

JEDNOSTKA PROJEKTOWA

**SART Sp. z o. o.**

**05-800 PRUSZKÓW,  
ul. Czerwonych Maków 11**



---

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH NR 3 INSTALACJE SANITARNE**

45332200-5 - Roboty instalacyjne hydrauliczne  
45332300-6 - Roboty instalacyjne kanalizacyjne  
45332400-7 - Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych  
45331100-7 - Instalowanie centralnego ogrzewania  
45331200-8 - Instalowanie urządzeń wentylacyjnych  
45331220-4 – Instalowanie urządzeń klimatyzacyjnych

**Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego:**

**PRZEBUDOWA Z ROZBUDOWĄ BUDYNKU LABORATORYJNO – DYDAKTYCZNEGO  
(DAWNEJ KOTŁOWNI) PRZY WYDZIALE INŻYNIERII PRODUKCJI POLITECHNIKI  
WARSZAWSKIEJ**

**Adres obiektu:**

**ul. Narbutta 85, 02-524 Warszawa, działka nr ewidencyjny 63 obręb 1-01-09**

**Nazwa i adres Zamawiającego:**

**Politechnika Warszawska**

**Al. Politechniki 1, 00-661 Warszawa**

**Opracował:**

**mgr inż. Krzysztof Bystrzycki**

MAJ 2020

**ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

**1 WYMAGANIA OGÓLNE**

- 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej
- 1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej
- 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną
- 1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

**2 MATERIAŁY**

**3 SPRZĘT WYKONAWCY**

**4 TRANSPORT**

**5 WYKONANIE INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ I HYDRANTOWEJ**

**6 WYKONANIE INSTALACJI KANALIZACYJNEJ**

**7 WYKONANIE INSTALACJI GRZEWCZEJ**

**8 WYKONANIE INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ**

**9 WYKONANIE INSTALACJI KLIMATYZACJI**

**10 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**11 ODBIÓR ROBÓT**

**12 PRZEPISY ZWIĄZANE**

**UWAGA:**

Wszędzie, gdzie w dokumentacji opisującej przedmiot zamówienia przekazanej oferentowi (przedmiar, specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych) wystąpią nazwy materiałów, znaki towarowe, patenty, pochodzenie lub inne szczegółowe dane, Zamawiający dopuszcza użycie innych materiałów, o równoważnych ze wskazanymi parametrami.

## 1 WYMAGANIA OGÓLNE

### 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót instalacyjnych wodno-kanalizacyjnych, instalacji grzewczej i wentylacji mechanicznej z chłodzeniem oraz sprężonego powietrza, które zostaną zrealizowane w ramach zadania pod nazwą:

Przebudowa z rozbudową budynku laboratoryjno-dydaktycznego (dawnej kotłowni) przy wydziale Inżynierii Produkcji Politechniki Warszawskiej, Warszawa 02-524, ul. Narbutta 85 - dział CPV 45330000-9.

### 1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach polegających na wykonywaniu instalacji wodno-kanalizacyjnej, instalacji grzewczej i wentylacji mechanicznej i klimatyzacji.

### 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

- Wykonanie instalacji wod-kan
- Wykonanie instalacji grzewczej
- Wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej
- Wykonanie instalacji klimatyzacji
- Wykonanie instalacji sprężonego powietrza

### 1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i Poleceniami Inspektora Nadzoru

## 2 MATERIAŁY

Do wykonania robót instalacyjnych należy stosować następujące materiały:

#### Instalacja wod-kan

- rury polipropylenowe PN10 i kształtki łączone przez zgrzewanie dla wody zimnej,
- rury polipropylenowe, stabilizowane aluminium PN25 łączone przez zgrzewanie dla wody ciepłej i cyrkulacji i kształtki,
- armatura, przybory i osprzęt do instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej, jak baterie i umywalki porcelanowe, umywalki porcelanowe dla niepełnosprawnych, wpusty podłogowe, wiszące miski ustępowe, miski ustępowe dla niepełnosprawnych, pisuary z zaworem spłukującym, zlewozmywaki stalowe, montowane jako niskosadzone, wpusty podłogowe, łazienkowe, ze złączką do węża, natryski awaryjne i oczomyjka,
- podgrzewacze zbiornikowe ciepłej wody 55l i 80l,
- armatura odcinająca i antyskażeniowa,
- obudowa wężła zimnej wody z drzwiczkami rewizyjnymi,
- rury ze stali ocynkowanej dla instalacji hydrantowej,
- hydranty przeciwpożarowe HP25,
- zawór pierwszeństwa ppoż,
- rury i kształtki z PCV kl. S i N łączone na uszczelki gumowe,
- studnie polietylenowe i PVC do kanalizacji deszczowej
- czyszczaki kanalizacyjne,
- wywiewki kanalizacyjne
- wełna mineralna do wyciszenia pionów kanalizacyjnych,
- przejścia ppoż.
- pianka polietylenowa do izolacji cieplnej.

#### Instalacja grzewcza

- rury i kształtki polipropylenowe stabilizowane aluminium PN25 łączone przez zgrzewanie,
- rury i kształtki preizolowane stalowe w płaszczu z polietylenu i izolowane pianą PUR
- grzejniki płytowe typ V,
- zawory równoważące,
- zawory grzejnikowe z głowicami termostatycznymi,
- zawory grzejnikowe powrotne,

- automatyczne zawory odpowietrzające,
- przejścia ppoż.
- pianka polietylenowa do izolacji cieplnej.

#### Instalacja wentylacji mechanicznej:

- centrala wentylacyjna nawiewno wywiewna - stały przepływ powietrza,
- centrala wentylacyjna nawiewno wywiewna - zmienny przepływ powietrza,
- kompletna automatyka central wentylacyjnych,
- wentylatory kanałowe i dachowe,
- wentylatory dachowe chemoodporne,
- regulatory zmiennego przepływu powietrza,
- klapy przeciwpożarowe z siłownikami,
- kratki wentylacyjne ze stali lakierowane,
- zawory wentylacyjne, anemostaty,
- śruby i nakrętki,
- regulatory transformatorowe wentylatorów,
- kanały okrągłe i prostokątne z blachy ocynkowanej,
- kanały okrągłe z materiałów chemoodpornych,
- podstawy dachowe,
- wyrzutnie dachowe,
- czerpnie ściennie,
- tłumiki hałasu.

#### Instalacja klimatyzacji:

- rury miedziane bez szwu, z miedzi beztlenowej odtlenionej kwasem fosforowym, łączone za pomocą lutowania,
- jednostka zewnętrzna systemu VRF,
- jednostki zewnętrzne systemu SPLIT,
- klimatyzatory kasetonowe,
- klimatyzatory ściennie,
- sterowniki przewodowy,
- rozdzielacze/trójniki miedziane,
- otulina kauczukowa,
- rury i kształtki PCV ciśnieniowe łączone metodą klejenia,
- obejmę i zawiesia.

#### Instalacja sprężonego powietrza

- rury i kształtki polipropylenowe PN20 i kształtki łączone przez zgrzewanie dla wody zimnej,
- armatura i osprzęt do instalacji sprężonego powietrza

### **3 SPRZĘT WYKONAWCY**

Maszyny i urządzenia do robót instalacyjnych :

- zgrzewarka
- spawarka
- ucinacze do rur
- wkrętarka
- wiertarka
- nożyce do blachy
- palnik z butlą do lutowania

### **4 TRANSPORT**

Do transportu materiałów należy użyć następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy
- samochód dostawczy

### **5 WYKONANIE INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ I HYDRANTOWEJ**

- Istniejącą instalację wody zdemontować.
- Wykonać instalację zimnej i ciepłej wody a także cyrkulacji w posadzce oraz pod stropem. Instalację prowadzić w rurach polipropylenowych.

- Pod nowoprojektowane przybory sanitarne wykonać podejścia instalacyjne umożliwiające montaż przyboru i podłączenie armatury. Podejścia wody zakończyć zaworami odcinającymi natynkowym.
- Na wejściu instalacji zimnej wody do budynku wykonać odejście dla wody hydrantowej. Węzeł zimnej wody obudować, w obudowie zamontować drzwiczki rewizyjne.
- Przewody rozdzielcze rozprowadzające mocować do ściany lub sufitu za pomocą uchwytów z wkładką gumową w odległości zgodnej z zaleceniami producenta. Kompensacja wydłużenia przewodów w sposób naturalny przy zmianie kierunku prowadzenia rur.
- 
- Do przygotowania ciepłej wody zamontować podgrzewacze zbiornikowe ciepłej wody o pojemności 80 i 55l.
- Przed zasileniem natrysków awaryjnych i oczomyjki zamontować mieszacz i zawory odcinające.
- W WC dla niepełnosprawnych montować armaturę dostosowaną do ich potrzeb.
- Montować armaturę odcinającą i antyskażeniową.
- Po wykonaniu instalacji przeprowadzić próbe szczelności i płukanie instalacji. Ciśnienie próbne nie może być niższe niż 1.0 MPa. Instalację można uznać za szczelną, jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 min nie będzie spadku ciśnienia.
- Po wykonaniu i odbiorze instalacji zaizolować otulinami z pianki polietylenowej, otwory zamurować i wykonać tynki. Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczyć dodatkowo poprzez wykonanie przejść ppoż.
- Wykonać instalację hydrantową zasilającą projektowane hydranty ppoż. HP25. Instalację prowadzić w rurach stalowych, ocynkowanych. Na instalacji, w węźle zimnej wody zamontować zawór pierwszeństwa ppoż.
- Powstały podczas prac budowlanych gruz i odpady wywieźć samochodem samowładowczym na wysypisko.

Instalację należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” Cobrti Instal Zeszyt 7.

## 6 WYKONANIE INSTALACJI KANALIZACYJNEJ

- Istniejącą instalację kanalizacji zdemontować. Wykonać demontaż istniejących podejść kanalizacyjnych.
- Pod nowoprojektowane przybory sanitarne wykonać podejścia kanalizacyjne umożliwiające odpływ z projektowanych przyborów, wykorzystując istniejące podejścia.
- Projektowane podejścia i instalację kanalizacyjną należy wykonać z rur PVC kl. N i S łączonych na uszczelki. Łączenie rur, zmiany kierunku i średnicy poprzez kształtki systemowe wskazane przez producenta rur. Montażu rur należy dokonywać przy wykorzystaniu urządzeń wskazanych przez producenta rur i przez osoby przeszkolone. Piony zaizolować wełną mineralną.
- Na pionach zamontować rewizje.
- Przewody odpływowe (poziomy) powinny być układane z zachowaniem minimalnego spadku, zależnego od średnicy projektowanego przewodu 2.0% dla średnicy 110 mm i mniejszej oraz 1.5% dla średnicy 160mm.
- Ścieki odprowadzić do istniejącej studni kanalizacyjnej. W studni wyrobić kinetę.
- Odpowietrzenie pionów wykonać poprzez główne piony wyprowadzone ponad dach. Piony zakończyć wywiewką kanalizacyjną.
- Podejścia odpływowe, łączące wyloty aparatów sanitarnych z pionem, są prowadzone podtynkowo lub w obudowach z minimalnym spadkiem 2,0 do 2,5%. Przybory i urządzenia łączone z przewodami kanalizacyjnymi należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować nie przenikanie zapachów do pomieszczeń.
- W łazienkach dla niepełnosprawnych montować armaturę dostosowaną do osób niepełnosprawnych. W pomieszczeniach porządkowych montować zlewy niskoosadzone z baterią z ruchomą wylewką.
- Powstały podczas prac budowlanych gruz i odpady wywieźć samochodem samowładowczym na wysypisko.

Instalację należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” Cobrti Instal Zeszyt 7.

## 7 WYKONANIE INSTALACJI GRZEWCZEJ

- Istniejącą instalację centralnego ogrzewania zdemontować. Wykonać demontaż istniejących grzejników.

- Wykonać instalację c.o. w posadzce oraz pod stropem. Instalację prowadzić w rurach polipropylenowych.
- Przewody rozdzielcze rozprowadzające mocować do ściany lub sufitu za pomocą uchwytów z wkładką gumową w odległości zgodnej z zaleceniami producenta. Kompensacja wydłużenia przewodów w sposób naturalny przy zmianie kierunku prowadzenia rur.
- W instalacji montować grzejniki płytowe zasilane od dołu.
- Na grzejnikach montować zawory regulacyjne (zasilanie) i odcinające (powrót). Zawory regulacyjne wyposażać w głowice termostatyczne.
- Na grzejnikach zamontować ręczne korki odpowietrzające, na pionie zamontować automatyczne korki odpowietrzające.
- Na wejściu instalacji c.o. do budynku zamontować zawory odcinające i równoważące. Węzeł c.o. i c.w.u. obudować, w obudowie zamontować drzwiczki rewizyjne.
- Po wykonaniu instalacji należy poddać ją próbie szczelności na ciśnienie 0,4MPa. Instalację można uznać za szczelną, jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 min nie będzie spadku ciśnienia.
- Po wykonaniu i odbiorze instalacji przewody ocieplić otulinami z polietylenu.
- Projektowany odcinek sieci ciepłej preizolowanej wykonać należy z rur i kształtek stalowych ze szwem preizolowanych o połączeniach spawanych w wersji standardowej. Preizolowane rury i kształtki oraz izolacja termiczna odpowiadają wymaganiom norm : PN-EN 10217-1:2004/A1:2006, PN-EN 10220:2005, PN-EN 10216-2:2014-02, PN-EN 10217-1:2004/A1:2006 oraz PN-EN 10217-5:2004/A1:2006.
- Izolację termiczną stanowi pianka poliuretanowa (PUR), spełniająca wymagania PN-EN 253+A2:2015-12 Rury osłonowe wykonane są z HDPE – polietylenu o wysokiej gęstości, spełniającego wymagania PN-EN 253+A2:2015-12. System rur preizolowanych jest kompletny, to znaczy że wszystkie elementy składowe są dostarczane przez producenta. Rury preizolowane dostarczane są w odcinkach 6, 8 i 12 metrowych transportem samochodowym wyposażonym w urządzenia rozładownicze. Kształtki preizolowane dostarczane są przez producenta jako gotowe elementy.
- Projektowane przyłącze sieci ciepłej preizolowanej układać należy na podsypce piaskowej grubości 10 cm. Zasypanie projektowanego przyłącza sieci ciepłej preizolowanej wykonać piaskiem średnioziarnistym do wysokości 10 cm ponad wierzch przewodów, a następnie do poziomu terenu gruntem rodzimym. Projektowany odcinek sieci ciepłej preizolowanej oznaczyć należy taśmą ostrzegawczą koloru czarnego o szerokości 20 cm ułożoną około 30 cm nad rurociągami. Montaż projektowanych kształtek preizolowanych polega na wspawaniu preizolowanych kształtek w rurociągi preizolowane. Armaturę odcinającą umieścić należy w budynku nad posadzką.
- Po wykonaniu połączeń spawanych należy przeprowadzić ciśnieniową próbę hydrauliczną. Wartość ciśnienia próbnego :  $p = 1,5$  ciśnienia roboczego. Szczelność rurociągu należy sprawdzać wodą sieciową. Przed próbą rurociąg należy dokładnie odpowietrzyć. Rurociąg powinien być utrzymywany pod ciśnieniem próbnym przez co najmniej 30 minut. Następnie ciśnienie powinno być obniżone do wartości ciśnienia roboczego, a wszystkie elementy i połączenia spawane powinny być poddane dokładnemu badaniu wizualnemu powierzchni i połączeń. Obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno odbywać się jednostajnie i powoli. Po próbie szczelności na elementach rurociągu i spoinach nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni. Podstawowe dane próby ciśnieniowej powinny być potwierdzone w świadectwie próby.
- Powstały podczas prac budowlanych gruz i odpady wywieźć samochodem samowładkowym na wysypisko.

Instalację należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji grzewczych” Cobotri Instal Zeszyt 6.

## 8 WYKONANIE INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ

- W budynku założono wentylację bytową nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła w postaci wymienników obrotowych.
- Założono zastosowanie dwóch central wentylacyjnych, NW1 (stały przepływ powietrza - pomieszczenia biurowe, laboratorium 1.07 i warsztat 1.06) i NW2 (zmienny przepływ powietrza regulowany za pomocą regulatorów VAV na podstawie odczytu czujników co montowanych w kanałach wyciągowych - pomieszczenia dydaktyczne i związane z nimi laboratoria).

- Centrale wentylacyjne wyposażone będą w filtry EU5, wymiennik grzewczo chłodzący typu pompa ciepła, odzysk ciepła oraz wentylatory z falownikami.
- Centrala zewnętrzna NW1 zlokalizowana na dachu budynku:  
Vn=2980m<sup>3</sup>/h / 250Pa,  
Vw=2440m<sup>3</sup>/h / 200Pa.
- Centrala wewnętrzna NW2 zlokalizowana na specjalnie przystosowanej do tego celu antresoli pod stropem klatki chodowej poziomu +2:
- Vn=Vw=2230m<sup>3</sup>/h / 200Pa.
- Do pomieszczeń nawiewane jest wyłącznie powietrze świeże.
- Wentylacja bytowa powinna być załączana godzinę przed rozpoczęciem pracy i wyłączana godzinę po zakończeniu pracy budynku.
- Systemy wentylacji będą zapewniały nawiew powietrza o temperaturze 20°C (tz=-20°C) w okresie zimowym oraz 24°C (tz=+32°C) dla okresu letniego.
- Dla pomieszczeń sanitarnych przewidziano dwa niezależne ciągi wywiewne zlokalizowanych na każdej z kondygnacji budynku wyposażone w wentylatory dachowe.
- Pomieszczenia szatni zlokalizowane na poziomie 0 wyposażone zostanie w odrębny ciąg wywiewny usuwający powietrze ponad dach budynku za pomocą wentylatora dachowego.
- Z digestoriów i okapu przewidziano niezależne wywiewy usuwające powietrze ponad dach za pomocą wentylatorów dachowych (chemoodpornych).
- Nawiew powietrza do pomieszczeń wyposażonych w digestoria oraz okap będzie realizowany niezależnymi zespołami nawiewnymi wyposażonymi w nagrzewnice kanałowe oraz wentylatory nawiewne, niezależnie dla każdego z urządzeń (digestorium, okap).
- Przewidziano również niezależny wywiew powietrza ponad dach z szaf na odczynniki chemiczne wymuszany za pomocą wentylatora dachowego chemoodpornego.
- Instalację wentylacyjną wykonać z kanałów okrągłych i prostokątnych z blachy ocynkowanej. Kanały powinny być szczelne, gładkie na powierzchni wewnętrznej, bez wgniecień i załamań. Ściany kanałów prostokątnych powinny być do siebie prostopadłe. Kołnierze powinny być przynitowane lub przyspawane do ścian kanału, w płaszczyźnie prostopadłej do osi kanału. Maksymalny prześwit między kołnierzem a przeciwkołnierzem, bez ściągnięcia śrubami nie może być większy niż 2mm. Na łączeniach kanałów stosować uszczelnienia.
- Kanały wentylacji wyciągowej digestoriów, szaf na odczynniki i okapu wykonać z materiałów chemoodpornych.
- Czerpnie ściennie w zlokalizowane z ścianach zewnętrznych pomieszczeń umieścić na minimalnej wysokości 2,0m nad poziomem terenu.
- Wentylatory dachowe wyposażać w tłumiki hałasu lub podstawy tłumiące.
- Przed i za centralami wentylacyjnymi oraz wentylatorami montować połączenia elastyczne zapobiegające przenoszeniu drgań urządzenia na kanały wentylacyjne.
- Centrale wentylacyjne wyposażać w tłumiki hałasu.
- Należy zainstalować otwory rewizyjne pozwalające na czyszczenie kanałów. Czyszczenie powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach lub demontaż elementu składowego instalacji.
- Kanały wentylacyjne mocować na wieszakach, wspornikach lub konstrukcjach podtrzymujących tak aby ugięcie między sąsiednimi punktami mocowania nie przekraczało 2 cm. Między kanałem a wspornikiem lub obejmą stosować podkładki amortyzujące o grubości ok.5 mm.
- Na kratkach wentylacyjnych montować przepustnice powietrza pozwalające na regulację instalacji.
- Kanały wentylacyjne należy obudować w zakresie podanym w projekcie architektonicznym.
- Wszystkie elementy instalacji między czerpnią powietrza a centralą wentylacyjną zaizolować wełną mineralną gr. 100mm w płaszczu z folii aluminiowej.
- Wszystkie kanały wentylacji nawiewnej ciągów wentylacyjnych centrali wentylacyjnej zaizolować wełną mineralną gr.40mm w płaszczu z folii aluminiowej.
- Regulację instalacji wykonać po zmontowaniu wszystkich kanałów.

Instalację należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” Cobrta Instal Zeszyt 5.

## 9 WYKONANIE INSTALACJI KLIMATYZACJI

- W budynku przewidziano montaż systemów klimatyzacji freonowej działających w systemie VRF oraz SPLIT zależnie od przeznaczenia pomieszczeń.

- Przyjęto temperaturę powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach w okresie lata równą 24°C +/- 1°C.
- w poszczególnych systemach zastosowano klimatyzatory ściennie i sufitowe.
- Sterowanie jednostek wewnętrznych odbywać się będzie za pomocą sterowników bezprzewodowych wyposażonych w czujniki z regulacją temperatury.
- Klimatyzatory muszą umożliwiać trzystopniową regulację napływu powietrza i posiadać przeciwgrzybiczny filtr powietrza.
- Jednostki zewnętrzne poszczególnych systemów (agregaty) montować na dachu budynku.
- Urządzenie instalować w sposób zalecany przez producenta na specjalnie przewidzianych do tego celu systemowych konstrukcjach wsporczych.
- Montaż rurociągów instalacji freonowej.
- Rurociągi wykonać z miedzi chłodniczej atestowanej najlepszej jakości o średnicach zgodnych z dokumentacją, w przypadku zmiany urządzeń rurociągi muszą być dostosowane do wymogów dostawcy systemu klimatyzacyjnego. Wykonać połączenia lutem twardym. Lutowanie wykonać w osłonie atmosfery azotu tzn. w czasie lutowania rurociąg winien być przedmuchiwany azotem. Materiały użyte muszą gwarantować szczelność na freon R410A. Grubość ścianek rurociągów winna gwarantować wytrzymałość na ciśnienie minimum 50atn przy temperaturze od minus 50 do + 70°C. Trójniki rozdzielcze lub rozdzielacze dostarczone przez dostawcę urządzeń lub przez niego zaakceptowane. Podwieszenie rurociągów nie rzadziej niż co 1,5m.
- Izolacja rurociągów
- Przewody od zewnątrz izolowane otuliną zimnochronną o przewodności cieplnej nie wyższej niż 0,035W/m2K o zamkniętych porach o grubości minimum 9 mm dla średnic do 16mm i grubości 13mm dla średnic większych.
- Izolacje należy zakładać tzn. naciągać na rury przed ich zlutowaniem. W miejscach lutów izolację założyć po próbach szczelności. Cała izolacja na stykach musi być szczelnie sklejona i dodatkowo owinięta taśmą klejącą z PE. Obejmy z przekładką gumową muszą być nakładane na szczelną izolację. Rurociągi prowadzić w przestrzeni podstropowej zaś tam gdzie jest to niemożliwe w korytkach instalacyjnych plastikowych. Izolację biegnącą na zewnątrz budynku dodatkowo zabezpieczyć specjalną farbą malarską ochronną przed promieniowaniem ultrafioletowym.
- Próby i uruchomienie instalacji.
- Po wykonaniu montażu rurociągów należy instalacje przedmuchać azotem. Następnie należy wykonać próbę szczelności ciśnieniową na ciśnienie 40bar na okres 24 godzin. Po pozytywnej próbie należy wykonać próżnię w instalacji z próbą na okres 24 godzin. W przypadku pozytywnego wyniku można puścić freon do instalacji z agregatu skraplającego, dodając w razie potrzeby dodatkową ilość freonu zgodnie z wytycznymi producenta systemu. Następnie poddać instalację próbie na ruchu na okres 72 godzin. W przypadku pozytywnej próby uznać, że instalacja nadaje się do pracy.
- Montaż instalacji odpływu skroplin.
- Instalacje wykonać z rur PCV ciśnieniowych metodą klejenia lub zgrzewania. Instalację prowadzić ze spadkiem minimum 0,5% w kierunku odpływu. Instalację skropli włączać w syfony zlewów i umywalk na poszczególnych kondygnacjach. Wsporniki nie rzadziej niż co 1,5m. Instalację poddać próbom jakim podlegają instalacje kanalizacyjne wewnętrzne. Instalację prowadzić w przestrzeni międzystropowej, a tam gdzie jest to niemożliwe w korytkach instalacyjnych. Średnice wewnętrzne poszczególnych odcinków rur muszą być nie mniejsze niż w projekcie.
- Powstały podczas prac budowlanych gruz i odpady wywieźć samochodem samowładowczym na wysypisko.

## 10 WYKONANIE INSTALACJI SPRĘŻONEGO POWIETRZA

- Wykonać instalację sprężonego powietrza natynkowo. Instalację prowadzić w rurach polipropylenowych.
- Jako źródło sprężonego powietrza zamontować istniejącą sprężarkę. Pod sprężarką ustawić istniejący zbiornik buforowy.
- Pod urządzenia technologiczne wykonać podejścia instalacyjne umożliwiające ich podłączenie. Podejścia sprężonego powietrza zakończyć zaworami odcinającymi natynkowym.
- Przewody rozdzielcze rozprowadzające mocować do ściany lub sufitu za pomocą uchwytów z wkładką gumową w odległości zgodnej z zaleceniami producenta. Kompensacja wydłużenia przewodów w sposób naturalny przy zmianie kierunku prowadzenia rur.



- Po wykonaniu instalacji przeprowadzić próbę szczelności i przedmuchiwanie instalacji. Ciśnienie próbne nie może być niższe niż 1.5 MPa. Instalację można uznać za szczelną, jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 min nie będzie spadku ciśnienia.

## 11 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### Wymagania ogólne

- Obmiar Robót będzie określał faktyczny zakres wykonanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną, w jednostkach określonych w Wycenionym Przedmiarze Robót.
- Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiarów.
- Jakikolwiek błąd lub przeoczenie w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędy zostaną poprawione według pisemnych instrukcji Inspektora Nadzoru.
- Obmiar wykonywanych Robót będzie przeprowadzany z częstotliwością wynikającą z płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Umowie lub uzgodnionym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

### Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru

- Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych Robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inspektora Nadzoru
- Przed przystąpieniem do próby szczelności instalację należy przepłukać wodą a następnie poddać próbie ciśnieniowej.
- Sprawdzić nastawy na zaworach regulacyjnych grzejnikowych

### Obmiar Robót

#### Jednostki obmiaru:

- mb – montaż rur, z dokładnością do 1,0 mb
- szt. – montaż trójników i urządzeń
- szt. – wykonanie połączeń lutowanych
- szt. – montaż i demontaż armatury i urządzeń grzewczych
- szt. – montaż i demontaż armatury i urządzeń wod-kan
- szt. – wykonanie podejść pod urządzenia i armaturę
- szt. – wykucie i zamurowanie otworów
- mb – montaż izolacji cieplnej

## 12 ODBIÓR ROBÓT

### Wymagania ogólne odbioru Robót

- Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu dokonywany będzie zgodnie Warunkami Umowy
- Świadectwo Przejęcia Robót będzie wystawione zgodnie Warunkami Umowy.
- Dokumentem stwierdzającym dokonanie Przejęcia Robót jest Świadectwo Przejęcia sporządzone wg wzoru ustalonego przez Inspektora Nadzoru.
- W celu Przejęcia Robót Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:
  - Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami,
  - Uwagi i Polecenia Inspektora Nadzoru,
  - Dziennik Budowy i Księgę Obmiarów,
  - Atesty jakościowe wbudowanych Materiałów,
  - Inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

### Wymagania szczegółowe odbioru Robót

- Sprawdzić zgodność wymagań projektowych, przy uwzględnieniu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do Dziennika Budowy oraz innych dokumentów dotyczących jakości Materiałów i wyrobów użytych do Robót, wyników pomiarów i badań,
- Sprawdzić naniesienia zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej,
- Sprawdzić w Dzienniku Budowy konsekwencje wpisów dotyczących Robót,
- Dokonać szczegółowych oględzin robót,
- W przypadku stwierdzenia odchyłań Inspektor Nadzoru ustala zakres robót poprawkowych. Roboty poprawkowe dokonuje Wykonawca na swój koszt i w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru.

**13 PRZEPISY ZWIĄZANE**

„Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych” Cobrti Instal Zeszyt 6.

„Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” Cobrti Instal Zeszyt 7.

PN-64/B-10400 Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.

PN-93/C-04607 Woda w instalacjach centralnego ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.

PN-EN 12106:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Rury z polietylenu (PE). Metoda badania wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne po zastosowaniu zacisku

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-83/B-10700.04 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu.

PN-C-89207:1997 Rury z tworzyw sztucznych. Rury ciśnieniowe z polipropylenu.

„Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” Cobrti Instal Zeszyt 5.

PN-78/B- 10440 Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

PN-B-76001:1996 Wentylacja . Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania.

PN-B-76002:1996 Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.

PN-ISO 13351:1999 Wentylatory przemysłowe. Wymiary

PN-90/E-08212.01 Elektryczne przyrządy powszechnego użytku. Wentylatory. Bezpieczeństwo użytkowania. Wymagania i badania.

PN-B-03410:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Wymiary przekroju poprzecznego

PN-B03434:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm.)