988.