

SAN TEAM Piotr Młynarski
Ul. Księdza Antoniego Korczoka 6a
44-119 Gliwice

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
DLA INSTALACJI GAZOWYCH, C.O. WOD-KAN

Temat: Budowa instalacji gazowej wraz z zabudową kotła gazowego dla
budynku Miejskiego Gminnego Ośrodka Zdrowia SPZOZ

Adres: Sośnicowice ul.Gliwicka 28
dz. nr 464/156

Jednostka i obręb: Sośnicowice/ Sośnicowice

Inwestor: Gmina Sośnicowice
ul. Rynek 19
44-153 Sośnicowice

Projektant:
Mgr inż. Piotr Młynarski

Maj 2021

Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)		
Grupa robót	Klasa robót	Kategoria robót
Przygotowanie terenu pod budowę 45100000-8	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne 45110000-1	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne 45111000-8
Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej 45200000-9	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu 45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych 45231000-5
Roboty instalacyjne w budynkach 45300000-0	Roboty instalacyjne wodnokanalizacyjne i sanitarne 45330000-9	Roboty instalacyjne gazowe 45333000-0
Roboty instalacyjne w budynkach 45300000-0	Roboty instalacyjne wodnokanalizacyjne i sanitarne 45330000-9	Instalowanie kotłów 45331000-6
Roboty instalacyjne w budynkach 45300000-0	Roboty instalacyjne wodnokanalizacyjne i sanitarne 45330000-9	Roboty instalacyjne centralnego ogrzewania 45331100-7
Roboty instalacyjne w budynkach 45300000-0	Roboty instalacyjne wodnokanalizacyjne i sanitarne 45330000-9	Roboty instalacyjne kanalizacyjne 45332300-6
Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych 45400000-1	Tynkowanie 45410000-4	
Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych 45400000-1	Pokrywanie podłóg i ścian 45430000-0	Kładzenie płytek 45431000-7
Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych 45400000-1	Roboty malarskie i szklarskie 45440000-3	Nakładanie powierzchni kryjących 45442000-7

1.	Wstęp	6
1.1.	Przedmiot ST	6
1.2.	Zakres stosowania ST	6
1.3.	Zakres robót objętych ST	6
1.4.	Nazwy i kody grup, klas oraz kategorii robót	6
1.5.	Określenia podstawowe	6
1.6.	Informacja o terenie budowy	9
1.7.	Zabezpieczenie interesów osób trzecich	9
1.8.	Ochrona środowiska	9
1.9.	Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa	9
1.10.	Ogrodzenie placu budowy	10
1.11.	Ogólne wymagania dotyczące robót	10
2.	Materiały	10
2.1.	Ogólne wymagania	10
2.2.	Materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie	11
2.3.	Instalacja gazowa zewnętrzna i wewnętrzna	11
2.4.	Instalacja centralnego ogrzewania	15
2.5.	Instalacja wody zimnej	18
2.6.	Instalacja kanalizacji sanitarnej	19
2.7.	Roboty ogólnobudowlane	19
3.	Sprzęt	20
3.1.	Ogólne wymagania	20

3.2.	Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych, montażowych i wykończeniowych	21
4.	Składowanie materiałów	22
4.1.	Rury PE.....	23
4.2.	Rury kanalizacyjne z PVC	23
4.3.	Rury stalowe	24
4.4.	Kształtki i armatura.....	24
5.	Transport materiałów	24
5.1.	Rury	24
5.2.	Armatura	25
5.3.	Woda.....	25
5.4.	Zaprawy	25
5.5.	Płytki.....	25
6.	Wykonanie robót.....	25
6.1.	Wymagania ogólne	25
6.2.	Instalacja zewnętrzna gazu.....	26
6.3.	Instalacja wewnętrzna gazu	28
6.4.	Montaż instalacji c.o. oraz wod-kan	29
6.5.	Montaż armatury i osprzętu	31
6.6.	Wykonanie izolacji termicznej.....	32
6.7.	Przygotowanie podłoża.....	32
6.8.	Przyklejanie płytek ściennych.....	32
6.9.	Docinanie płytek	33
6.10.	Spoinowanie.....	33

6.11.	Prace porządkowe	33
7.	Kontrola jakości robót.....	33
7.1.	Kontrola jakości materiałów	33
7.2.	Instalacja zewnętrzna gazu.....	34
7.3.	Instalacja wewnętrzna gazu	35
7.4.	Instalacja c.o.	36
7.5.	Instalacja wody	37
7.6.	Prace posadzkowe.....	38
8.	Obmiar robót.....	38
8.1.	Ogólne zasady odbioru robót.....	38
8.2.	Odbiór robót.....	39
9.	Podstawa płatności.....	39
10.	Przepisy związane.....	39
10.1.	Normy	40
10.2.	Inne dokumenty	41

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla inwestycji, która zostanie wykonana w ramach projektu: „Budowa instalacji gazu wraz z zabudową kotła dla budynku Miejskiego Gminnego Ośrodka Zdrowia SPZOZ” zlokalizowanej w Sośnicowicach, gmina Sośnicowice (działka nr 464/156 obręb Sośnicowice).

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna stanowi obowiązującą podstawę, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy budowy instalacji zewnętrznej i wewnętrznej gazu, zabudowy kotłowni kaskadowej z podłączeniem jej do istniejącej instalacji c.o. w kotłowni.

W ramach powyższych robót wykonane zostaną poniższe prace:

- demontaż istniejącej instalacji c.o. pomiędzy kotłem olejowym a zasilaniem układów grzejnikowych przy ścianie wewnętrznej kotłowni;
- wymianą istniejącej kotłowni olejowej na gazową;
- wykonanie przewodu spalinowego dla projektowanej kaskady kotłów gazowych,
- wykonanie zewnętrznej i wewnętrznej instalacji gazowej dla kotłowni;
- wykonaniem nowej instalacji c.o. pomiędzy kotłownią gazową a przewodami zasilającymi obiegi grzewcze budynku (w obrębie pomieszczenia kotłowni);
- wymiana istniejącej instalacji wody zimnej w obrębie pomieszczenia kotłowni;
- wykonanie odpływów ze spustów wody do istniejącej żołpi;
- wykonanie nowego systemu detekcji gazu dla kotłowni;

Zakresem specyfikacji objęto także roboty wykończeniowe związane z wykonaniem i odbiorem powierzchni ścian i sufitów oraz prac glazurniczych posadzki w ramach budowy instalacji gazowej wraz z kotłami gazowymi w istniejącym pomieszczeniu kotłowni olejowej.

Opracowanie nie obejmuje przyłącza gazowego i punktu redukcyjno - pomiarowego.

1.4. Nazwy i kody grup, klas oraz kategorii robót

Nazwy i kody zostały przedstawione na 2 stronie specyfikacji.

1.5. Określenia podstawowe

- Kurek odcinający - urządzenie nie będące kurkiem głównym, montowane na przewodzie instalacji gazowej w celu odcięcia dopływu gazu do części instalacji, gazomierza lub urządzenia gazowego.
- Urządzenie gazowe - takie urządzenie, w którym następuje ustabilizowane spalanie mieszaniny paliwa gazowego i powietrza w celu uzyskania odpowiedniej ilości energii cieplnej.
- Paliwo gazowe - paliwo pochodzenia naturalnego, spełniające wymagania Polskich Norm,

- Instalację gazową zasilaną z sieci gazowej - stanowi 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, jeżeli są one elementem wyposażenia urządzeń gazowych,
- Urządzenie gazowe – urządzenie służące do wytwarzania energii cieplnej w procesie spalania paliwa gazowego;
- Filtr gazu – armatura służąca do usuwania cząstek stałych i/lub cząstek ciekłych z przepływającego gazu. Armatura wyposażona jest w wkład filtracyjny, na którym zatrzymywane są zanieczyszczenia.
- Strata ciśnienia – różnica ciśnienia statycznego mierzona w warunkach roboczych, w przekrojach poprzecznych przed i za elementem instalacji;
- Połączenie - połączenie wykonane między dwoma częściami;
- Połączenie kołnierzowe - połączenie wykonane przez skręcenie śrubami pary kołnierzy;
- Połączenie gwintowane - gwintowane połączenie rur i armatury;
- Gazociąg - rurociąg wraz z wyposażeniem, służący do przesyłania i dystrybucji paliw gazowych,
- Klasa lokalizacji - klasyfikację terenu według stopnia urbanizacji obszaru położonego geograficznie wzdłuż gazociągu,
- Strefa kontrolowana - obszar wyznaczony po obu stronach osi gazociągu, w którym operator sieci gazowej podejmuje czynności w celu zapobieżenia działalności mogącej mieć negatywny wpływ na trwałość i prawidłową eksploatację gazociągu,
- Skrzyżowanie - miejsce, w którym gazociąg przebiega pod lub nad obiektami budowlanymi lub terenowymi,
- Próba ciśnieniowa - zastosowanie ciśnienia próbnego w sieci gazowej, przy którym sieć gazowa daje gwarancję bezpiecznego funkcjonowania,
- Próba wytrzymałości - próba ciśnieniowa przeprowadzona w celu sprawdzenia, czy dana sieć gazowa spełnia wymagania wytrzymałości mechanicznej,
- Próba szczelności - próba przeprowadzona w celu sprawdzenia, czy sieć gazowa spełnia wymagania szczelności na przecieki paliwa gazowego,
- System detekcji gazu – układ urządzeń i armatury pozwalający na wykrycie nieszczelności instalacji gazowej, powiadomienie optyczno-akustyczne użytkownika o niebezpieczeństwie. System detekcji gazu za pośrednictwem elementów wykonawczych pozwala na automatyczne odcięcie dopływu paliwa gazowego do instalacji wewnętrznej po wykryciu niebezpiecznego stężenia gazu przed powstaniem atmosfery wybuchowej,
- Zawór odcinający elektromagnetyczny – element wykonawczy systemu detekcji gazu odpowiadający za odcięcie dopływu gazu do budynku w przypadku wykrycia niebezpiecznego stężenia gazu w obszarze kontrolowanym,
- Znak budowlany - należy przez to rozumieć znak wskazujący, że wyrób budowlany oznaczony tym znakiem może być udostępniany na rynku krajowym i stosowany przy wykonywaniu robót budowlanych;
- Czynniki grzewcze – woda uzdatniona przenosząca ciepło. Parametry wody wg PN-93/C-04607 i wytycznych producenta kotłów grzewczych;
- Część wewnętrzna instalacji - instalacja ogrzewania znajdująca się w ogrzewanym

budynku. Zaczyna się za zaworami odcinającymi tę część instalacji od części zewnętrznej lub źródła ciepła.

- Instalacja centralnego ogrzewania - zespół urządzeń , elementów i przewodów służących do:
 - wytwarzania czynnika grzejnego o wymaganej temperaturze i ciśnieniu lub przetwarzania tych elementów (źródło ciepła);
 - doprowadzenia czynnika grzejnego do ogrzewanego obiektu (część zewnętrzna instalacji);
 - rozdziału i rozprowadzania czynnika grzejnego w ogrzewanym budynku i przekazania ciepła w pomieszczeniu (część wewnętrzna instalacji).
- Obliczeniowa temperatura czynnika grzejnego na zasilaniu - najwyższa temperatura czynnika grzejnego, przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynku;
- Obliczeniowa temperatura czynnika grzejnego na powrocie - temperatura powrotnej wody instalacyjnej przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynku;
- Odpowietrzenie miejscowe - zespół armatury odpowietrzającej bezpośrednio poszczególne elementy instalacji ogrzewania;
- Urządzenia kontrolno-pomiarowe - urządzenia wskazujące lub rejestrujące poszczególne parametry w ustalonych miejscach instalacji ogrzewania;
- Nadciśnienie - ciśnienie, którego wartość jest równa algebraicznej różnicy wartości ciśnienia absolutnego i ciśnienia atmosferycznego;
- Ciśnienie dopuszczalne maksymalne - ciśnienie maksymalne podane przez producenta, na jakie wyposażenie jest zaprojektowane;
- Ciśnienie obliczeniowe - ciśnienie przyjmowane do obliczeń elementów instalacji ogrzewania;
- Ciśnienie próby szczelności - ciśnienie, które jest stosowane podczas próby sprawdzenia szczelności instalacji ogrzewania i/lub dowolnego elementu tej instalacji.
- Połączenie - połączenie wykonane między dwoma częściami;
- Połączenie kołnierzowe - połączenie wykonane przez skręcenie śrubami pary kołnierzy;
- Połączenie gwintowane - gwintowane połączenie rur i armatury;
- Próba szczelności - procedura sprawdzenia szczelności instalacji ogrzewania;
- Ciśnieniowa próba szczelności - procedura sprawdzenia szczelności instalacji ogrzewania lub wody polegająca na wytworzeniu w instalacji nadciśnienia.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury Dz. U. z roku 2019 poz. 1065 wraz ze zmianą z 19.09.2020 Dz.U. 2020 poz. 1608. „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Dz.U. nr 97 poz. 1055 z dnia 30 lipca 2001 r. „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”, Wyd. PKTSGGiK, a także z przepisami zawartymi w Prawie Budowlanym.

Specyfikację Techniczną opracowano na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury Dz. U. Nr 202 poz. 2072 z dnia 02.09.2004 r. „W sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru

robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego”.

1.6. Informacja o terenie budowy

Na terenie budowy w obrębie projektowanej instalacji gazowej znajduje się infrastruktura techniczna przyłącza gazowego, kanalizacji sanitarnej i deszczowej oraz sieć teletechniczna.

1.7. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru lub innego wskazanego przez Inwestora Przedstawiciela oraz odpowiednie władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.8. Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej. Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych ,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i prywatnej, a wynikającej ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami, o możliwością powstaniu pożaru, o zniszczeniu budynku, o zniszczeniu terenu wokół budynku.

1.9. Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa

publicznego.

Przed przystąpieniem do pracy Wykonawca jest zobowiązany do opracowania Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia. Przeprowadzi instruktaż BHP ogólny i stanowiskowy. Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Ogłoszenie zawierające dane dotyczące planu BIOZ należy umieścić na budowie w widocznym miejscu.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej, utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym przez personel Wykonawcy lub wywołanym jako rezultat realizacji robót.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.10. Ogrodzenie placu budowy

Działka na której znajduje się budynek Miejskiego Gminnego Ośrodka Zdrowia SPZOZ jest częściowo ogrodzona. Roboty polegające na wykonaniu zewnętrznej instalacji gazu od kurka głównego i punktu redukcyjno – pomiarowego do kurków odcinających w skrzynkach na elewacji budynku będą wymagały wyгородzenia terenu robót ziemnych przed dostępem osób postronnych.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Zamawiającemu projekt zagospodarowania placu budowy lub szkiców planów organizacji i ochrony placu budowy, oraz uzyska jego akceptację. Wykonawca zobowiąże się do utrzymania porządku na placu budowy, utrzymywania w czystości dróg publicznych i ulic przy placu budowy. Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Terenie budowy, aż do odbioru końcowego robót. Teren budowy należy odpowiednio oznakować i zabezpieczyć, a w porze nocnej oświetlić.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktu.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie niezbędne urządzenia zabezpieczające takie jak: znaki, zapory, światła ostrzegawcze itp. zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

1.11. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, przedmiarem robót, obowiązującymi przepisami i normami oraz poleceniami Inspektora nadzoru (jeśli został powołany) lub innej osoby działającej w imieniu Inwestora zwanej dalej Przedstawicielem.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania warunków wydanych przez jednostki uzgadniające, opiniujące oraz właścicieli terenów, na których prowadzone będą prace związane z budową.

Odstępstwa od postanowień projektu powinny być uzgodnione z Inwestorem, autorem projektu i odpowiednimi organami uzgadniającymi.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania

Materiały do wykonania robót instalacyjnych należy stosować zgodnie z dokumentacją

projektową, opisem technicznym, rysunkami, przedmiarem robót oraz niniejszą specyfikacją. Dostarczane na miejsce składowania urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych urządzeń i kompletnych urządzeń. Materiały i elementy budowlane dostarczone przez Wykonawcę na plac budowy, które nie uzyskają akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów i ponosi wszelkie koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, deklaracji zgodności, świadectw jakości, specyfikacji, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.

2.2. Materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie

Zgodnie z Ustawą Dz.U. Nr 92 poz. 881, z dnia 16.04.2004 r. „O wyrobach budowlanych”, przy wykonywaniu robót budowlanych nadaje się do stosowania wyrób budowlany który jest:

- oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
- oznakowany znakiem budowlanym (należy uwzględnić zastrzeżenia podane w ustawie).

Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru/przedstawicielem Inwestora sposób i termin przekazania informacji o przewidywanym użyciu podstawowych materiałów oraz elementów konstrukcyjnych do wykonania robót, a także o aprobatkach technicznych lub certyfikatów zgodności.

2.3. Instalacja gazowa zewnętrzna i wewnętrzna

Materiałami niezbędnymi do wykonania niniejszej inwestycji są:

- rurociągi z PE100 RC typ 2 SDR11 o średnicy 90 x 8,2 mm.

Zalecana rura dwuwarstwowa składa się z zewnętrznej warstwy ochronnej. Obie warstwy wykonane są z tego samego materiału klasy PE100, charakteryzującego się zwiększoną odpornością na powolny wzrost pęknięć oraz na obciążenia punktowe. Rura posiada wymiary (średnicę zewnętrzną oraz grubość ścianki) odpowiadające rurom standardowym wykonanym z PE100 SDR11. Można ją łączyć z innymi rurami. Rury dwuwarstwowe montuje się i układa identycznie jak typowe rury PE100. Zgrzewanie doczołowe, elektrooporowe i łączenie mechaniczne należy prowadzić zgodnie ze standardami, tak jak dla rur z PE100. Zgrzewanie doczołowe dopuszczone jest dla średnic od 90 mm wzwyż. Rury dwuwarstwowe nadają się do układania bezwykopowego. Przy zastosowaniu rur PE z warstwami ochronnymi (rury dwuwarstwowe) podsypka i obsypka nie jest wymagana chyba, że grunt rodzimy stanowił będzie miękkie skały lub gruz budowlany zmieszany z gruntem rodzimym.

- rurociągi z rur stalowych

Przewód instalacji gazowej od miejsca włączenia (za gazomierzem), łącznie z odcinkiem o długości min. 0,50 m za szafką gazową z kurkiem głównym, powinien być wykonany z rur stalowych DN80, łączonych przez spawanie. Za złączką przejściową PE/stal 90/80 układać

rury tworzywowe PE100 RC SDR11 o średnicy 90 x 8,2 mm.

Przewód instalacji gazowej zewnętrznej zostanie doprowadzony do zaworu odcinającego zlokalizowanego na ścianie budynku. Odcinek instalacji gazowej zewnętrznej przed zaworem odcinającym należy wykonać z rury stalowej DN80 stosując przejście PE/stal 90/80 min. 0,50 m od ściany budynku.

Instalację gazową wewnętrzną zaprojektowano z rur stalowych średnich czarnych bez szwu o średnicach nominalnych DN40, DN80 zgodnych z PN-EN 10208-1:2000 „Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymagań A”, o połączeniach spawanych.

- izolacyjne materiały powłokowe

Wymagania dotyczące ochrony antykorozyjnej gazociągów stalowych reguluje „Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe” (Dz.U. nr 97, poz. 1055).

- oznakowanie trasy gazociągu

Wzdłuż układanego gazociągu (obok lub 5 cm nad) ułożyć należy miedziany przewód identyfikacyjny o przekroju $D_y 2,5 \text{ mm}^2$. Niezależnie od powyższego na całej długości gazociągu na wysokości 40 cm nad rurą ułożyć taśmę ostrzegawczą z tworzywa sztucznego koloru żółtego. Przewody lokalizacyjne i taśmy ostrzegawcze winny spełniać wymagania norm zakładowych ZN-G-3001:2001 i ZN-G-3002:2001.

- szafka gazowa naścienna,

Wentylowana szafka gazowa, z materiału co najmniej trudno zapalnego, zaprojektowano na ścianie budynku, w miejscu oznaczonym wg części graficznej opracowania. Drzwi szafek zamykane na zamek uniwersalny gazowy (trójkąt równoboczny o boku 9 mm). Odległość szafki gazowej od poziomu terenu należy ustalić podczas prac na budowie. Kolor szafki brązowy. Wszystkie elementy metalowe powinny być wykonane z materiałów odpornych na korozję lub powleczone galwanicznie.

- armatura, kształtki

Na projektowanej instalacji gazowej zaprojektowano:

- zawór elektromagnetyczny kłapowy, DN80, który będzie pełnił rolę ręcznego zaworu odcinającego a dodatkowo będzie współpracował z detektorem gazu,
- kurek odcinający kulowy DN 40, DN80,
- kolana hamburskie,
- trójniki stalowe do spawania,
- kołpaki zaślepiające,
- redukcje do spawania,
- mufy i kolana elektrooporowe 90,
- kształtki doczołowe 90,
- łuki gięte,
- złączki przejściowe PE/stal 90/80

- kaskada kotłów gazowych

Istniejąca kotłownia olejowa zostanie zastąpiona przez kaskadę dwóch kotłów gazowych kondensacyjnych o mocy 60 kW każdy, łącznej mocy 120 kW, kotłownia charakteryzuje się:

- minimalne ciśnienie pracy urządzenia 1,6 kPa przed urządzeniem,
- kotły gazowe muszą być przystosowane do spalania gazu ziemnego E,

- kotły muszą być wyposażone w kompletna ścieżkę gazową m.in. z zaworem odcinającym oraz filtrem,
- kotły muszą być wyposażone w kompletna ścieżkę wodną m.in. z zaworem odcinającym oraz filtrem,
- kotły muszą być wyposażone w kompletna ścieżkę grzewczą m.in. z zaworami odcinającymi, filtrem, zawory bezpieczeństwa 3 bar, pompy obiegu pierwotnego, sprzęgło hydrauliczne, konstrukcję wsporczą kaskady dla wersji wolnostojącej kotłów, izolację fabryczną układu grzewczego,
- kotłownia kaskadowa musi być wyposażona konstrukcją wsporczą dla wersji wolnostojącej kotłów,
- kotłownia kaskadowa musi być wyposażona układ do neutralizacji kondensatu,
- kotłownia kaskadowa musi być sterowana pogodowo i umożliwiać sterowanie trzema obiegami mieszaninowymi,
- kotłownia musi posiadać układ komunikacji pomiędzy kotłami pracującymi w kaskadzie;
- kotłownia musi posiadać czujniki temperatury: poszczególnych obiegów grzewczych, sprzęgła hydraulicznego oraz temperatury zewnętrznej,
- kotłownia musi posiadać panel operatorski z wyświetlaczem pozwalający na obsługę i ustawianie parametrów pracy dla kaskady kotłów oraz poszczególnych obiegów grzewczych.

- system odprowadzenia spalin

Konstrukcja, wykonanie rur i kształtek odprowadzających spaliny powinny być odporne na ich destruktywne działanie. Wyloty spalin powinny być wyprowadzone ponad dach na wysokość zabezpieczającą je przed zdmuchiowaniem przez wiatr. Z uwagi na istnienie przewodu spalinowego $\varnothing 180$ możliwe jest jego wykorzystanie jako przepust dla nowego przewodu spalinowego pracującego w nadciśnieniu. Kaskada kotłów wyposażona będzie w system spalinowy kaskadowy z zabudowanym czujnikiem ciągu oraz urządzeniem wyłączającym wszystkie kotły w przypadku zaniku ciągu kominowego lub braku możliwości odprowadzenia spalin z połączonych w kaskadę kotłów. Jednocześnie wymagane jest aby kotłownia kaskadowa charakteryzowała się możliwością odprowadzenia spalin przewodem o średnicy nie większej niż 150 mm.

Kotły muszą być połączone na stałe za pomocą przewodu (czopucha) z kominem. Czopuch należy prowadzić po najkrótszej drodze, przy możliwie najmniejszej liczbie załamań, jednakże w taki sposób, aby nie utrudniały prac eksploatacyjnych kotłowni. Minimalny spadek czopucha wynosi 5% w kierunku kotła. W przypadku pionowego wylotu spalin z kotła długość pionowego odcinka czopucha musi wynosić co najmniej 0,22 m. Przewód kominowy powinien być prowadzony pionowo. W kotłowni wyposażonej w kotły kondensacyjne odpływ ze zbiornika kondensatu ze spalin powinien być skierowany do neutralizatora. Połączenia elementów użytych do budowy kominów muszą być szczelne w zakresie maksymalnego ciśnienia spalin występującego podczas eksploatacji komina. Niedopuszczalne jest wykonywanie połączeń w stropach. Całość montażu przeprowadzić zgodnie z instrukcją montażową producenta systemu.

- armatura kontrolno-pomiarowa – manometr

Dla instalacji gazowej kotłowni, w obrębie kaskady kotłów należy zabudować manometr techniczny dedykowany do gazu ziemnego. Manometr powinien posiadać zakres

pomiarowy $0 \div 6,0$ kPa oraz klasę pomiarową nie gorszą niż 1,6. Średnica tarczy manometru nie mniejsza niż 100 mm. Manometr należy połączyć z instalacją gazową za pomocą kurka manometrycznego dedykowanego do instalacji gazowych. Połączenie pomiędzy manometrem a kurkiem manometrycznym gwintowane M20x1,5. W przypadku gdy ścieżka gazowa kotła posiada fabrycznie zabudowany manometr, zwalnia się wykonawcę z zabudowy dodatkowego manometru.

- rozdzielacz gazu dla kotłowni

W pomieszczeniu kotłowni należy wykonać rozdzielacz gazu dla kotłów gazowych. Rozdzielacz należy wykonać z rur stalowych średnich czarnych bez szwu.

. Kolektor gazu w kotłowni powinien posiadać:

- średnicę rozdzielacza co najmniej DN80 mm;
- 1 wejście DN80 mm;
- 2 wyjścia DN40.

Każde z wyjść z rozdzielacza gazu należy wyposażyć w zawór kulowy odcinający o średnicy zgodnej z rozmiarem danego wyjścia. Zawory kulowe zabudowane na rozdzielaczu gazu powinny być łatwo dostępne dla obsługi kotłowni bez konieczności odsuwania innych urządzeń w ich obrębie.

- system detekcji gazu

W celu zabezpieczenia kotłowni przed niekontrolowanym wypływem gazu z instalacji gazowej, przewiduje się montaż aktywnego systemu bezpieczeństwa gazowego opartego na atestowanych urządzeniach detekcji gazu. System detekcji gazu powinien składać się z następujących elementów:

- centralka zasilająco-sterująca wraz z akumulatorem podtrzymującym zasilanie systemu detekcji gazu pozwalająca na podłączenie 1 detektora wycieku gazu oraz posiadająca dwa progi alarmowe: 10% DGW (alarm optyczno-akustyczny) oraz 30% DGW (odcięcie dopływu gazu do kotłowni i alarm optyczno-akustyczny).
- detektory gazu ziemnego – 1 szt.;
- zewnętrzny sygnalizator optyczno-akustyczny;
- elektrozawór klapowy DN80 (na przewodzie w szafce gazowej);
- przewód ognioodporny 2x1,5mm²;
- przewód 3x1,0mm².

W momencie stwierdzenia przez czujnik stężenia w pomieszczeniu gazu na poziomie 30% DGW (Dolnej Granicy Wybuchowości) system detekcji gazu powinien automatycznie odciąć instalację gazową zamykając zawór klapowy i zasygnalizować rozszczelnienie instalacji za pomocą sygnalizatora optyczno-akustycznego. Dla ponownego uruchomienia instalacji gazowej konieczne jest ręczne otwarcie zaworu. Detektor gazu należy zamontować w najwyższym punkcie ponad przewodem gazowym w obrębie kotłów.

- Kłapa p.poż, przejścia p.poż

W przegrodach zewnętrznych w których zabudowane są istniejące kanały typu „Z” należy zabudować klapy p.poż o odporności minimum EI120. Klapy muszą być wyposażone w ręcznie otwieraną i samoczynnie zamykaną przegrodę odcinającą oraz mechaniczny wyzwalacz termiczny. Dopuszcza się zastosowanie krtek pęczniących wewnątrz istniejących kanałów o odporności minimum EI120.

Wszelkie przejścia instalacyjne przez przegrody pomieszczenia kotłowni należy zabezpieczyć do wymagań minimum REI120 stosując typowe przejścia ognioszczelne do przewodów stalowych oraz opaski pęczniące dla przewodów palnych.

- Drzwi p.poż

Istniejące drzwi p.poż należy wyposażyć w zamek antypaniczny z zamknięciem bezklamkowym pozwalającym na otwarcie drzwi kotłowni od wewnątrz pod naciskiem.

- gaśnica proszkowa

W pomieszczeniu kotłowni należy zamontować podręczne gaśnice proszkowe o pojemności środka gaśniczego minimum 9 kg. Gaśnice powinny być dostosowane do gaszenia pożarów typu ABC – gaszenie ciał stałych, cieczy i ciał stałych topiących się oraz gazów. Gaśnica powinna być wyposażona w:

- uchwyt lub szafkę do montażu naściennego;
- zawór odcinający pozwalający na czasowe przerwanie gaszenia wraz ze wskaźnikiem ciśnienia pozwalający na łatwą, wizualną kontrolę sprawności gaśnicy;
- zbiornik środka gaśniczego pozwalający na wielokrotne napełnianie w autoryzowanych punktach obsługi sprzętu przeciwpożarowego;

- zabezpieczenie antykorozyjne

Po wykonaniu próby szczelności instalacji gazowej zakończonej wynikiem pozytywnym, przewody instalacji gazowej należy oczyścić do III stopnia czystości i zabezpieczyć przed korozją. Ochronę antykorozyjną należy wykonać na wszystkich odcinkach instalacji gazowej poprzez nałożenie pokrycia malarskiego. Barwa zewnętrznej warstwy pokrycia żółta.

2.4. Instalacja centralnego ogrzewania

Materiałami niezbędnymi do wykonania niniejszej inwestycji są:

- rurociągi z rur stalowych

Przewód instalacji centralnego ogrzewania od miejsca włączenia (za sprzęgłem hydraulicznym kotłowni kaskadowej), do rozdzielaczy stalowych oraz do podłączenia istniejącej instalacji c.o. powinny być wykonane z rur stalowych ze szwem lub bez o średnicach nominalnych DN15, DN20, DN25, DN32, DN40, DN65, DN100. Rury należy łączyć przez spawanie oraz gwintowanie (w obrębie armatury instalacyjnej).

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem w kierunku odbiorników. Przewody poziome prowadzone przy ścianach lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zwieszeniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający ich samoodpowietrzenie, w innych przypadkach należy w najwyższych miejscach kotłowni zabudować odpowietrzniki automatyczne z zaworami stopowymi i odcinającymi.

Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.

- izolacyjne materiały powłokowe

Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta farb, obowiązującymi normami i przepisami. Przed malowaniem należy usunąć z powierzchni zgorzeliny, rdzę, oleje i smary, topnik z procesu spawania, wilgoć oraz inne

zanieczyszczenia. Powierzchnie należy przygotować przez mechaniczne usunięcie nierówności i zadziorów, zaokrąglenie krawędzi i wyrównanie spoin.

Powierzchnie należy czyścić bezpośrednio przed malowaniem. Oczyszczone powierzchnie należy zabezpieczyć powłoką ochrony okresowej lub zagruntować w nieprzekraczalnym czasie 6 godzin. Zastosowany „grunt” należy dobrać do przewidywanego zestawu malarskiego. Oczyszczenie powierzchni ręcznie należy wykonywać za pomocą metalowych szczotek ręcznych lub mechanicznych, szlifierek ręcznych, młotków mechanicznych. Oleje i smary, których nie usunięto metodami mechanicznymi, należy usunąć metodami odtłuszczania za pomocą rozpuszczalnika (benzyny, trójchloroetyleny lub czterochloroetyleny). Odtłuszczanie za pomocą przecierania szczotką, pędzlem lub szmatą jest dopuszczalne przed oczyszczeniem mechanicznym. Przed malowaniem należy z powierzchni oczyszczonej mechanicznie usunąć pył. Na powierzchnię oczyszczoną do 1 – 2 stopnia, gdy okres składowania lub montażu oczyszczonych elementów przekracza 2 doby, należy nałożyć powłokę ochrony okresowej. Warstwa gruntu ochrony okresowej powinna stanowić podkład pod następne warstwy, które muszą być użyte w przewidzianej liczbie i ustalonym zestawie. Gruntów do ochrony okresowej nie należy stosować, jeśli instalacje są bezpośrednio po oczyszczeniu malowane farbami podkładowymi zwykłego typu i tak dostarczone do malowania nawierzchniowego.

Warunki prowadzenia prac malarskich:

- Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 75%.
- Temperatura powietrza nie może być niższa niż 5°C.
- Niedopuszczalne jest malowanie instalacji ogrzanych powyżej 40°C.
- Pokrycie nawierzchniowe należy nakładać po dokonaniu przeglądu powłoki podkładowej. Pokrycie podkładowe uszkodzone lub zniszczone w czasie magazynowania, transportu lub montażu należy poddać renowacji.
- Materiały malarskie należy nakładać kolejnymi warstwami. Pierwszą warstwę leżącą bezpośrednio na podłożu należy wykonywać wyłącznie za pomocą pędzli, dokładnie rozprowadzając materiał. Malowanie dalszych warstw należy wykonywać pędzlem lub metodą natryskową po wyschnięciu warstw poprzednich.
- Gotowe pokrycie nie może mieć pęcherzy, złuszczeń lub pęknięć.
- Po montażu urządzeń i instalacji należy dokonać poprawek uszkodzonych zabezpieczeń. W przypadku gdy przed montażem nie wykonano powłoki nawierzchniowej, należy ją wykonać po montażu.

- Izolacje cieplochronne,

Wykonanie izolacji powinno być wykonane w oparciu o grubości i współczynniki przenikania wynikające z opracowania projektowego ponadto:

- Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robot protokołem odbioru.
- Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.
- Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

- armatura, kształtki

Na projektowanej instalacji centralnego ogrzewania zaprojektowano:

- gwintowane kurki odcinające kulowe DN 25, DN40,
- kołnierzowe zawory kulowe DN 65;
- zawory trójdrogowe z siłownikami 230 V;
- zawory równoważące z króćcami pomiarowymi;
- pompy obiegu wtórnego o parametrach wynikających z projektu;
- armatura kontrolno-pomiarowa,
- kolana hamburskie,
- trójniki stalowe do spawania,
- redukcje do spawania,

- armatura odcinająca

W kotłowni należy zastosować armaturę odcinającą w postaci: zaworów kulowych oraz zaworów spustowych pozwalającą na pracę w temperaturze do 100 °C oraz z dopuszczalnym ciśnieniem roboczym armatury co najmniej 6 bar.

Na przewodach stalowych o średnicy nominalnej do DN50 należy stosować jako armaturę odcinającą -zawory kulowe gwintowane; powyżej DN50 – należy zastosować zawory kulowe z przyłączem kołnierzowym.

- zawory regulacyjne

Regulację jakościową dla istniejących obiegów centralnego ogrzewania należy zrealizować z wykorzystaniem zaworów trójdrogowych mieszających o charakterystyce stałoprocentowo-liniowej z siłownikiem 3 punktowym 230V. Zawory regulacyjne powinny być przystosowane do pracy w zakresie wartości temperatury 10 ÷ 120°C, przy dopuszczalnym ciśnieniu PN16. Należy zastosować zawory o współczynnikach Kvs wskazanych w części rysunkowej projektu.

Zawór trójdrogowy powinien być wykonany z następujących materiałów:

- Korpus: Brąz CC491K
- Grzybek: Mosiądz CW614N
- Trzpień: Stal CrMo 1.4122
- Uszczelnienie trzpienia: O-ring EPDM

- zawory równoważące

Równoważenie hydrauliczne instalacji centralnego ogrzewania w ramach źródła ciepła należy przeprowadzić w oparciu o pompy z elektroniczną regulacją obrotów oraz ręczne zawory równoważące ZR. Zawory należy wyposażyć w samouszczelniające króćce pomiarowe umożliwiające pomiar ciśnienia i przepływu czynnika grzewczego przez zawór równoważący. Zawory powinny pozwalać na dokładną regulację, dzięki zastosowaniu pokrętki z cyfrową skalą nastawy.

Korpusy zaworów wykonane są z ametalu, który gwarantuje długą bezkorozyjną pracę, bez ryzyka powstawania przecieków. Zawory równoważące powinny być wyposażone w łupiny izolacyjne, w celu ograniczenia strat ciepła na przesyle czynnika grzewczego do odbiorników. Należy zastosować zawory o współczynnikach Kv i średnicach wskazanych w części rysunkowej projektu.

- pompy obiegu

Na potrzeby instalacji grzewczej w obiekcie zaprojektowano pompy obiegowe z elektroniczną regulacją obrotów, pracujące wg charakterystyki $\Delta p = \text{const}$. Pompy powinny się charakteryzować konstrukcją bezdławicową. Posiadać wyświetlacz ciekłokrystaliczny umożliwiający odczyt nastawionych wartości pracy pompy.

- armatura kontrolno-pomiarowa – manometr, termometr, termomanometr

Dla instalacji c.o. kotłowni należy zabudować manometry techniczne dedykowane do wody. Manometr powinien posiadać zakres pomiarowy $0 \div 6$ bar oraz klasę pomiarową nie gorszą niż 1,6. Średnica tarczy manometru nie mniejsza niż 100 mm. Manometr należy połączyć z instalacją c.o. za pomocą kurka manometrycznego dedykowanego do instalacji wodnych. Połączenie pomiędzy manometrem a kurkiem manometrycznym gwintowane M20x1,5.

Termometry zabudowane na instalacji c.o. powinny być wykonane jako:

- proste w osłonie o skali pomiarowej $0-100^{\circ}\text{C}$ z gwintem DN 15,
- okrągłe o średnicy tarczy 63 mm i skali $0-100^{\circ}\text{C}$ z podłączeniem tylnym do montażu w tuleji spawanej DN 15.

Termometry powinny umożliwiać pomiar temperatury wody grzewczej z dokładnością co najmniej klasy 2. Obudowa termometru odporna na uderzenia mechaniczne.

Termomanometry zabudowane na instalacji c.o. powinny być wykonane jako okrągłe o średnicy tarczy 63 mm i skali $0-100^{\circ}\text{C}$ oraz $0-6$ bar z podłączeniem tylnym do montażu w tuleji spawanej DN 15.

- rozdzielacz c.o.

W pomieszczeniu kotłowni należy wykonać na przewodzie zasilającym i powrotnym rozdzielacz DN 100 dla trzech obiegów grzewczych 2x25 oraz 1xDN 40. Rozdzielacz należy zamocować wykorzystując podpory montowane do posadzki. Z rozdzielacza wykonać należy spusty wody podłączone do instalacji kanalizacyjnej.

Na wyjściach z rozdzielacza należy zabudować:

- zawór kulowy odcinający o średnicy zgodnej z rozmiarem danego wyjścia;
- zawór mieszający trójdrogowy z siłownikiem sterowany na podstawie krzywej grzewczej danego obiegu (wielkość i kv zaworu trójdrogowego wg części projektowej)
- liczniki ciepła kompaktowe lub ultradźwiękowe o oporach nie większych jak 15 kPa, przeznaczonych do montażu na powrocie, zasilaniu bateryjnym i przepływie wynikającym z zestawienia materiałów w części projektowej,
- zawory zwrotne gwintowane o średnicy zgodnej z rozmiarem danego wyjścia,
- zawory regulacyjne z króćcami pomiarowymi o średnicy o jedną mniejszą od przewodu na którym są zabudowane. Zawory regulacyjne muszą posiadać możliwość podpięcia przyrządu regulacyjnego umożliwiającego sprawdzenie/nastawienia przepływu wynikającego z mocy istniejącej instalacji grzewczej.

Zawory kulowe i regulacyjne zabudowane na rozdzielaczu gazu powinny być łatwo dostępne dla obsługi kotłowni bez konieczności odsuwania innych urządzeń w ich obrębie.

2.5. Instalacja wody zimnej

Z uwagi na nie zaobserwowanie podczas inwentaryzacji zaworu pierwszeństwa należy istniejącą instalację wody zimnej w kotłowni wymienić na instalację z rur stalowych ocynkowanych o połączeniach gwintowanych. Jako szczeliwo na połączeniach należy stosować taśmę teflonową lub pakuły konopne i pokost. Przewody prowadzone pod stropem i po ścianach należy izolować termicznie przeciwwoszeniowo izolacją o grubości 6 mm. Mocowanie przewodów prowadzonych po ścianach i pod stropem wyłącznie za pomocą obejm stalowych z okładziną gumową.

2.6. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur PVC z uszczelką gumową dwuwargową. Rury należy montować poprzez kielichy na wcisk. Nie dopuszcza się montażu rur kanalizacyjnych bez uszczeltek. Podejścia pod urządzenia należy wykonać ze spadkami min.2% wg PN-92/B-01707. Instalacja kanalizacji sanitarnej projektowana jest wyłącznie dla celów wykonania odwodnień z spustów wody z urządzeń na instalacji c.o. do istniejącej żompilii.

2.7. Roboty ogólnobudowlane

Roboty obejmują wszystkie czynności mające na celu wyrównanie powierzchni ścian i sufitu wraz z ich pomalowaniem. Na ścianach do wysokości 1,5m od podłogi wykonać lamperię farbą olejną w kolorze jasnoszarym, pozostałą część ścian i sufit pomalować w kolorze białym. Fundament po istniejącym kotle wyburzyć. W zakres robót wchodzi m.in.:

- potwierdzenie odpowiedniej dla montażu temperatury i wilgotności powietrza w pomieszczeniu,
- skucie luźnych fragmentów tynku,
- skucie fundamentu po istniejącym kotle,
- zagruntowanie podłoża zgodnie z instrukcją producenta środka,
- uzupełnienie ubytków tynku,
- szpachlowanie i wzmacnianie ewentualnych złączy i narożników,
- ułożenie płytek podłogowych oraz fartucha z płytek o wysokości 10 cm dookoła pomieszczenia,
- malowanie powierzchni ścian i sufitu.

W przypadku uzupełniania ubytków tynku:

- nowe niemalowane tynki powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10100:1970. Wszelkie uszkodzenia tynków powinny być usunięte przez wypełnienie odpowiednią zaprawą i zatarte do równej powierzchni. Powierzchnia tynków powinna być pozbawiona zanieczyszczeń (np. kurzu, rdzy, tłuszczu, wykwitów solnych). Wystające lub widocznie nieusuwalne elementy metalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie,
- tynki malowane uprzednio farbami powinny być oczyszczone ze starej farby i wszelkich wykwitów oraz odkurzone i umyte wodą. Po umyciu powierzchnia tynków nie powinna wykazywać śladów starej farby ani pyłu po starej powłoce malarskiej. Uszkodzenia tynków należy naprawić odpowiednią zaprawą, a elementy metalowe zabezpieczyć antykorozyjnie.

Roboty malarskie powinny być wykonywane na podłożach oczyszczonych i odpowiednio przygotowanych w zależności od rodzaju stosowanej farby. Prace malarskie należy prowadzić zgodnie z instrukcją producenta farby, która powinna zawierać:

- informacje o ewentualnym środku gruntującym i o przypadkach, kiedy należy go stosować,
- sposób przygotowania farby do malowania,
- sposób nakładania farby, w tym informacje o narzędziach (np. pędzle, wałki, agregaty malarskie),
- krotność nakładania farby oraz jej zużycie na 1 m²,
- czas między nakładaniem kolejnych warstw,
- zalecenia odnośnie mycia narzędzi,
- zalecenia w zakresie bhp.

Elementy budynku, które w czasie robót malarskich mogą ulec uszkodzeniu lub

zanieczyszczeniu, należy zabezpieczyć i osłaniać przed zabrudzeniem farbami.

Parametry jakie powinny spełniać płytki:

Właściwości	Badanie wg	Wymagania
Nasiąkliwość wodna %	PN-EN ISO 10545-3	$E \leq 0,5$
Wytrzymałość na zginanie Mpa	PN-EN ISO 10545-4	min.35
Siła łamiąca N	PN-EN ISO 10545-4	<7,5 mm min 750 N >7,5 mm min 1300 N

Współcz. cieplnej rozszerzalności

liniowej 10-6/°C	PN-EN ISO 10545-8	<9
Mrozoodporność	PN-EN ISO 10545-12	mrozoodporne
Odporność na ścieranie wgłębne mm ³	PN-EN ISO 10545-6	max 175

Odporność na działanie środków

domowego użytku	wg. met. badań	min. UB
-----------------	----------------	---------

Odporność na palenie wg. met. badań 3-5

- PN-EN 176:1996 – Płytki i płyty ceramiczne prasowane na sucho o małej nasiąkliwości wodnej $E \leq 3\%$. Grupa B I.
- PN-EN 177:1997 – Płytki i płyty ceramiczne prasowane na sucho o nasiąkliwości wodnej $3\% < E \leq 6\%$. Grupa B IIa.
- PN-EN 178:1998 – Płytki i płyty ceramiczne prasowane na sucho o nasiąkliwości wodnej $6\% < E \leq 10\%$. Grupa B IIb.
- PN-EN 159:1996 – Płytki i płyty ceramiczne prasowane na sucho o nasiąkliwości wodnej $E > 10\%$. Grupa B III.
- Klasa antypoślizgowości: R9 i R10.

Kompozycje klejące i zaprawy do spoinowania.

Zaprawy klejowe winny spełniać wymagania normy PN-B-10107:1998. W przypadku stosowania zapraw cementowych należy stosować zaprawy marki min. M4 (podkład obrzutka cementowa zaprawa marki M7-M15). Zaleca się stosowanie zapraw klejowych w postaci fabrycznie przygotowanych suchych mieszanek spoiwa cementowego (z dodatkami) do zarobienia wodą lub roztworem wodnym wskazanym przez dostawcę. Grubość warstwy zaprawy nie powinna przekraczać 8mm -zalecana 5mm.

- Do klejenia płytek gresowych zaleca się stosowanie specjalnie do tego celu przeznaczonych zapraw klejowych.
- Do fugowania płytek zaleca się stosowanie fug elastycznych wodoodpornych. Zaprawa winna mieć jednakowy skład i barwę w całej masie oraz powinna zachowywać wymagane właściwości przez cały okres przydatności do użycia.
- Dane techniczne spoin:
 - szerokość spoin na ścianach 2mm÷4 mm,
 - szerokość spoin na podłodze 2mm÷4 mm.

Materiałami pomocniczymi dla realizacji robót związanych z okładzinami są:

- listwy dylatacyjne i wykończeniowe,
- środki ochrony płytek i spoin,
- środki do usuwania zanieczyszczeń,
- środki do konserwacji okładzin.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie zagraża zdrowiu i życiu ludzi oraz nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych

oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

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

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

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z przepisami i w terminie przewidzianym umową.

Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieupoważnionym do obsługi. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchomić po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Przekroczenie parametrów technicznych określonych przez producenta jest zabronione.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych, montażowych i wykończeniowych

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

- Beczkowóz ciągniony 1500·dm³,
- Betoniarka wolnospadowa elektryczna,
- Betoniarka wolnospadowa elektryczna 150·dm³,
- Ciągnik gąsienicowy 55-59·kW (75-80 KM) (1),
- Ciągnik kołowy 37 kW (50 KM) (1),
- Ciągnik kołowy 55-63 kW (75-85 KM) (1),
- Koparka jednonaczyniowa na podwoziu gąsienicowym 0.25·m³ (1),
- Mieszarka do zapraw,
- Piła do cięcia kostki,
- Przyczepa dłuźycowa do samochodu 10·t,
- Przyczepa skrzyniowa 3-5·t,
- Równiarka samojezdna 74 kW (100·KM) (1),
- Rusztowania ramowe warszawskie,
- Samochód dostawczy do 0.9·t (1),
- Samochód samowyładowczy do 5·t (1),
- Samochód skrzyniowy do 5·t (1),
- Spawarka elektryczna wirująca 300 A,
- Sprężarka powietrzna przewoźna spalinowa 4-5·m³/min (1),
- Spycharka gąsienicowa 55kW (75KM) (1),

- Suszarka do elektrod do 2 kW,
- Środek transportowy,
- Środek transportowy (1),
- Walec statyczny ciągniony
okołowany 3-5·t,
- Walec statyczny samojezdny 10·t,
- Wciągarka ręczna 3-5·t,
- Wibrator powierzchniowy do 225
kg,
- Wyciąg,
- Zagęszczarka wibracyjna 50·m³/h,
- Zespół prądotwórczy ,
- Zrywarka przyczepna,
- Żuraw okienny przenośny 0.15·t,
- Żuraw samochodowy,
- Żuraw samochodowy 5-6·t,
- Żuraw samochodowy 12-16·t,
- Prościarka do rur PE,
- Obcinarki i skrobaki do rur PE,
- Frezarka wypłytki wewnętrznej rur PE,
- Zgrzewarka do zgrzewania elektrooporowego rur PE wraz z rejestratorem,
- Zgrzewarka do zgrzewania doczołowego rur PE wraz z rejestratorem,
- Wiertarka,
- Pędzle, wałki,
- Szczotki włosiane lub druciane do czyszczenia podłoża,
- Szpachle i pace metalowe lub z tworzyw sztucznych,
- Narzędzia lub urządzenia mechaniczne do cięcia płytek,
- Pace ząbkowane stalowe lub z tworzyw sztucznych o wysokości ząbków 6-12 mm
do rozprowadzania kompozycji klejących,
- Łaty do sprawdzania równości powierzchni,
- Poziomnice,
- Mieszadła koszyczkowe napędzane wiertarką elektryczną oraz pojemniki do
przygotowania kompozycji klejących,
- Pace gumowe lub z tworzyw sztucznych do spoinowania,
- Gąbki do mycia i czyszczenia,
- Wkładki (krzyżyki) dystansowe.

4. Składowanie materiałów

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych grup. Składowanie powinno być prowadzone w sposób umożliwiający kontrolę jakości. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód.

Materiały należy przechowywać tak długo, jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu. Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych.

Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta.

Wszystkie materiały należy przechowywać w sposób gwarantujący spełnienie warunków BHP i zabezpieczający je przed uszkodzeniem, wpływem czynników atmosferycznych i działaniem promieni słonecznych.

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 oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru.

Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

4.1. Rury PE

Wiązki rur lub rury luzem należy przechowywać na stabilnym, płaskim i równym podłożu. Gdy rury są składowane luzem, należy zastosować boczne wsporniki i podkłady. Przy układaniu wielu paczek w sterty ramy opakowań powinny pokrywać się w pionie. Rury powinny być podparte na całej długości. Wysokość podkładów powinna uwzględniać maksymalną średnicę rury.

Rury w trakcie składowania powinny być chronione przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych i nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C. Rury powinny być magazynowane nie dłużej niż 1 rok licząc od daty produkcji.

Należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronnymi zamknięciami.

Nie dopuszczać do składowania rur w sposób przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia - zagięcia, zagniecenia. Nie dopuszczać do zrzucania elementów.

Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.

Wewnętrzne i zewnętrzne powierzchnie rur powinny być czyste, gładkie, pozbawione rys i innych defektów.

4.2. Rury kanalizacyjne z PVC

Rury z tworzyw sztucznych winny być składowane tak długo, jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (zwojach lub wiązkach). Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

Wiązki można składować po trzy, jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2m wysokości w taki sposób, aby ramka okalająca wiązkę wyższą spoczywała na ramce wiązki niższej.

Gdy rury są składowane luzem w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1,5m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min. 50mm. Rozstaw podpór nie większy niż 2m. W stercie nie powinno znajdować się więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,0m.

Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie bądź najszywniejsze winny znajdować się na spodzie.

Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym promieniowaniem słonecznym poprzez zadaszenie. Rur z kamionki nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie.

Długotrwałe działanie promieni słonecznych może w niewielkim stopniu obniżyć odporność studzienek na uderzenia oraz spowodować ich odbarwienie.

4.3. Rury stalowe

Rury stalowe składować w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo na podkładach drewnianych. Pierwszą warstwę rur zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą klinów drewnianych przybitych do podkładów.

Rury przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed bezpośrednim wpływem czynników atmosferycznych.

Dostarczone na budowę rury mają być proste, czyste od wewnątrz i od zewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami.

4.4. Kształtki i armatura

Kształtki, złączki i armatura powinny być składowane w sposób uporządkowany. Każdy asortyment oddzielnie. Zaleca się składowanie kształtek w oryginalnych opakowaniach, aż do momentu ich użycia.

Kształtki i armaturę należy składować w pomieszczeniach zamkniętych, zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

Otwory armatury dostarczonej na budowę bez indywidualnego opakowania mają być zaślepione.

Pozostałe warunki przechowywania kształtek są podobne jak dla rur polietylenowych.

5. Transport materiałów

Środki transportowe muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów, jak również zapewnić bezpieczeństwo użytkowników dróg oraz pracowników na terenie budowy. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy spełniać będą wymagania przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie uszkodzenia wynikające z nieprzestrzegania dopuszczalnych obciążeń osi lub nieprawidłowego transportu materiałów.

Materiał należy przewozić pakowany w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, jakie nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom umowy na polecenie Inspektora zostaną usunięte z budowy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco zanieczyszczenia i uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Należy stosować się do instrukcji transportu materiałów opracowanej przez producenta.

5.1. Rury

Transport rur ze względu na właściwości winien być prowadzony w sposób uniemożliwiający uszkodzenie materiału. Może być prowadzony dowolnymi środkami transportu, jednak ze względu na specyfikę towaru najczęściej odbywa się transportem samochodowym (samochody skrzyniowe o odpowiedniej długości, aby wolne końce rur wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 m). Rury można przewozić wyłącznie w położeniu poziomym.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób.

Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0 °C i niższej.

Załadunek i rozładunek rur powinien być prowadzony ze szczególną uwagą. W zależności od obciążenia może to być operacja prowadzona ręcznie lub za pomocą odpowiedniego sprzętu. Podczas załadunku i rozładunku za pomocą wózka widłowego zaleca się stosowanie jedynie wózków z gładkimi widłami. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur z samochodu. Rury o mniejszych średnicach można przenosić bez użycia sprzętu. Niedopuszczalne jest wleczenie rur, wiązek lub kręgów po podłożu.

Rur nie wolno rzucać lub wlec. W przypadku rur z tworzywa to nie powinny mieć one kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne.

5.2. Armatura

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Armatura drobna powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

5.3. Woda

Do przygotowania zapraw stosować można wodę z z sieci wodociągowej.

Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne i oleje i muł.

5.4. Zaprawy

Zaprawę należy przewozić i przechowywać w szczelnie zamkniętych workach, w suchych warunkach (najlepiej na paletach). Chronić przed wilgocią. Przewóz zapraw winien odbywać się dostosowanymi do tego celu środkami transportu, gwarantującymi ochronę przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania, zanieczyszczeniem. Zaprawy workowane winny być pakowane w worki papierowe WK co najmniej trzywarstwowe wg PN -P-79005. Należy ściśle przestrzegać dopuszczalnych terminów przechowywania zapraw.

5.5. Płytki

Płytki ceramiczne powinny być transportowane i składowane w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami lub pogorszeniem parametrów technicznych. Materiał winien być składowany wielowarstwowo w stosach, na paletach. Płytki ceramiczne należy składować w opakowaniach producenta zgodnie z wymaganiami norm i warunkami gwarancji jakości, w sposób umożliwiający łatwą i jednoznaczną identyfikację każdej dostawy. Wyroby powinny być transportowane i przechowywane zgodnie z zaleceniami producenta z zachowaniem powyższych wymagań.

6. Wykonanie robót

6.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, przedmiarem robót, wymaganiami ST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru lub

innego wskazanego Przedstawiciela Inwestora.

Wykonawca jest zobowiązany do objęcia kierownictwa budowy przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane w określonej specjalności.

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

Przed montażem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych. Materiałów pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.

Sposób prowadzenia i łączenia przewodów, zastosowane materiały, półfabrykaty, kształtki, aparatura, a także przyjęta technologia wykonania musi zapewnić bezpieczne użytkowanie instalacji gazowej, polegające przede wszystkim na niedopuszczeniu do powstawania nieszczelności.

Przy wycenie robót należy zwrócić uwagę na wszelkie wymagania, w tym ogólne, które mogą mieć wpływ na koszt wykonania, uruchomienia lub odbioru instalacji.

6.2. Instalacja zewnętrzna gazu

- Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona wytyczenia trasy instalacji zewnętrznej gazu wzdłuż rozpoznanej osi i trwale oznaczy ją w terenie.

Wykonawca powinien sprawdzić rzędne istniejącego uzbrojenia podziemnego oraz wyznaczyć w terenie miejsce składowania materiałów i drogi dowozu do strefy montażowej. Ponadto w ramach robót przygotowawczych należy wykonać wszelkie instalacje tymczasowe np. zasilenia placu budowy w energię elektryczną i pobór wody.

W ramach przygotowania terenu budowy należy dokonać wszelkich niezbędnych robót rozbiórkowych.

Wykonawca, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. 02.108.953) oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 zmieniającym w/w rozporządzenie (Dz.U.04.108.953) zobowiązany jest do oznakowania miejsca budowy poprzez wystawienie tablicy informacyjnej oraz ogłoszeń zgodnych z ww. rozporządzeniem. W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad szczylnie przylegający teren;
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

Zaleca się wykonywanie robót w porze suchej, w której stan wód gruntowych może obniżyć się nawet o 0,5 m.

Rzeczywisty zakres odwodnienia wykopów, z uwagi na brak badań geologicznych terenu, powinien być skorygowany w trakcie wykonywania robót.

- Roboty ziemne

Stateczność wykopu powinna być zabezpieczona przez zastosowanie odpowiedniego

oszalowania jego ścian. Zaleca się wykonanie ażurowego umocnienia wykopów.

Dla potrzeb budowy przewodów gazowych z PE100 RC SDR11 o średnicy $\Phi 90$ stosowane będą wykopy ciągłe, wąsko przestrzenne, o ścianach pionowymi odeskowanymi i rozpartymi.

Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę głębienia wykopu odpowiednio w zależności od rodzaju gruntu. Umocnienia należy utrzymywać do czasu, gdy stan wykonania prac będzie wystarczająco zaawansowany, by umocnienia mogły być usunięte chyba, że Inżynier podejmie decyzję o ich pozostawieniu.

Wykopy prowadzi się tak, aby zapobiec ewentualnym ruchom i osunięciom ziemi, które mogłyby spowodować zmniejszenie szerokości rowu, wywołać obrażenia ciała personelu lub opóźnienia prowadzonych prac albo narazić na szwank instalacje doprowadzające media, konstrukcje czy nawierzchnie dróg.

Wykopy należy zabezpieczyć odpowiednimi barierami ochronnymi oraz oznaczyć stosownymi znakami ostrzegawczymi, oświetleniem i chorągiewkami.

W rejonie występowania uzbrojenia podziemnego roboty ziemne należy wykonać systemem ręcznym. Na odcinkach wolnych od uzbrojenia wykopy mogą być wykonane sprzętem mechanicznym. Metody wykonania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Urobek z wykopów składować w odległości 1,0 m od ściany wykopu, aby bliskość i wysokość odkładanego gruntu nie prowadziły do zagrożenia stabilności wykopu. Na odcinkach kolidujących z układem komunikacyjnym urobek należy odwieźć na odległość nie utrudniającą ruchu na drodze, w której prowadzone są roboty ziemne.

Tereny przez które przebiegać będzie instalacja zewnętrzna gazu, po wykonaniu robót, należy przywrócić do stanu z przed rozpoczęcia prac ziemnych. Grunt rodzimy o ile istnieje taka możliwość rozplanować na obszarze prowadzonych prac i wysiać trawę.

- Roboty montażowe
 - Warunki ogólne

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy lub konstrukcji zabezpieczającej ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu tworzywowego:

- podstawowa - $dn + 0,2$ m
- dół montażowy - $dn + 0,4$ m
- na łukach - $dn + 0,6$ m.

Instalacja zewnętrzna gazu powinna być ułożona na takiej głębokości, aby minimalne przykrycie wynosiło 0,8 m w przypadku długich przyłączy.

Dno wykopu należy dokładnie oczyścić z kamieni, korzeni i części stałych.

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

- Układanie oraz montaż rur

Projektowana instalacja zewnętrzna, powinna mieć wyznaczone strefy kontrolowane, których linia środkowa pokrywa się z osią gazociągu i wynosi 1 m.

Odległość pomiędzy powierzchnią zewnętrzną gazociągu i skrajnymi elementami uzbrojenia powinna wynosić nie mniej niż 40 cm, a przy skrzyżowaniu lub zbliżeniu - nie mniej niż 20 cm, jeżeli gazociąg układany jest w pierwszej klasie lokalizacji równolegle do uzbrojenia podziemnego.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz

ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi.

Rury stalowe układać należy na 10 cm grubości podsypce piaskowej lub przesianym gruncie rodzimym. Wypoziomowana podsypka musi być luźno ułożona i nieubita, aby zapewnić odpowiednie podparcie dla rury. Należy zwrócić uwagę na to, aby podsypka przewodu nie została naruszona (rozmyta, spulchniona, zmarznięta itp.) przed zasypaniem wykopu. W przeciwnym razie należałoby usunąć naruszony grunt i zastąpić go nową podsypką. Po skontrolowaniu spadków należy przystąpić do zasypywania wykopów. Ten sam materiał musi być użyty do wykonania obsypki. Najpierw trzeba podsypać rurę z boków, dobrze ubijając grunt warstwami, do wysokości 10 cm ponad lico rury. Pozostałe wypełnienie wykopu należy wykonać gruntem rodzimym, pozbawionym kamieni.

Przy zastosowaniu rur PE z warstwami ochronnymi (rury dwuwarstwowe) podsypka i obsypka nie jest wymagana ale grunt rodzimy musi być przesiany i pozbawiony kamieni.

Wzdłuż układanej w wykopie rury (nad lub obok) należy ułożyć miedziany drut lokalizacyjny, a w odległości 40 cm nad rurą ułożyć żółtą folię ostrzegawczą o szerokości 20cm.

Projektowaną sieć gazową, polietylenową oraz elementy sieci tj. kształtki i armaturę należy łączyć poprzez zgrzewane elektrooporowe lub doczołowe. Do połączeń PE ze stalą zaleca się stosowanie kształtek typu złączka przejściowa PE/stal.

6.3. Instalacja wewnętrzna gazu

Instalację gazową wewnętrzną zaprojektowano z rur stalowych średnich czarnych bez szwu o średnicy nominalnej DN40, DN80 zgodnych z PN-EN 10208-1:2000 „Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymagań A”, o połączeniach spawanych.

Spawanie rurociągów wg Metody 111 - spawanie elektryczne.

Zakres badań spoin - 100% badanie wizualne. W przypadku wątpliwości jakości spoiny, wykonać badanie radiologiczne.

Instalacja wewnętrzna gazowa zostanie rozprowadzona w przyziemiu kotłowni budynku wg rysunków przedstawionych w opracowaniu projektowym.

Rury w budynku należy prowadzić pod stropem, po wierzchu ścian, w odległości 2-3 cm od tynku. Poziome odcinki instalacji gazowych powinny być usytuowane w odległości, co najmniej 10 cm powyżej innych przewodów.

Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone, co najmniej o 20 mm. Przy równoległym prowadzeniu przewodów gazowych w stosunku do innych instalacji należy zachować odległość umożliwiającą wykonanie prac konserwacyjnych.

Do mocowania rur należy stosować uchwyty wykonane z materiałów niepalnych (łącznie z kołkami) z przekładkami tłumiącymi drgania (izofonicznymi). Uchwyty i obejmy powinny być mocowane przy pomocy stalowych kołków rozporowych o konstrukcji uwzględniającej materiał, z którego została wykonana przegroda budowlana.

Przy przejściach przez przegrody wydzielienia pożarowego należy prowadzić przewody w tulejach ochronnych. Przestrzeń między rurą ochronną a przewodową należy wypełnić materiałem zapewniający utrzymanie odporności ogniowej przegrody zgodnie z aprobatą techniczną producenta przejścia p.poż. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Rury ochronne powinny wystawać po 2 cm z każdej strony przegrody.

Przewody gazowe poziome należy montować ze spadkiem 5‰ w kierunku urządzeń gazowych.

Przewód gazowy powinien być wyraźnie oznaczony (pomalowany na kolor żółty), aby była możliwa szybka jego identyfikacja.

Kurki powinny szybko i szczelnie zamykać przepływ gazu przy obrocie o 90° na prawo, z ogranicznikiem uniemożliwiającym dalszy obrót dźwigni kurka.

Na przewodzie doprowadzającym gaz do palników kotłów w miejscu łatwo dostępnym, w odległości nie większej niż 1,0 m od króćca przyłączeniowego, należy zamontować zawór kulowy odcinający o średnicy DN40 mm oraz filtr siatkowy do gazu.

W pomieszczeniu kotłowni należy zamontować detektor gazu zimnego i centralkę (moduł sterujący), który będzie współpracował z zaworem odcinającym dopływ gazu, zaprojektowanym w szafce na ścianie zewnętrznej budynku.

Przed montażem nowej kotłowni gazowej należy zdemonstrować istniejący kocioł olejowy. Kocioł olejowy należy przetransportować do miejsca wskazanego przez Zamawiającego a króćce połączeniowe instalacji olejowej należy zaślepić celem zabezpieczenia przed niekontrolowanym wypływem oleju. Resztki oleju z instalacji należy przepompować do wnętrza zbiorników olejowych aż do momentu jej całkowitego opróżnienia.

6.4. Montaż instalacji c.o. oraz wod-kan

Rurociągi łączone będą zgodnie z wytycznymi „Wymagania techniczne COBRTI Instal zeszyt 6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych.”; Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 7. "Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych"; Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 12. „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych”.

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

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- założenie ewentualnych tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń,
- wykonanie prób ciśnieniowych,
- ewentualna zabudowa szachtu, kanału.

Rurociągi c.o. oraz wody poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,03% w kierunku zaworów spustowych. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całej instalacji.

Montaż przewodów PVC prowadzić w kierunku odwrotnym do przepływu ścieków. Stosować połączenia kielichowe z uszczelką gumową. Cięcie rur nożycami zapadkowymi, obcinakami krążkowymi lub piłami ręcznymi. Cięcie rur należy wykonywać prostopadłe do osi przecinanej rury uwzględniając planowanej głębokości wsunięcia w złączki. Po obcięciu Wykonawca winien oczyścić wewnętrzną krawędź przeciętej rury z pozostałości materiału ucięte końcówki należy fazować pod kątem 15° na długości min 6 mm. Łączone końce bosc i kielichy oczyścić z kurzu i brudu na głębokość wsunięcia końcówki do kielicha. Dla ułatwienia montażu stosować smar rozprowadzany na bosym końcu łączonych elementów.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tuleją należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6÷8 mm od grubości ściany lub stropu. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających oraz przejść ognioszczelnych. Przewody pionowe (piony centralnego ogrzewania oraz wody) należy mocować do ścian za pomocą uchwytych umieszczonych w odległościach zgodnych z wymogami producenta rur, przy czym na każdej kondygnacji musi być zastosowany co najmniej jeden uchwyt. Piony należy łączyć do rurociągów poziomych za pośrednictwem odsadzek o długości ramienia co najmniej 1 metr, wykonanych tak, aby możliwa była kompensacja wydłużeń przewodów. Maksymalne, zalecane rozstawy podpór dla rurociągów stalowych zgodnie z normą PN-EN 378-2+A1:2010 wyszczególniono w tabeli 1.

Tabela 1. Zalecane, maksymalne rozstawy podpór dla rurociągów stalowych.

Średnica nominalna DN (zgodnie z EN ISO 6708)	Rozstaw podpór
-	m
15 do 25	2
32 do 50	3
65 do 80	4,5
100 do 175	5
200 do 350	6
400 do 450	7

Przy prowadzeniu przewodów tworzywowych w posadzce lub bruzdach ściennych nie są wymagane dodatkowe kompensacje przewodów. Przewody powinny być prowadzone w sposób umożliwiający swobodne przejście ich ewentualnych wydłużeń.

Ponadto w przypadku instalacji c.o.:

- Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności.
- Przed przystąpieniem do badania szczelności instalacji grzewczej należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą włącznie z odbiornikami końcowymi. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napęlnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, oraz wytycznymi producenta kotłów grzewczych.
- Instalację należy napęlniać powoli niewielkim strumieniem uzdatnionej wody, tak aby nie doprowadzić do powstania pęcherzy powietrza w instalacji. Po napęlnieniu instalację należy dokładnie odpowietrzyć.
- Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych zładów, badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu oddzielnie.
- Badania szczelności instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Wymagania techniczne Cobre Instal zeszyt 6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych.”

Ponadto w przypadku instalacji wody:

- Badanie szczelności instalacji należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i otworów, przed pomalowaniem przewodów i ich zaizolowaniem.
- Badanie szczelności należy przeprowadzać wodą, podczas odbiorów częściowych instalacji dopuszcza się badanie szczelności sprężonym powietrzem.
- Podczas badania szczelności zabrania się podnoszenia ciśnienia powyżej ciśnienia próby nawet chwilowo.
- Przed przystąpieniem do badania szczelności instalacja musi być przepłukana wodą. Czynność płukania należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej a budynek nie może być przemarznięty.
- Od instalacji wody należy odłączyć wszystkie urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia dopuszczalnego.
- Po napełnieniu instalacji wodą należy sprawdzić szczelność wszystkich połączeń i kompletność zaślepień, brak roszczenia na dławnicach zaworów.

6.5. Montaż armatury i osprzętu

- Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.
- Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia.
- Armatura po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.
- Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem na kierunku przepływu na armaturze.
- Armatura na przewodach w kotłowni powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwyty lub innych trwałych podparć.
- Armatura spustowa winna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach do pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach (stałych lub przenośnych) wykonanych z materiału (tworzywa sztucznego) nie powodującego zanieczyszczenia wody.
- Zawory regulacyjne należy montować z zaleceniami producenta urządzeń.
- Nastawy na zaworach równoważących i stabilizujących ciśnienie powinny wynikać z pomiarów i równoważenia hydraulicznego instalacji; nastawy projektowane mają wyłącznie charakter orientacyjny i nie stanowią gwarancji zachowania prawidłowych rozpyłów w rzeczywistej instalacji;
- Podczas montażu zaworów równoważących ciśnienie należy zwrócić szczególną uwagę na swobodny dostęp do króćców pomiarowych, tak aby było możliwe podłączenie przyrządów pomiarowych do zaworów;

- Zawory na pionach i gałęzkach oraz odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli.
- Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych gwarantujących nie powstawanie przecieków.

6.6. Wykonanie izolacji termicznej

- Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru przez przedstawiciela Inwestora.
- Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.
- Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.
- Grubość wykonania izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o –5 do +10 mm.

6.7. Przygotowanie podłoża

Podłoże musi być suche. Jeżeli istnieje potrzeba zredukowania chłonności podłoża, należy podłoże zagruntować emulsją gruntującą. W przypadku klejenia na trudne do oczyszczenia i niestabilne podłoże zaleca się wykonać próbę przyczepności, polegającą na przyklejeniu płytki i sprawdzeniu połączenia po 48 godzinach. Podłoże pod płytki musi być mocne i odpowiednio równe, oczyszczone z brudu, kurzu, wapna, tłuszczu, resztek powłok malarskich. Wszystkie luźne ("głuche") fragmenty podłoża muszą być skute, dotyczy to zarówno ścian jak i posadzek. Przez przyłożenie łaty o długości 2 m należy sprawdzić wszystkie odchylenia płaszczyzny. Odchylenia od linii łaty większe od 5 mm muszą być zniwelowane. Wszystkie nierówności niwelujemy stosując zaprawę wyrównującą. Można stosować zaprawy wyrównujące z gotowych mieszanek.

6.8. Przyklejanie płytek ściennych

Płytki do wykonania prac winny pochodzić z jednej partii. Przed przystąpieniem do przyklejania płytek należy dokonać dokładnego rozplanowania płytek na poszczególnych ścianach (kierunek rozkładu oraz poziomy ułożenia dla poszczególnych pomieszczeń według dokumentacji projektowej). Płytki należy rozkładać symetrycznie na ścianach (docinanie w obydwu narożnikach). Na ścianach układanie płytek należy rozpocząć od drugiego rzędu. Pierwszy tzw. cokołowy rząd płytek należy przyklejać po ułożeniu płytek na posadzce. Zaprawę klejową należy nanosić na powierzchnię nie większą niż 1 m². Przyklejanie płytek należy rozpocząć od dołu. Równe spoiny należy uzyskać przez stosowanie krzyżyków dystansowych o wymiarze dopasowanym do szerokości spoiny. Płytki po przyłożeniu do ściany lub podłogi dociskać ręką lub lekko dobijać gumowym młotkiem. Ewentualny nadmiar zaprawy, który wydostaje się przez spoinę należy usunąć przed stwardnieniem. Płytki po przyklejeniu winny mieć kontakt z zaprawą klejową na całości powierzchni.

6.9. Docinanie płytek

Docinanie najlepiej wykonać przy użyciu odpowiednich narzędzi, pamiętając o dobraniu właściwego ich wymiaru. Płytki docinane w narożnikach i przy ościeżach należy przyklejać osobno jako ostatnie. Pamiętać należy o zachowaniu odpowiedniego wymiaru spoiny.

6.10. Spoinowanie

Do wypełniania pustych spoin pomiędzy płytkami można przystąpić co najmniej 24 h od zakończenia przyklejania płytek. Gotowe mieszanki zapraw do fugowania należy wsypać do pojemnika z wodą i mieszać ręcznie lub mechanicznie, aż do uzyskania jednorodnej masy. Po wymieszaniu przed użyciem masę należy pozostawić na 5 -10 min. do tzw. ujednolodnienia. Po tym czasie należy zaprawę jeszcze raz krótko wymieszać. Po ponownym wymieszaniu zaprawę należy wprowadzać w spoiny przy użyciu gumowej szpachelki lub pacy oklejonej gumą. Nadmiar zaprawy należy zbierać pacą i ponownie wprowadzać w spoiny. Po lekkim przeschnięciu zaprawy (15-30 min.) należy wykonać wstępne zmycie powierzchni w celu zebrania nadmiaru zaprawy i jej wylicowania z powierzchnią płytek. Czynność tę należy wykonać przy użyciu gąbki lub pacy oklejonej gąbką o dużych porach, lekko nasączonej czystą wodą. Po ponownym przeschnięciu zaprawy (1 h) objawiającym się rozjaśnieniem na powierzchni płytek, należy przystąpić do końcowego czyszczenia, które wykonuje się czystą flanelową ściereczką lub szorstką gąbką. Połączenia pomiędzy ścianą a posadzką w pomieszczeniach mokrych, wymagają zastosowania materiałów zapewniających szczelność np. silikonowe masy do uszczelniania.

6.11. Prace porządkowe

Silne zabrudzenia, naloty cementowe i resztki zaprawy klejowej można usunąć specjalnymi płynami, aby w/w płyn nie spowodował wypłukania masy, jak również pigmentu ze spoin kolorowych, należy ostrożnie czyścić tylko zabrudzone lico płytek, używając do tego celu czystych, miękkich, flanelowych ściereczek. Przez 2 - 4 dni należy zraszać spoiny czystą wodą. Spoiny po wyschnięciu należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem specjalnymi preparatami impregnującymi. Zabezpieczenie spoiny odbywa się przez pomalowanie jej płynem w tym celu używać najeży pędzelka o odpowiedniej grubości. Płyn наносimy tylko na powierzchnię spoiny.

7. Kontrola jakości robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli, której celem jest sprawdzenie wykonanych czynności zgodnie z dokumentacją techniczną i wymaganiami aktualnymi norm.

Kontrola jakości wszystkich robót związanych z budową instalacji gazowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Wykonawca będzie prowadził pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością gwarantującą, wykonanie robót zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm.

7.1. Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały przeznaczone do wykonania sieci muszą odpowiadać wymogom dokumentacji projektowej i ST oraz muszą posiadać aprobatę techniczną, certyfikaty i uzyskać akceptację Inspektora nadzoru.

Przed rozpoczęciem układania sieci Wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów przedkładając do oceny Inspektora nadzoru próbki materiałów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość.

7.2. Instalacja zewnętrzna gazu

- Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych ułożenia zewnętrznej instalacji gazowej,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podsypki,
- badanie jakości wykonanych zgrzewów,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie szczelności przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

- Dopuszczalne tolerancje i wymagania

Dopuszcza się następujące tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

- Próba szczelności przewodów zewnętrznych

Wykonaną zewnętrzną instalację gazową przedmuchać w celu usunięcia zanieczyszczeń, a następnie poddać próbie szczelności:

- o część podziemną instalacji na zewnątrz budynku należy poddać próbie szczelności przez 1 h na ciśnienie próbne 0,75 MPa wg wytycznych PSG. Ciśnienie czynnika próbnego w instalacji należy sprawdzać manometrem klasy 0,6 posiadającym świadectwo legalizacji. Zakres pomiarowy manometru powinien wynosić 0-1 MPa (0-10 bar). Pomiar spadku ciśnienia w instalacji rozpocząć po upływie 15-30 minut od chwili jej napełnienia powietrzem. Jeżeli w ciągu 60 minut nie zaobserwuje się spadku ciśnienia na manometrze, instalację można uznać za szczelną.

Z przeprowadzonej próby szczelności sporządzić protokół.

7.3. Instalacja wewnętrzna gazu

- Kontrola jakości robót

Podczas przeprowadzania kontroli jakości wykonania instalacji gazowej oraz jej zgodności z projektem należy sprawdzić:

- o wbudowanie właściwych materiałów i urządzeń, przewidzianych projektem i posiadających atesty dopuszczające do stosowania w instalacjach gazowych,
- o prawidłowość wykonania wszystkich połączeń gwintowanych, kołnierzowych i spawanych pomiędzy elementami instalacji gazowej,
- o poprawność wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych na elementach stalowych,
- o zachowanie odpowiednich odległości przewodów gazowych od innych instalacji,
- o poprawność wykonania przejść przewodów przez ściany i stropy budynku, ze zwróceniem szczególnej uwagi na niedopuszczenie do powstania w przewodach naprężeń wywołanych odkształceniem konstrukcji,
- o sposób prowadzenia przewodów gazowych, w tym przede wszystkim: trwałość zamocowań rurociągów, rozstaw podpór itp.
- o prawidłowość usytuowania urządzenia gazowego w pomieszczeniu w stosunku do ścian, urządzeń, otworów okiennych i drzwiowych oraz kratki wentylacji nawiewnej.
- o właściwych materiałów i urządzeń, przewidzianych projektem i posiadających atesty dopuszczające do stosowania w instalacjach gazowych,
- o poprawność wykonania izolacji antykorozyjnej na elementach stalowych,

- Próba szczelności instalacji wewnętrznej

Po zmontowaniu instalacji wewnętrznej gazu należy dokonać próby szczelności zgodnie z normą PN-92/M-34503 „Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów” i Rozporządzeniem Ministra. Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych.

Główną próbę szczelności instalacji gazowej przeprowadzi wykonawca instalacji w obecności dostawcy gazu. Osoba kierująca wykonywaniem instalacji gazowej powinna posiadać odpowiednie uprawnienia budowlane.

Próbie szczelności przeprowadzić na instalacji nieposiadającej zabezpieczenia antykorozyjnego, przed pomalowaniem przewodów, po jej oczyszczeniu, zaślepieniu końcówek, otwarciu kurków i odłączeniu odbiorników gazu.

Próba szczelności polega na napełnieniu przewodów powietrzem wolnym od zanieczyszczeń, oleju przy pomocy sprężarki w celu usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń i sprawdzenia, czy instalacja nie jest zatkana. Ciśnienie czynnika próbnego w czasie przeprowadzania próby szczelności powinno wynosić 0,10 MPa (pomieszczenia mieszkalne oraz zagrożone wybuchem). Pomiar należy wykonać manometrem rtęciowym lub sprężynowym, który powinien spełniać wymagania klasy 0,6 i posiadać świadectwo legalizacji. Zakres pomiarowy manometru powinien wynosić 0-0,16 MPa w przypadku ciśnienia próbnego wynoszącego 0,1MPa.

Pomiar spadku ciśnienia manometrem należy rozpocząć po upływie 15-30 minut od chwili napełnienia przewodów powietrzem. Jeżeli w ciągu 30 minut nie zaobserwuje się spadku ciśnienia na manometrze, instalację można uznać za szczelną. Pozytywny wynik próby nie zwalnia wykonawcy z odpowiedzialności za wady ukryte.

Próbę szczelności i zagazowanie instalacji można wykonać tylko w obecności dostawcy gazu. Z każdej próby szczelności należy sporządzić odpowiedni protokół.

Nieszczelne elementy instalacji należy wymienić względnie rozmontować, a przewody i złącza wykonać na nowo. Jakiegokolwiek doraźne doszczelnianie przez lakierownie, kitowanie itp. jest zabronione.

Po zainstalowaniu urządzeń gazowych – urządzeń kuchni oraz palników gazowych, zaleca się przeprowadzenie dodatkowej próby powietrzem o ciśnieniu dwukrotnie większym niż ciśnienie robocze, lecz nie większym niż ciśnienie, jakie może być dopuszczalne dla danego urządzenia gazowego.

Po zmontowaniu i dokonaniu próby ciśnieniowej instalacji należy ją zgłosić do odbioru przedstawicielowi gazowni. Instalację można uznać za uruchomioną i nadającą się do użytkowania, jeżeli odpowiedzeniu poddano wszystkie jej odcinki i urządzenia gazowe.

Instalację gazową, dopiero po uzyskaniu pozytywnego wyniku prób ciśnieniowych należy zabezpieczyć antykorozyjnie, następnie pomalować farbą nawierzchniową koloru żółtego.

Instalacja powinna być napełniona gazem w ciągu 6 miesięcy od daty wykonania próby szczelności.

7.4. Instalacja c.o.

- Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.
- Ciśnienie próby dla instalacji c.o. należy przyjąć wg poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj instalacji lub grzejnika	Sposób zabezpieczenia instalacji	Rodzaje urządzeń odbierających ciepło	Ciśnienie próbne w najniższym punkcie instalacji
-	-	-	-	bar
1	instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania $t_z < 100^\circ\text{C}$	zgodnie z wymaganiami: PN-B-02413 lub PN-B-02414	a) dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej b) grzejniki płaszczyznowe (z właściwym ograniczeniem temperatury)	$p_r^{*)} + 2$ lecz nie mniej niż 4 bary (węzownice grzejnika płaszczyznowego należy przed zalaniem jastrychem, poddać badaniu szczelności na ciśnienie $p_r^{*)} + 2$ lecz nie mniej niż 9 bar)
2	instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania $100 < t_z < 120^\circ\text{C}$	zgodnie z odpowiednimi wymaganiami normatywnymi	dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej	9
3	instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania $t_z > 120^\circ\text{C}$	zgodnie z odpowiednimi wymaganiami normatywnymi	dowolne, w zakresie wynikającym z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej, w tym w szczególności grzejniki: a) z rur gładkich i ożebrowanych, stalowych, b) taśmy promieniujące c) z rur żebranych żeliwnych	$1,5 p_r^{*)}$

^{*)} ciśnienie robocze w najniższym punkcie instalacji

- Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji. Z każdej próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół zgodnie z normą PN-EN 14336.

7.5. Instalacja wody

Przebieg badania szczelności wodą zimną:

- Do instalacji w najniższym jej punkcie należy podłączyć pompę ręczną wyposażoną w zbiornik wody, manometr zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.
- Manometr powinien mieć średnicę 150mm i zakres tarczy co najmniej 50% większy od ciśnienia próbnego. Działka elementarna powinna wynosić:
 - 0,1 bar przy ciśnieniu próby do 10 bar
 - 0,2 bar przy ciśnieniu większym
- Badanie szczelności możemy rozpocząć co najmniej po jednej dobie od napełnienia instalacji wodą i jej odpowietrzeniu jak też stwierdzeniu braku roszczenia.
- Po stwierdzeniu gotowości instalacji należy podnieść za pomocą pompy ciśnienie w instalacji do wysokości ciśnienia próby. Wartość ciśnienia próby należy przyjmować w wysokości 1,5x ciśnienia roboczego ale nie mniej niż 10 bar. Badanie przeprowadzić zgodnie z warunkami w tabeli.

- Co najmniej 3 godziny przed i podczas badania temperatura i otoczenia nie powinna się zmienić o więcej niż 3 °C a pogoda nie powinna być słoneczna. Po przeprowadzeniu próby należy sporządzić protokół podając ciśnienie próby, fragment badanej instalacji i jej wynik.

Tabela 2 Badanie szczelności instalacji wodą zimną przewodów wykonanych z rur metalowych (stali ocynkowanej, miedzi i stali nierdzewnej)

Typ połączeń przewodów	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	czas trwania	Warunki uznania wyników za pozytywne
spawane, lutowane, zaciskane, kołnierzone	Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia
	obserwacja instalacji	30 minut	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia
gwintowane	Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia
	obserwacja instalacji	30 minut	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia większego niż 2%

7.6. Prace posadzkowe

Płytki powinny być ułożone tak, aby tworzyły układ wzajemnie prostopadłych linii prostych. Dopuszczalne odchylenie od kierunku pionowego lub poziomego nie powinno być większe niż 1mm/ 1m. Dopuszczalne odchylenie powierzchni okładziny od płaszczyzny nie powinno być większe niż 1mm/1m. Ułożona okładzina winna być całą powierzchnią trwale związana z podłożem za pośrednictwem warstwy wiążącej.

8. Obmiar robót

Jednostką obmiarowymi robót są:

- km (kilometr) lub m (metr) - określa długość przewodu,
- szt. (sztuk) lub kpl. (komplet) - elementy i urządzenia instalacji,
- m² - określa powierzchnie użytych bądź rozebranych materiałów oraz powierzchnie wykonania podsypki, obsypki, trawników, plantowania powierzchni, powierzchnie blach itp.
- m³ - określa objętość wykonanych prac ziemnych (wykopy, wywóz ziemi, przywóz piasku, zasypianie wykopu itp.)

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami

Przedstawiciela Inwestora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 7 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową instalacji gazu oraz zabudową kotła gazowego.

Odbiór robót zanikowych powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

W protokole odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu, należy podać przedmiot i zakres odbioru oraz zapisać istotne dane, mające wpływ na przyszłą eksploatację, trwałość i niezawodność wykonanych robót:

- zgodność wykonanych robót z dokumentacją projektową,
- rodzaj zastosowanych materiałów, typ urządzeń,
- technologię wykonania robót,

Wykonawca, na żądanie inspektora nadzoru lub upoważnionego przedstawiciela Inwestora, ma obowiązek odkryć miejsca, w których wykonano roboty zanikowe lub ulegające zakryciu bez dokonania stosownego odbioru.

Odbiór robót zanikowych i ulegających zakryciu inspektor nadzoru potwierdza wpisem do dziennika budowy.

Odbiorowi końcowemu podlegają całkowicie zakończone roboty. Odbiór robót polega na końcowej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Warunkiem przystąpienia do przejęcia robót jest zatwierdzenie następujących dokumentów dostarczonych przez Wykonawcę:

- dziennika budowy,
- dokumentacji projektowej podstawowej z naniesionymi zmianami oraz dokumentacji dodatkowej, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- dokumentów dotyczących stosowanych materiałów,
- dokumentów atestacyjnych (wyroby oznakowane symbolem B),
- certyfikatów zgodności wyrobu z PN lub aprobatą,
- deklaracji zgodności producenta wyrobu z PN lub aprobatą techniczną,
- świadectwa jakości,
- protokołów z przeprowadzonych odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych,
- protokołów z wszystkich przeprowadzonych prób i inspekcji,
- dokumentacji techniczno - ruchowych dostarczonych urządzeń,
- powykonawczej dokumentacji budowy,
- protokołu z przeszkolenia obsługi kotłowni,
- szkiców geodezyjnych wraz z deklaracją geodety,
- pozwolenia na użytkowanie i wszelkich innych dokumentów niezbędnych do użytkowania instalacji.

9. Podstawa płatności

Rozliczenia obejmą roboty zawarte umową. Płatność za roboty należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót wg postanowień umowy (kontraktu) między Zamawiającym a Wykonawcą. Płatność może nastąpić po spełnieniu przez Wykonawcę wszystkich wymogów określonych w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej oraz przepisach i normach związanych z robotami w czasie określonym umową.

10. Przepisy związane

Nie wymienienie tytułu jakiejkolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

10.1. Normy

1. ZN-G-3001:2001 Gazociągi. Oznakowanie trasy gazociągu. Wymagania ogólne. Gazociągi.
2. ZN-G-3002:2001 Taśmy ostrzegawcze i lokalizacyjne. Wymagania i badania.
3. PN-EN ISO 6708:1998 Elementy rurociągów. Definicja i dobór DN (wymiaru nominalnego).
4. PN-EN 1555-(1-5):2010 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych Polietylen (PE)
5. PN-H-02650:1989 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury
6. PN-M-34502:1990 Gazociągi i instalacje gazownicze -- Obliczenia wytrzymałościowe
7. PN-M-34501:1991 Gazociągi i instalacje gazownicze -- Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi -- Wymagania
8. PN-C-96004-01: 1990 Gazownictwo -- Terminologia -- Postanowienia ogólne i zakres normy
9. PN-EN 14336 Instalacje ogrzewcze budynków - Instalacja i przekazanie do eksploatacji wodnego systemu grzewczego."
10. PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”.
11. PN-B-02414 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania”.
12. PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.
13. PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.
14. PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.
15. PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.
16. PN-EN 215-1:2002 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania”.
17. PN-EN 442-1:1999 „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne”.
18. PN-EN 442-2:1999/A1:2002 „Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1)”.
19. PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.
20. PN- 93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.
21. PN-80/C-89205 – „Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu)”

- 22.PN-81/C-89203 – „Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu)”
- 23.PN-85/M-75178/00 – „Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania”
- 24.PN-86/H-74084 – „Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wpusty ściekowe podłogowe”
- 25.PN-92/B-01707 – „Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu”
- 26.PN-81/B-10700.00 – „Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”
27. PN-81/B-10700.01 – „Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne”
- 28.PN-81/B-10700.02 – „Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody ciepłej i zimnej z rur stalowych ocynkowanych”
- 29.PN-B-10110:2005. Tynki gipsowe wykonywane mechanicznie – Zasady wykonywania i wymagania techniczne.
- 30.PN-93/B-02862 Odporność ogniowa
- 31.PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- 32.PN-EN ISO 10 545-1: 1999 Płytki i płyty ceramiczne. Pobieranie próbek i warunki odbioru.
- 33.PN-EN ISO 10 545-2:1999 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie wymiarów i sprawdzanie jakości powierzchni.
- 34.PN-75/B-10121 Okładziny z płytek ściennych ceramicznych szklonych. Wymagania i badania przy odbiorze.

10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30.07.2001 r. „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe ” (Dz.U. nr 97 poz. 1055).
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001 r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych” (Dz.U. nr 118 poz. 1263).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. „W sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia” (Dz.U. nr 108 poz. 953).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. „W sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” (Dz.U. nr 120 poz. 1126).
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 07 czerwca 2019 r. „W sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U., poz. 1065, z późniejszymi zmianami).
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. „W sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego” (Dz.U. nr 202 poz. 2072)
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” (Dz.U. nr 47, poz. 401).
8. Rozporządzenie Ministra. Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26.09.1997 r. „W sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy” (Dz.U. nr 169 poz. 1650 z późniejszymi zmianami).
9. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14.03.2000 r. „W sprawie

- bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach ręcznych i pracach transportowych” (Dz.U. nr 26 poz. 313).
10. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. „W sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby” (Dz. U. nr 62, poz. 288).
 11. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. „W sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych”(Dz.U. Nr 74 z 1999r poz. 836).
 12. Ustawa z dnia 21.12.2000 r. „O dozorze technicznym” (Dz.U. nr 122 poz. 1321 z późniejszymi zmianami).
 13. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (Tekst jednolity: Dz. U. z 2010 Nr 243, poz. 1623, z późniejszymi zmianami).
 14. Ustawa z dnia 30.08.2002 r. „O systemie oceny zgodności” (Dz.U. nr 166 poz. 1360 wraz z późniejszymi zmianami).
 15. Ustawa z dnia 16.04.2004 r. „O wyrobach budowlanych” (Dz.U.Nr 92 poz. 881 z późniejszymi zmianami).
 16. „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”, Praca zbiorowa, PKTSGGiK
 17. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, Tom I i II Instalacje sanitarne i przemysłowe