

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne

SPIS TREŚCI

1	Wstęp	str. 2
2	Materiały	str. 5
3	Sprzęt	str. 10
4	Transport	str. 11
5	Wykonanie robót	str. 14
6	Kontrola jakości robót	str.21
7	Obmiar robót	str. 24
8	Odbiór robót	str.25
9	Podstawa płatności	str.29
10	Przepisy	str.30

Opracował:

inż. Rafał Schmolke

1. Wstęp.

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST).

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji wodnokanalizacyjnych, centralnego ogrzewania oraz instalacji wentylacji mechanicznej dla budynku sali gimnastycznej w miejscowości Żłobizna.

1.2 Zakres stosowania specyfikacji technicznej.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie:

a) instalacji wodno – kanalizacyjnej

W zakres robót wchodzi:

- wykonanie instalacji wody zimnej,
- wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej
- próby szczelności instalacji
- płukanie instalacji
- usunięcie ewentualnych usterek
- wykonanie izolacji termicznych na przewodach
- wykonanie instalacji kanalizacyjnej zgodnie z projektem wykonawczym
- wykonanie podejść pod przybory sanitarne

b) instalacji centralnego ogrzewania,

W zakres robót wchodzi:

- ułożenie rurociągów
- zamocowanie grzejników w pomieszczeniach,
- montaż armatury,
- próby szczelności instalacji,
- usunięcie ewentualnych usterek,
- wykonanie izolacji termicznych,
- regulacja instalacji

c) instalacji wentylacji mechanicznej

W zakres robot wchodzi:

- ułożenie kanałów wentylacyjnych
- montaż central wentylacyjnych
- montaż klap p.poż
- montaż przepustnic oraz rewizji na kanałach
- wykonanie izolacji
- próba szczelności instalacji

1.4 Podstawowe określenia.

Podstawowe określenia dotyczące instalacji są zgodne z normami branżowymi oraz Polskimi Normami.

Trasa prowadzenia instalacji – pas płaszczyzny obiektu lub przestrzeni, której osią symetrii jest linia prosta, łamana lub falista, łącząca dwa lub więcej elementów.

Aprobata techniczna – pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydana przez upoważnioną jednostkę.

Certyfikat zgodności – działanie trzeciej strony wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub właściwymi przepisami prawnymi.

Deklaracja zgodności - oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces, lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną.

Dokumentacja powykonawcza – dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robot(budowy).

Odbiór instalacji – zespół czynności mających na celu sprawdzenie czy instalacje zostały wykonane zgodnie z STW i O i warunkami technicznymi. Instalacja centralnego ogrzewania wodna, systemu zamkniętego – instalacja, której przestrzeń wodna nie ma swobodnego połączenia z atmosferą i jest zabezpieczona zgodnie z PN-B-02414

Ciśnienie próbne – ciśnienie próby hydraulicznej, jakiemu poddaje się armaturę, elementy przewodów, urządzenia w celu sprawdzenia szczelności

Naczynie wzbiornicze przeponowe – zbiornik ciśnieniowy z elastyczną przeponą oddzielającą przestrzeń wodną od przestrzeni gazowej, przejmujący zmianę objętości wody w zładzie spowodowane zmianami jej temperatury

Przewód wody grzejnej - rurociąg wraz z uzbrojeniem, służący do obiegu wody grzejnej zarówno w instalacji c.o. jak i instalacji zasilania nagrzewnic,

Grzejnik – urządzenie służące do przekazywania ciepła do pomieszczenia w instalacji c.o.,

Zawór grzejnikowy termostatyczny - zawór grzejnikowy z nastawą wstępną i głowicą termostatyczną, montowany na gałęzce zasilającej grzejnika,

Zawór grzejnikowy powrotny - zawór odcinający montowany na gałęzce powrotnej grzejnika.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robot.

Wykonawca robot jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność ze Specyfikacjami Technicznymi, Dokumentacją Projektową.

Przy robotach należy spełnić następujące warunki:

- zgłosić Inwestorowi z wyprzedzeniem fakt przystąpienia do robot w celu ustalenia zakresu i czasu robot.
- przygotować miejsce pracy zapewniające odpowiednie warunki BHP, wydać polecenie na pracę i zorganizować nadzór.

2. Materiały.

Wszystkie elementy i materiały do budowy instalacji grzewczej, wodno-kanalizacyjnej, wentylacyjnej muszą spełniać wymagania techniczne i odpowiadać Polskim Normom.

Zamiennie można stosować inne materiały (nie gorsze od wytypowanych), ale w uzgodnieniu z projektantem danej instalacji

2.1 Wymagania ogólne.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały muszą być zgodne z normami PN i BN oraz muszą posiadać zaświadczenia o jakości, atesty, deklaracje zgodności i certyfikaty.

2.1.1 Instalacja wodno-kanalizacyjna

Wszystkie elementy zgodnie z przedmiarem robót.

2.1.2 Instalacja c.o.

Wszystkie elementy zgodnie z przedmiarem robót.

2.1.3 Instalacja wentylacji mechanicznej.

Wszystkie elementy zgodnie z przedmiarem robót.

2.2 Armatura.

a) instalacja wodno –kanalizacyjna

- zawory
- kształtki
- uchwyty do mocowania

b) instalacja c.o:

W skład systemu wchodzi:

- Zawory do obsługi i regulacyjne;
- Wszystkie niezbędne urządzenia kontrolne;
- Urządzenia odpowietrzające i spustowe.
- Uchwyty z tworzywa sztucznego i metalowe z amortyzacją;

Instalację c.o. należy wyposażyć w armaturę odcinającą, regulacyjną, odpowietrzającą i spustową.

Wskazane na rysunkach odgałęzienia instalacji i piony należy wyposażyć w zawór odcinający kulowy na przewodach (o średnicy zgodnej ze średnicą przewodu). W najniższych punktach zapewnić możliwość spustu wody przez korki spustowe lub opcjonalnie przez zawory ze złączką do węża DN15.

Miejsca montażu armatury pokazano na rysunkach. Przy montażu przestrzegać wytycznych producenta.

c) instalacja wentylacji mechanicznej

- kanały, kolana i kształtki wg wykazu elementów zawartego w przedmiarze robót

Kanały wentylacyjne powinny być wykonywane z następujących materiałów dopuszczonych odpowiednimi atestami bezpieczeństwa i przeciwpożarowymi.

Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach nawiewno - wywiewnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w tych instalacjach.

2.3 Grzejniki.

Odbiornikami ciepła w instalacji będą grzejniki kanałowe oraz tradycyjne grzejniki płytowe zgodnie z projektem.

Montaż grzejników kanałowych należy prowadzić zgodnie z instrukcją montażu grzejników kanałowych danego typu wydaną przez producentach.

Grzejniki płytowe montować do ścian za pomocą uchwytów producenta. Grzejniki mają być typu panelowego z fabrycznymi elementami mocowania w kolorach zgodnych ze specyfikacją kolorystyczną przygotowaną przez architektów. Grzejniki mają być dostarczone z odpowiednimi opakowaniami.

Opakowań tych nie należy usuwać przed zakończeniem budowy.

Głowice zaworów termostatycznych wg katalogu producenta.

W skład wyposażenia grzejników płytowych wchodzi:

- zawór grzejnikowy, z nastawą wstępną i głowicą termostatyczną
- zawór kulowy spustowy
- zawór powrotny
- filtr – osadnik mufowy

2.4 Odbiór materiałów na budowie.

Wyżej wymienione materiały należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości, certyfikatami, deklaracjami zgodności, instrukcjami obsługi i kartami gwarancyjnymi.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiałów (pęknięcia, ubytki, zgniecenia). Materiały uszkodzone, zarysowane, pęknięte nie nadają się do montażu i należy je usunąć z placu budowy.

2.6 Składowanie materiałów.

Kanały wentylacyjne, zawory, rury, izolacje

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i oświetlonych. Składowanie materiałów i urządzeń winno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu jakości i właściwości technicznych na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy zachowywać wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.

Rury przewodowe

- Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący ich zabezpieczenie przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie wymagań bhp.
- Rury o różnych średnicach składować odrębnie.
- Nie dopuszczać do zrzucania rur.
- Niedopuszczalne jest ciągnięcie wiązek lub rur.

- Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych.
- Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczania, farby itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności
- Należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie przeciwpożarowe substancji łatwopalnych, jakimi są rozpuszczalniki i kleje.

Rury PVC składować należy w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie należy przekraczać wysokości składowania 1 m dla rur o mniejszych średnicach i 2 m dla rur o większych średnicach. Rury luzem można składować na przygotowanym podłożu gruntowym bez kamieni, gruzu i innych zanieczyszczeń twardych. Końcówki rur należy zabezpieczyć krążkami ochronnymi.

W miarę możliwości przewody przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.

Nie dopuszczać do zrzucania elementów. Niedopuszczalne jest również wleczenie pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.

Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynie ładunkową nie były dłuższe niż 1 m.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczania) powinny być składowane w sposób uporządkowany w workach z folii, w zacienionych miejscach z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

Elementy z tworzyw sztucznych chronić należy przed długotrwałą ekspozycją

słoneczną i nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

Armatura i urządzenia:

Armatura powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

Należy je przechowywać w opakowaniach fabrycznych.

3. Sprzęt.

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Wykonawca jest zobowiązany do używania sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robot. Sprzęt montażowy musi być w pełni sprawny, dostosowany do technologii i warunków wykonywanych robot, oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

Stan techniczny, ilość i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robot zgodnie z zasadami podanymi w dokumentacji projektowej, wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonywania robot powinien być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy.

Sprzęt będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Tam gdzie jest to wymagane przepisami, wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania.

3.2 Sprzęt do robot montażowych.

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robot, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9t,
- samochód skrzyniowy do 5t,
- zestaw acetylenowo-tlenowy
- wiertnice, szlifierki, wiertnice diamentowe, wiertarki
- rusztowania przejezdne, przesuwne i stałe
- nożyce do cięcia
- szlifierka kątowa
- zestaw pompowy do prób ciśnieniowych
- drobne narzędzia monterskie blacharsko-ślusarskie
- rusztowanie przesuwne warszawskie

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robot oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. Transport.

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Środki transportowe winny być dostosowane do rodzaju przewożonych materiałów (np: samochód skrzyniowy kryty, otwarty). Materiały w czasie

transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

Niektóre materiały należy transportować w skrzyniach (armatura), oryginalnych fabrycznych opakowaniach (rury PVC).

Wykonawca na bieżąco Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu,

które nie wpłyną niekorzystnie na właściwości przewożonych materiałów.

będzie usuwać na własny koszt zanieczyszczenia

dróg publicznych oraz dojazdów do terenu budowy spowodowane przez jego środki transportowe.

Załadowania i wyładowania kanałów wentylacyjnych należy dokonywać ręcznie. Zaleca się dostarczenie materiałów na stanowisko pracy bezpośrednio przed ich zastosowaniem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

4.2 Transport i odbiór materiałów, wyrobów, urządzeń.

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób

Zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem

I przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących

W czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać

ścian środka transportu o więcej niż $1/3$ średnicy zewnętrznej wyrobu.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać a szczególną ostrożność

należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze około 0°C i niższej.

- Przyjęcie materiałów (w tym również elementów konstrukcji, urządzeń i maszyn) do magazynu na budowie powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem tych materiałów. Odbioru i przyjęcia można dokonać w zakładzie produkcyjnym dostawcy, w punkcie zdawczo-odbiorczym itp., w magazynie

budowy lub bezpośrednio na budowie.

- Przedsiębiorstwo wykonawcze jest zobowiązane dostarczać na budowę wyroby i materiały nowe (tzn. nie używane). Materiały używane mogą być stosowane wyłącznie za pisemną zgodą inwestora lub jego upoważnionego przedstawiciela.

- Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie technicznym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm (PN lub BN), przepisów dotyczących budowy urządzeń wentylacyjnych oraz niniejszych warunków technicznych.

Jeśli w projekcie lub kosztorysie przy określonym materiale, wyrobie lub urządzeniu podany jest numer katalogowy, to dostarczony na budowę wyrób powinien ściśle odpowiadać opisowi katalogowemu.

- Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie identycznych, jak podano w projekcie lub kosztorysie, parametrach można zastosować na budowie wyłącznie za pisemną zgodą projektanta i inwestora lub jego upoważnionego przedstawiciela.

- Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości, należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego (np. centrala wentylacyjna).

Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy. Świadectwa jakości, karty gwarancyjne, certyfikaty, protokoły wewnętrznego odbioru technicznego itp. dokumenty materiałowe należy starannie przechowywać w magazynie wraz z materiałem, a po wydaniu materiału z magazynu — w kierownictwie robot (budowy).

- Dostarczone na miejsce składowania (budowę) materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy,

przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych urządzeń i kompletnych urządzeń. Należy również wrywkowo sprawdzić jakość wykonania, stwierdzić brak uszkodzeń, w tym spowodowanych korozją itp.

- W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robot materiały i elementy urządzeń należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez kierownictwo (dozór techniczny) robot.

Urządzenia i armatura mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zabezpieczy przewożone wyroby przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Urządzenia i armaturę należy przewozić w opakowaniach fabrycznych.

5. Wykonanie robot.

5.1 Uwagi ogólne.

Prace związane z wykonaniem i odbiorem instalacji sanitarnych objętych projektem realizowanej zgodnie z :

Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie,

„Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych” wydanymi przez COBRTI INSTAL, zeszyt nr. 5

„Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych” wydanymi przez COBRTI INSTAL, zeszyt nr. 6

„Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych” wydanymi przez COBRTI INSTAL, zeszyt nr. 7

Zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami BHP, P.PO. i SANEPID,

Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń,

Obowiązującymi przepisami i normami,

Zwraca się szczególną uwagę na przestrzeganie przepisów BHP – praca na wysokości na dachu,

Wszystkie materiały winne być dopuszczone do stosowania w budownictwie i oznaczone znakiem CE a ponadto zastosowane materiały i urządzenia powinny posiadać atesty higieniczne wydane przez Państwowy Zakład Higieny oraz certyfikaty Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Centralnego Ośrodka Badania Rozwoju Techniki Instalacyjnej Instal lub Deklaracje zgodności.

5.1.1 Ustanowienie kierownika budowy.

Inwestor nie będący osobą fizyczną jest obowiązany do ustanowienia kierownika budowy. Ustanowienie kierownika budowy w przypadku inwestycji dokonywanych przez osoby fizyczne jest wymagane dla budów, dla których konieczne jest uzyskanie zezwolenia na ich prowadzenie. W przypadku, gdy na budowie występują instalacyjne roboty budowlano-montażowe dla ich prowadzenia ustanawia się kierownika robot o odpowiednich kwalifikacjach w danej specjalności robot, w tym i dla robot instalacyjnych. Kierownik budowy (robot) powinien wpisać w dzienniku budowy (robot) oświadczenie o podjęciu swej funkcji.

5.1.2 Prowadzenie dziennika budowy robot.

Przy wykonywaniu robot, dla których wymagane jest ustanowienie kierownika budowy (robot), jak to podano wyżej w p. 5.1.1., obowiązkowe jest

prorowadzenie dziennika budowy (robot). Dziennik robot instalacyjnych wykonywanych w ramach podwykonawstwa powinien być prowadzony w nawiązaniu do dziennika budowy prowadzonego przez kierownictwo generalnego wykonawcy. W przypadku niezależnego, bezpośredniego wykonawstwa robot instalacyjnych dziennik robot jest równoznaczny z dziennikiem budowy. Dziennik ten po zakończeniu robot należy dołączyć do dziennika budowy danego obiektu.

Dziennik budowy (robot) jest przeznaczony do zapisu przebiegu robot i wydarzeń na budowie oraz okoliczności zachodzących w toku wykonywania robot. Dziennik budowy stanowi urzędowy dokument i jest wydawany przez właściwy organ administracji państwowej. Zapisy w dzienniku budowy (robot) powinny być dokonywane na bieżąco i chronologicznie. Każdy zapis powinien być opatrzony datą i podpisem osoby dokonującej zapisu z podaniem imienia i nazwiska, stanowiska służbowego oraz nazwy reprezentowanej instytucji. Z każdym zapisem powinna być zaznajomiona kompetentna osoba, której zapis dotyczy, co powinno być potwierdzone podpisem tej osoby.

Prawo do dokonywania zapisów w dzienniku budowy (robot) przysługuje kierownikom budowy i kierownikom robot oraz następującym osobom, w granicach ich kompetencji określonej aktualnymi przepisami:

— pracownikom właściwych organów państwowego nadzoru budowlanego oraz innych organów, w zakresie ich uprawnień i obowiązków w przestrzeganiu przepisów na budowie.

— majstrom,

— upoważnionym przedstawicielom inwestora i osobom pełniącym nadzór autorski,

- pracownikom kontroli technicznej wykonawcy,
- pracownikom służby bhp,
- przedstawicielom organów nadrzędnych i inspekcyjnych inwestora i wykonawcy,
- osobom wchodzącym w skład personelu wykonawcy na budowie (nie wymienionym wyżej), ale tylko w zakresie bezpieczeństwa wykonywania robot.

Za prawidłowe prowadzenie dziennika budowy (robot) i jego przechowywanie odpowiedzialny jest kierownik budowy. Przez cały czas prowadzenia robot należy przechowywać dokumenty stanowiące podstawę ich wykonania oraz udostępniać te dokumenty i dziennik budowy uprawnionym organom.

5.2 Roboty przygotowawcze.

Wykonawca wytyczy i oznaczy miejsca prowadzenia instalacji i montażu urządzeń.

- Otwory dla prowadzenia kanałów wykonać podczas prac montażowych.
- Wszystkie roboty budowlane, typu przekucia, kucie bruzd itp. wykonywać ręcznie przy użyciu sprzętu mechanicznego.
- Zamurowanie bruzd i otworów z przewodami instalacyjnymi po przeprowadzeniu prób i podpisaniu stosownych protokołów.

5.3 Ogólny opis instalacji.

5.3.1 Instalacja wodno-kanalizacyjna.

Zimna woda użytkowa będzie dostarczana z istniejącego przyłącza wodociągowego znajdującego się na terenie działki inwestora. Ciepła woda użytkowa dla celów socjalnych będzie przygotowywana przez elektryczne podgrzewacze pojemnościowe.

Odprowadzenie ścieków z punktów sanitarnych projektuje się zgodnie z projektem budowlanym architektonicznym. Wewnętrzna instalacja kanalizacyjną zaprojektowano z rur kanalizacyjnych PVC kielichowych łączonych na wcisk i uszczelkę gumową o średnicach Φ 50, 75, 110. Odprowadzenie ścieków z adaptowanego poddasza, odbywać się będzie poprzez sprowadzenie ich podejściami kanalizacyjnymi do istniejącego pionu kanalizacyjnego PVC Φ 110. Pion kanalizacji wyprowadzić ponad dach budynku i zakończyć rurą wywiewną z PVC Φ 110 .

5.3.2 Instalacja c.o.

Instalację centralnego ogrzewania zaprojektowano jako dwururową, pompową systemu zamkniętego z przewodami z rur i kształtek z tworzywa o odpowiednich atestach dopuszczalności, grzejnikami metalowymi, oraz głowicami i zaworami termostatycznymi z nastawą wstępną. Prowadzenie przewodów poziomych głównie należy realizować w posadzkach. Przewody w posadzkach należy zaizolować izolacją cieplną zgodnie z PN-B-02421:2000. Projektowaną instalację c.o. wykonać w systemie zamkniętym. Na rzutach umieszczono lokalizację przewodów i urządzeń z podaniem ich średnicy, wielkości i opisu. Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane wykonać w stalowych tulejach ochronnych.

5.4 Roboty montażowe.

5.4.1 Instalacja wodno kanalizacyjna.

Przed przystąpieniem do montażu sprawdzić stan łączonych elementów.

Przewody muszą być szczelne i nieuszkodzone. Rur nie montować w temperaturach niższych od 5° C i wyższych od 30° C. Materiał rur nie powinien mieć kontaktu z rozpuszczalnikami organicznymi. Wykonane połączenia powinny być udokumentowane protokołami.

Wewnątrz przegród nie należy wykonywać połączeń. Mocowanie do ścian i stropów obejmami z przekładkami za pomocą kotew metalowych i

prętów gwintowanych w odstępach zależnych od średnicy rur zgodnie z zaleceniami producenta. Rozprowadzenie przewodów wody po ścianach budynku w zabudowach i w posadzce na piętrze.

Kanalizację sanitarną prowadzoną w bruzdach ściennych wykonać z rur PVC-U kielichowych wyposażonych fabrycznie w uszczelki. Podejścia do przyborów sanitarnych w bruzdach ściennych.

Przed montażem sprawdzić stan łączonych elementów. Rury przecinane na budowie oczyścić z zadziorów oraz zukosować pod kątem 150°. Nie należy przycinać kształtek. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji za pomocą obejm z podkładkami elastycznymi za pomocą kotew metalowych i prętów gwintowanych systemu mocowań. Obejmy powinny obejmować rury pod kielichem. Na każdej kondygnacji na pionach powinno być co najmniej jedno mocowanie stałe przenoszące obciążenia rur oraz jedno mocowanie przesuwne.

5.4.2 Instalacja c.o.

Technologia układania przewodów powinna zapewniać utrzymanie trasy i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną. W najniższych punktach instalacji zamontować korki spustowe, a w najwyższych odpowietrzniki automatyczne. Rurociągi należy montować w uchwytych z tworzyw sztucznych lub wykonanych ze stali ocynkowanej galwanicznie i najwyższej jakości gumy odpornej na starzenie i warunki termiczne. Rozstaw uchwytów wg zaleceń producenta rur.

Piony należy łączyć do rurociągów poziomych za pośrednictwem podejść o długości poziomego ramienia, zgodnie z dokumentacją rysunkową.

Przy zmianie kierunku przewodu zastosować kolana gładkie. Grzejniki należy montować poziomo, równolegle do powierzchni ściany. Odstęp grzejnika od ściany 5cm, od podłogi 10-15 cm. Grzejniki należy ustawić na wspornikach oraz przymocować do ściany uchwytami.

Grzejniki powinny być wypoziomowane i zawieszane w płaszczyźnie równoległej do ściany budynku. Pod oknami umieszczać grzejniki tak by pionowa oś grzejnika pokrywała się z osią okna. Mocowania do ścian za pomocą zestawów znajdujących się w komplecie z grzejnikiem.

Wyjścia przewodów z posadzki do grzejnika zabezpieczyć łukami prowadzącymi.

Grzejniki wieszać w opakowaniu ochronnym w celu zabezpieczenia ich przed zabrudzeniem i uszkodzeniem podczas prowadzenia prac wykończeniowych.

5.4.3 Instalacja wentylacji mechanicznej.

Przewody wentylacyjne należy układać w strefie sufitu podwieszanego zgodnie z załączoną dokumentacją projektową. Widoczne elementy należy zabudować. Centrale wentylacyjne umieścić w odpowiednich pomieszczeniach wskazanych w projekcie. Jako elementy dostarczające i odprowadzające powietrze zastosować anemostaty. Należy zastosować izolację termiczną kanałów nawiewnych. W celu wygłuszenia instalacji zastosować tłumiki hałasu. Po zakończeniu prac montażowych należy przeprowadzić próbę szczelności. Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

5.5 Tuleje osłonowe rur.

Tuleje osłonowe rur należy stosować przy przechodzeniu przez ściany i stropy. Tuleje pozwalają na niewielkie przemieszczenia i wydłużenia rur, które przez nie przechodzą oraz pozwalają na łatwe wyjęcie lub wymianę rury. Tuleje przechodzące przez strop powinny wystawać 20mm ponad powierzchnię wykończonej podłogi.

Tuleje poziome mają się kończyć równo z wykończoną ścianą.

Pionowe tuleje dla rur przechodzących przez płyty stropowe należy zalać

używając nie-kurczliwej zaprawy, o składzie według zaleceń producenta.

Należy zwrócić uwagę na zapewnienie wodoszczelności każdego przejścia przez podłogę; Wykonawca jest odpowiedzialny za szczelność wodną tych przejść.

6. Kontrola jakości robot.

6.1 Kontrola jakości wykonania instalacji.

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora nadzoru, programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi zamierzony sposób wykonywania robot, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne, gwarantujące wykonanie robot zgodnie z dokumentacją projektową

Kontrolę wykonuje się przez:

- sprawdzenie jakości materiałów i urządzeń użytych do budowy instalacji
- sprawdzenie zamontowanych urządzeń i orurowania z projektem
- sprawdzenie jakości wybranych robot i ich zgodności z warunkami w technicznymi
- sprawdzenie kwalifikacji monterów i wykonania robot na podstawie zapisu w dzienniku budowy, oraz oględziny zewnętrzne wykonania lutów.
- kontrolę wykonania izolacji cieplnej zgodnie z PN-B-02421
- sprawdzenie szczelności instalacji
- sprawdzenie rysunkowy powykonawczych przedłożonych przez wykonawcę
- sprawdzenie usunięcia wszystkich wad
- sprawdzić możliwość przesuwania się rurociągów po na skutek wydłużeń

ciepłych

- przeprowadzenie badań ruchu próbnego i pomiarów w zakresie umożliwiającym stwierdzenie, czy urządzenia instalacje i wykonane roboty budowlano-montażowe odpowiadają warunkom technicznym,
- przeprowadzenie rozruchu indywidualnych urządzeń i podzespołów wg DTR producenta

6.2 Sprawdzenie wykonanych prac.

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- 1) Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- 2) Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- 3) Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- 4) Sprawdzenie czystości instalacji;
- 5) Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

W szczególności należy wykonać następujące badania

6.2.1 Instalacja wodno-kanalizacyjna.

Próbę przeprowadzić przed wykonaniem izolacji termicznej. Próby ciśnieniowe

należy przeprowadzić przy ciśnieniu wyższym o 50% od ciśnienia roboczego lecz nie niższym niż 0,9MPa. W ciągu 30 minut manometr kontrolny nie powinien wykazywać zmian ciśnienia o więcej niż 2%.

Płukanie instalacji przeprowadzić wodą wodociągową.

Instalacja kanalizacyjna

Wymagania dotyczące odbioru instalacji kanalizacyjnej ujęte są w normie PN-B-10700. Mogą to być wynikające z technologii prowadzenie budowy odbiory częściowe, dotyczące odcinków, które powinny być wykonane w pierwszej kolejności i zakryte. Do takich prac zalicza się przewody odpływowe zlokalizowane w gruncie w budynku i poza budynkiem.

Jeżeli nie ma takiej konieczności, to po zakończeniu robot instalacyjnych dokonuje się jedynie odbioru końcowego.

Badania obejmują sprawdzenie:

- zgodności wykonania z projektem technicznym,
- rodzaju zastosowanego materiału i wymiarów przewodów,
- spadków przewodów i sposobu zamocowania,
- jakości wykonanych prac,
- szczelności instalacji.

Przewód odpływowy (poziom) należy na wylocie zaślepić i napęlnić wodą do poziomu podejść do przyborów.

6.2.2 Instalacja c.o.

Próbie szczelności należy przeprowadzać zgodnie z wymaganiami zawartymi „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z rur z tworzyw sztucznych”. Po zamontowaniu, należy całą instalację poddać próbie ciśnieniowej na zimno na ciśnienie 0,2 MPa. Następnie przepłukać

całą instalację dwukrotnie. Minimalna prędkość strumienia wody płuczącej to 1,5 m/s. Po ostatecznym zakończeniu prac tj. zamontowaniu głowic termostatycznych wykonać próbę na gorąco z regulacją parametrów pracy w czasie 72 godz.

7. Obmiar robot

7.1 Ogólne zasady obmiaru robot.

Obmiar robot określa faktyczny zakres wykonanych robot, zgodnie z dokumentacją projektową i, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robot dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robot i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisywane do Książki obmiarów.

Obmiary wykonanych robot przeprowadza się sukcesywnie w jednostkach przyjętych w kosztorysie lub SST.

Błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robot podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robot. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostki obmiarowe zgodnie z przedmiarem robot:

- | | |
|----------------------------------|-----|
| - Rurociągi, kanały wentylacyjne | m |
| - armatura | szt |
| - urządzenia | kpl |
| - izolacja | m2 |

8. Odbiór robot

8.1 Ogólne zasady odbioru robot

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

8.2 Odbiór instalacji wewnętrznej

8.2.1 Odbiory częściowe

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku postępu robot, jak np. wykonanie bruzd, przebieg, wykopów oraz inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy.

Odbiorowi częściowemu podlegają :

- wytyczenie trasy instalacji
- układanie rurociągów i montaż armatury i urządzeń
- próby szczelności
- próby rozruchowe

Badania szczelności na zimno nie wolno przeprowadzać przy temperaturze niższej niż 0°C. Badania wykonywać przed zakryciem, malowaniem i izolowaniem przewodów.

Jeżeli z postępu robot wynika konieczność zakrycia fragmentu instalacji, to badanie należy wykonać odrębnie dla tego fragmentu. Próbę

szczelności wykonywać przy odłączonych naczyniach wzbiornych i zaworach bezpieczeństwa.

Wykonać rozruch przy parametrach roboczych instalacji w ciągu 72 godzin

Podczas badań Wykonawcą przedkłada dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami w stosunku do projektu z odpowiednimi akceptacjami tych zmian.

8.2.2 Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją projektową (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw), z warunkami technicznymi, wymaganiami ST, oraz innymi odpowiednimi normami przedmiotowymi.

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie użycia właściwych materiałów i urządzeń;
- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń;
- sprawdzenie prawidłowości wykonania uchwytów przewodów oraz odległości między nimi;
- sprawdzenie prawidłowości kompensacji wydłużeń rurociągów;
- sprawdzenie prawidłowości regulacji instalacji;
- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych);
- badanie szczelności całości instalacji;
- badanie parametrów techniczno – eksploatacyjnych instalacji;

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i

podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (w tym badanie dokumentacji i szczelności całej instalacji) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania instalacji i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

8.2.3 Przekazanie do eksploatacji, rękojnia.

- Przekazanie obiektu do eksploatacji polega na przekazaniu całości robot (w tym i instalacyjnych) wykonanych w obiekcie po przeprowadzeniu rozruchu technologicznego (jeśli taki jest przewidziany), po odbiorze końcowym i stwierdzeniu usunięcia wad i usterek oraz wykonania zaleceń.
- Przekazanie obiektu do eksploatacji zamawiającemu (użytkownikowi) nie zwalnia wykonawcy od usunięcia ewentualnych wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze końcowym i istotnych usterek zgłoszonych przez użytkownika w okresie trwania rękojmi, tj. w okresie gwarancyjnym.
- Termin usunięcia wad i usterek w ramach rękojmi wyznacza Inwestor w porozumieniu z Wykonawcą.
- W przypadku niedotrzymania przez wykonawcę robot i zobowiązań wynikających z rękojmi zamawiający ma prawo do stosowania kar umownych i do odszkodowania.
- Ogólne obowiązujące przepisy dotyczące rękojmi, kar umownych i odszkodowań powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami w tym zakresie.

8.2.4 Dokumentacja powykonawcza

Dokumentację powykonawczą powinien stanowić zbiór dokumentów wymaganych przy pracach komisji powołanej do przeprowadzenia odbioru końcowego. Rodzaj i liczba wymaganych dokumentów zależy od specjalności robot. Poszczególne składniki dokumentacji powykonawczej powinny być przygotowane przez uczestników procesu inwestycyjnego, każdy w zakresie swoich obowiązków i kompetencji. Przedstawiciel inwestora (zamawiającego), jako czynnik koordynujący całość przygotowania dokumentacji powykonawczej, powinien potwierdzić jej zgodność ze stanem faktycznym. Techniczną dokumentację powykonawczą stanowi zaktualizowany - po wykonaniu robot projekt wykonawczy, uzupełniony niezbędnymi nowymi lub dodatkowymi rysunkami, komplet protokołów prób montażowych, świadectw jakości materiałów, maszyn, urządzeń i aparatów (karty gwarancyjne) dostarczonych przez wykonawcę robot oraz instrukcja eksploatacji wykonanej instalacji lub zainstalowanych urządzeń. W przypadku gdy obiekt podlegający odbiorowi przeszedł rozruch technologiczny, jego protokół stanowi również jeden z dokumentów technicznej dokumentacji powykonawczej. W razie potrzeby dokumentacja powinna być uzupełniona wykazem dodatkowych urządzeń lub części zamiennych przekazywanych użytkownikowi. Prawna dokumentacja powykonawcza powinna obejmować: zaktualizowane dokumenty prawne, dokumenty, które powstały w czasie trwania wykonywanych robot, dotyczące nowych zagadnień, dziennik budowy, protokoły ewentualnych odbiorców częściowych, korespondencję mającą istotne znaczenie dla prac komisji odbioru końcowego oraz inne dokumenty w zakresie zależnym od charakteru i specjalności robot, niezbędne w późniejszym eksploataowaniu obiektu.

9. Podstawa płatności

9.1 Cena jednostki obmiarowej

Płatności za wykonaną i odebraną instalację należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych Robot.

Ceny jednostkowe obejmują:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robot,
- zakup, dostawę i montaż wszystkich niezbędnych materiałów,
- przekucia i przewierty przez przegrody
- ułożenie przewodów wraz z uzbrojeniem na instalacji
- mocowanie przewodów
- dodatek za prace na wysokości
- wykonanie izolacji termicznej,
- wykonanie prób,
- wykonanie rozruchu z regulacją instalacji
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- dostosowanie kolorystyki i estetyki do wymagań architektonicznych
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- dokumentacja powykonawcza, instrukcja obsługi

* dla grzejników i innych urządzeń cena jednostkowa obejmuje:

- rury przyłączane

Rurociąg – rura wraz ze wszystkimi niezbędnymi kształtkami, złączkami, elementami przyłączeniowymi, uszczelnieniami

Armatura – armatura wraz ze wszystkimi niezbędnymi elementami przyłączeniowymi, uszczelnieniami, połączeniami

10. Przepisy

10.1 Normy

1. PN-80/H 74244. Rury stalowe instalacyjne $t=100^{\circ}\text{C}$ $\text{PN}=0.6\text{MPa}$,
2. PN-76/8860-01/01. Uchwyty do rurociągów pionowych i poziomych.
3. BN-69/8864-24. Wsporniki do rur z blachy i stali kształtowej.
4. PN-64/B-10400. Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania przy odbiorze
5. PN-B-02421. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze. Heating and
6. PN-EN ISO 12241, luty 2001, Izolacja cieplna wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych. Zasady obliczania.
7. PN-91/B-02420. Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
8. PN-93/C-04607. Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody. Water in heating systems
9. PN – 70/H – 97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne
10. PN – 71/H – 97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczna
11. PN – 79/H – 97070 Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne
12. PN – 77/M – 34030 Izolacja cieplna urządzeń energetycznych. Wymagania i badania
13. PN – EN 1505: 2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – wymiary
14. PN – B-01411: 1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia

15. PN – B-03434: 1999 Wentylacja – Przewody wentylacyjne - Podstawowe - wymagania i badania
16. PN – B-03434: 1999 Wentylacja – Przewody wentylacyjne - Szczelność - wymagania i badania
17. PN-96/B-76001 - Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność.
19. PN – B-76002: 1976 Wentylacja – Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
20. PN – EN 1751: 2002 Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
21. PN – EN 1886: 2001 Wentylacja budynków – centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Własności mechaniczne EVN 12097: 1997 Wentylacja budynków - sieć przewodów - wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiających konserwację sieci przewodów
22. PN – EN 12220: 2001 Wentylacja budynków
23. PN – EN 12236: 2003 Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe
24. PN – EN 12589: 2002 Wentylacja w budynkach. Nawiewniki i wywiewniki
25. PN-94/ISO-5221 - Rozprowadzenie i rozdział powietrza. Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie.
26. PN-78/B03421 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
27. PN-76/B03420 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
28. PN-73/B-03431 - Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
29. PN-78/B-10440 - Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne.

Wymagania i badania przy odbiorze.

30. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.

31. PN / 74 / H – 74200 Rury stalowe czarne

32. PN-80/H-74219 SWW-0461 Wymagania dla rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie gazowe

33. PN-B-02414 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi.- Wymagania.

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

35. PN-92/M-34503 Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów.

10.2 Przepisy prawne

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych. Dz.U. 47/2003

2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. 75/2002.

3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.1997 r., w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dz.U. 129/97

4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16.06.2003 r., w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. Dz.U. 121/2003.

5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.

10.3 Literatura

1. Wytyczne stosowania i projektowania „Wewnętrzne instalacje Wodociągowe, ogrzewcze i gazowe z rur miedzianych”, COBRTI INSTAL, 1994 r.
2. Warunki Techniczne wykonania i odbioru robot budowlano montażowych – tom II, ARKADY 1988 r.
3. Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania. COBRTI INSTAL, zeszyt 2, 2001 r.
4. Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji Wentylacyjnych. Seria wydawnicza : Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 5. Warszawa, wrzesień 2002 r.
5. Warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlano montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe opracowane przez COBO-PROFIL Sp. z o.o. Warszawa.
6. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Warszawa 1994r.
7. Wytyczne projektowania instalacji wodociągowych z polipropylenu COBRTI „Instal“ Warszawa, 1996 r.
8. Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne. S. Sosnowski, J. Tabernacki, J. Chudzicki, Warszawa, 2000 r.