

2. PRACE W ZAKRESIE INSTALACJI SANITARNYCH

2.1. INSTALACJA WOD-KAN

SST-90-C2/IS/2008/01

Kod CPV 4532000-3

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji wody zimnej, ciepłej, instalacji kanalizacji sanitarnej w projektowanym budynku C2 w Muzeum Inżynierii Miejskiej przy ul. Wawrzyńca 15 w Krakowie

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót objętych Dokumentacją Projektową.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające

i mające na celu wykonanie wszystkich instalacji zgodnie z punktem 1.1.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w Specyfikacji Technicznej, wymienione poniżej definicje i pojęcia należy rozumieć następująco:

- Instalacja kanalizacji sanitarnej – zespół powiązanych ze sobą urządzeń służących do zbierania i odprowadzania ścieków o charakterze bytowo-gospodarczym z obiektu,
- Kanalizacja grawitacyjna – system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.
- Studzienka kanalizacyjna – studzienka rewizyjna na kanale nieprzelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów
- Studzienka przelotowa – studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału na planie, na załamaniach spadku kanału oraz na długich odcinkach prostych,
- Przepompownia ścieków – zespół urządzeń służących do przetłaczania ścieków na wysokość, pozwalającą na włączenie ich do kanalizacji grawitacyjnej
- Separator substancji ropopochodnych – urządzenie do usuwania ze ścieków zanieczyszczeń ropopochodnych
- Osadnik wód opadowych – obiekt , w którym następuje częściowe osadzenie zawieszin znajdujący się w ściekach opadowych,

Elementy studzienek :

- Komora robocza – zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych
 - Komin włazowy – szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi , przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej
 - Płyta przykrycia studzienki – płyta przykrywająca komorę roboczą
 - Właz kanałowy – element żeliwny przeznaczony o przykrycia studzienek rewizyjnych umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych
 - Kineta – Koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej
- Instalacja wody zimnej i ciepłej – system instalacyjny dostarczający wodę zimną i ciepłą do przyborów sanitarnych zlokalizowanych w budynku,

- Podgrzewacz elektryczny wody – zbiornik służący do przygotowania ciepłej wody użytkowej za pomocą energii elektrycznej,
- Przybory sanitarne – urządzenia służące do zbierania i odprowadzania zanieczyszczeń do przewodów kanalizacyjnych,
- Armatura sanitarna – urządzenia wbudowane w instalację dla umożliwienia sterowania jej pracą /armatura regulacyjna/, dokonania pomiarów /armatura pomiarowa/ i poboru wody /zawory i baterie czerpalne/,

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca powinien wykazać się zatrudnieniem personelu posiadającego odpowiednie przygotowanie zawodowe, a osoba pełniąca funkcję kierownika robót /nadzorująca wykonywanie robót instalacyjnych/ powinna posiadać uprawnienia budowlane do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie w zakresie niezbędnym do wykonywanych robót instalacyjnych oraz posiadać aktualne zaświadczenie o przynależności od Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

1.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

Prezentowany zakres robót nie przewiduje użycia materiałów szkodliwych dla środowiska.

1.7. Ochrona przeciwpożarowa w czasie trwania budowy.

Wykonawca winien przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca musi utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy.

1.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Wszystkie stosowane materiały powinny być nowe, odpowiadać Polskim Normom oraz posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie jak również co najmniej jeden z niżej wymienionych dokumentów:

- Atest,
- Certyfikat,
- Aprobata Techniczna,
- Certyfikat zgodności.

Materiały i urządzenia mają pochodzić ze źródeł zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie użyte materiały powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Specyfikacji Technicznej.

Jeżeli wykonawca nie wykonuje, a podzleca prace wykonawcze, to materiały użyte przez podwykonawcę muszą odpowiadać wymaganiom Specyfikacji Technicznej.

2.2. Orurowanie instalacji wod-kan

Orurowanie instalacji wodociągowej należy wykonać z rur miedzianych, natomiast instalacji kanalizacji sanitarnej z rur PVC. Rodzaj rur oraz obszar ich zastosowania określono w Dokumentacji Projektowej.

2.3. Armatura czerpalna

Armaturę czerpalną stanowią zawory i baterie czerpalne służące do pobierania wody ciepłej i zimnej

w punktach poboru. Wybór producenta należy uzgodnić z Inwestorem na etapie realizacji inwestycji.

2.4. Przybory sanitarne

Przybory sanitarne są to urządzenia takie jak: zlewozmywaki i umywalki stanowiące pierwszy element kanalizacji sanitarnej. Typ i rodzaj urządzeń należy uzgodnić z Inwestorem na etapie realizacji inwestycji.

2.5. Armatura odcinająca

Armatura odcinająca stanowi element instalacji wodociągowych, na którą składają się zawory odcinające i zwrotne. Zastosowane zawory powinny spełniać parametry techniczne /ciśnienie i temperatura/ określone w Dokumentacji Projektowej.

2.7. Izolacje termiczne

Izolacje termiczne mają na celu zabezpieczenie elementów instalacji wody ciepłej przed oddawaniem schłodzeniem wody ciepłej oraz zabezpieczeniem orurowania instalacji wody zimnej przed kondensacją pary wodnej na powierzchni przewodów. Rodzaj oraz grubość zastosowania izolacji termicznych określono w Dokumentacji Projektowej.

2.8. Pojemnościowy podgrzewacz wody

Do przygotowania ciepłej wody użytkowej przewidziano zastosowanie podgrzewaczy elektrycznych. Wielkość i typ podgrzewacza określono w Dokumentacji Projektowej.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Dobór sprzętu winien gwarantować jakość określoną w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz spełniać wszystkie warunki bezpieczeństwa BHP. Dobór

sprzętu winien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania sprzętu w dobrym stanie technicznym przez cały okres wykonywania robót.

3.2. Sprzęt używany do wykonywania instalacji wod-kan

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu gwarantującego właściwą jakość robót:

- piła ręczna,
- korytko drewniane do cięcia rur,
- łopata.
- wiertarka udarowa,
- młot udarowy,
- kątownica do docinania rur stalowych,
- trójnóg,
- gwintownica,
- lutownica do wykonywania połączeń rur miedzianych,
- obcinak krążkowy do cięcia rur miedzianych,
- giętarka do wyginania rur miedzianych,
- narzędzia do kalibrowania i fazowania rur miedzianych,
- pompka ręczna lub agregat pompowy przystosowany do wykonywania prób ciśnieniowych.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Dobór środków transportu i umieszczanie na nich ładunków nie może zagrażać bezpieczeństwu innym użytkownikom tras komunikacyjnych. Wykonawca powinien dostosować się do obowiązujących obciążeń osi pojazdów podczas transportu materiałów.

4.2. Środki transportu

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń

i odkształceń przewożonych materiałów. Ilość używanych środków transportu musi zapewnić prowadzenie robót zgodnie z harmonogramem prac na budowie.

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- samochód skrzyniowy dostawczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa do przewożenia rur.

Transport poszczególnych materiałów powinien odbywać się zgodnie z zaleceniami ich producentów.

Ze względu na właściwości /fizyczne i mechaniczne/ rur PP i PVC należy przy ich transporcie zachować następujące wymagania dodatkowe:

- przewóz powinien odbywać się w przedziale temperatur powietrza zewnętrznego $-5^{\circ}\text{C} \div 30^{\circ}\text{C}$ przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych i bliskich zera ze względu na podwyższoną kruchość tworzywa,

- wysokość transportowanego przez samochód ładunku nie powinna przekraczać 1m,
- rury powinny być zabezpieczone przed występującymi w czasie transportu zarysowaniami przez położenie tektury falistej.

4.3 Odbiór materiałów na budowie.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego oraz atestem zgodności z normą. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić ich oględziny. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości co do ich jakości należy przed wbudowaniem powiadomić Inspektora Nadzoru celem podjęcia decyzji o możliwości ich wykorzystania.

4.4 Składowanie materiałów na budowie.

Materiały małogabarytowe takie jak: armatura odcinająca, armatura czerpalna, przybory sanitarne itp. powinny być składowane w pomieszczeniach zamkniętych w sposób uporządkowany, zapewniający zachowanie ich jakości i przydatności do wbudowania.

Magazynowane rury z tworzyw sztucznych, w szczególności z PVC powinny być zabezpieczone przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi. Temperatura w miejscu składowania nie może przekroczyć +40°C.

W przypadku dłuższego składowania rur powinny one zostać umieszczone w pomieszczeniach zamkniętych lub w miejscach zadaszonych. Rur nie wolno nakrywać w sposób szczelny, uniemożliwiający swobodne przewietrzanie.

Składowanie powinno odbywać się na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych,

w stosach o maksymalnej wysokości 1,20m.

Kształtki, złączki i inne materiały elementy orurownia instalacji powinny być składowane w sposób uporządkowany, zapewniający zachowanie jakości i przydatności do dalszego zastosowania.

Rury miedziane powinny być składowane poziomo, na równym podłożu, tak aby unikać ich wyginania. Pomieszczenia, w których przechowywane są rury powinny być czyste, bez szkodliwych oparów. Rozmieszczenie rur powinien eliminować możliwość ich uszkodzeń mechanicznych np. przez przypadkowe nadeptanie.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za zaprowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

5.1. Wymagania ogólne

Roboty należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, normami oraz przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji robót i harmonogram ich prowadzenia uwzględniający wszystkie warunki, w jakich roboty będą wykonywane.

5.2. Montaż instalacji kanalizacji sanitarnej

5.2.1. Montaż instalacji kanalizacji na zewnątrz.

Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszelkie warunki w jakich będzie wykonywana kanalizacja deszczowa. Na etapie robót przygotowawczych należy wyznaczyć projektowane osie kanalizacji w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny z założeniem reperów roboczych. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi powierzchniowymi i gruntowymi.

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ściankach pionowych, ręcznie lub mechanicznie, zgodnie z normami BN-83/8836-02, PN-68/B-06050. Wykop pod kanał rozpocząć od najniższego punktu tj. od posadowienia studni na zewnątrz budynku i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienie wykopów nawodnionych.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od projektowanego o 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy montować na wysokości ok. 1 m od terenu. Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od terenu. Dno wykopu powinno być dokładnie wyrównane, bez większych kamieni, dużych grud ziemi czy też materiału zmrożonego i wykonane ze spadkami ustalonymi w Dokumentacji Projektowej. Tolerancja dla rzędnych wykopu nie powinna przekraczać +/- 3 cm dla gruntów zwięzłych ; +/- 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

Przy gruntach nawodnionych należy wykonywać podłoże wzmocnione żwirowo piaskowe. Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 15 cm. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu, nie powinno przekraczać 10 cm dla przewodów PVC. Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10 % . Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidywanych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie ± 1 cm .

Użyty materiał i sposób zasypywania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 30 cm dla rur PVC. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny , sypki , drobno lub średnioziarnisty. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypywanie wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, jeżeli spełnia powyższe wymagania, warstwami 10 do 20 cm z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu. Obsypka rury w strefie niebezpiecznej powinna być zagęszczona do wskaźnika w/g Proctora $I_s = 0,95$ w chodniku.

5.2.2. Ogólne warunki układania kanałów.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonywania robót montażowych kanalizacyjnych. Technologia budowy musi gwarantować utrzymanie trasy i spadku przewodów ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735.

Przed opuszczeniem do wykopu, przewody należy oczyścić od wewnątrz i na zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą winna ściśle przylegać do podłoża na całej swojej długości , na co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu, symetrycznie do jej osi. Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić poprzez obsypanie ziemią pośrodku długości rury i mocno podbić z obu stron , aby rura nie mogła zmienić swojego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych. Odchyłki osi ułożenia przewodu, od osi projektowanej nie może przekroczyć ± 20 mm dla rur PVC. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 1 cm .

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu, należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową, wodą opadową, poprzez odpowiednio dopasowaną pokrywę.

5.2.3. Kanał z rur PVC.

Rury z PVC można układać przy temperaturze powietrza od 0 do $+ 30^{\circ}\text{C}$. Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której wciskany jest bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury, z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym .

Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zaskosować bosc końce rury pod kątem 15° . Wymiary wykonanego skosu, powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury zaznaczyć głębokość złącza. Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zakosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosc końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wciskarek. Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych rur. Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

5.2.4. Montaż instalacji kanalizacji wewnętrznej.

- Połączenia kielichowe rur z PVC należy wykonać przy użyciu pierścienia gumowego średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy rury. Bosy koniec rury, sfazowany pod kątem 15° do 20° , należy wsunąć do kielicha przy użyciu pasty poślizgowej, tak aby odległość między nim i podstawą kielicha wynosiła $0,5$ do $1,0$ cm.
- Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych, założonych w Dokumentacji Projektowej, mogą wynosić $\pm 10\%$. Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z pionem i z zasady osiowego montażu elementów przewodów.
- Odgałęzienia przewodów odpływowych /poziomów/ powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45° . Stosowanie na tych przewodach czwórników nie jest dopuszczalne.
- Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwyty lub wsporników. Konstrukcja uchwyty lub wsporników powinna zapewniać odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych.
Pomiędzy przewodem, a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy uchwyty powinny mocować rurę pod kielichem.
Na przewodach spustowych /pionach/ należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe, zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów oraz dodatkowo co najmniej jedno mocowanie przesuwne. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie.
- Maksymalne rozstawy uchwyty dla przewodów poziomych z PVC wynoszą:

Średnica rur [mm]	Odległość [m]
50÷110	1,0
>110	1,25

- Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów z PVC łączonych za pomocą połączeń rozłącznych powinna być rozwiązana przez pozostawienie w kielichach w czasie montażu rur i kształtek luzu kompensacyjnego oraz przez właściwą lokalizację mocowań stałych i przesuwnych.

- Pionowe przewody spustowe powinny być wyposażone w rewizje służące do czyszczenia przewodów.
Czyszczeniaki na pionach należy przewidzieć na najniższej kondygnacji lub w miejscach, w których występuje zagrożenie zatkania przewodów.
Czyszczeniaki powinny mieć szczelne zamknięcia, umożliwiające łatwą eksploatację, lecz utrudniające dostęp osobą niepowołanym.
- Przewody spustowe należy wyprowadzić jako rury wentylacyjne ponad dach powyżej okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń znajdujących się w odległości nie mniejszej niż 4m od tych przewodów. Piony kanalizacyjne należy zakończyć rurami wentylacyjnymi w kolorze pokrycia dachu.
Rury wentylacyjne powinny tworzyć w zasadzie pionowe przedłużenie przewodów spustowych.
- Górna część rury wentylacyjnej poniżej dachu w odległości 0,5m od jego powierzchni powinna mieć powiększoną średnicę w stosunku do średnicy pionu spustowego:
 - dla pionów $\varnothing 50$ i $\varnothing 70$ mm – do $\varnothing 100$ mm,
 - dla pionu średnicy $\varnothing 100$ mm – do $\varnothing 150$ mm,
 - dla przewodów średnicy większej niż 100mm powiększanie średnicy rury wentylacyjnej nie jest wymagane.
 Rura wentylacyjna powinna być wyprowadzona ponad dach na wysokość $0,5 \div 1,0$ mm.
- Niedozwolone jest wprowadzanie rur wentylujących kanalizacyjne przewody spustowe do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych.
- W celu wykonania pionów i podejść kanalizacyjnych należy wykonać bruzdy przeznaczone do uzupełnienia po wykonaniu instalacji w istniejących przegrodach budowlanych oraz przebicia stropów.

5.3. Montaż przewodów wodociągowych

5.3.1. Przewody z rur miedzianych

- Rury miedziane powinny być wykonane z miedzi odtlenionej fosforem. Gatunek ten oznaczony jest symbolem Cu-DHP (spotyka się również oznaczenie: SF-Cu).
Wymagania dla rur w instalacji określa Polska Norma PN EN 1057. Należy stosować rury posiadające atest Centralnego Zakładu Higieny.
- Do łączenia rur miedzianych należy zastosować łączniki do lutowania kapilarnego.
Rodzaje łączników do zastosowania:
 - Łączniki miedziane – produkowane z miedzi odtlenionej fosforem, o symbolu Cu-DHP.

- Łączniki z brązu – produkowane z brązu o symbolu CuPb5Sn5Zn5 wg PN-EN 1982. Łączniki z brązu stosować do lutowania miękkiego.
- Łączniki z mosiądzu – należy zastosować gatunki mosiądzu odporne na odcynkowanie o symbolach CuZn39Pb3 i CuZn33PB2 wg normy PN-EN 12165. Łączniki z mosiądzu stosować do lutowania miękkiego.
- Przebieg operacji lutowania miękkiego:
 - sprawdzenie i ewentualne kalibrowanie przewodu,
 - oczyszczenie bosego końca rury i kielicha,
 - powlekanie bosego końca rury topikiem,
 - wsunięcie końca rury w kielich do wyczuwalnego oporu
 - równomierne podgrzanie złącza do temperatury nieco powyżej punktu topnienia spoiwa,
 - podanie spoiwa do krawędzi kielicha, które topiąc się przy kontakcie z rozgrzaną rurą wciągane jest w szczelinę kapilarną do jej wypełnienia (nie ogrzewa się podawanego spoiwa).

Najbardziej rozpowszechnione są palniki na propan - butan. Kontrola wypełnienia lutem złącza polega na obserwacji krawędzi kielicha. Pojawienie się lutu na krawędzi kielicha sygnalizuje wypełnienie kielicha.

- Przy łączeniu przewodów miedzianych z przewodami ze stali ocynkowanej, w miejscu styku miedzi ze stalą należy zastosować zabezpieczenie przekładką dielektryczną np. teflonową.
- Przewody miedziane mocować za pomocą uchwytów z tworzywa sztucznego dla podpór ruchomych oraz uchwytów z wkładką gumową dla podpór stałych.
- Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane (stropy, ściany) należy wykonać w tulejach ochronnych z PVC umożliwiających swobodne przesuwanie się przewodu (nie używać tulei stalowych). Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń pomiędzy rurą przewodu a tuleją powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę.
- Odstęp w zamocowaniu pomiędzy podporami rur powinien wynosić:

Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
	Pionowo [m] ¹⁾	Inaczej [m]
DN 12 i DN 15	1,6	1,2
DN 18	2,0	1,5
DN 22	2,6	2,0
DN 28	2,9	2,2
DN 35	3,5	2,7

¹⁾ Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację.

5.4. Montaż armatury i drzwiczek do zaworów

- Zawory odcinające i drzwiczki do zaworów należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi i kontroli.

- Armatura w instalacji z rur miedzianych powinna być wykonana z mosiądzu, brązu lub odpowiedniego gatunku stali odpornego na korozję.

5.5. Montaż izolacji

- Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.
- Powierzchnia rurociągu powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.
- Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być, suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia,
- Grubość izolacji na rury wody zimnej i ciepłej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.6. Montaż przyborów i urządzeń

- Nie obudowane szafkami zlewozmywaki, a także umywalki należy mocować do ścian w sposób zapewniający łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie przyborów. Konstrukcja wsporcza przyboru sanitarnego obciążonego siłą statyczną równą 500N, przyłożoną w środku przedniej krawędzi obrzeża przyboru w czasie 3 godz., nie powinna się odkształcić w sposób widoczny.
Miski ustępowe należy mocować do posadzek w sposób zapewniający łatwy demontaż i właściwe użytkowanie. Miski ustępowe powinny być ze wszystkich stron dostępne.
- Przybory i urządzenia łączone z urządzeniem kanalizacyjnym należy wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne /syfony/. Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować niemożliwość wysysania wody z syfonu podczas spływu wody z innych przyborów oraz przenikania zapachów z instalacji do pomieszczeń. Wysokość zamknięć wodnych dla przyborów sanitarnych powinna wynosić co najmniej:
 - przy miskach ustępowych, zlewozmywakach i umywalkach – 75mm.
- Zlewozmywaki, jeżeli nie są ustawione na szafkach należy umieszczać na wysokości 0,80÷0,90m, gdy są przeznaczone do pracy stojącej.
- Umywalki należy umieszczać na wysokości 0,70÷0,80m.
- Miski ustępowe powinny być wyposażone w urządzenia spłukujące.

5.7. Montaż podgrzewaczy elektrycznych

- Montaż podgrzewaczy elektrycznych wykonać ściśle z wytycznymi producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Wykonawca powinien zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń i montażu była zgodna z Dokumentacją Projektową, niniejszą Specyfikacją Techniczną i wymaganiami Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do prób odbiorowych i odbioru robót zanikających Wykonawca powinien, z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie zgłaszanych odbiorów. Zgłoszenie odbiorów wykonawca powinien potwierdzić wpisem do Dziennika Budowy

Po pozytywnym zakończeniu prób i odbiorów robót Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia protokołów odbioru robót potwierdzonych przez Inspektora Nadzoru oraz dokonania wpisu do Dziennika Budowy o wyniku odbioru robót.

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu:

- użycia właściwych materiałów i urządzeń,
- prawidłowości wykonanych połączeń, podpór, wydłużeń, armatury, prowadzenia instalacji,
- jakości zastosowanych materiałów uszczelniających,
- wielkości spadków przewodów,
- odległości przewodów względem siebie i przegród budowlanych,
- prawidłowości wykonania odpowietrzeń, przejść przez przegrody budowlane,
- jakości wykonania izolacji cieplnej,
- zgodności wykonania z dokumentacją techniczną,
- badania szczelności przewodów.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przekazać Inspektorowi Nadzoru wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

6.3. Badania po wykonaniu robót instalacyjnych

6.3.1. Badania instalacji wodociągowej

- Badanie szczelności:
 - badanie szczelności urządzeń należy wykonywać w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej 0°C,
 - badania szczelności powinny być wykonywane przed zakryciem bruzd i kanałów, przed robotami malarskimi i wykonaniem izolacji cieplnej. W przypadku konieczności może być wykonana próba częściowa, jeżeli badanie szczelności w czasie próby końcowej byłoby niemożliwe lub utrudnione,
 - badaną instalację należy po zakorkowaniu napełnić wodą wodociągowa lub z innego źródła, dokładnie odpowietrzając urządzenie. Po napełnieniu należy przeprowadzić kontrolę całego urządzenia, zwracając uwagę czy połączenia przewodów i armatury są szczelne,
 - po pozytywnym wyniku próby szczelności należy przeprowadzić próbę podwyższonego ciśnienia.
- Próba podwyższonego ciśnienia:
 - próbę podwyższonego ciśnienia należy wykonać za pomocą pompki ręcznej lub agregatu pompowego przystosowanego do wykonywania prób ciśnieniowych,
 - instalacja wodociągowa przy ciśnieniu równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 0,9MPa nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze przelotowo-regulacyjnej i połączeniach,
 - instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 min. nie wskaże spadku ciśnienia,

- badanie szczelności ciepłej wody i cyrkulacji należy wykonać dwukrotnie: raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55°C. Podczas drugiej próby należy sprawdzić zachowanie się wydłużek, punktów stałych i przesuwnych,
- próbę szczelności przeprowadzamy na ciśnienie wodociągowe.
-

6.3.2. Badania instalacji kanalizacji sanitarnej

- Badanie szczelności:
 - podejścia i przewody spustowe /piony/ kanalizacji ścieków bytowo-gospodarczych należy sprawdzić w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
 - kanalizacyjne przewody odpływowe /poziomy/ odprowadzające ścieki bytowo-gospodarczych sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostki obmiaru robót:

m² (metr kwadratowy) – wykonanych i odebranych izolacji termicznych,

m (metr) – wykonanej i odebranej instalacji freonowej,

kpl. (komplet) – komplet wykonanych i odebranych prób szczelności i wykonanie uruchomienia instalacji,

szt. (sztuk) – zaworów odcinających, zwrotnych, armatury czerpalnej, drzwiczek do zaworów, syfonów, przyborów sanitarnych, robót demontażowych /np. demontaż zaworów/,

otwór – wykonanie przebić dla przewodów instalacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne

Odbiór robót zgodnie z Warunkami Ogólnymi Odbioru Robót opartymi jest na procentowym wykonaniu danej instalacji w bieżącym okresie rozliczeniowym /zgodnie z umową zawartą pomiędzy Inwestorem, a wykonawcą/. Przerób procentowy ustalany jest w konsultacji z Inspektorem Nadzoru i potwierdzany odpowiednim protokołem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- zakup i dostawę materiałów,
- zakres zaawansowania robót instalacyjno-montażowych /zgodnie z umową zawartą pomiędzy Inwestorem, a wykonawcą/,
- wykonanie prób szczelności z pkt. 6 niniejszej Specyfikacji Technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-81/B-10700/00 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-79/H-74244 – Rury stalowe ze szwem przewodowe.
PN-74/H-74200 – Rury stalowe ze szwem gwintowane.
PN-76/H-74392 – Łączniki z żeliwa ciągłego.
PN-EN 1057 – Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania.
PN-EN 1254-1 – Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 1: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego i twardego.
PN-EN 12165 – Miedź i stopy miedzi. Materiał wstępny obrobiony i nie obrobiony plastycznie na odkuwki.
PN-EN 29453 – Luty miękkie. Skład chemiczny i postać.
PN-76/M-75001 – Armatura sieci domowych. Wymagania i badania.
PN-81/B-10700/01 – Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje wewnętrzne kanalizacyjne.
PN-81/B-10700/02 – Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
PN-71/B-10420 – Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
PN-84/B-10735 – Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-78/B-12630 – Wyroby sanitarne porcelanowe. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-77/B-75700 – Urządzenia spłukujące do misek ustępowych i pisuarów.
PN-85/M-75178 – Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania.
BN-76/8860-01 – Elementy mocujące rurociągi. Uchwyty do rur stalowych.
BN-76/8860-03 – Elementy mocujące rurociągi. Zawiesia do rur.
PN-93/B-02023 – Izolacja cieplna. Warunki wymiany ciepła i właściwości materiałów.
PN-92/M-74101 – Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
PN-80/H-74219 – Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco, ogólnego zastosowania. Urządzenia ciśnieniowe. Wymagania ogólne. DT-UC-90/WO Wydawnictwo Prawnicze, Warszawa 1991.
PN-85/B-02421 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.
Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych- część II- Instalacje sanitarne.
Warunkami technicznymi wykonania i odbioru wewnętrznych instalacji sanitarnych.
Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.
Wytyczne projektowania i stosowania instalacji z rur miedzianych.

10.2. Wykaz uregulowań prawnych

Dla celów informacyjnych, przedstawiono poniżej listę uregulowań prawnych (tj. ustaw, aktów itp.), norm i standardów przytoczonych w Specyfikacjach Technicznych,

obowiązujących
w Polsce.

aktualnie

Praktyczny przewodnik procedur kontraktowych w ramach programów Phare, Ispa & Sapard 2001

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 -Prawo Budowlane (Dz. U Nr 89 z 25.08.1994, poz. 414

Ustawa o ochronie środowisk z 27.04.2001 (Dz.U 01.62.627)

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz.U. Nr 13 z 10.04.1972.

Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego Regionalnego Budownictwa z 03.04.2001, dotycząca obligatoryjnego stosowania pewnych Norm Polskich w budownictwie przemysłowym (Dz. U 01.38.456).

2.2. INSTALACJA C.O.

SST-90-C2/IS/2008/02

Kod CPV 45331100-7

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji centralnego ogrzewania, zasilania w ciepło technologiczne nagrzewnic, wentylacji mechanicznej oraz wody lodowej w remontowanym zabytkowym budynku Muzeum Inżynierii Miejskiej przy ul. Św. Wawrzyńca 15 w Krakowie

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót objętych Dokumentacją Projektową.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich instalacji zgodnie z punktem 1.1.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w Specyfikacji Technicznej, wymienione poniżej definicje i pojęcia należy rozumieć następująco:

- Instalacja centralnego ogrzewania – system grzewczy złożony z trzech podstawowych elementów: źródła ciepła, przewodów i grzejników,
- Elementy grzejne /grzejniki/ – wymiennik ciepła o rozbudowanej powierzchni od strony pomieszczenia, którego zadaniem jest przekazywanie mocy cieplnej, dostarczanej przez nośnik ciepła do ogrzewanego pomieszczenia,
- Zawór termostatyczny z nastawą wstępną – służy do samoczynnej regulacji przepływu nośnika ciepła przez grzejnik w zależności od wartości temperatury powietrza w ogrzewanym pomieszczeniu, złożony jest z korpusu i głowicy termostatycznej,
- Przewody – system rur doprowadzających nośnik ciepła /czynniki grzewczy/ ze źródła ciepła do grzejnika,
- Armatura odcinająca – zawory odcinające pozwalające odciąć dopływ czynnika grzewczego do poszczególnych elementów instalacji,
- Armatura kontrolno-pomiarowa – urządzenia umożliwiające kontrolę pracy instalacji c.o. pod względem parametrów technicznych /temperatury i ciśnienia/,
- Armatura regulacyjna – urządzenia i zawory służące do ustawienia przepływu czynnika grzewczego zgodnie z obliczeniami hydraulicznymi w poszczególnych częściach instalacji c.o.,

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca powinien wykazać się zatrudnieniem personelu posiadającego odpowiednie przygotowanie zawodowe, a osoba pełniąca funkcję kierownika robót /nadzorująca wykonywanie robót instalacyjnych/ powinna posiadać uprawnienia budowlane do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie w zakresie niezbędnym do wykonywanych

robót instalacyjnych oraz posiadać aktualne zaświadczenie o przynależności od Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Wszystkie stosowane materiały powinny być nowe, odpowiadać Polskim Normom oraz posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie jak również co najmniej jeden z niżej wymienionych dokumentów:

- Atest,
- Certyfikat,
- Aprobata Techniczna,
- Certyfikat zgodności.

Materiały i urządzenia mają pochodzić ze źródeł zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie użyte materiały powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Specyfikacji Technicznej.

Jeżeli wykonawca nie wykonuje, a podzleca prace wykonawcze, to materiały użyte przez podwykonawcę muszą odpowiadać wymaganiom Specyfikacji Technicznej.

2.2. Orurowanie instalacji c.o.

Ogrzewanie instalacji c.o. należy wykonać z rur stalowych czarnych, łączonych na złączki zaciskowe ocynkowane. Rodzaj rur oraz obszar ich zastosowania określono w Dokumentacji Projektowej.

2.3. Elementy grzewcze

Jako elementy grzewcze w instalacji c.o. należy stosować grzejniki stalowe płytowe, wodne. Typ oraz wielkości grzejników określono w Dokumentacji Projektowej.

2.4. Zawory termostatyczne podwójnej regulacji

Zawory termostatyczne podwójnej regulacji stanowią element regulacji instalacji centralnego ogrzewania. Montowane przed elementami grzejnymi. Rodzaj oraz typ i nastawę wstępną zaworów termostatycznych określono w Dokumentacji Projektowej.

2.5. Armatura odcinająca

Armatura odcinająca stanowi element instalacji c.o., na którą składają się zawory odcinające i zwrotne instalacji centralnego ogrzewania. Typ oraz rodzaj zastosowanych zaworów należy uzgodnić

z Inwestorem na etapie realizacji inwestycji, zastosowane zawory powinny spełniać parametry techniczne /ciśnienie i temperatura/ określone w Dokumentacji Projektowej.

2.6. Armatura regulacyjna

Armatura regulacyjna ma na celu umożliwienie regulacji hydraulicznej instalacji po jej wykonaniu.

W instalacji przewidziano zastosowanie zaworów precyzyjnej regulacji. Typ oraz nastawy wstępne zaworów określono w Dokumentacji Projektowej.

2.7. Izolacje termiczne

Izolacje termiczne mają na celu zabezpieczenie elementów instalacji centralnego ogrzewania /z wyłączeniem elementów grzejnych/ przed oddawaniem ciepła do otoczenia. Rodzaj oraz grubość jak i miejsce zastosowania izolacji termicznych określono w Dokumentacji Projektowej.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Dobór sprzętu powinien gwarantować jakość określoną w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz spełniać wszystkie warunki bezpieczeństwa BHP. Dobór sprzętu powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania sprzętu w dobrym stanie technicznym przez cały okres wykonywania robót.

3.2. Sprzęt używany do wykonywania instalacji c.o.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu gwarantującego właściwą jakość robót:

- wiertarka udarowa,
- młot udarowy,
- piłka ręczna do cięcia rur
- obcinarka do rur
- pilarka elektryczna
- ręczny gradownik do rur
- giętarka do rur
- zaciskarka do rur
- pompka ręczna lub agregat pompowy przystosowany do wykonywania prób ciśnieniowych.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Dobór środków transportu i umieszczanie na nich ładunków nie może zagrażać bezpieczeństwu innym użytkownikom tras komunikacyjnych. Wykonawca powinien dostosować się do obowiązujących obciążeń osi pojazdów podczas transportu materiałów.

4.2. Środki transportu

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń

i odkształceń przewożonych materiałów. Ilość używanych środków transportu musi zapewnić prowadzenie robót zgodnie z harmonogramem prac na budowie.

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- samochód skrzyniowy dostawczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa do przewożenia rur.

Transport poszczególnych materiałów powinien odbywać się zgodnie z zaleceniami ich producentów.

Złączki należy przewozić w opakowaniach fabrycznych.

4.3 Odbiór materiałów na budowie.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego oraz atestem zgodności z normą. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić ich oględziny. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości co do ich jakości należy przed wbudowaniem powiadomić Inspektora Nadzoru celem podjęcia decyzji o możliwości ich wykorzystania.

4.4 Składowanie materiałów na budowie.

Materiały małogabarytowe takie jak: grzejniki, zawory termostatyczne, armatura odcinająca, armatura kontrolno-pomiarowa powinny być składowane w pomieszczeniach zamkniętych w sposób uporządkowany, zapewniający zachowanie ich jakości i przydatności do wbudowania. Izolację termiczną należy przechowywać w miejscach zadaszonych, nienarażonych na opady atmosferyczne a także promieniowanie słoneczne.

Magazynowanie rur powinno się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rury należy układać na równym podłożu na podkładach drewnianych i przekładkach, w stosach do maksymalnej wysokości 1,2m.

Rury powinny być składowane poziomo, na równym podłożu, tak aby unikać ich wyginania. Pomieszczenia, w których przechowywane są rury powinny być czyste, bez szkodliwych oparów. Rozmieszczenie rur powinien eliminować możliwość ich uszkodzeń mechanicznych np. przez przypadkowe nadeptanie.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Roboty należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, normami, warunkami technicznymi wykonania robót instalacyjnych oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji robót i harmonogram ich prowadzenia uwzględniający wszystkie warunki, w jakich roboty będą wykonywane.

5.2. Przewody z rur stalowych

- Rury stalowe powinny być wykonane ze stali węglowej E 195, zgodnie z DIN EN 10305 . Są to rury precyzyjne, stalowe cienkościenne ze szwem, zgodnie z DIN EN 10305.
- Do łączenia rur należy zastosować łączniki zaciskowe ze stali węglowej z zewnątrz naniesioną galwanicznie ochronną warstwą ocynku .
- Do łączenia rur instalacji c.o. należy stosować uszczelki z gumy butylowej, CIIR-czarne, do instalacji wody lodowej z fluoropolimeru typ FPM-czerwona
- Armatura Mapress łączona za pomocą zaciskania
- Połączenia innej armatury za pomocą kształtek przejściowych.
- Przebieg operacji łączenia rur:
 - Cięcie z uwzględnieniem głębokości wsunięcia kształtki zaciskowej,
 - Usunięcie warstwy ochronnej i zaznaczenie głębokości wsunięcia ,
 - gradowanie,
 - sprawdzenie pierścieni uszczelniających
 - wsunięcie rury do kształtki zaciskowej
 - zaciskanie
- Przewody mocować za pomocą uchwytów z tworzywa sztucznego dla podpór ruchomych oraz uchwytów z wkładką gumową dla podpór stałych.
- Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane (stropy, ściany) należy wykonać w tulejach ochronnych z PVC umożliwiających swobodne przesuwanie się przewodu (nie używać tulei stalowych). Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń pomiędzy rurą przewodu a tuleją powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę.
- Odstęp w zamocowaniu pomiędzy podporami rur powinien wynosić:

Średnica zewnętrzna rur [mm]	Odległość [m]
12x1.2	1.25
15x1.2	1.25
18x1.2	1.50
22x1.2	2.00
28x1.5	2.25
35x1.5	2.75
42x1.5	3.00
54x1.5	3.50

¹⁾ Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację.

- W najniższych punktach załamań sieci rurociągów należy zapewnić możliwość spuszczenia wody, natomiast w punktach najwyższych – możliwość odpowietrzenia.

5.5. Montaż grzejników

- Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić poziomo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ścian.
- Minimalne odstępny grzejników stalowych płytowych od elementów budowlanych:

Minimalny odstęp [cm]				
Od ściany za grzejnikiem	Od ściany bocznej we wnęce	Od podłogi	Od podokiennika	Od sufitu
5,0	15,0 (25,0 – od strony armatury grzejnika)	7,0	7,0	30,0

- Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych.

5.6. 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.
- Zawory odcinające, zwrotne, regulacyjne oraz odpowietrzniki i armaturę kontrolno-pomiarową należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi i kontroli.
- Automatyczne odpowietrzniki należy montować w pionie.
- Montaż armatury kontrolno-pomiarowej należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi w instrukcji producenta.
- Termometry należy instalować w miejscach dostępnych i nie narażonych na drgania.

5.7 Montaż izolacji

- Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.
- Powierzchnia rurociągu powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

- Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być, suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Wykonawca powinien zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń i montażu była zgodna z Dokumentacją Projektową, niniejszą Specyfikacją Techniczną i wymaganiami Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do prób odbiorowych i odbioru robót zanikających Wykonawca powinien z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie zgłaszanych obiorów. Zgłoszenie odbiorów wykonawca powinien potwierdzić wpisem do Dziennika Budowy

Po pozytywnym zakończeniu prób i odbiorów robót Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia protokołów odbioru robót potwierdzonych przez Inspektora Nadzoru oraz dokonania wpisu do Dziennika Budowy o wyniku odbioru robót.

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu :

- użycia właściwych materiałów i urządzeń,
- prawidłowości wykonanych połączeń, podpór, wydłużeń, armatury, prowadzenia instalacji,
- jakości zastosowanych materiałów uszczelniających,
- wielkości spadków przewodów,
- odległości przewodów względem siebie i przegród budowlanych,
- prawidłowości wykonania odpowietrzeń, przejść przez przegrody budowlane,
- prawidłowości przeprowadzenia wstępnej regulacji,
- jakości wykonania izolacji antykorozyjnej, cieplnej,
- zgodności wykonania z dokumentacją techniczną,
- badania szczelności przewodów, próby, rozruch.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przekazać Inspektorowi Nadzoru wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

6.3. Badania po wykonaniu robót instalacyjnych

6.3.1. Regulacja działania

- Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejącego w poszczególnych obiegach instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego, przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych w zaworach z podwójną regulacją powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym.
- Wszystkie zawory odcinające muszą być całkowicie otwarte; ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia zładu.
- Po przeprowadzeniu regulacji montażowej, podczas dokonania odbioru poprawności działania należy dokonać pomiarów w następujący sposób:

- pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometru zapewniającego dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ /termometr należy umieścić w miejscu zacienionym na wysokości 1,5m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2m od budynków/,
 - pomiar parametrów czynnika grzejącego za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$,
 - pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego za pomocą termomanometrów,
 - pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ /termometry należy zabezpieczyć przed wpływem promieniowania, umieścić na wysokości 0,5m nad podłogą w środku pomieszczenia, a przy większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5m, a odległość między punktami pomiarowymi – 10m/,
 - pomiar spadków temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach pośrednio za pomocą termometrów dotykowych.
- W pomieszczeniach, w których temperatura powietrza nie spełnia wymagań należy:
- przeprowadzić korektę działania ogrzewania przez odpowiednie doregulowanie przepływów wody przez piony i grzejniki.

6.3.2. Badania szczelności na zimno

- Badanie szczelności na zimno należy wykonywać przy temperaturze zewnętrznej niższej od 0°C .
- Badania szczelności powinny być wykonywane przed zakryciem bruzd i kanałów, przed robotami malarskimi i wykonaniem izolacji cieplnej. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów przed całkowitym zakończeniem montażu, wówczas należy przeprowadzić badanie szczelności części instalacji.
- Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację lub jej część podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą.
- Na 24 godz. /gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od $+5^{\circ}\text{C}$ /przed rozpoczęciem badania szczelności instalacji powinna być napełniona wodą i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów i in. przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.
- Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy odłączyć naczynie wzbiorcze, a następnie podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompki ręcznej podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompka musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz manometr tarczowy /o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego/.
- Wartość ciśnienia próbnego wynosi $p_r + 0,2$, lecz co najmniej 0,4 MPa / p_r – maksymalne ciśnienie robocze w najniższym punkcie instalacji/.
- Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20min:
 - manometr nie wykaże spadku ciśnienia,
 - nie stwierdzono przecieków ani roszczenia, szczególnie na połączeniach i szwach.
- Po pierwszym napełnieniu instalacji wodą nie należy jej opróżniać, z wyjątkiem przypadków, gdy zachodzi konieczność dokonania napraw. W takich sytuacjach dopuszcza się opróżnienie tylko tej części zładu, gdzie wykonywane będą prace naprawcze i tylko na okres niezbędny do wykonania tych prac.
- Instalację napełnioną wodą i unieruchomioną w okresie ujemnej temperatury zewnętrznej należy zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia wody.

6.3.3. Badania szczelności i działania w stanie gorącym

- Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji.
- Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.
- Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72 godz.
- Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień itp. oraz skontrolować zdolność kompensacyjną wydłużeń. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.
- W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy – po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym – poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3-dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% pojemności zładu.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostki obmiaru robót :

m² (metr kwadratowy) – wykonanych i odebranych izolacji termicznych,

m (metr) – wykonanej i odebranej instalacji c.o. oraz robót murowych i demontażowych,

kpl. (komplet) – komplet wykonanych i odebranych urządzeń tj. pompa obiegowa instalacji c.o.,

szt. (sztuka) – termometry, manometry, naczynie wzbiorcze, zaworu bezpieczeństwa, filtr siatkowy, szafki rozdzielaczowe podtynkowe, zawory odcinające, regulacyjne, termostatyczne, odpowietrzniki automatyczne, grzejniki,

otwór – wykonanie przebieg dla przewodów instalacji c.o.,

układ – wykonanie próby szczelności instalacji c.o.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót zgodnie z Warunkami Ogólnymi Odbioru Robót opartymi jest na procentowym wykonaniu danej instalacji w bieżącym okresie rozliczeniowym /zgodnie z umową zawartą pomiędzy Inwestorem, a wykonawcą/. Przerób procentowy ustalany jest w konsultacji z Inspektorem Nadzoru i potwierdzany odpowiednim protokołem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- zakup i dostawę materiałów,
- zakres zaawansowania robót instalacyjno-montażowych /zgodnie z umową zawartą pomiędzy Inwestorem, a wykonawcą/,
- wykonanie prób szczelności, uruchomienie, regulacja zgodnie z pkt. 6 niniejszej Specyfikacji Technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-71/B-10420 – Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

PN-91/B-02020 – Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.

PN-82/B-02402 – Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.

PN-82/B-02403 – Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne. Ogrzewnictwo. Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.

PN-85/B-02421 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.

PN-91/M-75003 – Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania przy odbiorze.

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

PN-90/75010 – Termostaticzne zawory. Wymagania i badania.

BN-76/8860-01 – Elementy mocujące rurociągi. Uchwyty do rur stalowych.

BN-76/8860-03 – Elementy mocujące rurociągi. Zawiesia do rur.

PN-93/B-02023 – Izolacja cieplna. Warunki wymiany ciepła i właściwości materiałów.

PN-91/B-02420 - Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.

PN-92/M-74101 – Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.

PN-80/H-74219 – Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco, ogólnego zastosowania.

PN-74/H-74200 – Rury stalowe ze szwem gwintowane.

PN-76/H-34392 – Łączniki z żeliwa ciągliwego.

PN-91/B-02415 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania.

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

PN-82/M-74101 – Armatura przemysłowa. Zawory bezpieczeństwa. Wymagania i badania.

PN-B-02421:2000 - „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze”

Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych- część II- Instalacje sanitarne.

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru wewnętrznych instalacji sanitarnych.

Wymagania Techniczne COBRTI Instal – zeszyt 6 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych.

Wymagania Techniczne COBRTI Instal – zeszyt 10 Wytyczne projektowania i stosowania instalacji z rur miedzianych.

10.2. Wykaz uregulowań prawnych

Dla celów informacyjnych, przedstawiono poniżej listę uregulowań prawnych (tj. ustaw, aktów itp.), norm i standardów przytoczonych w Specyfikacjach Technicznych, obowiązujących aktualnie w Polsce.

Praktyczny przewodnik procedur kontraktowych w ramach programów Phare, Ispa & Sapard 2001

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 -Prawo Budowlane (Dz. U Nr 89 z 25.08.1994, poz. 414

Ustawa o ochronie środowisk z 27.04.2001 (Dz.U 01.62.627)

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz.U. Nr 13 z 10.04.1972.

Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego Regionalnego Budownictwa z 03.04.2001, dotycząca obligatoryjnego stosowania pewnych Norm Polskich w budownictwie przemysłowym (Dz. U 01.38.456)

2.3. INSTALACJA WENTYLACJI WYWIEWNEJ

SST-90-C2/IS/2008/03

Kod CPV 45331210-1

1. WSTEP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji wentylacji wywiewnej w projektowanym budynku C2 w Muzeum Inżynierii Miejskiej przy ul. Św. Wawrzyńca 15 w Krakowie

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót objętych Dokumentacją Projektową.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich instalacji zgodnie z punktem 1.1.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w Specyfikacji Technicznej, wymienione poniżej definicje i pojęcia należy rozumieć następująco:

- Instalacja wentylacji wywiewnej – zespół urządzeń zapewniający usuwanie wymaganej ilości powietrza z pomieszczeń
- Wentylator – sprężarka, w której przyrost ciśnienia statycznego gazu jest minimalny (nie przekracza 13 kPa), a cała energia gazu jest zawarta w jej składowej kinetycznej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca powinien wykazać się zatrudnieniem personelu posiadającego odpowiednie przygotowanie zawodowe, a osoba pełniąca funkcję kierownika robót /nadzorująca wykonywanie robót instalacyjnych/ powinna posiadać uprawnienia budowlane do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie w zakresie niezbędnym do wykonywanych robót instalacyjnych oraz posiadać aktualne zaświadczenie o przynależności od Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Wszystkie stosowane materiały powinny być nowe, odpowiadać Polskim Normom oraz posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie jak również co najmniej jeden z niżej wymienionych dokumentów:

- Atest,
- Certyfikat,
- Aprobata Techniczna,
- Certyfikat zgodności.

Materiały i urządzenia mają pochodzić ze źródeł zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie użyte materiały powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Specyfikacji Technicznej.

Jeżeli wykonawca nie wykonuje, a podzleca prace wykonawcze, to materiały użyte przez podwykonawcę muszą odpowiadać wymaganiom Specyfikacji Technicznej.

2.2. Elementy instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

2.2.1. Wentylatory

Zastosowanie wentylatorów ma na celu usuwanie powietrza z pomieszczeń.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Dobór sprzętu powinien gwarantować jakość określoną w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz spełniać wszystkie warunki bezpieczeństwa BHP. Dobór sprzętu powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania sprzętu w dobrym stanie technicznym przez cały okres wykonywania robót.

3.2. Sprzęt używany do wykonywania instalacji wentylacji i klimatyzacji

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu gwarantującego właściwą jakość robót:

- przycinak nożycowy lub krążkowy,
- tuleje kalibrujące,
- skrobaki,
- giętarka,
- palnik acetylenowo-tlenowy lub acetylenowo-powietrzny z końcówką do lutowania,
- wiertarka udarowa,
- młot udarowy,
- pompa próżniowa do przeprowadzenia prób szczelności.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Dobór środków transportu i umieszczanie na nich ładunków nie może zagrażać bezpieczeństwu innym użytkownikom tras komunikacyjnych. Wykonawca powinien dostosować się do obowiązujących obciążeń osi pojazdów podczas transportu materiałów.

4.2. Środki transportu

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów. Ilość używanych środków transportu musi zapewnić prowadzenie robót zgodnie z harmonogramem prac na budowie.

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- samochód skrzyniowy dostawczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa do przewożenia rur.

4.3 Odbiór materiałów na budowie.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego oraz atestem zgodności z normą. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić ich oględziny. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości co do ich jakości należy przed wbudowaniem powiadomić Inspektora Nadzoru celem podjęcia decyzji o możliwości ich wykorzystania.

4.4 Składowanie materiałów na budowie.

Materiały małogabarytowe takie jak: kształtki instalacyjne oraz elementy instalacji wentylacyjnych powinny być składowane w pomieszczeniach zamkniętych w sposób uporządkowany, zapewniający zachowanie ich jakości i przydatności do wbudowania.

Magazynowanie rur powinno się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rury należy układać na równym podłożu na podkładach drewnianych i przekładkach, w stosach do maksymalnej wysokości 1,2m.

Podczas ładowania, rozładowywania i składowania przewody należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi. W trakcie prac przeładunkowych nie dopuszcza się stosowania lin stalowych. Przewody i kształtki nie mogą być zrzucane i przeciągane po podłożu, lecz muszą być przenoszone.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Roboty należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, normami, warunkami technicznymi wykonania robót instalacyjnych oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji robót i harmonogram ich prowadzenia uwzględniający wszystkie warunki, w jakich roboty będą wykonywane.

5.2. Montaż przewodów

Przewody wentylacyjne należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej. Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań lub wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp.

- 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 powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434. Połączenie przewodów wentylacyjnych z blachy powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.
- Przed robotami montażowymi kanałów wentylacyjnych należy przygotować miejsca pod montaż.
 - Przewody powinny być zamocowane do przegród budynku w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierзовych odległość ta powinna wynosić min. 100 mm.
 - Przewody montować do stropu z pomocą zawiesi szpilekowych
 - Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są większe o 50-100 od wymiarów zewnętrznych przewodów
 - Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.

5.3 Montaż wentylatorów

Wentylatory montowane będą na kratkach wentylacyjnych oraz na podstawie dachowej. Wentylatory montować zgodnie z instrukcją producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Wykonawca powinien zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń i montażu była zgodna z Dokumentacją Projektową, niniejszą Specyfikacją Techniczną i wymaganiami Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do prób odbiorowych i odbioru robót zanikających Wykonawca powinien z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie zgłaszanych obiorów. Zgłoszenie odbiorów wykonawca powinien potwierdzić wpisem do Dziennika Budowy

Po pozytywnym zakończeniu prób i odbiorów robót Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia protokołów odbioru robót potwierdzonych przez Inspektora Nadzoru oraz dokonania wpisu do Dziennika Budowy o wyniku odbioru robót.

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu:

- użycia właściwych materiałów i urządzeń,
- prawidłowości wykonanych połączeń, podpór, wydłużeń, armatury, prowadzenia instalacji,
- jakości zastosowanych materiałów uszczelniających,
- odległości przewodów względem siebie i przegród budowlanych,
- prawidłowości wykonania przejść przez przegrody budowlane,
- zgodności wykonania z dokumentacją techniczną,
- badania szczelności przewodów, próby, rozruch.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przekazać Inspektorowi Nadzoru wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

6.3. Badania po wykonaniu robót instalacyjnych

6.3.1 Badanie wentylatorów

- sprawdzenie prawidłowości połączeń
- sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych
- sprawdzenie zamocowania silników
- sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie

6.3.2 Badanie sieci przewodów

- badanie wrywkowe szczelności połączeń przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową
- sprawdzenie wrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z Dokumentacją Projektową

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostki obmiaru robót :

m² (metr kwadratowy) – wykonanych i odebranych izolacji chłodniczych,

m (metr) – wykonanej i odebranej instalacji c.o. oraz robót murowych i demontażowych,

kpl. (komplet) – komplet wykonanych i odebranych urządzeń tj. pompa obiegowa instalacji c.o.,

szt. (sztuka) – urządzenia typu „Split”, nawietrzaki podokienne.

otwór – wykonanie przebić dla instalacji wentylacji i klimatyzacji,

W wycenie robót należy uwzględnić wszystkie elementy potrzebne do prawidłowego funkcjonowania instalacji wentylacji, w tym wszelkiego rodzaju zamocowania, podwieszenia i podpory, fundamenty, konstrukcje wsporcze, obudowy, otwory w elementach konstrukcji budynku, przejścia i przepusty instalacyjne, materiały i elementy montażowe i uszczelniające, izolacje, powłoki, malarskie i zabezpieczające, osprzęt, oraz wszelkie zabiegi i czynności konieczne do zgodnego z wymaganiami dostawcy lub innych stron, uruchomienia i poprawnego funkcjonowania instalacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót zgodnie z Warunkami Ogólnymi Odbioru Robót opartymi jest na procentowym wykonaniu danej instalacji w bieżącym okresie rozliczeniowym /zgodnie z umową zawartą pomiędzy Inwestorem, a wykonawcą/. Przerób procentowy ustalany jest w konsultacji z Inspektorem Nadzoru i potwierdzany odpowiednim protokołem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- zakup i dostawę materiałów,
- zakres zaawansowania robót instalacyjno-montażowych /zgodnie z umową zawartą pomiędzy Inwestorem, a wykonawcą/,
- wykonanie prób szczelności, uruchomienie zgodnie z pkt. 6 niniejszej Specyfikacji Technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1.Normy

PN-EN 1505:2001 - Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy

o przekroju prostokątnym – Wymiary.

PN-EN 1506:2001 - Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy

o przekroju kołowym – Wymiary.

PN-B-01411:1999 - Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia.

PN-B-03434:1999 - Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania.

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

PN-B-76002:1976 - Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.

PN-EN 1751:2001 - Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.

PN-EN 1886:2001 - Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Właściwości mechaniczne.

ENV 12097:1997 - Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwacje sieci przewodów.

PrPN-EN 12599 - Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.

PrEN 12236 - Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów - Wymagania wytrzymałościowe.

BN-76/8860-03 – Elementy mocujące rurociągi. Zawiesia do rur.

PN-93/B-02023 - Izolacja cieplna. Warunki wymiany ciepła i właściwości materiałów.

PN-87/B-0251.02 - Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pom.

PN-76 /B-03420 – Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnątrz..

PN-78/B-03421 – Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego

w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.

PN- B-03430 – Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.

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

PN-67/B-03432 – Wentylacja naturalna w budownictwie przemysłowym. Wymagania techniczne.

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

EN 1057 – Rury miedziane do instalacji.

EN 133/80 – Łączniki z miedzi i stopów.

Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych- część II- Instalacje sanitarne.

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru wewnętrznych instalacji sanitarnych.

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.

10.2. Wykaz uregulowań prawnych

Dla celów informacyjnych, przedstawiono poniżej listę uregulowań prawnych (tj. ustaw, aktów itp.), norm i standardów przytoczonych w Specyfikacjach Technicznych, obowiązujących aktualnie w Polsce.

Praktyczny przewodnik procedur kontraktowych w ramach programów Phare, Ispa & Sapard 2001

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 -Prawo Budowlane (Dz. U Nr 89 z 25.08.1994, poz. 414

Ustawa o ochronie środowisk z 27.04.2001 (Dz.U 01.62.627)

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz.U. Nr 13 z 10.04.1972.

Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego Regionalnego Budownictwa z 03.04.2001, dotycząca obligatoryjnego stosowania pewnych Norm Polskich w budownictwie przemysłowym (Dz. U 01.38.456)