



ROBERT MACZKA – USŁUGI PROJEKTOWE I OBSŁUGA INWESTYCJI,  
AGATÓWKA UL. LIPOWA 10, 37-464 STAŁOWA WOLA, NIP 865-242-68-93  
Tel. 793-906-819, e-mail: [robert.maczka@interia.eu](mailto:robert.maczka@interia.eu)

**Inwestycja**  
**BUDOWA REMIZY OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ NA DZ. NR**  
**EWID. 409/1 W MSC. RZECZYCA OKRĄGŁA, GMINA RADOMYŚL NAD**  
**SANEM**

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**ST-S1**

**INSTALACJE SANITARNE**  
**Wodno - kanalizacyjna, centralnego ogrzewania, wentylacyjni**  
**mechanicznej, instalacji gazu, kotłowni gazowej, przyłącz wod-kan,**  
**budowa hydrantu naziemnego.**

**CPV: 45331100-7** – instalacje centralnego ogrzewania  
**CPV: 45331200-8** – instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych  
**CPV 45332000-3** – Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne  
**CPV 45331110-0** – Instalowanie kotłów  
**CPV 45333000-0** – Roboty instalacyjne gazowe  
**CPV 45232410-9** – Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej  
**CPV 45232150-8** – Roboty w zakresie rurociągów do przesyłu wody

**Spis treści****1 WSTĘP**

- 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej ( ST)
- 1.2 Zakres stosowania ST
- 1.3 Zakres robót objętych ST
- 1.4 Określenia podstawowe
- 1.5 Ogólne wymagania

**2 MATERIAŁY**

- 2.1 Instalacja wodno - kanalizacyjna
- 2.2 Instalacja grzewcza
- 2.3 Instalacja wentylacji mechanicznej
- 2.4 Instalacja gazu
- 2.5 Instalacja kotłowni
- 2.6 Przyłącza wod-kan
- 2.7 Hydrant naziemnego

**3 SPRZĘT**

- 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu
- 3.2 Sprzęt do robót montażowych

**4 TRANSPORT**

- 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu
- 4.2 Transport rur, przewodów, armatury i urządzeń sanitarnych

**5 WYKONYWANIE ROBÓT**

- 5.1 Wymagania ogólne
- 5.2 Szczegółowe zasady wykonywania robót

**6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

- 6.1 Program zapewnienie jakości
- 6.2 Zasady kontroli jakości robót
- 6.3 Postępowania z wadliwie wykonanymi robotami
- 6.4 Badania i pomiary
- 6.5 Raporty z badań
- 6.6 Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru
- 6.7 Certyfikaty i deklaracje
- 6.8 dokumenty budowy
- 6.9 Kontrola jakości materiałów
- 6.10 Zakres badań kontrolnych instalacji

**7 OBMIAR ROBÓT****8 ODBIÓR ROBÓT****9 PODSTAWA PŁATNOSCI****10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

- 10.1 . Normy i karty "Katalogu Budownictwa" COIB Warszawa
- 10.2 Inne dokumenty

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej ( ST)

Specyfikacja Techniczna "Instalacje sanitarne " odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji sanitarnych wewnętrznych, przyłączy wod-kan i budowy hydrantu naziemnego dn 80mm dla budynku w ramach realizacji zadania p.n.: „**Budowa remizy Ochotniczej Straży Pożarnej na dz. nr ewid. 409/1 w msc. Rzeczyca Okrągła, gmina Radomyśl nad Sanem**”

### 1.2. Zakres stosowania ST

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

### 1.3 Zakres robót objętych S.T.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji wewnętrznych, przyłączy wod-kan i budowy hydrantu naziemnego dn 80mm dla budynku zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym i częścią rysunkową projektu i obejmują:

- Wykonanie instalacji wod.- kan. budynku OSP od pkt. włączenia z przyłącza wody zimnej , przyłącza kanalizacji sanitarnej do szamba szczelnego bezodpływowego i kotła z przepływowym podgrzewaczem ciepłej wody do poszczególnych przyborów.
- Wykonanie instalacji centralnego ogrzewania wraz z kotłem gazowym dwufunkcyjnym zlokalizowanym w pomieszczeniu technicznym wraz z układem regulacji i sterowania obiegami.
- Wykonanie wentylacji wyciągowej w pomieszczeniach wc wraz z montażem nawiewników grawitacyjnych i odciągu spalin wozów bojowych OSP.
- Wykonanie wewnętrznej instalacji gazu dla kotła gazowego i kuchenki gazowej z piekarnikiem elektrycznym.
- Wykonanie na istniejącej sieci gazowej w obrębie działki inwestycji OSP hydrantu naziemnego dn 80mm chroniącego projektowany obiekt.

### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującą ustawą Prawa budowlanego i przepisami techniczno – budowlanymi.

**Instalacja wodociągowa** – układy połączonych przewodów, armatury i urządzeń, służące do zaopatrywania budynku w zimną i ciepłą wodę, spełniającą wymagania jakościowe określone w przepisach odrębnych dotyczących warunków, jakim powinna odpowiadać woda do spożycia przez ludzi.

**Instalacja wodociągowa wody zimnej** – instalacja zimnej wody doprowadzanej z sieci wodociągowej rozpoczyna się bezpośrednio za zestawem wodomierza głównego; w przypadku wodomierza dla wieku budynków zlokalizowanego w studni instalacja zimnej pojedynczych budynków rozpoczyna się od głównego zaworu odcinającego.

**Instalacja wodociągowa wody ciepłej** – instalacja ciepłej wody rozpoczyna się bezpośrednio za zaworem na zasileniu zimną wodą urządzenia do przygotowania ciepłej wody.

**Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa** – instalacja nawodniona lub sucha, zasilana ze źródła, zainstalowana wewnątrz budynku, z której za pomocą hydrantów wewnętrznych lub zaworów hydrantowych pobiera się wodę do gaszenia pożaru.

**Instalacja nawodniona** - instalacja, w której wszystkie przewody dostarczające wodę do hydrantów wewnętrznych lub zaworów hydrantowych są stale wypełnione wodą.

**Źródło zasilania instalacji wodociągowej przeciwpożarowej** – różni się dwa rodzaje źródeł zasilania instalacji: sieć wodociągowa przeciwpożarowa i pompownię przeciwpożarową czerpiącą wodę ze zbiornika lub z sieci wodociągowej zewnętrznej.

**Woda do picia** – woda odpowiednia do spożywania i spełniająca odpowiednie przepisy zgodne z dyrektywami EWG.

**Zestaw wodomierzowy** – składa się z wodomierza oraz połączonych kształtek.

**Urządzenie zabezpieczające** – urządzenie służące do ochrony jakości wody do picia, uniemożliwiające wtórne zanieczyszczenie wody (np. zawór antyskażeniowy, zawór pierwszeństwa).

**Armatura przepływowa instalacji wodociągowych** – wszelkiego rodzaju zawory przeznaczone do sterowania przepływem wody w instalacjach wodociągowych.

**Armatura czerpalna** – wszelkiego rodzaju urządzenia przeznaczone do poboru wody z instalacji wodociągowej.

**Średnica nominalna** – średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur – średnicy zewnętrznej, dla kielichów i kształtek – średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.

**Przepływ obliczeniowy w instalacji wodociągowej** – umowna wartość strumienia objętości lub strumienia masy wody wyznaczona dla warunków uznanych za obliczeniowe w danym fragmencie instalacji.

**Ciśnienie dyspozycyjne** – ciśnienie wody w miejscu zasilania instalacji w wodę w warunkach uznanych za obliczeniowe.

**Ciśnienie robocze instalacji** – obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

**Ciśnienie dopuszczalne instalacji** – najwyższa wartość ciśnienia statycznego wody w najniższym punkcie instalacji.

**Ciśnienie próbne** – ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

**Ciśnienie nominalne PN** – ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20 °C.

**Instalacja kanalizacyjna** – zespół powiązanych ze sobą elementów służących do odprowadzenia ścieków z obiektu budowlanego i jego otoczenia do sieci kanalizacyjnej zewnętrznej lub innego odbiornika

**Instalacja kanalizacyjna ściekowa** – instalacja kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych

**Kanalizacja grawitacyjna** – system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.

**Przybór sanitarny** – urządzenie służące do odbierania i odprowadzania zanieczyszczeń płynnych powstałych w wyniku działalności higieniczno-sanitarnych i gospodarczych.

**Podejście** – przewód łączący przybór sanitarny lub urządzenie z przewodem spustowym lub odpływowym.

**Przewód spustowy (pion)** – przewód służący do odprowadzania ścieków z podejść kanalizacyjnych, rynien lub wpustów deszczowych do przewodu odpływowego.

**Przewód odpływowy (poziom)** – przewód służący do odprowadzania ścieków z pionów do podłączenia kanalizacyjnego lub innego odbiornika.

**Instalacja ogrzewcza wodna** - Instalację ogrzewczą wodną stanowi układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną, wraz z armaturą, pompami obiegowymi i innymi urządzeniami (w tym grzejnikami, wymiennikami do przygotowania wody ciepłej, nagrzewnicami wentylacyjnymi itp.), oddzielony zaworami od źródła ciepła. W szczególnej sytuacji, instalacja ogrzewcza może składać się z części wewnętrznej i części zewnętrznej.

**Część wewnętrzna instalacji ogrzewczej** - Instalacja ogrzewcza znajdująca się w obsługiwanym budynku. Część wewnętrzna instalacji ogrzewczej zaczyna się za zaworami odcinającymi tę część od części zewnętrznej instalacji lub źródła ciepła.

**Część zewnętrzna instalacji ogrzewczej** - Część instalacji ogrzewczej znajdująca się poza obsługiwanym budynkiem, występująca w przypadku, gdy źródło ciepła znajduje się poza nim, a w budynku tym nie ma przetwarzania parametrów czynnika grzejnego.

**Instalacja ogrzewcza systemu zamkniętego** - Instalacja ogrzewcza, w której przestrzeń wodna (zład) nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

**Instalacja centralnego ogrzewania wodna** - Instalacja stanowiąca część lub całość instalacji wodnej, służąca do rozprowadzenia wody instalacyjnej między grzejnikami zainstalowanymi w pomieszczeniach obsługiwanego budynku, w celu ogrzewania tych pomieszczeń.

**Woda sieciowa** - Woda wypełniająca sieć ciepłowniczą dostarczającą dla wody instalacyjnej ciepło poprzez przetwarzanie parametrów w węźle ciepłowniczym.

**Woda instalacyjna** (czynnik grzejny) - Woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniająca instalację ogrzewczą wodną.

**Źródło ciepła** - Kotłownia, węzeł ciepłowniczy (indywidualny lub grupowy), układ z pompą ciepła, układ z kolektorami słonecznymi, działające samodzielnie lub w zaprogramowanej współpracy.

**Ciśnienie robocze instalacji** - Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzejnego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

**Ciśnienie dopuszczalne instalacji** - Najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejnego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.

**Ciśnienie próbne** - Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

**Ciśnienie nominalne PN** - Literowo-cyfrowe oznaczenie używane do celów informacyjnych, dotyczące połączenia charakterystycznych cech mechanicznych i wymiarowych części składowych systemu rurociągowego. Składa się ono z liter PN, po których następuje bezwymiarowa liczba;  
Ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20 °C.

**Ciśnienie robocze urządzenia** - Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie w miejscu zainstalowania urządzenia w instalacji (to znaczy z uwzględnieniem wpływu wysokości ciśnienia słupa wody instalacyjnej na poziomie spodu zainstalowanego w instalacji urządzenia), przy ciśnieniu roboczym instalacji.

**Temperatura robocza** - Obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

**Średnica nominalna DN** - Średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur - średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.

**Nominalna grubość ścianki rury ( $e_n$ )** - Grubość ścianki, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą rzeczywistej grubości ścianki rury wyrażonej w milimetrach.

**Specyfikacja techniczna** - Dokument określający cechy, które powinien posiadać wyrób lub proces jego wytwarzania w zakresie jakości, parametrów technicznych, bezpieczeństwa lub wymiarów, w tym w odniesieniu do nazewnictwa, symboli, badań i metodologii badań, opakowania, znakowania i oznaczania wyrobu

**Wentylacja pomieszczenia** - wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego.

**Wentylacja mechaniczna** - wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumieniowych, wprowadzających powietrze w ruch.

**Instalacja wentylacji** - zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzenia powietrza.

**Rozdział powietrza w pomieszczeniu** - rozdział powietrza w wentylowanej przestrzeni z zastosowaniem nawiewników i wywiewników, w celu zagwarantowania wymaganych warunków - intensywności wymiany powietrza, ciśnienia, czystości, temperatury, wilgotności względnej, prędkości ruchu powietrza, poziomu hałasu w strefie przebywania ludzi.

**Rozprowadzenie powietrza** - przeniesienie strumienia powietrza określonej objętości do wentylowanej przestrzeni lub z tej przestrzeni, na ogół z zastosowaniem przewodów.

**Uzdatnianie powietrza** – procesy realizowane przy użyciu środków technicznych mające na celu zmianę jednej lub kilku wielkości charakteryzujących stan i jakość powietrza.

**Ogrzewanie powietrza** - uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury.

**Chłodzenie powietrza** - uzdatnianie powietrza polegające na obniżaniu jego temperatury.

**Nawilżanie powietrza** - uzdatnianie powietrza polegające na powiększaniu w nim zawartości wilgoci.

**Wentylator** - urządzenie służące do wprawiania powietrza w ruch.

**Filtracja powietrza** - uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub ciekłych.

**Odzyskiwanie ciepła lub/i wilgoci** - wykorzystanie ciepła lub/i wilgoci odpadowej z procesów technologicznych lub zawartej w powietrzu wyrzutowym w celu zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło lub/i wilgoć przez instalację wentylacyjną.

**Czerpnia wentylacyjna** - element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne.

**Wyrzutnia wentylacyjna** - element instalacji, przez który powietrze jest usuwane na zewnątrz.

**Filtr powietrza** - zespół oczyszczający powietrze z zanieczyszczeń stałych i ciekłych.

**Nagrzewnica powietrza** - przeponowy wymiennik ciepła do ogrzewania powietrza.

**Przewód wentylacyjny** - element, o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze.

**Przepustnica** - zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub na regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu.

**Nawiewnik** - element lub zespół, przez który powietrze dopływa do wentylowanej przestrzeni.

**Wywiewnik** - element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni.

**Okap** - element instalacji odciągu miejscowego umieszczony bezpośrednio nad źródłem wydzielania zanieczyszczeń powietrza.

**Instalacja gazowa zasilana z sieci gazowej**- układ przewodów za kurkiem głównym prowadzonych na zewnątrz lub wewnątrz budynku wraz z armaturą, kształtkami i innym wyposażeniem, a także urządzeniami do pomiaru zużycia gazu, urządzeniami gazowymi oraz przewodami spalinowymi lub powietrzno-spalinowymi, jeśli są one elementem wyposażenia urządzeń gazowych.

**Próba szczelności instalacji**- określona procedura mająca na celu stwierdzenie, czy instalacja spełnia wymagania dotyczące jej szczelności (np. poprzez utrzymanie przez określony czas, w całej instalacji lub jej części, ciśnienia powietrza lub gazu obojętnego, wyższego lub równego ciśnieniu robocznemu).

**Ciśnienie robocze instalacji,  $p_r$** - Ciśnienie, które występuje wewnątrz przewodów gazowych (instalacji) w normalnych warunkach pracy.

**Maksymalne ciśnienie robocze instalacji,  $p_{rmax}$**  - Maksymalne ciśnienie, przy którym instalacja może być użytkowana w normalnych warunkach pracy (dla instalacji gazu wg PN EN 1775:2001).

**Ciśnienie próby szczelności (ciśnienie próbne)**- Wartość ciśnienia ustalona dla wykonania próby szczelności w zależności od przewidywanego rodzaju gazu, nominalnego ciśnienia roboczego gazu w instalacji gazowej, miejsca lokalizacji przewodów instalacji

**Ciśnienie próby wytrzymałości**- Ciśnienie wytworzone w przewodach gazowych podczas próby szczelności

**Wymiar nominalny, DN**- Literowo-cyfrowe oznaczenie wymiaru części składowych instalacji rurociągowych, które stosowane jest w celach informacyjnych. Składa się ono z liter DN, po których następuje bezwymiarowa liczba całkowita, która jest pośrednio związana z wymiarem fizycznym otworu lub średnicy zewnętrznej końcówek przyłączeniowych, wyrażonym w milimetrach.

**Pion instalacyjny**- Odcinek przewodu gazowego zasilający budynek o co najmniej dwóch kondygnacjach

**Poziom instalacyjny**- Odcinek przewodu gazowego (na ogół poziomy), zasilający jeden lub więcej pionów instalacyjnych

**Kocioł gazowy** - urządzenie gazowe z komorą do spalania paliwa gazowego przeznaczone do wytwarzania ciepła w postaci ogrzanej wody.

**Odbiór techniczny instalacji** - Zespół czynności polegających na sprawdzeniu, czy instalacja została wykonana zgodnie z projektem i obowiązującymi przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, w celu stwierdzenia jej przydatności do użytkowania. Podstawową czynnością związaną z odbiorem instalacji jest próba szczelności

**Gazociąg** - rurociąg wraz z wyposażeniem służący do przesyłania i rozdziału paliw gazowych.

**Instalacja gazowa zasilana z sieci gazowej** - układ przewodów gazowych za kurkiem głównym, spełniająca określone wymagania szczelności, prowadzonych na zewnątrz lub wewnątrz budynku wraz z urządzeniami do pomiaru zużycia gazu, armaturą, kształtkami i innym wyposażeniem, a także urządzeniami gazowymi zainstalowanymi zgodnie z potrzebami użytkownika i przeznaczeniem budynku oraz przewodami spalinowymi lub powietrzno-spalinowymi, jeśli są one elementem wyposażenia urządzeń gazowych.

**Gazomierz** – przyrząd (urządzenie) do pomiaru objętości przepływającego

**Kocioł gazowy** – urządzenie gazowe z komorą do spalania paliwa gazowego przeznaczone do wytwarzania ciepła w postaci ogrzanej wody lub pary wodnej.

**Komin** – murowana, betonowa lub metalowa konstrukcja zawierająca pionowe przewody(przewód) do odprowadzania zanieczyszczonego powietrza lub spalin na zewnątrz budynku

**Kurek główny** – urządzenie do zamykania i otwierania przepływu paliwa gazowego z przyłącza do instalacji gazowej, element odcinający dopływ paliwa z sieci gazowej, za którym rozpoczyna się instalacja gazowa

**Źródło ciepła** – Kotłownia, węzeł ciepłowniczy (indywidualny lub grupowy), układ z pompą ciepła, układ z kolektorami słonecznymi, działające samodzielnie lub w zaprogramowanej współpracy.

**Kurek odcinający** – urządzenie nie będące kurkiem głównym, montowane na przewodzie instalacji gazowej w celu odcięcia dopływu gazu do części instalacji, gazomierza lub urządzenia gazowego

**Ciśnienie próby szczelności** – wartość ciśnienia ustalona dla wykonania próby szczelności w zależności od przewidywanego rodzaju gazu, nominalnego ciśnienia roboczego gazu w instalacji gazowej, miejsca lokalizacji przewodów instalacji gazowej oraz rodzaju materiału, którego wykonana jest instalacja gazowa

**Próba szczelności instalacji gazu** – czynność polegająca na utrzymaniu przez określony czas, w instalacji gazowej lub jej części, ciśnienia powietrza lub gazu obojętnego, odpowiednio wyższego do ciśnienia roboczego, w celu zakwalifikowania do eksploatacji w zakresie szczelności rur, armatury,

**Przewód nawiewny** – przewód doprowadzający powietrze do pomieszczenia

**Przewód spalinowy** – pionowy, poziomy lub ukośny przewód z materiału niepalnego, służący do odprowadzania produktów spalania na zewnątrz pomieszczenia, w którym zainstalowane są urządzenia

**Średnica nominalna DN lub  $d_n$**  – Średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej ( dla rur-średnicy zewnętrznej, dla kielichów i kształtek – średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.

**Obudowa kurka głównego** – wentylowana i zamykana skrzynka z materiału niepalnego, stanowiąca zabezpieczenie kurka głównego i zapewniająca łatwy do niego dostęp, ochronę przed uszkodzeniem lub dostępem osób niepowołanych oraz oddziaływaniem opadów atmosferycznych

**Sieć kanalizacyjna** - Układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od pierwszej studzienki, kanalizacyjnej licząc od strony budynku do odbiornika

**Sieć kanalizacyjna sanitarna** - Sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych.

**Kanalizacja grawitacyjna** - System kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.

**Kanalizacja ciśnieniowa** - System kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje wskutek ciśnienia wytworzonego przez pompy. Ścieki odprowadzane są grawitacyjnie z budynku do przepompowni, z której przez zespół pompowy przepompowywane są przewodami ciśnieniowymi do umieszczonego wyżej przewodu kanalizacji grawitacyjnej.

**Przykanalik** - Przewód odpływowy z budynku do sieci kanalizacyjnej

**Studzienka kanalizacyjna** - Obiekt inżynierski występujący na sieci kanalizacyjnej (na długości przewodu lub w węźle) przeznaczony do kontroli stanu kanału i wykonania prac eksploatacyjnych mających na celu utrzymanie prawidłowego przepływu.

**Kineta** - Koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.

**Podłoże naturalne** - Podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu.

**Podłoże naturalne z podsypką** - Podłoże naturalne z gruntu zagęszczonego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego wykonano rury przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.

**Podłoże wzmocnione** - Podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.

**Podsypka** - Materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką.

**Obsypka** - Materiał gruntowy między podłożem lub podsypką, otaczający przewód kanalizacyjny.

**Zasyпка** - Warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią obsypki i terenem.

**Sieć wodociągowa** - Układ połączonych przewodów, armatury i urządzeń, znajdujących się poza budynkami służące do zaopatrywania w wodę (woda do spożycia przez ludzi)

**Wodociąg** - Zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę.

**Przewód wodociągowy rozdzielczy** - Przewód wodociągowy doprowadzający wodę do przewodu magistralnego do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych.

**Przewód wodociągowy** - Rurociąg rozbiórczy wraz z urządzeniami przeznaczonymi po dostarczeniu wody odbiorcom.

**Rura ochronna** - Rura o średnicy większej od przewodu wodociągowego służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową ewentualnych przecieków wody.

**Uzbrojenie przewodów wodociągowych** - Armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej.

**Armatura sieci wodociągowych - w zależności od przeznaczenia:**

- armatura zaporowa - zasuwy, przepustnice, zawory,
- armatura odpowietrzająca – zawory odpowietrzające, napowietrzające odpowietrzająco -napowietrzające,
- armatura regulująca – zawory regulacyjne i redukcyjne

**Zasuwa** - urządzenie służące do zatrzymywania lub uruchamiania przepływu wody zamontowane na sieciach.

**Hydrant** - urządzenie służące do poboru wody pożarowej zamontowane na sieciach.

**Odpowietrznik** – urządzenie służące do odpowietrzenia sieci wodociągowej zamontowane w najwyższym punkcie przewodu.

**Kształtki** – wszelkie łączniki służące do zmiany kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. Sieci.

**Rura ochronna** – rura o średnicy większej od rury przewodowej służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczania przewodu przy przejściach pod przeszkodą terenową.

**Przeszkody** – obiekty, urządzenia, instalacje zlokalizowane na trasie projektowanej kanalizacji .

Określenia podane w niniejszej WZ są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN – PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWiOR).

### 1.5 Ogólne wymagania

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru.

## 2 MATERIAŁY

### UWAGA

WSZELKIE NAZWY WŁASNE PRODUKTÓW I MATERIEŁÓW PRZYWOŁANE W SPECYFIKACJI SŁUŻĄ OKREŚLENIU POŻĄDANEGO STANDARDU WYKONANIA I OKREŚLENIU WŁAŚCIWOŚCI I WYMOGÓW TECHNICZNYCH ZAŁOŻONYCH W DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ DLA DANYCH ROZWIĄZAŃ.

DOPUSZCZA SIĘ ZAMIENNE ROZWIĄZANIA (W OPARCIU NA PRODUKTACH INNYCH PRODUCENTÓW) POD WARUNKIEM:

- SPEŁNIENIA TYCH SAMYCH WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNYCH,
- PRZEDSTAWIENIU ZAMIENNYCH ROZWIĄZAŃ NA PIŚMIE (DANE TECHNICZNE, ATESTY, DOPUSZCZENIA DO STOSOWANIA),
- UZYSKANIU AKCEPTACJI PROJEKTANTA I INSPEKTORA BUDOWY

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru szczegółowe informacje dotyczące, zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia ciągłych badań określonych w SST w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła spełniają wymagania SST w czasie postępu robót.

Pozostałe materiały budowlane powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi.

Materiały nieodpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru.

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość zastosowania różnych rodzajów materiałów do wykonywania poszczególnych elementów robót Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniany bez zgody Inspektora nadzoru.

### 2.1 Instalacja wodno - kanalizacyjna

#### 2.1.1 Rury i kształtki

- Rury i kształtki do wykonania instalacji wody ciepłej i zimnej wykonać z rur w technologii PP-3 PN16 w systemie BOR Plus łączonych przez zgrzewanie *firm. Wavin* lub innych o podobnych parametrach
- Instalację kanalizacji sanitarnej wykonać z rur i kształtek kanalizacyjnych PVC co najmniej SN4, łączonych na kielichy uszczelniane uszczelkami gumowymi dwuwargowymi.
- Kanalizację sanitarną podposadzkową wykonać z rur i kształtek PVC-U, co najmniej SN8, łączonych na kielichy uszczelniane uszczelkami gumowymi dwuwargowymi.
- Rewizje kanalizacyjne z PP 110
- Rury ciśnieniowe 63x3,8 PEHD SDR 17 oraz stal ocynk dn 50mm
- Rury wywiewne z PP 110/75

#### Armatura

Zamontowana armatura na instalacji wodociągowej powinna być na ciśnienie 1,0 MPa oraz temperaturę 90 °C.

a) baterie umywalkowa, zlewozmywakowe stojące, niklowane 15 mm spełniające wymogi normy

Budowa remizy Ochotniczej Straży Pożarnej na dz. Nr ewid. 409/1 w msc. Rzeczycza Okrągła, gmina Radomyśl nad Sanem



PN-78/M-75114 (4)

- b) Zawory odcinające kulowe spełniające wymogi normy PN 74/M-75224 (6)
- c) Zawory ze złączką do węża ,
- d) Elektryczny podgrzewacz wody 80l pojemnościowy, poziomy typ: Biawar VIKING E 55 ciśnieniowy z zaworem bezpieczeństwa 1/2".

### 2.1.3. Urządzenia sanitarne

Umywalki fajansowe dla osób niepełnosprawnych  
 Muszle ustępowe dla osób niepełnosprawnych  
 Zlewy ze stali nierdzewnej w pom. porządkowym  
 Umywalka fajansowa  
 Pisuar

### 2.1.3. Izolacja cieplna rurociągów

- Otulina izolacyjna z pianki PE z wzdłużnym nacięciem typ  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ ; rura miedziana DN20-DN100, rury PE- Xb
  - Otuliną z pianki polietylenowej z zewnętrzną mocną folią polietylenową w kolorze czerwonym i niebieskim; rury z polietylenu sieciowanego prowadzone w ścianach g-k lub w brzdach
- Kolor izolacji w miejscach widocznych RAL9010.

Średnica wewnętrzna do 20 mm	20 mm
Średnica wewnętrzna od 20 do 35 mm	30 mm
Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
Przewody i armatura przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań jak wyżej

### 2.1.4. Zabezpieczenie przejść ppoż.

Przewód wchodzący ze strefy oddzielenie ppoż. (kotłownia gazowa) wykonać jako przejścia instalacyjne zapewniające klasę odporności ogniowej EI 60 jak dla ściany. Zabezpieczenie przejść instalacyjnych przejść przez ściany i strop w kotłowni wykonać za pomocą kołnierzy ogniochronnych typu UN1F0X firmy ROCKWOOL kołnierze ogniochronne zamykają przejścia rur i składają się z obudowy z blachy stalowej i wkładu ogniochronnego z tworzywa pęczniącego FOXIT.

## 2.2 Instalacja grzewcza

### 2.2.1 Rury

- rur w technologii PP-3 PN16 w systemie BOR Plus łączonych przez zgrzewanie *firm. Wavin* lub innych o podobnych parametrach.

### 2.2.2. Armatura

- zawory przelotowe odcinające, kulowe spełniające wymogi normy PN-74/M-75224 (6)
- grzejnik członowy aluminiowy Blitz S5 (kod: V302034), wysokość H = 557 mm
- głowice termostatyczne wraz z zaworami termostatycznymi
- zawory odpowietrzające, zawory spustowe
- zawory regulujące
- zawory odcinające

### 2.2.3. Izolacja cieplna rurociągów

Otulina izolacyjna z pianki PE z wzdłużnym nacięciem typ  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ ; rura miedziana DN20-DN100, rury PE- Xb

Rurociągi zaizolować termicznie otuliną termoizolacyjną odporną na działanie zapraw budowlanych Climaflex Stabil grubości w zależności od średnic do dn 22mm - 20mm do dn 35 – 30mm.

## 2.3 Instalacja wentylacji mechanicznej

### 2.3.1 Przewody:

**Szynowy wyciąg spalin TMS – 2 szt.**

Zestaw zawiera:

- szyna odciągowa TECHNORAIL dł. 6 m
- wózek odciągowy (6") x 1
- wąż odciągowy typu NR-B (6"), dł. 4 m
- podwieszenie węża za pomocą balansera

- ssawka gumowa okrągła 26-4934-157
- system automatycznego wypięcia ssawki za pomocą cięgna BOWDENA
- opaski zaciskowe i osłona gumowa

### 2.3.2. Osprzęt

**Wentylator dachowy 2,2 kW NR30/220** wyposażony w tłumik akustyczny; wraz z cokołem i podstawą dachową – 1 szt.

**Skrzynka sterująca pracą wentylatora ZR-SP.R** - automat. uruchamianie wentylatora za pomocą sygnału radiowego (w chwili włączenia stacyjki w pojeździe) + wyłącznik czasowy - możliwość uruchamiania manualnego (0-1) – 1 szt. ,

**Nadajnik radiowy P-SP – 2 szt.**

**SILENT 100 CRZ** prod. Venture Industries – 2 szt.

## 2.4. Instalacja gazu.

Instalację gazu należy zamontować :

- rury stalowe czarne bez szwu gat. R35 wg PN80-H/-74219, łączone rur przez spawanie, o średnicach: DN25, 20, 15mm
- Kurki kulowe, przelotowe mosiężne DN25, DN20, DN15, gwintowane,
- Tuleje ochronne - rury stalowe DN50, DN32,
- Kuchenka gazowa 4-palnikowa z piekarnikiem elektrycznym – 1 szt.
- kocioł gazowy jak w

Rury i łączniki zastosowane do budowy instalacji gazowej muszą posiadać atest Państwowego Zakładu Higieny oraz atest Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Techniki Instalacyjnej w Warszawie.

Natomiast producenci rur i kształtek powinni legitymować się ważnym świadectwem wewnętrznej kontroli jakości wytwarzania np. certyfikat ISO.

Wszystkie urządzenia zasilane gazem powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa „B” lub znak „DT”.

Materiały do budowy poszczególnych elementów nabywane są przez Wykonawcę u Wytwórcy. Każdy materiał musi posiadać atest Wytwórcy, stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

## 2.5. Instalacja kotłowni

Projektowany kocioł gazowy dwufunkcyjny z zamkniętą komorą spalania typ: typ: MCR/II 24/28 MI o mocy 24 kW o max zapotrzebowaniu na gaz  $G=2,98\text{Nm}^3/\text{h}$  –moc cieplną  $Q= 24,8\text{KW}$  dla parametrów 80/60°C ; Kocioł wyposażony jest w pompę modulującą spełniającą parametry ( $H=1.40\text{m}$   $V=1.00\text{m}^3/\text{h}$ ). Dodatkowo kocioł wyposażony jest fabrycznie w naczynie wzbiornicze 12l i zawór bezpieczeństwa  $\frac{1}{2}$ " 3 bary.

### 2.5.1. Przewód powietrzno-spalinowy

Odprowadzanie spalin i doprowadzanie spalin realizowanej jest za pomocą współosiowego systemu powietrzna -spalinowy wśp 100/60 montowany bezpośrednio nad wylotem (wg wytycznych producenta)  $l=8,5\text{m}$ . Przewidziano nawiew powietrza za pomocą kanału dn 160mm z zewnątrz i wywiew na pomocą kanału murowanego 14x14mm i kratki zlokalizowanej w górnej części komina 14x20mm.

### 2.5.2. Zabezpieczenie instalacji co.

Przeponowe naczynie wzbiornicze N 35 wraz z wzbiorniczą rurą bezpieczeństwa dn 20, manometrem oraz zaworem spustowym, złącze samoodcinające typu MK (Reflex)

Manometry i termometry do kontroli ciśnienia i temperatury w charakterystycznych punktach. 0,6 Mpa/ 120C

Zawór napełniania instalacji typ 2128 (prod. SYR).

Regulacja temperatury wody w kotle według temperatury nastawionej w termostacie pokojowym modulującym AD 289 oraz czujnik temperatury zewnętrznej FM45

## 2.6. Przyłącz wod – kan

Materiały i urządzenia do wykonania robót przyłączeniowych należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami.

### 2.6.1. Rury i kształtki

Rury i kształtki z PVC-U klasy S o sztywności obwodowej 8 kN/m<sup>2</sup> łączonych na uszczelki gumowe

rury ciśnieniowe z PEHD PE 100 SDR 17 PN 10 o śr. 32x2mm

#### 2.6.2 armatura na przyłączy wodociągowym

- zawór grzybkowy gwintowany dn 25mm
- wodomierz dn 20
- zawór antyskażeniowy dn 25mm EA 251
- filtr siatkowy kołnierkowy dn 25
- opaska do nawiercania Dn 1 1/4" / 110mm
- zasuwa do przyłączy domowych Dn 1 1/4"
- kołnierz stalowy ocynkowany do tulei Dn100
- śruby,
- taśma znacznikowa lokalizacyjna,
- pianka poliuretanowa,
- materiały do przeprowadzenia próby szczelności,
- słupki betonowe,
- tabliczki oznaczeniowe,

#### 2.6. 3. Zbiornik na nieczystości ciekłe

- Prefabrykowane szambo szczelne 2 komorowe o poj. 10m<sup>3</sup>

### **2.7. hydrant naziemny**

Materiały i urządzenia do wykonania robót instalacyjnych należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami.

#### 2.7.1. Rury i kształtki

- zasuwy żeliwne kołnierkowe (klinowe ) typu E2 DN 80, miękko uszczelniające z gładkim i wolnym przelotem z obudową teleskopową,
- skrzynki uliczne „ teleskopowe ” z tworzywa do zasuw
- kształtki żeliwne ,(trójniki ,kształtki FF)
- śruby,
- taśma znacznikowa lokalizacyjna,
- materiały do przeprowadzenia próby szczelności,
- farba antykorozyjna,
- słupki betonowe,
- tabliczki oznaczeniowe,
- hydrant naziemny dn 80mm antyzłamaniowy
- kołnierz specjalny dla zabezpieczeniu rur pe przed przesunięciem dn 100mm

## **3 SPRZĘT**

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

Do wykonania robót montażowych instalacji wewnętrznych, przyłączy wod - kan i montażu hydrantu Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania ze specjalistycznych narzędzi i elektronarzędzi z uwzględnieniem najnowszych rozwiązań technicznych, szczególnie w zakresie instalacji z rur stalowych miedzianych i stalowych.

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości zaakceptowanym przez Inwestora.

W przypadku braku takich ustaleń w dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora.

Sprzęt stosowany do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Do robót montażowych i izolacyjnych Wykonawca winien dysponować systemem rusztowań przejezdno-przesuwnych.

Sprzęt przeznaczony do prac demontażowych, montażowych i środki transportu muszą być w pełni sprawne, dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

Wykonawca zapewni sprzęt montażowy uzależniony od potrzeb i przyjętej technologii robót.

Maszyny i urządzenia do robót instalacyjnych: giętarka do rur, wiertarka, gwintownica, spawarka, spawarka elektryczna wirująca, sprzęt do spawania gazowego (tlen, acetylen).

Sprzęt do spawania musi być obsługiwany przez pracowników posiadających odpowiednie uprawnienia. Sprzęt powinien być jak określono w Specyfikacji, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Zamawiającego.

### 3.2 Sprzęt do robót montażowych

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

- samochód dostawczy do 0,9 t
- samochód skrzyniowy do 5 t
- giętarka do rur elektryczno-mechaniczna do fi100 mm
- zgrzewarka elektryczna
- zestaw do zaprasowywania rur
- piła do ciecicia, wiertarka
- palniki gazowe
- koparko – ładowarka
- 

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonania robót.

## 4 TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Środki transportowe muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów, jak również zapewnić bezpieczeństwo użytkowników dróg oraz pracowników na terenie budowy. Ponadto muszą zapewnić warunki prawidłowego transportu materiałów, gwarantujące zachowanie ich wymaganej jakości.

Wykonawca zapewni sprzęt dostawczy:

- samochód dostawczy do 0,9 t
- samochód skrzyniowy do 5 t
- samochód skrzyniowy do 10T wyposażony w hds

### 4.2 Transport rur, przewodów, armatury i urządzeń sanitarnych, szamba

Transport rur i przewodów- środkami transportu dostosowanymi do rozmiarów rur i przewodów, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem. Przewóz rur i przewodów w pozycji poziomej, ułożonej wzdłuż środka transportu. Przy wielowarstwowym układaniu rur i przewodów górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu powyżej 1/3 średnicy zewnętrznej rury i przekroju kanału transport armatury - powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Armatura drobna powinna być pakowana w skrzynie lub paczki. Transport urządzeń i przyborów sanitarnych - powinien odbywać się krytymi i otwartymi środkami transportu. Uszczelki, podkładki amortyzacyjne i śruby pakować w skrzynie. Urządzenia (kocioł, nawiewniki, wentylator wyciągowy, oraz grzejniki) transportować w skrzyniach i pudłach zabezpieczających przed uszkodzeniem mechanicznym i opadami atmosferycznymi.

Przybory sanitarne (umywalki i wpusty podłogowe, miski ustępowe, pisuary ) pakować w skrzynie i pudła, zabezpieczyć przed wstrząsami powodującymi pęknięcia i rozbicie.

Armaturę i urządzenia należy przewozić pakowaną w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych.

Szambo szczelne o poj 10m3 transportowane powinno być przy pomocy specjalnego samochodu ciężarowego wyposażonego w hds umożliwiające zamontowanie go bezpośrednio w wykopie.

## SKŁADOWANIE ARMATURY I URZĄDZEŃ

Należy składować w pomieszczeniach suchych i temperaturze nie niższej niż 0°C. W pomieszczeniach składowania nie powinny znajdować się związki chemiczne działające korodująco. Armaturę z tworzyw sztucznych należy przechowywać z dala od urządzeń grzewczych.

Materiały oraz urządzenia mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta.

Należy zwrócić szczególną uwagę na określone przez producenta warunki transportu materiałów i urządzeń. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie urządzeń i materiałów do wbudowania powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. Niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót wentylacyjnych. Zaleca się dostarczenie elementów wentylacyjnych i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to głównie dużych, ciężkich elementów. Skład elementów wentylacyjnych powinien spełniać następujące warunki :

- znajdować się możliwie blisko miejsca montażu,
- mieć dogodny dojazd dla dostawy materiałów i elementów z zakładu wytwórczego,
- mieć urządzenia do ładowania i rozładowywania elementów.

Przywiezione ze składu na miejsce montażu elementy przewodów i urządzenia wentylacyjne kompletuje się zgodnie z rysunkami montażowymi, według symboli znakowania, naniesionych na ich powierzchnie w zakładzie wytwórczym.

Elementy połączeń wentylacyjnych nie wymagają opakowania. Do transportu, połączenia jednego typu i wielkości powinny być skompletowane i związane w wiązki. Wiazki jednakowych elementów połączeń powinny być oznakowane przy pomocy trwale zamocowanej przywieszki z oznaczeniem. Elementy połączeń należy przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed odpadami atmosferycznymi.

Elementy połączeń mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, lecz powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi. W transporcie kolejowym lub samochodowym należy przestrzegać przepisów transportowanych.

Poszczególne warstwy przewodów powinny być przełożone listewkami drewnianymi, płytami kartonowymi. Ilość warstw przewodów powinna być każdorazowo ustalana w zależności od przekroju przewodów i ich długości oraz masy jednostki.

## 5 WYKONYWANIE ROBÓT

### 5.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Całość robót powinna być wykonana zgodnie z dokumentacją projektową, szczegółowymi specyfikacjami technicznymi, instrukcjami montażowymi producentów urządzeń i wyrobów oraz poleceniami Inspektora nadzoru. Za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z wymienionymi dokumentami i poleceniami Inspektora nadzoru pełną odpowiedzialność ponosi Wykonawca.

Przed rozpoczęciem robót wykonawca opracuje:

- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan bioz),
- projekt organizacji budowy,

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywanych na piśmie przez Inspektora nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonywaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych.

Polecenia Inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

Instalacje powinny zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym je wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,

odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,  
ochrony przed hałasem i drganiami,  
oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

Instalacje powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań powołanych przepisów techniczno – budowlanych, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Ponadto zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy Prawo budowlane instalacje powinny być wykonane przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania, w sposób umożliwiający zapewnienie prawidłowego użytkowania instalacji, zgodnej z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu oraz we właściwym zakresie zgodnym z wymaganiami przepisów techniczno-budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych.

## SZCZEGÓŁOWE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

### Instalacja wod-kan

#### INSTALACJA WODY ZIMNEJ

Zaprojektowano instalację wody zimnej od pkt. włączenia w pomieszczeniu garażu za zestawem wodomierzowym do projektowanych przyborów wc, umywalka, zlew, zawór ze złączką do węży, natrysk. Prowadzenie instalacji wewnętrznych zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji.

Projektuje się instalację wody zimnej do projektowanych przyborów sanitarny z rur w technologii PP-3 PN16 w systemie BOR Plus łączonych przez zgrzewanie *firm. Wavin* lub innych o podobnych parametrach. Podejścia do przyborów prowadzić w ścianach i posadzkach. Instalację prowadzoną po powierzchni ścian izolować ciepłochronnie izolacją Termoflex.

#### INSTALACJA WODY CIEPŁEJ.

Zaprojektowano instalację ciepłej wody bez cyrkulacji od pkt. włączenia w pomieszczeniu porządkowym (podgrzewacz poziomy wiszący 80l) do poszczególnych punktów poboru. Urządzenia to fabrycznie wyposażone jest w zawór bezpieczeństwa : 1/2" o ciśnieniu otwarcia 6 bar.

Od źródła c.w.u. przewody ciepłej wody doprowadzone będą do podejść dopływowych urządzeń sanitarnych projektowanych za pomocą rurociągów z rur w technologii PP-3 PN16 w systemie BOR Plus łączonych przez zgrzewanie *firm. Wavin* lub każdego innego o podobnych właściwościach.

Izolacja cieplna rurociągów

Średnica wewnętrzna do 20 mm	20 mm
Średnica wewnętrzna od 20 do 35 mm	30 mm
Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
Przewody i armatura przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań jak wyżej

- o tulin izolacyjny z pianki PE z wzdłużnym nacięciem typ  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ ; rura miedziana DN20-DN100, rury PE- Xb
  - otuliną z pianki polietylenowej z zewnętrzną mocną folią polietylenową w kolorze czerwonym i niebieskim; rury z polietylenu sieciowanego prowadzone w ścianach g-k lub w bruzdach
- Kolor izolacji w miejscach widocznych RAL9010.

#### ARMATURA

Armaturę czerpalną wykonać jako jedno uchwytną (baterie jednodźwigniowe mieszkowe) - podejścia dolne z zaworkami odcinającymi i filtrami wbudowanymi. Jako armaturę odcinającą stosować zawory kulowe „VALVEX”.

#### PRÓBY SZCZELNOŚCI INSTALACJI

Po zakończeniu montażu instalację należy przepłukać, wykonać próbę szczelności na ciśnienie 0,9 MPa i przeddezynfekować podchlorynem sodu.

Próbie szczelności instalacji należy przeprowadzić bezpośrednio po zakończeniu montażu przed zakryciem bruzd, kanałów i szachów. Izolację cieplną należy wykonać po próbie szczelności. W przypadku stosowania otulin rurowych nakładanych w trakcie montażu na czas próby należy odsłonić wszystkie złącza. Do prób szczelności należy stosować wodę filtrowaną. Armaturę czerpalną montować po przeprowadzeniu prób szczelności, na czas próby należy zastąpić ją korkami.

Badaną instalację należy napełnić wodą wodociągową dokładnie odpowietrzając w najwyższych punktach a następnie sprawdzić czy wszystkie połączenia przewodów i armatury są szczelne. Po stwierdzeniu szczelności instalacji należy poddać próbie podwyższonego ciśnienia. Wielkość ciśnienia próbnego

powinna być 1,5-krotnie wyższa od ciśnienia roboczego, lecz nie niższa niż 0,9 MPa. Instalację uważa się za szczelną, jeśli w ciągu 20 min. trwania próby manometr nie wykaże spadku ciśnienia. Instalację ciepłej wody należy poddać, dwukrotnej próbie szczelności. Po przeprowadzeniu próby szczelności podwyższonym ciśnieniem wody zimnej, instalację należy wypełnić wodą o temp. 55°C i ciśnieniu 0,6 MPa. Badanie należy prowadzić w czasie nie krótszym niż 30 min. od napełnienia ciepłą wodą. Podczas tej próby poza sprawdzeniem szczelności należy skontrolować zachowanie się kompensatorów, punktów stałych oraz uchwytów przesuwnych.

### **PŁUKANIE INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ**

Po 24 godzinach instalację dwukrotnie przepłukać i zlecić PSSE badanie wody pod względem bakteriologicznym i fizykochemicznym.

Płukanie instalacji wodociągowej ma na celu usunięcie zanieczyszczeń montażowych. Jednocześnie płukanie w dużej mierze przyczynia się do zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych wody pitnej. Płukanie instalacji należy przeprowadzić silnym strumieniem wody filtrowanej, przy najwyższym ciśnieniu dyspozycyjnym na dopływie, przy całkowicie otwartych wszystkich zaworach i korkach.

Najbardziej skuteczne jest płukanie odcinkowe instalacji, po którym należy przeprowadzić płukanie całej instalacji.

Po przeprowadzeniu płukania należy pozostawić instalację wypełnioną wodą na całym przekroju. Częściowe wypełnienie przewodów w okresie od odbioru do rzeczywistego jej uruchomienia musi być wykluczone, ponieważ na styku trzech faz tj. materiał rury, woda i powietrze występuje wielkie zagrożenie korozyjne. W przypadku konieczności opróżnienia instalacji zaleca się przedmuchiwanie

### **KANALIZACJA SANITARNA**

Zaprojektowano w budynku świetlicy wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej złożoną z poziomów i podejść odpływowych z poszczególnych przyborów sanitarnych z projektowanych wc i pomieszczenia porządkowego do przeprojektowanego przyłącza. Włączenie instalacji kanalizacji sanitarnej należy podłączyć do projektowanej studni dn 425mm przyłącza kanalizacyjnego przedszkola.

Instalację zaprojektowano z rur PVC kielichowych Ø 50, 110, 160mm.

Podejścia pod przybory sanitarne wykonywać z rur PCV stosując średnice:

- od umywalk Ø40
- od zlewozmywaków Ø 50
- od płuczek ustępowych Ø 110.

Poziomy pod posadzką wykonać z rur PVC typu średniego. Na pionach kanalizacyjnych przewidziano rury wywiewne i czyszczaki ze szczelnie przykręconymi pokrywami.

Poziomy układać ze spadkami podanymi na rysunkach.

### **BIAŁY MONTAŻ**

Projektuje się ubikacje w postaci sedesów kompaktów, umywalki i zlew wiszące z wylewkami stojącymi, natrys wyposażony w brodzik i szklaną kabinę natryskową.

### **ROBOTY ZIEMNE**

Wykopy pod rury kanalizacyjne (PVC) wykonać jako wąsko przestrzenne, zabezpieczone rozporami, po wykonawstwie fundamentów i ław nośnych, w gruncie odwodnionym i zagęszczonym, zgodnie z przepisami zawartymi w normie z PN-B-10736. Wykopy wymagają zabezpieczenia przed opadami atmosferycznymi. Ciągi główne ww. systemów kanalizacyjnych ułożyć należy w wykopie wąskoprzestrzennym, na podsypce żwirowo – piaskowej, a po ich odebraniu obsypać je należy piaskiem i zagęścić.

Zaleca się układanie przewodów kanalizacyjnych w trakcie wykonania makroniwelacji, ale przed wykonaniem warstwy wykończeniowej. Do zagęszczania należy użyć pospółki lub kruszywo łamane średnio i gruboziarniste zagęszczone do 0.98. Grubość warstwy zagęszczonej, co maksimum 30cm. Nie może być zagęszczona gruntem rodzimym. Wydobyty grunt z wykopów w gruncie rodzimym nienadający się do zagęszczenia należy wywieźć. Makroniwelacja wykonywana jest sprzętem ciężkim. W przypadku wykonywania przewodów kanalizacyjnych przed zakończeniem makroniwelacji, należy zabezpieczyć wytyczone ciągi i nie dopuścić do wjazdu sprzętu ciężkiego. Instalacje kanalizacji podposadzkowej wykonywać po zapoznaniu się z projektem technologicznym, architektonicznym, fundamentów oraz instalacji zewnętrznych.

W rejonie stóp fundamentowych podwalinowymi stosować rury ochronne.

W miejscu kolizji z projektowanymi mediami zamontować rury osłonowe i ochronne zgodnie z załączonym profilem.

W szczególnym przypadku stwierdzenia występowania gruntów nienadających się do posadowienia przewodów oraz obiektów konieczna wymiana gruntu.

Wykonawca ma obowiązek dostosować sposób prowadzenia robót ziemnych bezwzględnie do rzeczywistej geologii terenu i projektu geologii. Wykonawca ma obowiązek wykonać badania geologiczne

gruntu i terenu na poczet prowadzonych wykopów.

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie wg PN-B-10736. Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do studzienki i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Wydobywaną ziemię na odkład składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

### **Głębokość ułożenia kanału**

Przy niestosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem, głębokość ułożenia przykanalika powinna być taka, aby jego przykrycie  $h$  od wierzchu przewodu do projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów  $h_z$  0,20m zgodnie z PN-92/B-10735.

### **BADANIE SZCZELNOŚCI**

Badanie szczelności wykonać zgodnie z PN-EN 1671.

### **OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT**

W zakresie wykonania i odbioru obowiązują „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II – Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych”.

Rurociągi wodociągowe należy poddać próbie na ciśnienie 0,9 MPa zgodnie z PN-81/B-10700.

Przed przystąpieniem do próby na ciśnienie instalację należy kilkakrotnie przepłukać mieszanką wody i powietrza, aż do uzyskania zawartości zanieczyszczeń mniejszych niż 5,0 mg/l, oraz zdezynfekować.

### **Instalacja grzewcza.**

### **WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO ROBÓT**

Przed przystąpieniem do montażu instalacji ogrzewczej należy:- wyznaczyć miejsca, w których będą stały urządzenia oraz układania rur, kształtek i armatury,

- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać bruzdy w ścianach w przypadku układania w nich przewodów grzewczych,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów grzewczych.

### **MONTAŻ RUROCIĄGÓW**

Po wykonaniu czynności pomocniczych określonych w pkt. powyżej należy przystąpić do właściwego montażu rur, kształtek i armatury.

### **INSTALACJE OGRZEWcze**

Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania systemu zamkniętego z przeponowym naczyniem wzbiorczym, pompową. Czynnikiem grzewczym będzie woda o parametrach 60/40°C. Wielkości strat ciepła dla poszczególnych pomieszczeń pokazano w części rysunkowej.

Zaprojektowano instalację grzewczą realizowaną poprzez system ogrzewania grzejnikowego wspomaganą w pomieszczeniu garażu ogrzewaniem powietrznym .

### **POŁĄCZENIE ZGRZEWANE**

Połączenia zgrzewane polifuzyjne polega na łączeniu rur i kształtek przez nagrzanie ich końcówek do właściwej temperatury i dociśnięcie, co powoduje wzajemne przetopienie cząsteczek materiału zewnętrznej powierzchni rury i wewnętrznej powierzchni złączki; prawidłowo wykonany zgrzew wykazuje po przecięciu brak wyraźnego śladu połączenia dwóch elementów na całym obwodzie i głębokości tego połączenia.

### **POŁĄCZENIE GWINTOWE**

Połączenie gwintowe może być wykonywane z uszczelnieniem na gwincie lub z uszczelnieniem uszczelką zaciskaną między odpowiednio przygotowanymi powierzchniami. Wymagania dotyczące gwintów wykonanych w metalu oraz zasady ich stosowania powinny być zgodne z wymaganiami PN-ISO



**7-1 i/lub PN-ISO 228-1**

Gwint może być wykonany w materiale rodzimym elementu łączonego (uformowany metodą obróbki mechanicznej lub w trakcie wtrysku) albo z innego materiału w postaci pierścieniowej wkładki, stanowiącej integralną część łączonego elementu.

Gwinty powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy.

Dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki.

Połączenie skręca się wstępnie ręcznie, a następnie dokręca za pomocą narzędzi specjalnych (przewidzianych przez producenta elementów połączenia) lub za pomocą narzędzi uniwersalnych. Bez względu na sposób dokręcania, niedopuszczalne jest dokręcanie zbyt słabe, zbyt mocne, a także powodowanie mechanicznego uszkodzenia łączonych elementów.

Jako materiał uszczelniający należy stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą.

Stosowanie konopi w połączeniach z uszczelnieniem na gwincie jest dopuszczalne z wyjątkiem połączeń z gwintami wykonanymi w tworzywie (bez wkładek metalowych), nawet gdy gwint ukształtowany w tworzywie sztucznym ma tylko jeden z łączonych elementów (w połączeniach z gwintami wykonanymi w tworzywie nic mogą być stosowane materiały pęczniące pod wpływem wody). Połączenia gwintowe rur mogą być wykonywane w instalacjach, w których ciśnienie robocze nie przekracza 10 bar i temperatura robocza nie przekracza 120 °C. Połączenia gwintowe mogą być stosowane do połączeń rur z armaturą oraz urządzeniami kontrolno – pomiarowymi o parametrach roboczych przekraczających powyższe wartości, jeżeli gwintowane króćce połączeniowe armatury lub urządzenia, wykonane są w ich materiale rodzimym.

**GRZEJNIKI**

Jako elementy grzewcze zaprojektowano grzejnik członowy aluminiowy Blitz S5 (kod: V302034), wysokość H = 557 mm. Przy grzejnikach zamontować głowice termostatyczne. W pomieszczeniach ogólnodostępnych dodatkowo zamontować na zaworach pierścieni zabezpieczający przed manipulacją. Nastawy wstępne zaworów zostały podane na rzutach i rozwinięciu.

**NAGRZEWNICE WODNE**

W pomieszczeniu garażowym dobrana 2 nagrzewnice wodne typ: VOLCANO V20 od 10-30KW każde. Dodatkowo przewiduje się podłączenie ich do regulatora obrotów czujnika temperatury wewnętrznej.

Dobrano nagrzewnice wodna typ wielkość 1 prod.: VTS typ : VOLCANO V20 od 10-30KW

**RUROCIĄGI**

Instalację wykonać z rur polipropylenowych PN 20, łączonych przez zgrzewanie. Zmiany kierunków prowadzenia przewodów należy wykonać za pomocą kształtek polipropylenowych przewidzianych do zgrzewania. W miejscach montażu armatury przewidziano zastosowanie kształtek zgrzewanych zakończonych gwintem.

Przewody należy prowadzić w posadzce i w ścianach budynku (w rurach osłonowych typu peszel) wykorzystując maksymalnie zjawisko samo kompensacji. Wielkość bruzdy powinna zapewnić możliwość swobodnego ułożenia i montażu instalacji. Głębokość bruzdy powinna zapewnić odpowiednie zagłębienie instalacji w ścianach. Podłączenie do grzejników zasilanych od dołu należy wykonać wyprowadzając przewody ze ściany. Skompensowanie wydłużeń termicznych wykonano za pomocą samokompensacji typu U i L. Na kompensatorach typu U punkt stały montować w środku kompensatora. W przypadku kompensacji typu L punkt stały stanowić może armatura, trójniki. Dla zwiększenia możliwości kompensacyjnych instalacji, celowe jest podczas montażu naprężenie wstępne kompensatorów przez rozparcie ich drewnianymi rozporami. Mocowanie przewodów powinno zapewnić przejście wydłużalności termicznej przewodów.

**Armatura odcinająca**

- przy kurtynach zawory dwudrogowe dostawa wraz z urządzeniami,
- na grzejnikach należy zamontować odpowietrzniki automatyczne,
- pozostałe urządzenia zgodnie z opisem na rysunku rozwinięcia.

**PŁUKANIE I PRÓBY INSTALACJI CO.**

Instalację napełnić wodą spełniającą wymagania instalacjach ogrzewania. "PN - 93/ C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania."

Po zakończeniu montażu, przed wykonaniem izolacji oraz przed zainstalowaniem zaworów termostatycznych należy instalację dokładnie przepłukać. Płukanie prowadzić do momentu uzyskania 5 mg zanieczyszczeń na 1 l wody. Po płukaniu instalacji należy przeprowadzić próbę ciśnieniową na ciśnienie  $p=1.5 p_{rob.}$

**STEROWANIE ORAZ REGULACJA OBIEGU**

Regulacja temperatury wody w kotle według temperatury nastawionej w termostacie pokojowym modulującym AD 289 oraz czujnik temperatury zewnętrznej FM45

Ze względu na zwiększenie pojemności wodnej układu grzewczego projektuje się dodatkowe naczynie wzbiorcze o pojemności 35l N 35 prod. Reflex. Naczynie należy zamontować na rozdzielaczu powrotnym.

**Wentylacja mechaniczna**

Przy opracowywaniu rozwiązań wymiany powietrza w poszczególnych pomieszczeniach, wzięto pod uwagę warunki architektoniczno-konstrukcyjne budynku, określony stopień złożoności instalacji, zapotrzebowanie miejsca dla przewodów wywiewnych, możliwości realizacji, koszty inwestycyjne i eksploatacyjne oraz zużycie energii.

Jako jedynie ekonomiczną, możliwą i spełniającą wymogi sanitarno-higieniczne w myśl PN-83/B-03430 oraz Dz.U. 129 z 11.1997r. Rozporządzenie MPiPS z dnia 16.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów BHP jest wentylacja oparta na minimalnym strumieniu powietrza zewnętrznego.

Rozwiązanie to oprócz uproszczenia robót budowlano-montażowych zapewnia:

- dostateczne przewietrzanie pomieszczeń,
- dopływ wymaganego strumienia świeżego powietrza,

W budynku przewidziano wentylację mechaniczną z całorocznym normowaniem temperatury.

Strumień powietrza zewnętrznego, świeżego przyjęto w ilości 30m<sup>3</sup>/h\*osobę.

Nawiew powietrza odbywał się będzie za pomocą nawiewników higroskopijnych typ:

- a . EHA755 wymiary: 420 x 50 x 35 o wydatku powietrza od 20 do 50m<sup>3</sup>/h –szt. 31

a wyrzut za pomocą zespołu wywiewnego składającego się z:

- a. Wentylator dachowy typu JUWENT Wd-20-TD 900 o wydatku 1500m<sup>3</sup>/h.
- b. Podstawy dachowej JUWENT PWD -20-BII
- c. Tłumik kanałowy dn 200/ 500mm l=0,6m
- d. Kanały wywiewne okrągłych dn 160,200 mm
- e. Anemostatów wywiewnych dn 160 - szt.6

**KANAŁY WENTYLACYJNE I UZBROJENIE.**

Instalacje wywiewną wykonać z rur i kształtek typu SPIRO z blachy stalowej ocynkowanej o grubości 0,5 i 0,6mm łączone przy użyciu kształtek wyposażonych w uszczelkę. Jako elementy wywiewne projektuje się anemostaty wywiewne zainstalowane na kanałach. Wielkość elementów jest tak dobrana by można je było wmontować w segment sufitu podwieszanego. Kanały wentylacyjne wywiewne w strefie poddasza - izolować ciepłochronnie – wełna mineralna na folii al. gr. 50mm na płaszczu z folii aluminiowej.

Prowadzenie przewodów wymiary kształtek i typy urządzeń opisane zostały w części rysunkowej dokumentacji.

**WENTYLACJA WYCIĄGOWA WC**

W pomieszczeniach projektowanych WC przewidziano montaż wentylatorów łazienkowych uruchamianych przy włączeniu światła z opóźnieniem czasowym.

Wydatek wentylatora wyciągowego w pom. łazienki min 50m<sup>3</sup>/h, Wentylacja ta realizowana jest za pomocą wentylatora SILENT 100 CRZ prod. Venture Industries

Wywiew z pomieszczeń należy przewidzieć za pomocą kanałów wentylacyjnych murowanych.

Rozmieszczenie, wielkość i rodzaj urządzeń zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji.

**Wyciąg spalin dla wozów strażackich**

Należy wykonać odciąg spalin z pojazdów będących na wyposażeniu OSP Rzeczyca Okrągła przy założeniu : odciąg spalin dla 2 pojazdów, urządzenie dobrane dla pojazdów wyposażonych w silniki o pojemności do 12 dm<sup>3</sup>, pracujących na obrotach do 1800 min<sup>-1</sup>.

Systemy szynowe mogą zostać wyposażona w układ automatycznego wypięcia ssawki odciągowej. System ten pozwala na samoczynne odcięcie ssawki wyciągowej z rury wydechowej pojazdu. Układ automatycznego wypięcia ssawki jest stosowany na stanowiskach przejazdowych. Wózek porusza się za pojazdem, do miejsca gdzie podwieszona jest szyna rozłączna lub czujnik krańcowy i następuje wypięcie ssawki. Spełnia on również rolę zabezpieczenia systemu przed zniszczeniem podczas szybkiego wyjazdu pojazdów z garażu, gdy obsługa nie ma czasu na manualne wypięcie ssawki z rury wydechowej.

Urządzenie dobrano na podstawie oferty firmy NORFI w skład układu wchodzi następujące urządzenia:

Lp.	Nr katalog.	Nazwa	ilość
1	TMS#6	<b>Szynowy wyciąg spalin TMS</b> Zestaw zawiera: - szyna odciągowa TECHNORAIL dł. 6 m - wózek odciągowy (6'') x 1 - wąż odciągowy typu NR-B (6''), dł. 4 m - podwieszenie węża za pomocą balansera - ssawka gumowa okrągła 26-4934-157 - system automatycznego wypięcia ssawki za pomocą cięgna BOWDENA - opaski zaciskowe i osłona gumowa	2
2	NR30/220	<b>Wentylator dachowy 2,2 kW</b> wyposażony w tłumik akustyczny; wraz z cokołem i podstawą dachową	1
3	ZR-SP.R	<b>Skrzynka sterująca pracą wentylatora</b> - automat. uruchamianie wentylatora za pomocą sygnału radiowego (w chwili włączenia stacyjki w pojeździe) + wyłącznik czasowy - możliwość uruchamiania manualnego (0-1)	1
4	P-SP	<b>Nadajnik radiowy</b>	2

### WYKONAWSTWO, ODBIÓR I PRÓBY

- W zakresie wykonania i odbioru obowiązują "Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych - montażowych cz. II. - Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych".
- Całość robót należy wykonać zgodnie z Warunkami Tech. Wyk, i Odbioru Robót Bud. Wszystkie materiały stosowane winny posiadać aprobatę techniczną
- Montaż wentylatora, podłączenie go do instalacji, regulacja oraz pierwsze uruchomienie musi być wykonane przez uprawnionego specjalistę, ściśle wg instrukcji montażu.
- Montaż i eksploatacja urządzeń należy prowadzić zgodnie z DTR,

### INSTALACJA GAZU

W związku z budową obiektu należy przewidzieć zaprojektowanie i wykonanie przyłącza gazu wraz z węzłem węzła redukcyjno – pomiarowego( poza zakresem opracowania)

Instalacja gazu rozpoczynać się będzie od kurka głównego za układem pomiarowym. Wykonana będzie z rur stalowych czarnych dn 25,20,15mm prowadzonych po ścianie zewnętrznych projektowanego budynku i doprowadzone do pomieszczenia kotłowni. Tam gaz doprowadzony będzie do poszczególnych urządzeń kotła i kuchenki gazowej za pomocą rurociągów stalowych dn 20mm na rurociągach zamontować zawory odcinające i filtr gazu.

Szczegółowe rozwiązania w części rysunkowej dokumentacji.

### PROWADZENIE INSTALACJI

Przez ścianę zewnętrzną wykonać w tulei ochronnej. W odcinkach przechodzących przez przegrody nie stosować połączeń. Instalację gazową dn 32mm prowadzić w warstwie izolacji termicznej w peszlu. Dopuszcza się prowadzenie instalacji gazowej w bruździe ścienną wypełnioną po wykonaniu próby szczelności łatwo usuwalną masą tynkarską niepowodującą korozji przewodów. Na odcinkach poziomych zachować należy minimalny spadek 0,4% w kierunku urządzeń gazowych. Przed kotłem gazowym w miejscu łatwo dostępnym należy zamontować kurek odcinający (zawór kulowy) posiadający atest IGNiG i filtr gazu.

Po próbie szczelności przewody oczyścić i pomalować farbą podkładową i nawierzchniową koloru żółtego. Instalacje gazowe należy połączyć z głównym połączeniem wyrównawczym zgodnie z wymogami normy PN-91/E-05009 "Instalacje elektryczne w budynkach".

### PRÓBA SZCZELNOŚCI

Po sprawdzeniu prawidłowości prowadzenia przewodów gazowych, rur spalinowych kotła, jakości materiałów i wykonanych robót można przystąpić do wykonania próby szczelności. Przed próbą szczelności należy odłączyć odbiorniki, otworzyć kurki i zaślepić końcówki. Następnie instalację należy napełnić sprężonym powietrzem do ciśnienia 0.1MPa. Czas próby - 30 minut. Pomiar spadku ciśnienia rozpocząć po odczekaniu ok. 15-30 minut niezbędnych na ustabilizowanie się temperatury. Nie dopuszcza się spadku ciśnienia. Jeżeli 3-krotna próba da wynik ujemny, instalację należy wykonać na nowo. Próbę szczelności odbiornika wykonać po ich dołączeniu i przy otwartych kurkach, na ciśnienie 5kPa

(manometr 0-6kPa)

### PROWADZENIE INSTALACJI

Instalację wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu (PN-94/H-24219; ZN-G-3101), łączonych za pomocą spawania. Mocowania do ścian przy pomocy uchwytów rozmieszczonych w odległościach:

- 1.5-2.0m przy poziomej lokalizacji przewodu,
- 2.0-2.5m przy pionowej lokalizacji przewodu

Prowadzenie instalacji wykonać zgodnie z rysunkami. Przewody instalacji gazowe prowadzić z zachowaniem wymaganej przepisami odległości od innych instalacji i urządzeń.

Urządzenia gazowe należy połączyć za pomocą łączników żeliwnych na sztywno uszczelniając tak jak przewody gazowe. Instalację gazową w pomieszczeniu kotłowni prowadzić po wierzchu ścian, stosując mocowanie poprzez uchwyty dystansowe.

Przez ścianę zewnętrzną wykonać w tulei ochronnej. W odcinkach przechodzących przez przegrody nie stosować połączeń. Instalację gazową dn 40 mm prowadzić w warstwie izolacji termicznej w peszlu. Dopuszcza się prowadzenie instalacji gazowej w bruździe ściennej wypełnionej po wykonaniu próby szczelności łatwo usuwalną masą tynkarską niepowodującą korozji przewodów. Na odcinkach poziomych zachować należy minimalny spadek 0,4% w kierunku urządzeń gazowych.

Po próbie szczelności przewody oczyścić i pomalować farbą podkładową i nawierzchniową koloru żółtego. Instalacje gazowe należy połączyć z głównym połączeniem wyrównawczym zgodnie z wymogami normy PN-91/E-05009 "Instalacje elektryczne w budynkach".

### ARMATURA I ZAMKNIĘCIA

Kurek zamykający (sferyczny) dla kotła montować bezpośrednio przed odbiornikiem, w miejscu łatwo dostępnym. Odbiornik gazu łączyć z instalacją przewodem sztywnym, przy pomocy dwuzłączki.. Dodatkowo przed kotłami gazowymi zamontować filtr gazowy o średnicy przyłącza.

### PRÓBA SZCZELNOŚCI

Po sprawdzeniu prawidłowości prowadzenia przewodów gazowych, rur spalinowych kotła, jakości materiałów i wykonanych robót można przystąpić do wykonania próby szczelności. Przed próbą szczelności należy odłączyć odbiorniki, otworzyć kurki i zaślepić końcówki. Następnie instalację należy napełnić sprężonym powietrzem do ciśnienia 0.1MPa. Czas próby - 30 minut. Pomiar spadku ciśnienia rozpocząć po odczekaniu ok. 15-30 minut niezbędnych na ustabilizowanie się temperatury. Nie dopuszcza się spadku ciśnienia. Jeżeli 3-krotna próba da wynik ujemny, instalację należy wykonać na nowo.

Próbę szczelności odbiornika wykonać po ich dołączeniu i przy otwartych kurkach, na ciśnienie 5kPa (manometr 0-6kPa)

### WENTYLACJA I ODPROWADZENIE SPALIN

Pomieszczenie techniczne posiada dwa przewody wentylacji grawitacyjnej nawiewnej (kanał żetowy dn 160mm) wywiew kanał murowany 14x14mm. Kocioł projektowany będzie wyposażony w przewód koncentryczny spalinowo-powietrzny dn 100/60mm, komora spalania zamknięta, niezależny pobór powietrza do spalania z zewnątrz.

### Instalacja kotłowni gazowej

Źródłem zasilania instalacji grzewczej będzie kotłownia gazowa pracująca w oparciu o kocioł gazowy dwufunkcyjny z zamkniętą komorą spalania typ: MCR/II 24/28 MI o mocy 24 kW o max zapotrzebowaniu na gaz  $G=2,98\text{Nm}^3/\text{h}$  –moc cieplną  $Q= 24,1\text{KW}$  dla parametrów 80/60°C ; Kocioł wyposażony jest w pompę modulującą spełniającą parametry ( $H=1.40\text{m}$   $V=1.00\text{m}^3/\text{h}$ ). Dodatkowo kocioł wyposażony jest fabrycznie w naczynie wzbiorcze 12l i zawór bezpieczeństwa  $\frac{1}{2}$ " 3 bary.

Ze względu na zwiększenie pojemności wodnej układu grzewczego projektuje się dodatkowe naczynie wzbiorcze o pojemności 35l N 35 prod. Reflex. Naczynie należy zamontować na rozdzielaczu powrotnym. Zadaniem naczynia wzbiorczego (jako ciśnieniowego zbiornika z elastyczną przeponą oddzielającą przestrzeń wodną od gazowej) jest przejmowanie zmian objętości wody wywołany zmianami jej temperatury w instalacji ogrzewania wodnego. Dobrano naczynie wzbiorcze typu 35 N (Reflex). Naczynie należy podłączyć z kotłem przy pomocy rury wzbiorczej. Na rurze zainstalować złącze samoodcinające typu MK (Reflex) umożliwiające inspekcję naczynia bez potrzeby opróżniania instalacji. Przed uruchomieniem naczynia należy napełnić go azotem (powietrzem) do ciśnienia statycznego równego statycznemu ciśnieniu wody plus 0,02MPa ( $p_s = 0.06 \text{ MPa}$ ). Czynności te wykonywać ściśle wg DTR urządzenia. W miejscach pokazanych na schemacie technologicznym należy zainstalować manometry oraz termometry.

## Rurociągi, armatura

Jak dla instalacji c.o.

### PRZYŁĄCZ WOD – KAN

#### Prowadzenie przewodów kanalizacyjnych

Przewody przyłączy wod – kan powinny być układane w ziemi zgodnie z projektem po wytyczeniu przez uprawnionego geodetę.

#### Wykopy

- Wymagania
  - Wykop otwarty należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wg PN-B-10736.,
- Stateczność wykopu, wykonanego zgodnie z PN -B-10736 powinna być zabezpieczona poprzez:
  - zastosowanie odpowiedniego oszalowania jego ścian,
  - utrzymanie odpowiedniego nachylenia skarp wykopów nieoszalowanych.
- Dopuszcza się nie stosowanie oszalowania wykopów w gruntach spoistych o głębokości - 2 m; w pozostałych gruntach 1 m pod warunkiem gdy: nie występują wody gruntowe a teren przy wykopie nie jest obciążony nasypem w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu. Jeśli w obrębie klina odłamu ścian wykopu odbywa się komunikacja, powinna być zastosowana odpowiednia obudowa.
- To samo dotyczy wykopów jeśli w obrębie klina odłamu ścian wykopu znajdują się fundamenty budowli posadowionych powyżej dna wykopu.
- Wydobywany grunt powinien być składowany po jednej stronie wykopu lub być wywieziony na odkład.
- Grunt użyty do zasypki wykopu powinien odpowiadać wymaganiom projektowym wg PN-B-03020. Grunt ten może być gruntem rodzimym lub dostarczoną z zewnątrz. Grunt stosowany do zasypki nie powinien zawierać materiałów mogących uszkodzić przewód, gruntów zbrylonych, gruzu i śmieci. Zasypkę wykopu należy przeprowadzić zgodnie z pkt. 8 normy PNB- 10736.
- Spadek dna wykopu powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Grunt dna wykopu nie powinien być naruszony. W dnie wykopu powinny być wykonane zagłębienia pod kielichy.
- Podczas montażu przewodu wykop powinien być odwodniony.
- Podłoże naturalne lub wzmocnione powinno być zgodne z dokumentacją projektową. Szerokość obsypki powinna być równa szerokości wykopu. Minimalna grubość obsypki powinna wynosić 30 cm powyżej wierzchu rury. Dobór właściwego gruntu oraz dokładne zagęszczanie obsypki i zasypki jest podstawowym warunkiem stabilności przewodu i nawierzchni.
- W zależności od rodzaju gruntu powinny być stosowane następujące rodzaje przygotowania podłoża:
  - bez podsypki z przewodami ułożonymi bezpośrednio na wyrównanym i ukształtowanym dnie wykopu,
  - z podsypką wynoszącą 10 cm w normalnych warunkach gruntowych W sytuacji, gdy nośność dna wykopu jest niewystarczająca, np.: w gruntach niestabilnych, do których zalicza się torf lub kurzawkę, powinno być wymienione na podłoże wzmocnione, takie jak: piasek, żwir, beton lub konstrukcje wykonane z pali z belkami poprzecznymi.
- Podłoże powinno spełniać wymagania pkt. 5 normy PN-B-10736.
- Oś przewodu w wykopie powinna być wytyczona i oznakowana.

#### Przewody kanalizacyjne

Rury, kształtki, uszczelki studzienki kanalizacyjne, zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone. Materiały powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producentów, w miejscach zapewniających im czystość.

Rury kielichowe powinny być układane kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków.

Rury, kształtki, uszczelki studzienki kanalizacyjne, zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone. Materiały powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producentów, w miejscach zapewniających im czystość.

Rury kielichowe powinny być układane kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków.

Przewody przebiegające poprzecznie pod drogą, nie powinny zmniejszać stateczności i nośności podłoża oraz nawierzchni drogi a także naruszać skrajni drogi, przy przestrzeganiu wymagań stosownych rozporządzeń.

Skrzyżowanie przewodów kanalizacyjnych z innymi przewodami podziemnymi uzbrojenia terenu, nie powinno naruszać bezpieczeństwa posadowienia tych przewodów.

Elementy wykonane z PVC należy łączyć za pomocą łącz: kielichowych z pierścieniem gumowym.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność. Szczegółowe warunki montażu różnego rodzaju łącz są podane przez producentów wyrobów. Przy wykonywaniu połączeń należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek. Ponadto, należy uwzględnić

uwagi i wymagania podane niżej. Połączenie kielichowe wciskane z odpowiednio wyprofilowanym pierścieniem gumowym. Przy wykonywaniu tego połączenia należy sprawdzić, czy bosy koniec rury (kształtki) jest sfazowany, jeśli nie - należy sfazować. Sfazowanie powinno mieć kąt 15° w stosunku do osi rury i długość równą  $2 \times g$  ( $g$ -grubość ścianki rury), dla rur z PVC. Odcinki rury zakupione u producenta powinny mieć takie sfazowanie, a w specjalnym wgłębieniu kielicha umieszczoną uszczelkę. Wewnętrzne powierzchnie kielicha oraz zewnętrzna powierzchnia bosego końca rury powinny być dokładnie oczyszczone i osuszone, mogą być posmarowane środkiem zmniejszającym tarcie (talk, smar silikonowy itp. - generalnie środki zalecane przez producenta).

Należy przy tym sprawdzić prawidłowość ułożenia pierścienia i dokładności jego przylegania w kielichu. Do wciśnięcia bosego końca rury w kielich można użyć wciskarek różnego typu, ułatwiających tę czynność, zwłaszcza przy większych średnicach. Potwierdzeniem prawidłowości wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur za pomocą nasuwki z pierścieniem gumowym. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby każdy bosy koniec rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta. W przypadku cięcia rur należy operacje te wykonać w taki sposób, aby płaszczyzna cięcia była prostopadła do osi rury. W większości trudnych przypadków, takich jak przejścia pod drogami itp., przewody należy prowadzić w rurach osłonowych.

### Układanie przewodu z rur PE na dnie wykopu

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub w przypadku większych średnic, przy użyciu sprzętu mechanicznego.

Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie go po obu stronach.

Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się.

Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, w co najmniej 1/4 jego obwodu.

Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać 0,01 m.

przy opuszczeniu przewodu na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia załamania, który dla rur PE HD może wynosić  $50 \times D$  ( $D$  – średnica zewnętrzna). Przy czym dopuszczalna wartość wygięcia rur zależy między innymi od temperatury, jedna z firm podaje następujące wartości ugięć:

- $20 \times D$  (przy temp. + 20°C),
- $35 \times D$  (przy temp. + 10°C),
- $50 \times D$  (przy temp. 0°C)

Jeśli rury mają być wyginane w temperaturze niższej niż 0°C, należy przestrzegać specjalnych instrukcji wydanych przez producenta.

Stanowisko do zgrzewania rur powinno się znajdować w pobliżu wykopu w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi.

Połączone odcinki rur są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia.

Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy i innych węzłów oraz rodzaju wykopu.

Połączenie nowego odcinka przewodu z odcinkiem już ułożonym można wykonywać na poboczu wykopu lub też w wykopie po odpowiednim przygotowaniu miejsca i sprzętu do łączenia. Złącza powinny pozostać osłonięte do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu.

Rurociągi układane w ziemi winny mieć podłoże naturalne stanowiące nienaruszony rodzimy grunt sytki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0.05 MPa wg PN—86/B—02480.

### Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Przed zasypaniem dna wykopu dno należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypiania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić, co najmniej 0.5 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nie skalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sytki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza. Najistotniejsze jest zagęszczenie i podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-B-06050. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem.

**Głębokość ułożenia, umieszczenia względem uzbrojenia podziemnego.**

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

- zamarzanie w okresie zimowym,
- uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych,
- niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego ( obciążenia fundamentowe itp. )

Głębokość ułożenia przewodów bezpośrednio w gruncie i bez dodatkowych środków zabezpieczających ustala ogólna norma. Wg tej normy głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, Aby przykrycie  $h$  mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu. Zatem zalecane wartości przykrycia przewodu powinna być takie jak w poniższej tabelce.

Tabela . Zestawienie wartości przykrycia przewodu wodociągowego w zależności od głębokości przemarzania gruntu.

Głębokość przemarzania gruntu $h_z$ (m )	Głębokość przemarzania przewodu $h_u$ (m )
0.8	1.0
1.0	1.2
1.2	1.3
1.4	1.5

Przewody powinny być rozmieszczone w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia podziemnego zgodnie z dokumentacją projektową.

**Metody łączenia rur i kształtek PE.**

Należy stosować generalną zasadę, że przy zgrzewaniu rur i kształtek PE obowiązuje procedura podana przez ich producentów.

Łączenie rur o średnicy do 90 mm należy wykonywać metodą zgrzewania elektrooporowego, a od średnicy 90 mm za pomocą zgrzewania doczołowego.

Przewody z rur PE powinno montować się w temperaturze otoczenia od 0° C do 30°C, jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż + 5°C.

**Hydrant naziemny****Łączenie rur żeliwnych**

Występuje tylko w przypadku łączenia z istniejącą siecią. Należy montować przewody z rur z żeliwa sferoidalnego. Wszystkie kształtki żeliwne powinny posiadać wykonaną fabrycznie wewnętrzną wykładzinę z żywicy epoksydowej a zewnętrzną izolację z żywicy epoksydowej lub powłoki bitumicznej. Rury żeliwne należy łączyć na uszczelki gumowe.

**Połączenia kołnierzowe.**

Do łączenia z armaturą kołnierzową lub innymi elementami uzbrojenia sieci zaopatrzonymi w kołnierze wykorzystywane mogą być tuleje ( króćce ) kołnierzowe. Kształtki te wykonane są z polietylenu mogą być dogrzone techniką doczołową lub elektrooporową do końca rury lub innej kształtki np. ( trójnika). Przed dogrzeniem tulei należy założyć na nią odpowiadający jej rozmiarem stalowy kołnierz dociskowy, który powinien posiadać odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne.

Do uszczelnienia takiego połączenia w przewodach wodociągowych należy stosować uszczelki gumowe wykonane z NBR, SBR lub EPDM.

Śruby stosowane do skręcania połączenia winny być wykonane z materiału odpornego na korozję.

**Próba szczelności.**

Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami normy PN-81/B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.

Próby szczelności są podzielone na badania na eksfiltrację i infiltrację. Wprowadza to bardzo często konieczność przeprowadzania prób szczelności dwoma metodami.

Medium używanym do testowania szczelności przewodu jest woda. Ciśnienie próbne przy badaniach przewodu na szczelność wynosi 1,5 razy w stosunku do ciśnienia roboczego, nie mniej jednak niż 1,0MPa.

Wodociąg wykonany z rur polietylenowych PE poddane ciśnieniu wewnętrznemu ulega pełzaniu. Zjawisko pełzania ze względu na długotrwałe właściwości użytkowe takich rurociągów jest pomijalne ale podczas przeprowadzania próby szczelności rurociągów ma istotne znaczenie. Materiały lepkosprężyste poddane działaniu stałego naprężania (ciśnieniu wewnętrznemu), ulegają odkształceniu przez co zwiększa się długość i średnica rurociągu.

Zmiana wymiarów badanego przewodu w wyniku pełzania przy minimalnej ściśliwości wody skutkuje spadkiem ciśnienia próbnego. W związku z tym trudne jest spełnienie warunku pozytywnego zakończenia próby szczelności tj. (przez 30 minut ciśnienie na manometrach nie może spaść poniżej ciśnienia próbnego). W celu jednoznacznego stwierdzenia szczelności rurociągów z rur polietylenowych należy wykonać dodatkowe badania szczelności stosując procedury zawarte w normie europejskiej EN805.

### **Bloki oporowe.**

W budowie rurociągów z PE, zastosowanie betonowych bloków oporowych jak i podporowych z betonu B-15 (zaizolowanym abizolem 2 x R + P) występuje wyłącznie pod trójniki, łuki, kolanka oraz pod armatury (zasuwki, hydranty). Zastosowanie bloków oporowych ma za zadanie zabezpieczenie rurociągu przed „rozłączeniem się” w przypadku zastosowania elementów o złączkach kielichowych. Natomiast bloki podporowe wyrównują parcia na podłożu w dnie wykopu, wynikające ze znacznej różnicy ciężaru pomiędzy rurami z PE a elementami żeliwnymi.

Przy użyciu łuków i trójników z PE należy ze względu na występujące w sieciach wodociągowych uderzenia hydrauliczne, szczególnie zagęszczać obsypkę. Zagęszczony do wysokiego stopnia materiał obsypki, stanowi dla tych kształtek formę bloku oporowego.

### **Oznakowanie armatury**

Armaturę zabudowaną na rurociągach należy trwale oznakować tabliczkami zgodnie z normą PN - 86/B-09700. Tabliczki umieścić na trwałych obiektach budowlanych w odległości nie większej jak 25m od wyznaczonego uzbrojenia wyjątkowo na słupkach betonowych i na wysokości 2.0 m nad poziomem terenu. Tabliczki do oznakowania winny być emaliowane i wypalane.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Program zapewnienia jakości**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST.

Program zapewnienia jakości winien zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym termin i sposób prowadzenia robót,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót.

### **6.2. Zasady kontroli jakości robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w SST. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Inspektor nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użytku dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

Kontrola jakości wykonanych robót polega na porównaniu wykonanych robót z zaleceniami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montazowych. Kontrola polegać będzie między innymi na:

- prawidłowości ułożenia rur i kanałów



- szczelności wykonania połączeń
- prawidłowości zainstalowania armatury i urządzeń
- prawidłowości wykonania izolacji termicznej

### 6.3. Postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną zastosowane i wbudowane, to na polecenie Inspektora Nadzoru, Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

### 6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora nadzoru.

### 6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

### 6.6. Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania. Do umożliwienia jemu kontroli zapewniona będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektor nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. W takim przypadku, całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

### 6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które:

1. posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych,
2. posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą lub
- Aprobata techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi SST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda ich partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### 6.8. Dokumenty budowy

#### [1] Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem urzędowym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Prowadzenie dziennika budowy zgodnie z § 45 ustawy Prawo budowlane spoczywa na kierowniku budowy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej strony budowy.

Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,

- uzgodnienie przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

## **[2] Książka obmiarów**

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się sukcesywnie w jednostkach przyjętych w kosztorysie lub w SST.

## **[3] Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora nadzoru.

## **[4] Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach [1]-[3], następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na budowę,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) protokoły odbioru robót,
- d) protokoły z narad i ustaleń,
- e) operaty geodezyjne,
- f) plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

## **[5] Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

### **6.9. Kontrola jakości materiałów**

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej i ST oraz muszą posiadać aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności lub świadectwa dopuszczeniowe produktów.

Badanie materiałów użytych do wykonania robót następuje przez porównanie cech materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej i odpowiednich norm materiałowych wymienionych w ST.

## **6.10. ZAKRES BADAŃ ODBIORCZYCH INSTALACJI**

### **6.10.1. KANALIZACJI SANITARNEJ WRAZ Z PRZYŁĄCZEM I SZAMBEM SZCZELNYM**

Badania szczelności instalacji

Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej powinno odpowiadać następującym warunkom:

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

Instalację kanalizacyjną należy poddać próbie szczelności polegającej na sprawdzeniu łączonych rur, podejść i przewodów spustowych po napełnieniu instalacji wodą. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne jeżeli w ciągu 30 min. nie stwierdzi się ubytków wody w rurach. Z przeprowadzonej próby należy sporządzić stosowany protokół lub zapis w dzienniku budowy. Próbę szczelności wykonać zgodnie z PN 81/B-107000.

- Badania odbiorcze oznakowania instalacji kanalizacyjnej

Badanie odbiorcze oznakowania instalacji kanalizacyjnej polega na sprawdzeniu czy poszczególne odgałęzienia przewodów, przewody, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny i trwały.

- Badania armatury przy odbiorze instalacji

Badania armatury, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- a) doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem wykonawczym,
- b) szczelność połączeń armatury,

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

## 6.10.2. INSTALACJA WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ WRTAZ Z PRZYŁĄCZEM

### Badanie odbiorcze szczelności instalacji

- Warunki wykonania badania szczelności
  - Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.
  - Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych.
  - Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.
  - Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.
- Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną
  - Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte.
  - Od instalacji wody ciepłej należy odłączyć urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia roboczego.
  - Po napełnieniu instalacji wodą zimną i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub rosenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.
- Przebieg badania szczelności wodą zimną
  - Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.
  - Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:
    - 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,
    - 0,2 bar przy zakresie wyższym.
  - Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub rosenia.
  - Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.

- Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi odpowiednio w tablicach 10 i 11 Wymagań technicznych COBRTI INSTAL – zeszyt 7.

- Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać  $\pm 3$  K) a pogoda nie powinna być słoneczna.

- Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

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

### **Badanie odbiorcze szczelności instalacji wody ciepłej wodą ciepłą**

Instalację wody ciepłej, po zakończonym z wynikiem pozytywnym badaniu szczelności wodą zimną należy poddać, przy ciśnieniu roboczym, badaniu szczelności wodą ciepłą o temperaturze 60 °C.

### **Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji**

Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji powinny być przeprowadzone po całkowitym zakończeniu wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych, a przed wykonaniem izolacji cieplnej i zakryciem przewodów. Polegają one na porównaniu jakości wykonanego zabezpieczenia z wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej instalacji. Podczas odbioru należy ocenić, wygląd zewnętrzny izolacji i ich szczelność.

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

### **Badania odbiorcze oznakowania instalacji wodociągowej**

Badanie odbiorcze oznakowania instalacji wodociągowej polega na sprawdzeniu czy poszczególne odgałęzienia przewodów, przewody zasilające i odpowiadające im przewody powrotne, rozdzielacze, pompy, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny i trwały

### **Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury**

Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej, przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10700.

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

### **Badania efektów regulacji instalacji wodociągowej wody ciepłej**

Badania odbiorcze efektów regulacji instalacji wodociągowej wody ciepłej polegają na losowym sprawdzeniu, czy po otwarciu punktu czerpalnego wody ciepłej, po czasie nie dłuższym niż jedna minuta, wypływa woda ciepła o temperaturze w granicach od 55 °C do 60 °C.

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

### **Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej**

Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej polegają na sprawdzeniu, według PN-B-02151, czy poziom dźwięku hałasu w poszczególnych pomieszczeniach, wywołanego przez działającą instalację wodociagową, nie przekracza wartości dopuszczalnych dla badanego pomieszczenia.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

**Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych**

Jeżeli uzupełnianie wody w innych instalacjach w budynku (instalacja grzewcza, zewnętrzna wodociągowa) dokonywane jest z instalacji wodociągowej, niezbędne jest sprawdzenie czy połączenie instalacji wodociągowej z tymi instalacjami dokonane jest w sposób zapewniający zabezpieczenie wody wodociągowej przed przepływami zwrotnymi

Badania odbiorcze takiego zabezpieczenia obejmują sprawdzenia czy na połączeniu instalacji wodociągowej z inną instalacją zastosowano urządzenie zabezpieczające, spełniające wymagania normy PN-B-O1706.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

**Badania armatury przy odbiorze instalacji****Badania armatury odcinającej**

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem wykonawczym,
- szczelność połączeń armatury,
- poprawność i szczelność montażu głowicy armatury.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

**Badania armatury odcinającej z regulacją montażową**

Badania armatury odcinającej z regulacją montażową, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury odcinającej, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem wykonawczym,
- szczelność połączeń armatury,
- poprawność i szczelność montażu głowicy armatury,
- regulacji (ustawienia nastaw montażowych armatury), po rozruchu instalacji.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

**Badania armatury automatycznej regulacji**

Badania armatury automatycznej regulacji przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury automatycznej regulacji co wykonuje się przez ich identyfikację (sprawdzenie cechowania) i
- porównanie z projektem technicznym,
- poprawność i szczelność montażu połączeń armatury,
- poprawność i szczelność montażu głowicy armatury,
- poprawność montażu elementów i połączeń automatycznej regulacji,
- nastaw wartości zadanych na zaworach automatycznej regulacji i ich funkcjonowania podczas ruchu próbnego,
- plomb na zaworach automatycznej regulacji (jeżeli są wymagane),
- poprawności montażu w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem).

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

**Badania odbiorcze innych elementów w instalacji**

Warunki odbioru innych elementów instalacji np. takich jak hydranty, naczynie wzbiornicze itp. powinny być określone w oparciu o projekt instalacji i dokumentację techniczną - ruchową opracowaną przez producenta. Z przeprowadzonych badań odbiorczych innych elementów należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym elementy te powinny być przedstawione do ponownych badań.

**6.10.3. INSTALACJI GRZEWCZEJ.**

- badania odbiorcze szczelności,
- badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych,
- badania odbiorcze oznakowania instalacji ogrzewczych,
- badania odbiorcze odpowietrzenia,

- badania odbiorcze zabezpieczenia przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury,
- badania odbiorcze efektów regulacji,
- badania odbiorcze zabezpieczenia przed korozją wewnętrzną,
- badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji ogrzewczych,
- badania odbiorcze zabezpieczenia przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej,
- badania odbiorcze pomp obiegowych,
- badania odbiorcze armatury.

#### 6.10.4. GAZU.

Podstawowymi czynnościami dla instalacji są:

- 1) sprawdzenie prawidłowości prowadzenia przewodów gazowych i rur spalinowych oraz usytuowania poszczególnych elementów instalacji zgodnie z zatwierdzonym projektem,
- 2) sprawdzenie jakości użytych materiałów i prawidłowości wykonania robót montażowych, próby szczelności przewodów, której celem jest wykrycie wad materiałów (rur, kształtek instalacyjnych), a także jakości wykonania połączeń skręcanych lub spawanych, opracowanie dokumentacji powykonawczej.
- 3) próba szczelności instalacji gazowej

#### 6.10.5. KOTŁOWNI GAZOWEJ

Podstawowymi czynnościami dla kotłowni są:

- 1) sprawdzenie prawidłowości zamontowania urządzenia wraz z armaturą, kominem i sterowaniem,
- 2) sprawdzenie jakości użytych materiałów i prawidłowości wykonania robót montażowych, próby szczelności przewodów, której celem jest wykrycie wad materiałów (rur, kształtek instalacyjnych), a także jakości wykonania połączeń skręcanych lub spawanych, opracowanie dokumentacji powykonawczej.
- 3) próba działania automatyki i pracy kotła

#### 6.10.6. Instalacji wentylacji mechanicznej wraz z odciąganiem spalin

Podstawowymi czynnościami dla sprawdzenia wentylacji są:

- 1) sprawdzenie prawidłowości zamontowania urządzenia wraz z armaturą,
- 2) sprawdzenie jakości użytych materiałów i prawidłowości wykonania robót montażowych, próby szczelności przewodów,
- 3) próba działania automatyki i wydajności poszczególnych obiegów wraz z potwierdzeniem właściwymi protokołami

#### 6.10.7. Hydrantu naziemnego

Podstawowymi czynnościami dla zamontowanego hydrantu jest:

- 1) sprawdzenie prawidłowości zamontowania wraz z armaturą,
- 2) sprawdzenie jakości użytych materiałów i prawidłowości wykonania robót montażowych, próby szczelności przewodów, której celem jest wykrycie wad materiałów (rur, kształtek instalacyjnych), a także jakości wykonania połączeń skręcanych lub spawanych, opracowanie dokumentacji powykonawczej.
- 3) sprawdzenie i uzyskanie dokumentu potwierdzającego skuteczność działania urządzenia przez upoważnione osoby.

## 7 OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną

poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

## 7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

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

## 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

## 7.4. Wagi i zasady wdrażania

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odpowiednim wymaganiom SST. Będzie utrzymywać to wyposażenie, zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inspektora nadzoru.

## 7.5. Jednostka obmiaru

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz podanie rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualnie dodatkowe i nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniony będzie w trakcie trwania robót, pomiędzy Wykonawcą a Kierownikiem Budowy.

Jednostką obmiaru jest:

- kpl (komplet) montaż i odbiór kompletnej instalacji.

# 8 ODBIÓR ROBÓT

## 8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym odbiorom:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi przewodów kominowych, instalacji i urządzeń technicznych,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu (końcowemu),
- odbiorowi po upływie okresu rękojmi
- odbiorowi po upływie okresu gwarancji.

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót oraz ilości tych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru tego dokonuje Inspektor nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

## 8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

## 8.4. Odbiór ostateczny (końcowy)

### 8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST.

W toku odbioru ostatecznego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### 8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowe)

Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ewentualne uzupełniające lub zamienne),
3. protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i zanikających,
4. protokoły odbiorów częściowych,
5. recepty i ustalenia technologiczne,
6. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
7. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST
8. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie z SST ,

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

#### 8.5. Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji

Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie rękojmi i gwarancji.

Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór ostateczny (końcowy) robót.”

### 9 PODSTAWA PŁATNOSCI

#### 9.1. Ustalenia ogólne

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

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

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

Ceny jednostkowe lub wynagrodzenie ryczałtowe robót będą obejmować:

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

Płatność należy przyjmować zgodnie z dokumentacją i zakresem robót wymienionym w punkcie 1.3.



niniejszej ST, w oparciu o odbiór faktycznie zamówionej i wykonanej pracy oraz oceną jakości robót i użytych materiałów.

## 9.2. ZASADY ROZLICZENIA I PŁATNOŚCI

Rozliczenie wykonania instalacji grzewczych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi przez Wykonawcę w harmonogramie finansowym zaakceptowanym przez Inwestora, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót, zgodny z harmonogramem finansowym.

Kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe instalacji grzewczych uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu prac,
- wykonanie robót ziemnych,
- montaż rurociągów i obiektów sieciowych i urządzeń,
- wykonanie prób szczelności,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót,
- doprowadzenie terenu po budowie do stanu pierwotnego

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 . Normy i karty "Katalogu Budownictwa" COiB Warszawa

1. PN-EN 1333:1998 Elementy rurociągów. Definicja i dobór PN.
2. PN-EN ISO 6708:1998 Elementy rurociągów. Definicja i dobór DN (wymiaru nominalnego).
3. PN-80/C-89205 „Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu”
4. PN-80/C-89203 „Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu”
5. PN-92/B-10735 „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.”
6. „Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów z PVC produkowanych przez Wavin Metalplast-Buk”
7. „Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów z PE produkowanych przez Wavin Metalplast-Buk”
8. PN-70/N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
9. Zalecane do stosowania przez Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych” z 1994r
10. PN-80/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu Zmiany 1B/I/90 poz.1
11. PN-80/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Zmiany 1B/I/90 poz.1
12. PN-85/B-75700.01 Urządzenia spłukujące do misek ustępowych i pisuarów. Zbiorniki spłukujące. Wymagania i badania.
13. PN-77/B-75700.02 Urządzenia spłukujące do misek ustępowych i pisuarów. Zawory spłukujące ciśnieniowe. Wspólne wymagania i badania.
14. PN-84/B-75701 Urządzenia spłukujące do misek ustępowych i pisuarów. Zbiorniki spłukujące z tworzyw sztucznych. Zmiany 1 BI 5/88 poz. 83.
15. PN-83/B-75702 Urządzenia spłukujące do misek ustępowych i pisuarów. Rury płuczne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
16. PN-84/B-75703 Urządzenia spłukujące do misek ustępowych i pisuarów. Zawory napelniające z tworzyw sztucznych.
17. PN-79/B-12634 Wyroby sanitarne ceramiczne. Umywalki.
18. PN-81/B-12635 Wyroby sanitarne ceramiczne. Miski ustępowe.
19. PN-EN 274:1996 Armatura sanitarna. Zestawy odpływowe umywalek, bidetów i wanien kąpielowych. Ogólne wymagania techniczne.
20. PN-85/M-75178/00 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania.

21. PN-76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania
22. PN-EN 215:2002 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania
23. PN EN 442-1:1999 Grzejniki – Część 1: Wymagania i warunki techniczne
24. PN EN 442-2:1999 Grzejniki – Część 2: Moc cieplna i metody badań
25. PN-EN 442-2:1999/A1:2002 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań
26. PN-EN 442-3:2001 Grzejniki. Ocena zgodności
27. PN-EN 1333:1998 Elementy rurociągów. Definicja i dobór PN
28. PN-B-10720:1999 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze
29. PN EN 10204/A1:1997 Wyroby metalowe – Rodzaje dokumentów kontrolnych
30. PN-B-01421:1990 Ciepłownictwo – Terminologia
31. PN-B-01430:1990 Ogrzewnictwo – Instalacje centralnego ogrzewania – Terminologia
32. PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi – Wymagania
33. PN-B-02416:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych – Wymagania
34. PN-B-02419:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych – Badania
35. PN-B-02420:1991 Ogrzewnictwo – Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych – Wymagania
36. PN-B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania przy odbiorze
37. - PN-B-10400:1964 Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym – Wymagania i badania techniczne przy odbiorze
38. PN-C-04601:1985 Woda do celów energetycznych – Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych
39. PN-C-04607:1993 Woda w instalacjach ogrzewania – Wymagania i badania jakości wody
40. PN-EN 10242:1999+AI :2002 Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągłego
41. PN-H-74219:1980 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
42. PN-H-01104:1987 Stal – półwyroby i wyroby hutnicze – Cechowanie
43. PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury
44. PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem gwintowane
45. PN-H-74244:1979 Rury stalowe ze szwem przewodowe
46. PN-H-83131/01:1990 Centralne ogrzewanie – Grzejniki – Ogólne wymagania i badania
47. PN-H-97053:1979 Ochrona przed korozją – Malowanie konstrukcji stalowych – Ogólne wytyczne
48. PN-H-97070:1979 Ochrona przed korozją – Pokrycia lakierowe – Wytyczne ogólne
49. PN-M-69014:1965 Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania
50. PN-M-69014:1975 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych
51. PN-77/M-34030 Izolacja cieplna urządzeń energetycznych. Wymagania i badania
52. PN-92/M-34031 Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania
53. PN-88/M-42303 Armatura manometrycznych urządzeń pomiarowych. Kurki
54. PN-88/M-42304 Ciśnieniomierze wskaźnikowe zwykłe z elementami sprężystymi
55. PN-M-69420:1988 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
56. PN-M-42050:1982 Automatyka przemysłowa – Regulatory o bezpośrednim działaniu ciągłym – Wymagania i badania
57. PN-M-44015:1986 Pompy – ogólne wymagania i badania
58. PN-M-44321:1983 Pompy odśrodkowe do instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej – Podstawowe parametry i główne wymiary
59. PN-M-74101:1982 Armatura przemysłowa – Zawory bezpieczeństwa – Wymagania i badania
60. PN-M-75003:1990 Armatura instalacji centralnego ogrzewania – Ogólne wymagania i badania
61. PN-M-75009:1991 Armatura instalacji centralnego ogrzewania – Zawory regulacyjne – Wymagania i badania
62. PN-N-01270.01:1970 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
63. PN-N-01270.03:1970 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania

64. PN-ISO 228-1:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
65. PN-ISO 6761:1996 Rury stalowe. Przetworzenie końców rur i kształtek do spawania
66. PN-90/B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia
67. PN-EN 1254-3:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 3: Łączniki do rur z tworzyw sztucznych z końcówkami do zaciskania
68. PN-EN 1254-4:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 4: Łączniki z końcówkami innymi niż do połączeń kapilarnych i zaciskowych
69. PN-EN 1254-5:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 5: Łączniki do rur miedzianych z krótkimi końcówkami do kapilarnego lutowania twardego
70. PN-EN ISO 6946:1999 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny
71. PN-EN 215:2002 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania
72. PN-EN 442-1:1999 Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne
73. PN-EN 442-2:1999 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań
74. PN-EN 442-2:1999/A1:2002 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań
75. PN-EN 442-3:2001 Grzejniki. Ocena zgodności
76. PN-EN 1057:1999 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu
77. do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania
78. PN-EN 1254-1:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 1: Łączniki
79. do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego i twardego
80. PN-EN 1254-2:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 2: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do zaciskania
81. PN-ISO 8501:1996 z późn.zm. Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
82. PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym - Wymiary
83. PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja- Terminologia
84. PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne - Wymagania w projektowaniu
85. PN-B-03434: 1999 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania
86. PN-B-76001:1996 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Szczelność. Wymagania i badania
87. PN-B- 76002: 1976 Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
88. PN-EN 1751:2001 Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe - Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
89. PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne
90. ENV 12097: 1997 Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów
91. ułatwiającej konserwację sieci przewodów
92. PrPN-EN 12599 Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
93. PrEN 12236 Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów - Wymagania wytrzymałościowe
94. PN-EN 779+AC:1998 – Przeciwpylowe filtry powietrza dla wentylacji ogólnej – wymagania, badania, oznaczenia
95. PN-EN 1775:2001 – Dostawa gazu. Przewody gazowe dla budynków
96. PN-89/M-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury (klasyfikacja ciśnienia i temperatur dla armatury przemysłowej i rurociągów)
97. PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
98. PN-76/M-75001 Armatura sieci domowej. Wymagania i badania
99. PN-86/M-75198 Osprzęt przewodów gazowych niskiego ciśnienia. Wymagania i badania
100. BN-82/8976-50 Przejścia gazociągów przez przegrody budowlane. Ogólne wymagania i badania

101. BN-72/8976-52 Przejścia gazociągów przez przegrody budowlane. Rury ochronne
102. PN-80/H-74219 Rury bez szwu walcowane na gorąco ze stali węglowej i stopowej do budowy przewodów i konstrukcji.
103. PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe
104. PN-65/M-69013 Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania
105. PN-75/M-69014 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych
106. PN-88/M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
107. PN-70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
108. PN-70/N-01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
109. PN-70/N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe
110. PN-EN ISO 6708: 1998 Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
111. PN-ISO 7-1: 1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
112. PN-ISO 228-1: 1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
113. PN-ISO 6761:1996 Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania
114. PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
115. PN -89/H -02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury
116. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
117. PN-M-69012: 1997 Spawane połączenia króćców i odgałęzień. Kształty złączy spawanych
118. PN -65/M -69013 Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania
119. PN-75/M-69014 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych
120. PN- 70/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
121. PN- 71/H-97070 Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne.
122. Zarządzenie Ministra Przemysłu z dnia 22 grudnia 1988 r. w sprawie zasad i trybu oznaczania trwałym znakiem urządzeń technicznych dopuszczonych do obrotu (M.P. Nr 36, poz. 332).

## 10.2 Inne dokumenty

1. 1.Poradnik Projektanta Przemysłowego. Temat 53. Zagadnienia i Urządzenia Wentylacji w Przemysle. COB-PBP Warszawa 1973
2. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Arkady. Warszawa 1998 r.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury - Dziennik Ustaw nr 75 poz. 690 z dnia 15.06.2002 r.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/2002 poz.690)
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 maja 2004 zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 109/2004 poz.1156).
6. Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 5 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”
7. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych – Zeszyt 6 - COBRTI INSTAL.
8. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. Nr 72/01 poz. 747)
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401)