

PRACOWNIA PROJEKTOWA - JOLANTA KĘDZIERSKA
20-468 LUBLIN ul. MŁODZIEŻOWA 4/68
tel. 81-526-54-30, 502-075-790
mail: pracowniajk@vp.pl

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

wykonania i odbioru robót

- PROJEKT:**
1. WYMIANY INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA
 2. WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACJI (piony i poziomy)
 3. PRZEBUDOWY INSTALACJI GAZOWEJ
 4. WYMIANY WĘZŁA CIEPLNEGO
- W ZWIĄZKU Z TERMOMODENIZACJĄ BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 6 PRZY UL. CZWARTAKÓW 11 W LUBLINIE
- BRANŻA:** SANITARNA
- INWESTOR:** GMINA LUBLIN
20-109 Lublin, plac Króla Władysława Łokietka 1
- NAZWY I KODY:**
- 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

opracowała: mgr inż. Jolanta Kędzierska
upr. nr 2734/Lb/86, 1535/Lb/91
upr. bud. nr ewid. 254/Lb/99
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez
ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń: wodociagowych i kanalizacyjnych,
ciepłych, wentylacyjnych i gazowych

zawartość opracowania:

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

- 1.1. Nazwa zamówienia
- 1.2. Przedmiot specyfikacji technicznej i zakres robót budowlanych
- 1.3. Wyszczególnienie prac towarzyszących i tymczasowych
- 1.4. Podstawowe określenia
- 1.5. Informacje o terenie budowy
- 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYROBÓW BUDOWLANYCH

- 2.1. Materiały do wykonania robót instalacji centralnego ogrzewania
 - 2.1.1. Rury dla instalacji c.o.
 - 2.1.2. Grzejniki
 - 2.1.3. Armatura
 - 2.1.4. Izolacja cieplna
 - 2.1.5. Obudowy rur i grzejników
- 2.2. Materiały zastosowane w wymiennikowni
 - 2.2.1. Rury
 - 2.2.2. Wymienniki
 - 2.2.3. Armatura
 - 2.2.4. Zawory bezpieczeństwa
 - 2.2.5. Naczynie wzbiorcze
 - 2.2.6. Pompy
 - 2.2.7. Regulacja
 - 2.2.8. Manometry
 - 2.2.9. Termometry
 - 2.2.10. Pomiar ilości ciepła
 - 2.2.11. Pomieszczenie węzła, odwodnienie i przepusty instalacyjne
- 2.3. Materiały zastosowane przy wymianie inst. wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji
- 2.4. Materiały zastosowane przy przebudowie instalacji gazowej
- 2.5. Niezbędne wym. związane z warunkami dostawy, skład. i kontrolą jakości wyrobów

3. SPRZĘT

4. TRANSPORT

5. WYKONANIE ROBÓT

- 5.1. Ogólne wymagania i zasady wykonania robót
- 5.2. Roboty demontażowe i budowlane
- 5.3. Montaż instalacji centralnego ogrzewania i węzła cieplnego
 - 5.3.1. Montaż rur grzewczych
 - 5.3.2. Montaż grzejników
 - 5.3.3. Montaż armatury
 - 5.3.4. Montaż ciepłomierzy, termometrów, manometrów
 - 5.3.5. Zabezpieczenie antykorozyjne
 - 5.3.6. Montaż izolacji
- 5.4. Montaż instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji
- 5.5. Montaż instalacji gazowej
- 5.6. Próby

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT I WYROBÓW

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

- 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót
- 7.2. Jednostka obmiarowa

8. ODBIÓR ROBÓT

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

- 9.1. Dokumentacja projektowa:
- 9.2. Rozporządzenia
- 9.3. Normy

1.CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa zamówienia

Wymiany instalacji: centralnego ogrzewania, wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji (piony i poziomy), przebudowa inst. gazowej oraz wymiana węzła cieplnego w związku z termomodernizacją budynku Szkoły Podstawowej nr 6 przy ul. Czwartaków 11 w Lublinie

1.2. Przedmiot specyfikacji i zakres robót budowlanych

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z:

- ✓ *demontażem i montażem instalacji centralnego ogrzewania,*
- ✓ *demontażem poziomów wody zimnej ciepłej i cyrkulacji oraz montażem pionów i poziomów wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji*
- ✓ *przebudowa inst. gazowej – zmiana lokalizacji wodomierza*
- ✓ *demontażem i montażem węzła cieplnego*

w związku z termomodernizacją budynku Szkoły Podstawowej nr 6 przy ul. Czwartaków 11 w Lublinie

Zakres robót budowlanych:

- demontaż instalacji centralnego ogrzewania,
- demontaż węzła cieplnego
- demontaż poziomów wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji
- demontaż gazomierza
- montaż instalacji centralnego ogrzewania,
- remont pomieszczenia węzła cieplnego – ułożenie terakoty, montaż odwodnienia liniowego, malowanie pomieszczenia
- montaż węzła cieplnego
- montaż pionów i poziomów wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji i włączenie do lokalówek
- montaż gazomierza na ścianie zewnętrznej szkoły
- próby i odbiory

1.3. Wyszczególnienie prac towarzyszących i tymczasowych:

związanych z wymianą instalacji c.o., wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji (piony i poziomy), przebudowa inst. gazowej oraz wymiana węzła cieplnego należą:

- uzupełnienie tynków po demontażu instalacji c.o., malowanie ścian w tych miejscach
- wykonanie przejść (ściany i stropy) dla przewodów inst. c.o.
- zabetonowanie przejść po starych rurach inst. c.o.
- obudowa przewodów instalacji c.o. płytami g.-k. (wraz z drzwiczkami umożliwiającymi dostęp do armatury) i ich pomalowanie
- wykonanie osłon grzejników
- w węźle cieplnym wyrównanie podłogi, ułożenie terakoty i pomalowanie pomieszczenia
- wykonanie przejść (ściany i stropy) dla przewodów inst. wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji
- obudowa przewodów instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji płytami g.-k. (wraz z drzwiczkami umożliwiającymi dostęp do armatury) i ich pomalowanie oraz ułożenie glazury (łazienki)
- zabetonowanie przejść po starych rurach inst. wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji
- wykonanie przejść (ściany) dla przewodu inst. gazowej
- próby, kontrole i odbiory,
- wyznaczenie, oznakowanie i utrzymanie oznakowania stref niebezpiecznych w czasie trwania robót.

1.4. Podstawowe określenia

Określenia podstawowe podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami obowiązującymi w Polskich Normach oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”, „Warunkach technicznych wykonania i odbioru węzłów cieplnych”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociagowych”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych” oprac. przez COBRTI INSTAL oraz „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

1.5. Informacje o terenie budowy

Organizacja robót budowlanych

Terminy, okres i czas trwania wykonywanych robót musi być uzgodniony wcześniej z kierownictwem szkoły i Zamawiającym.

Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca winien posiadać stosowne ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej w stosunku do osób trzecich. Zakres, czas i termin aktualnie wykonywanych robót nie może kolidować z pracą szkoły. Wykonawca będzie zobowiązany umową do przyjęcia odpowiedzialności od następstwa i za wyniki działalności w zakresie:

- organizacji i wykonywania robót budowlanych,
- zabezpieczenia interesów osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,
- organizacji zaplecza,
- bezpieczeństwa ruchu drogowego i pieszego w otoczeniu budowy,
- ochrony mienia związanego z budową.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia jakiegokolwiek instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i użytkownika oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia spowodowane przez niego.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i jest włączony w cenę umowną robót.

Warunki bezpieczeństwa pracy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Na placu budowy wykonawca powinien zachować określone stosownymi przepisami warunki BHP przy wykonywaniu robót budowlanych i instalacyjnych.

W szczególności do obowiązków kierownika budowy będzie posiadanie aktualnego „planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”, opracowanego na podstawie „informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” – wchodzącej w skład kompletu dokumentacji projektowej.

Forma i treść „planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” musi spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. nr 120 poz. 1126).

Wykonawca ma obowiązek zadbać aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych lub nie spełniających wymagań sanitarnych. Wykonawca utrzyma w stanie należytym urządzenia, sprzęt i odzież ochronną osób zatrudnionych na budowie.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt, maszyny i pojazdy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za straty spowodowane pożarem wywołanym na skutek realizacji robót lub przez personel wykonawcy.

Wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej robót.

Ochrona środowiska

Wykonawca musi się zastosować do obowiązujących przepisów o ochronie środowiska. Wykonawca jest zobowiązany do doprowadzenia do stanu istniejącego przed remontem, miejsc zajmowanych na potrzeby prowadzonych robót. Również w czasie wykonywania robót, musi utrzymywać w należytym porządku stanowiska robocze.

Zaplecze dla potrzeb Wykonawcy

Kierownictwo szkoły może udostępnić pomieszczenie gospodarcze lub jego wydzieloną część, na składowanie materiałów nie uciążliwych. Zaplecze socjalne dla pracowników Wykonawcy powinien zabezpieczyć we własnym zakresie.

Energia elektryczna i woda na potrzeby budowy może być pobierana z istniejących przyłączy i będzie rozliczana wg oddzielnej umowy.

Utrzymanie w należytym porządku dróg dojazdowych do placu budowy należy do Wykonawcy.

Wszelkie koszty związane z zapewnieniem zaplecza nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej robót.

Warunki dotyczące organizacji ruchu

Wszelki dojazd do placu budowy może nastąpić przez bramę szkoły. W czasie wyładunku i załadunku materiałów należy wygrodzić strefę niebezpieczną.

Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i wszelkie materiały i urządzenia używane do robót przez cały okres ich trwania (do wydania protokołu odbioru końcowego).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowa lub jej elementy były w zadawalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się do użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót powinny mieć aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu.

Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

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

Materiały łatwopalne powinny być składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót, np. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” (Dz. U. z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, poz. 401) i Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 Nr 169, poz. 1650 wraz z późniejszymi zmianami),

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Ogólne wymagania

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Podstawą prac jest:

- ✓ *P.B.-W. instalacji centralnego ogrzewania w związku z termomodernizacją budynku Szkoły Podstawowej Nr 6 przy ul. Czwartaków 11 w Lublinie.*
- ✓ *P.B.-W. węzła cieplnego w związku z termomodernizacją budynku Szkoły Podstawowej Nr 6 przy ul. Czwartaków 11 w Lublinie.*
- ✓ *P.B.-W. wymiany instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji w związku z termomodernizacją budynku Szkoły Podstawowej Nr 6 przy ul. Czwartaków 11 w Lublinie.*
- ✓ *P.B.-W. przebudowy instalacji gazowej w związku z termomodernizacją budynku Szkoły Podstawowej Nr 6 przy ul. Czwartaków 11 w Lublinie.*
- ✓ *pozwolenie na budowę wydane przez właściwy terenowo organ władzy budowlanej.*

Dokumentacja techniczna dostarczona przez inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań technicznych. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadku uznanych przez niego za konieczne również potwierdzone przez autora projektu. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych

i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej i winny być uzgodnione z autorem projektu.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYROBÓW BUDOWLANYCH

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z art. 10 Ustawy Prawo Budowlane, Ustawa o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004 r. Dz.U.2004 Nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami oraz PE-EN ISO/IEC 17050-1:2005 „Ogólne kryteria deklaracji zgodności składanej przez dostawcę”.

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych przy budowie instalacji zawarte są w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”, „Warunkach technicznych wykonania i odbioru węzłów cieplnych”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych” oprac. przez COBRTI INSTAL oraz w „Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie identycznych parametrach jak w projekcie lub kosztorysie można zastosować na budowie wyłącznie za zgodą projektanta i Inwestora.

Materiały, wyroby i urządzenia dla których wymaga się świadectw jakości należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru.

2.1. Materiały do wykonania instalacji centralnego ogrzewania

Przy wykonaniu robót należy stosować następujące materiały:

2.1.1. Rury dla instalacji c.o.

Do montażu rurociągów należy stosować rury ze stali węglowej 1.0034, ocynkowane zewnętrznie.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz o od wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami. Rury tzw. odbiorowe powinny mieć trwałe oznaczenia. Rury te należy na budowie składować na oddzielnych regałach pod wiatą, a w przypadku krótkotrwałego magazynowania – w oddzielnych stosach.

2.1.2. Grzejniki

- stalowe płytowe jednopłytowe typu 11 oraz dwupłytowe i trzy płytowe typu 22, 33, o bocznych podłączeniach czynnika grzejącego. Płyty grzejników i ożebrowanie konwekcyjne tłoczone z blachy stalowej zgodnie z PN-EN 442. Ciśnienie robocze 10 bar, ciśnienie próbne 13 bar, temp. maks. 110°C
- higieniczne (w pomieszczeniach kuchni), stalowe jednopłytowe typu 10 o bocznych podłączeniach czynnika grzejącego zarówno z prawej jak i z lewej strony. Grzejniki płytowe higieniczne z profilowanymi płytami grzejnymi bez elementów konwekcyjnych, osłon bocznych i osłony górnej typu grill. Wysokiej jakości głęboko tłoczna blacha ze stali niskowęglowej walcowanej na zimno wg PN-EN 10130. Ciśnienie robocze 10 bar, ciśnienie próbne 13 bar, temp. maks. 110°C

Wykonać ażurowe osłony na grzejnikach we wszystkich pomieszczeniach, w których mogą przebywać dzieci (sale zajęć, biblioteka, jadalnia, korytarze, sanitariaty, gabinet lekarski, szatnie, świetlice, sale gimnastyczne) ochraniające od bezpośredniego kontaktu z elementem grzejnym w taki sposób, żeby nie przesłonić głowicy zaworu termostaticznego. Osłony grzejników mogą być wykonane z dowolnych materiałów (nie metalowych) a zapewniających bezpieczeństwo (wykończonych w sposób nie powodujący uszkodzenia ciała) i umożliwiających utrzymanie czystości (w razie potrzeby demontowalnych), np.: płyt MDF, elementów drewnianych (listewki).

Sposób zabudowy grzejników dostosować do miejsca ich usytuowania:

- we wnękach podokiennych
- pod parapetami
- na ścianach.

Wszystkie grzejniki montować zgodnie z instrukcją producenta. Odległość montażowa grzejnika od podłogi i od parapetu powinna wynosić co najmniej 100 mm.

2.1.3. Armatura

Armatura na instalacji c.o.:

- na gałkach zasilających grzejniki montować zawory grzejnikowe termostaticzne o średnicy DN 15mm
 - proste z nastawą wstępną niklowane, o PN 10, do 120°C, kvs 0,39
 - proste z nastawą wstępną niklowane, o PN 10, do 120°C, kvs 0,55
- na gałkach powrotnych – zawory grzejnikowe powrotne z nastawą wstępną, spustem i napełnianiem grzejnika, proste, niklowane, o PN 10 do 120°C, kvs=1,4÷1,65.

- na podejściach pod piony na zasileniu i powrocie montować zawory odcinające kulowe o PN 10 do 120°C,
- do regulacji instalacji c.o.:
 - ◆ na zasileniu przy rozdzielaczu zabudować na obu gałęziach przelotowe zawory regulacyjne o średnicy DN 50 mm z kryzą pomiarową i nastawą wstępną, przyłączem do rurki impulsowej, figura skośna, wykonanie żółte. Maks. temp. 120°C, maks. ciśnienie 20 bar, kvs = 33,0 m³/h, z funkcją odcięcia,
 - ◆ na powrocie przy rozdzielaczu zabudować na obu gałęziach regulator różnicy ciśnienia o DN 50 mm (o kvs=25,5), z gwintem wewnętrznym, o PN_{min} 10, temp do 110°C, utrzymujący stałą różnicę ciśnienia w zakresie dP = 50÷300mbar; z kurkiem do opróżniania i napełniania instalacji,
- na gałęziach zasilających i powrotnych przy rozdzielaczach zamontować zawory odcinające skośne do spawania lub gwintowane,
- na gałęziach powrotnych, przed regulatorami różnicy ciśnienia zamontować filtr siatkowy z osadnikiem Ø 50, wykonanie żółte, oczka siatki 0,5 mm. Max temp. 120°C, max ciśnienie 10 bar,
- automatyczne zawory odpowietrzające z zaworem stopowym Ø 15 mm montowane na zakończeniu każdego z pionów na wys. min. 2,5 m nad podłogą oraz zawory odpowietrzające załamania na poziomach rozprowadzających. Przed zaworami odpowietrzającymi montować zawory odcinające kulowe Ø15mm,
- zawory spustowe – zawory kulowe mufowe Ø 15, 1,0 MPa/100°C (odwodnienie instalacji),
- na rozdzielaczach winien być zamontowany osprzęt zgodnie z rysunkiem rozwinięcia instalacji
 - ◆ na obu rozdzielaczach zamontować manometry puszkowe o zakresie pomiarowym 0÷1,0 MPa,
 - ◆ na każdej gałęzi powrotnej z instalacji c.o. oraz na rozdzielaczu zasilającym należy zamontować termometr techniczny w oprawie cylindrycznej o zakresie pomiaru 0÷100°C,
- na obu rozdzielaczach zamontować zawory spustowe kulowe mufowe Ø 25; 1,0 MPa/100°C

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić czy:

- na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia, w przypadku wątpliwych należy przed sprawdzeniem podejrzane miejsca przemyć naftą,
- wrzeciona zaworów nie są skrzywione,
- przy ręcznym obracaniu pokrętki, zawieradło (grzybek lub kula) swobodnie zmienia swoje położenie,
- armatura jest wewnątrz czysta, a zawieradło dochodzi do położenia zamknięcia,
- uszczelnienie odpowiada przewidywanym warunkom pracy.

2.1.4. Izolacja cieplna

Wszystkie przewody poziome i piony instalacji centralnego ogrzewania należy zaizolować termicznie przynajmniej o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035$ (W/m*K) i odporności na temp. do 135°C. Izolacje wykonać otulinami termoizolacyjnymi z pianki polietylenowej trudnopalnej, nierozprzestrzeniającej ognia, niekapiącej.

W pomieszczeniu wymiennikowni, archiwum i w pom. porządkowych pod schodami zastosować izolację z poliuretanu spienionego w płaszczu PVC.

Grubość izolacji powinna wynosić:

- 20 mm – do Dw 22 mm
- 30 mm – dla Dw 22÷35 mm
- dla Dw 35÷100 mm przyjmować grubość izolacji równą średnicy wewnętrznej izolowanej rury
- dla przewodów przechodzących przez ściany, stropy, skrzyżowań przewodów – grubość izolacji równa połowie powyższych wartości.
- Materiały powinny mieć świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie, określające zakres i warunki stosowania danego materiału.
- Materiały powinny mieć świadectwo kontroli jakości producenta
- Na żądanie odbiorcy producent materiału izolacyjnego zobowiązany jest przedstawić wyniki badań odbiorczych i aktualnych badań okresowych, określające:
 - gęstość objętościową materiału w kg/m³
 - maksymalne wartości współczynnika przewodzenia ciepła w funkcji temperatury dla minimalnej i maksymalnej gęstości objętościowej materiału
 - maksymalną temperaturę stosowania w °C
- Materiały do wykonywania izolacji cieplnych przechowywać należy w pomieszczeniach krytych i suchych.

2.1.5. Obudowy rur i grzejników

Przed rozpoczęciem robót należy z kierownictwem szkoły i inspektorem nadzoru ustalić sposób i materiał, który będzie zastosowany do obudów.

Wykonać ażurowe osłony na grzejnikach we wszystkich pomieszczeniach, w których mogą przebywać dzieci (sale zajęć, biblioteka, jadalnia, korytarze, sanitariaty, gabinet lekarski, szatnie, świetlice, sale gimnastyczne) ochraniające od bezpośredniego kontaktu z elementem grzejnym w taki sposób, żeby nie przesłonić głowicy zaworu termostaticznego. Osłony grzejników mogą być wykonane z dowolnych materiałów (nie metalowych) a zapewniających bezpieczeństwo (wykończonych w sposób nie powodujący uszkodzenia ciała) i umożliwiających utrzymanie czystości (w razie potrzeby demontowalnych), np.: płyt MDF, elementów drewnianych (listewki).

Sposób zabudowy grzejników dostosować do miejsca ich usytuowania:

- we wnękach podokiennych
- pod parapetami
- na ścianach.

Płytami g–k. obudować przewody prowadzone pod stropem lub przy podłodze piwnic.

W sali gimnastycznej obudowanie poziomów i pionów podwójnymi płytami g–k na wzmocnionym stelażu

Laminowanymi płytami wiórowymi (meblowymi) lub listwami drewnianymi obudować przewody prowadzone w szatniach i świetlicach na poziomie piwnic.

W obudowach na wysokości zaworów odcinających podpionowych i spustowych zamontować drzwiczki rewizyjne o wym. 25 x 25 cm

W obudowach na wysokości zaworów odpowietrzających zamontować demontowalne kratki wentylacyjne o wym. 14 x 20 cm

2.2. Materiały zastosowane w wymiennikowni

Przy wykonaniu robót należy stosować następujące materiały:

2.2.1. Rury

Do montażu rurociągów należy zastosować rury stalowe

- **strona sieciowa** - rury przewodowe stalowe czarne bez szwu walcowane na gorąco, na ciśnienie 2,5 MPa i temperaturę 300°C wg PN-80/H-74219 łączone przez spawanie, a w miejscu połączeń z armaturą przez spawanie lub na kolnierze.
- **strona instalacyjna c.o.** - rury przewodowe stalowe czarne walcowane na gorąco wg PN-79/H-74244, PN-74/H-74209 łączone przez spawanie, a w miejscu połączeń z armaturą na gwint lub kolnierze.
- **strona instalacyjna c.c.w.** - rury przewodowe stalowe ze szwem ocynkowanych wg TWT 2 wg PN-79/H-74200 łączone na gwint przy pomocy kształtek ocynkowanych z żeliwa ciągliwego lub na ocynkowane kolnierze.

2.2.2. Wymienniki

- **centralnego ogrzewania**

Jako wymiennik centralnego ogrzewania zastosowano płytowy wymiennik ciepła lutowany.

- **centralnej ciepłej wody**

Jako wymiennik ciepłej wody zastosowano płytowy wymienniki ciepła skręcany.

2.2.3. Armatura

- **strona sieciowa** – zawory kulowe o połączeniach do wspawania, na ciśnienie 1,6 MPa i temp. 150°C.
- **strona instalacyjna c.o.** – zawory kulowe, , na ciśnienie 0,6 MPa i temp. 100°C.
- **strona instalacyjna c.c.w.** - zawory kulowe połączeniach mufowych i zawory zwrotne, na ciśnienie 0,6 MPa i temperaturę 100°C.

2.2.4. Zawory bezpieczeństwa

- **centralne ogrzewanie** - instalacja została zabezpieczona zaworem bezpieczeństwa membranowym 0,5 MPa o średnicach Dn 32 mm szt. 1 dla c.o zamontowanym na przewodzie zasilającym za wymiennikiem.
- **centralna ciepła woda** - instalacja ciepłej wody została zabezpieczona zaworami bezpieczeństwa membranowymi 0,6 MPa o średnicy Dn 25 mm szt. 2 zamontowanymi na przewodzie wody zimnej i cyrkulacyjnej zasilającej wymiennik

2.2.5. Naczynie wzbiorcze

Zastosowano naczynie wzbiorcze przeponowe o $V_{\text{calc.}}=80$ l.

2.2.6. Pompy

- **obiegowa centralnego ogrzewania**

Jako pompę obiegową centralnego ogrzewania zamontować elektroniczną pompę z wirnikiem mokrym o $G_{p.co} = 6 \text{ m}^3/\text{h}$ i $H_{p.co} = 50 \text{ kPa}$.

- **cyrkulacyjna ciepłej wody**

Jako pompa cyrkulacyjna ciepłej wody zamontować pompę z wirnikiem mokrym trzybiegowym o $G_{p.cw} = 0,9 \text{ m}^3/\text{h}$ i $H_{p.cw} = 5,5 \text{ kPa}$.

- Pompy należy montować w miejscu, umożliwiającym personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.

2.2.7. Regulacja

- stałej różnicy ciśnień realizowana będzie przy pomocy zaworów różnicy ciśnień bezpośredniego działania zamontowanych na przewodach powrotnych:

- dla c.o. o charakterystyce DN= 15 mm; Kv= 4,0 m^3/h ; zakres nastaw 0,1-1,0bar; nastawa 0,6 bar
- dla c.w. o charakterystyce DN= 15 mm; Kv= 1,0 m^3/h ; zakres nastaw 0,1-1,0bar; nastawa 0,6 bar

- temperatury czynnika grzewczego realizowana będzie dla centralnego ogrzewania i ciepłej wody przy pomocy regulatora pogodowego i centralnej ciepłej wody swobodnie programowalnego współpracującego z czujnikami:

- ♦ temperatury zewnętrznej zamontowanego na północnej ścianie budynku na wysokości minimum 2,5 m nad terenem
- ♦ temperatury wody instalacyjnej zamontowanymi na przewodach wody instalacyjnej c.o. i c.c.w.
- ♦ termostatu bezpieczeństwa wody instalacyjnej zamontowanymi na przewodach wody instalacyjnej c.o. i c.c.w. oraz członami wykonawczymi tj. zespołami siłowników i zaworów odpowiednio dla każdego czynnika:
 - ✓ centralne ogrzewanie -zawór DN= 15 mm; Kv= 4,0 m^3/h + siłownik
 - ✓ centralna ciepła woda -zawór DN= 15 mm; Kv= 0,63 m^3/h + siłownik

2.2.8. Manometry

- techniczne średnicy 100 mm:
 - ✓ strona sieciowa zakres do 1,6 MPa
 - ✓ strona instalacyjna c.o. i c.c.w. zakres do 0,6 MPa

2.2.9. Termometry

- techniczne rtęciowe kontowe i proste oraz tarczowe:
 - ✓ strona sieciowa zakres do 150°C.
 - ✓ strona instalacyjna c.o. i c.c.w. zakres do 120°C.

2.2.10. Pomiar ilości ciepła - zastosowanie ciepłomierzy

- pomiar główny - realizowany za pomocą ciepłomierza _____ i zamontowanego na przewodzie zasilającym przed wymiennikami c.o. i c.c.w. z przetwornikiem przepływu o DN 20 mm, QN= 2,5 m^3/h ; oraz modułem M-Bus z dwoma wejściami impulsowymi.
- pomiar c.o. - realizowany za pomocą ciepłomierza _____ i zamontowanego na przewodzie zasilającym przed wymiennikami c.o. z przetwornikiem przepływu o DN 20 mm, QN= 2,5 m^3/h wraz z modułem M-Bus z dwoma wejściami impulsowymi.
- pomiar c.w. - realizowany za pomocą ciepłomierza _____ i zamontowanego na przewodzie zasilającym przed wymiennikami c.c.w. z przetwornikiem przepływu o DN 20 mm, QN= 0,6 m^3/h wraz z modułem M-Bus z dwoma wejściami impulsowymi.

2.2.11. Pomieszczenie węzła, odwodnienie i przepusty instalacyjne

Dwukrotne malowanie farbami zmywalnymi (lateks, emulsyjna)

Na posadzce ułożyć warstwę wyrównawczą z betonu B-20 grubości 20-40 mm zatarte na ostro i ułożyć płytki gresowe o nasiąkliwości < 0,5%, klasie twardości 5, antypoślizgowe.

W węźle cieplnym wykonać **odwodnienie liniowe** 15x10 cm o $L_1 = 2,6\text{m}$, $L_2 = 1,4\text{m}$ i $L_3 = 2,6\text{m}$.

Zlew ze stali nierdzewnej jednokomorowy.

Rury kanalizacyjne PVC dn50 i zawór napowietrzający.

Przepusty instalacyjne (inst. c.o., wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji) powyżej 0,04 m wykonać przez ściany p.poż. o EI 120 (w węźle).

2.3. Materiały zastosowane przy wymianie inst. wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji

Przy wykonaniu robót należy stosować następujące materiały:

- **rury** – przewody od wodomierza do hydrantów oraz podejścia do wymiennika (kompakt):
 - ✓ instalację wody zimnej wykonać z rur stalowych, podwójnie ocynkowanych wg PN-H-74200 i PN-EN 10217 łączonych z użyciem łączników gwintowanych i materiałów uszczelniających
 - ✓ instalację wody ciepłej i cyrkulacji wykonać z rur z polietylenu sieciowanego typu PE-Xc (rury do instalacji sanitarnych), dopuszczalna tem. pracy do 90°C.
- **armatura odcinająca:**
 - ✓ kołnierzowe zawory odcinające o DN80, PN = 1,0 MPa, z żeliwa sferoidalnego
 - ✓ kulowe dławicowe zawory odcinające na PN = 1,0 MPa (dla wody ciepłej na $t_{\min} = 100^\circ\text{C}$), na instalacji wody zimnej ciepłej
- **zawory antyskażeniowe** typu EA kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego,
- **zawory termostatyczne** (dławiąco-odcinające) (na cyrkulacji) z możliwością automatycznej regulacji temperatury i termicznej dezynfekcji. Korpus z brązu, bez złączek dla ułatwienia izolacji. Wkładka bezkawatacyjna z bezobsługowym uszczelnieniem trzpienia. Temp. pracy do 100°C, PN 16
- **filtr żeliwny** (sferoidalne) kołnierzowy, z podwójnym sitem (0,5mm) ze stali nierdzewnej, PN16
- **zawór pierwszeństwa** (priorytetowy) kołnierzowy DH300 o DN50mm z żeliwa sferoidalnego
- **obudowa przewodów** instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji płytami gipsowo-kartonowymi na rusztach metalowych; w sali gimnastycznej (małej) **obudowa z podwójnych płyt** gipsowo-kartonowych
- w obudowach instalacji pozostawić **drzwiczki rewizyjne** o wym. 25x25cm, umożliwiające okresową konserwację i korzystanie z zaworów odcinających.

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić czy:

- na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia, w przypadku wątpliwych należy przed sprawdzeniem podejrzane miejsca przemyć naftą,
- wrzeciona zaworów nie są skrzywione,
- przy ręcznym obracaniu pokrętki, zawieradło (grzybek lub kula) swobodnie zmienia swoje położenie,
- armatura jest wewnątrz czysta, a zawieradło dochodzi do położenia zamknięcia,
- uszczelnienie odpowiada przewidywanym warunkom pracy.

Izolacja cieplna (zgodnie z Dz.U.2013.poz. 926 – poniżej podano minimalne grubości izolacji cieplnej przy współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 \text{ W/(m}^\circ\text{K)}$):

- **otulina z pianki poliuretanowej:**
 - instalacja wody zimnej – izolacja rur grubości 9 mm
- instalacja centralnej ciepłej wody i cyrkulacji:
 - 20 mm – dla wewnętrznych średnic przewodów do 22 mm,
 - 30 mm – dla wewnętrznych średnic przewodów 22÷35 mm,
 - dla Dw 35÷100 mm przyjmować grubość izolacji równą średnicy wewnętrznej izolowanej rury
- **w wymiennikowni** - otulina kauczukowa:
 - instalacja wody zimnej – izolacja rur grubości 9 mm (zabezpieczenie przed rosznieniem)
- **w wymiennikowni** - otulina z pianki poliuretanowej w płaszczu z PVC:
 - instalacja centralnej ciepłej wody i cyrkulacji:
 - 20 mm – dla wewnętrznych średnic przewodów do 22 mm,
 - 30 mm – dla wewnętrznych średnic przewodów 22÷35 mm,
 - dla Dw 35÷100 mm przyjmować grubość izolacji równą średnicy wewnętrznej izolowanej rury

Na żądanie odbiorcy producent materiału izolacyjnego zobowiązany jest przedstawić wyniki badań odbiorczych i aktualnych badań okresowych, określające:

- gęstość objętościową materiału w kg/m^3
- maksymalne wartości współczynnika przewodzenia ciepła w funkcji temperatury dla minimalnej i maksymalnej gęstości objętościowej materiału
- maksymalną temperaturę stosowania w $^\circ\text{C}$

Materiały do wykonywania izolacji cieplnych przechowywać należy w pomieszczeniach krytych i suchych.

2.4. Materiały zastosowane przy przebudowie instalacji gazowej

Przy wykonaniu robót należy stosować następujące materiały:

- rury stalowe czarne ze szwem wg PN-EN 10217 spawane; połączenia na gwint z uszczelnieniem specjalną taśmą uszczelniającą (tzw. tworzywo anaerobowe) dopuszczone są jedynie przed armaturą oraz gazomierzem. Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz o od wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami. Rury te należy na budowie składować na oddzielnych regałach pod wiatą, a w przypadku krótkotrwałego magazynowania – w oddzielnych stosach
- armatura gazowa – kurki kulowe DN40 wg normy PN-EN 1983:2014-02
- szafka gazowa o wym. 40x40x25cm na istniejący kurek główny
- szafka gazowa o wym. 60x60x25cm na przeniesiony gazomierz
- płyty g-k. do obudowy projektowanych przewodów gazowych (wykonać otwory wentylacyjne).

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić czy:

- na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia, w przypadku wątpliwych należy przed sprawdzeniem podejrzane miejsca przemyć naftą,
- wrzeciona zaworów nie są skrzywione,
- przy ręcznym obracaniu pokrętki, zawieradło (grzybek lub kula) swobodnie zmienia swoje położenie,
- armatura jest wewnątrz czysta, a zawieradło dochodzi do położenia zamknięcia,
- uszczelnienie odpowiada przewidywanym warunkom pracy.

Jako armaturę odcinającą stosować kurki kulowe o parametrach: temp. pracy -40++110 °C, na ciś. 5÷20 bar. Kurki powinny być przystosowane do spalania gazu ziemnego E.

2.5. Niezbędne wymagania związane z warunkami dostawy, składowaniem i kontrolą jakości wyrobów

Dostawa materiałów przeznaczonych do w/w robót powinna nastąpić po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych. Przyjęcie materiałów do magazynu powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem tych materiałów. Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów.

Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru. Dostarczane na miejsce składowania materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych urządzeń i kompletnych urządzeń.

3. SPRZĘT

Sprzęt wykorzystany do wykonania obiektu musi odpowiadać wymaganiom określonym w obowiązujących w Polsce przepisach o ruchu drogowym dozorze technicznym i innych związanych, jak również spełniać wymagania technologiczne wykonania i montażu elementów. W zależności od potrzeb, wykonawca:

- sam ustali sprzęt do prawidłowego prowadzenia wszystkich robót,
- zapewni dowóz i odwóz materiału tak, aby zoptymalizować przebieg robót.

4. TRANSPORT

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, urządzeń itp. niezbędnych do wykonania robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Podczas transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania materiałów i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców.

Rury mogą być dostarczane w wiązkach lub luzem. Rury muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania i zasady wykonania robót

Roboty montażowe powinny być realizowane zgodnie z obowiązującymi normami, warunkami technicznymi wykonania robót i przepisami obowiązującymi w Polsce, np.:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”, „Warunkach technicznych wykonania i odbioru węzłów cieplnych”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociagowych”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych” oprac. przez COBRTI INSTAL oraz „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401 z późn. zm.) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych i Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26 września 1997 r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 Nr 169, poz. 1650 wraz z późniejszymi zmianami),
- Wytycznymi producentów materiałów i urządzeń.

Przed rozpoczęciem robót Inwestor przekaze Wykonawcy:

- projekt budowlano-wykonawczy z pozwoleniem na budowę
- dziennik budowy,
- plac budowy.

Wykonawca oznakuje teren budowy wg obowiązujących przepisów.

Polecenia Inspektora nadzoru będą wykonywane w czasie przez niego określonym. Jeśli warunek ten nie zostanie spełniony roboty mogą zostać zawieszone. Wszystkie dodatkowe koszty z tego wynikające będą ponoszone przez Wykonawcę.

Przed przystąpieniem do robót podstawowych Wykonawca wykona roboty przygotowawcze z zakresu robót towarzyszących i tymczasowych:

- wyznaczenie, wygrodzenie i oznakowanie stref niebezpiecznych,
- wyznaczenie miejsc składowania materiałów oraz drogi dowozu,
- po zakończeniu robót teren uporządkuje i doprowadzi do stanu pierwotnego.

Wszelkie uzasadnione zmiany proponowane przez wykonawcę winny być uzgodnione z inspektorem nadzoru i potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy. W przypadku uznanych przez inspektora za konieczne zmiany powinny być potwierdzone przez autora projektu. Zmiany te nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnej i użytkowej instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów określonych w dokumentacji

Wykonawca w ramach ceny umownej robót ponosi wszystkie koszty związane z jej organizacją.

5.2. Roboty demontażowe i budowlane

Przewidziano:

- demontaż całej (poziomy, gałazki, grzejniki) instalacji centralnego ogrzewania
- wykucie wnęki na grzejnik w korytarzyku w części kuchennej, na poziomie piwnic. Wnęka o wym. 120x120 x 12cm. Spód wnęki na poziomie posadzki
- powiększenie istniejącej wnęki o wym. 90x60cm na grzejnik (podkucie ściany) w sali gimnastycznej na poziomie piwnic do wymiaru 140x90x15cm (długość x wysokość x głębokość)
- wykonanie przejścia poziomego c.o. w rurze osłonowej PE dn 315 o długości 5,30m pod spocznikiem głównego wejścia do szkoły
- demontaż całego węzła cieplnego
- demontaż poziomów instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji. Demontaż wykonać w sposób nie pozostawiający ślepych zakończeń
- demontaż gazomierza
- uzupełnienia ścian po demontażu rur i grzejników:
 - zamurowanie przebić po zdemontowanych gałazkach i poziomach instalacji
 - uzupełnienia tynków
 - wypełnienie otworów po kolkach/uchwytach
 - malowanie wnęki/ścian
- wszystkie uszkodzenia ścian po przebiciach, robotach demontażowych, montażowych i rozkuciach należy zlikwidować poprzez zatynkowanie lub przetarcie oraz pomalowanie farbą emulsyjną.

5.3. Montaż instalacji centralnego ogrzewania i węzła cieplnego

5.3.1. Montaż rur grzewczych

Roboty należy wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji grzewczych”, „Warunkach technicznych wykonania i odbioru węzłów cieplnych” - opracowanie COBTRI.

Wykonanie **przepustów instalacyjnych powyżej 0,04 m** w elementach oddzielenia pożarowego węzła. W miejscach przejść przewodów przez ściany nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur. Jeżeli w miejscach tych są założone tuleje, wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy całkowicie wypełnić. Wypełnienie powinno zapewnić jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu, np. wywołanego wydłużeniami termicznymi. Długość tulei powinna być większa o 6+8 mm od grubości ściany lub stropu.

Rurociągi poziome

Sposób prowadzenia poziomych przewodów rozdzielczych powinien zapewniać ich właściwe odpowietrzenie i odwodnienie.

- Rurociągi poziome w instalacjach wewnętrznych ogrzewania wodnego należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 3‰ w kierunku od najdalszego pionu lub odbiornika ciepła do źródła ciepła - w przypadku rozdziału dolnego.
- W najniższych punktach załamania sieci rurociągów należy zapewnić możliwość spuszczenia wody, natomiast w punktach najwyższych - możliwość odpowietrzenia.
- Rurociągi poziome prowadzone przy ścianach, powinny spoczywać na podporach ruchomych, usytuowanych w odstępach podanych w tabeli:

Rozstaw uchwytów przesuwnych

średnica rury (mm)	15	18	22	28	35	42	54	67
odległość między uchwytami (m)	1,25	1,50	2,00	2,25	2,75	3,00	3,50	4,00

- Wszystkie rodzaje podpór ruchomych powinny umożliwiać swobodny ruch rurociągów, wywołany wydłużeniami termicznymi.
- Przewody mocować do ścian lub stropów przy pomocy uchwytów wykonanych z tworzyw sztucznych, a w przypadku stosowania uchwytów stalowych, pomiędzy obejmą stalową a przewodem, należy umieścić na całym obwodzie przekładkę ochronną z gumy lub taśmy z miękkiego PVC.
- Odległość rurociągów poziomych nie izolowanych lub powierzchni izolacji rurociągów izolowanych od powierzchni przegród powinna wynosić co najmniej:
 - dla rur średnicy do 40 mm - 30 mm
 - dla rur średnicy ponad 40 mm - 50 mm

Piony

Oba przewody pionu dwururowego należy układać równolegle do siebie, zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą 80 mm przy średnicy przewodu nie przekraczającej 40 mm; dopuszczalne odchylenie wynosi ± 5 mm. Pion zasilający powinien się znajdować z prawej strony, powrotny zaś z lewej.

- Odległość między osią pionu prowadzonego po wierzchu a powierzchnią ściany powinna wynosić:
 - 35 mm dla rur średnicy do 32 mm
 - 40 mm dla rur średnicy 40 mm

dopuszczalne odchylenie ± 5 mm

- Przy pionach prowadzonych po wierzchu ścian, obejścia pionów gałkami (tzw. „oczka”) należy wykonywać od strony pomieszczenia.

Gałązki grzejnikowe

- Gałązki grzejnikowe zasilające i powrotne należy montować ze spadkiem nie mniejszym niż 2‰. W ogrzewaniach wodnych z odpowietrzeniem pionów gałązki zasilające powinny mieć spadek w kierunku od pionu do grzejników, a powrotne od grzejników do pionu.
- W przypadkach gdy długość gałązki przekracza 1,5 m, należy przytwierdzić ją do ścian uchwytami umieszczonymi w połowie długości.

5.3.2. Montaż grzejników

- Grzejnik montowany przy ścianie należy ustawić poziomo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany.
- Odległość grzejnika od podłogi powinna wynosić nie mniej niż 80 do 100 mm.
- Odległość między grzejnikiem a ścianą, na której grzejnik jest zawieszony, nie powinna być mniejsza od 30 mm.
- Wsporniki pod grzejnik muszą być osadzone w ścianie w sposób trwały, prostopadłe do powierzchni ściany, tak aby grzejnik opierał się na wszystkich wspornikach.
- Grzejnik łączyć z gałkami w sposób umożliwiający ich montaż i demontaż, bez uszkodzeń gałązek i ścian.

5.3.3. Montaż armatury

- Armaturę w instalacjach wewnętrznych należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.
- Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.
- Armaturę należy ustawić tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.

- Gdy średnica armatury jest mniejsza od średnicy przewodu, a którym armatura ma być stosowana, wówczas długość odcinka przewodu między kołnierzem lub kielichem armatury a zwężką, nie może być mniejsza niż 1,5 średnicy rury.

5.3.4. Montaż ciepłomierzy, termometrów, manometrów

- pomiar główny ciepła realizowany będzie za pomocą licznika ciepła ultradźwiękowego zgodnego z wymogami LPEC z przetwornikiem przepływu o DN 20 mm, QN= 2,5 m³/h; oraz modulem M-Bus z dwoma wejściami impulsowym, montowany na zasileniu przed wymiennikami c.o. i c.c.w
- pomiar ciepła na instalacji c.o. realizowany będzie za pomocą licznika ciepła zgodnego z wymogami LPEC z przetwornikiem przepływu o DN 20 mm, QN= 2,5 m³/h wraz z modulem M-Bus z dwoma wejściami impulsowymi, montowany na zasileniu przed wymiennikiem c.o.
- pomiar ciepła na instalacji c.c.w. realizowany będzie za pomocą licznika ciepła zgodnego z wymogami LPEC z przetwornikiem przepływu o DN 20 mm, QN= 0,6 m³/h wraz z modulem M-Bus z dwoma wejściami impulsowymi, montowany na zasileniu przed wymiennikiem c.c.w.
- tuleje do termometrów i czujek ciepła powinny być wprowadzone do przewodu na głębokość najkorzystniej do osi przewodu, lecz nie więcej niż na głębokość równą 2/3 jego średnicy wewnętrznej.
- manometry puszkowe należy montować na rurce syfonowej, na króćcu łączącym rurkę syfonową z przewodem lub aparatem albo urządzeniem, bezpośrednio przed manometrem powinien być zamontowany dla kontroli kurek dwudrogowy, tzw. kurek manometryczny.
- na manometrze powinno być oznaczone czerwoną kreską najwyższe dopuszczalne ciśnienie robocze urządzenia, dla którego manometr jest przyłączony.
- oprawy termometrów i manometrów powinny być łączone z przewodami lub innymi elementami instalacji grzewczej za pomocą połączeń gwintowanych, umożliwiające łatwy demontaż.

5.3.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Po wykonaniu próby szczelności, powierzchnie rur stalowych ze szwem – w wymiennikowni – należy dokładnie oczyścić z wszelkich zanieczyszczeń i ognisk korozji do 2^o czystości, a następnie wykonać zabezpieczenie antykorozyjne (podkład – dwukrotne malowanie farbą podkładową przeciwrzdzewną, miniową i warstwa nawierzchniowa – dwukrotne malowanie emalią syntetyczną ogólnego stosowania) zgodnie z zaleceniami producenta farb. Łączna grubość warstw min 100 mikronów.

Wszystkie rurociągi i rozdzielacze w kotłowni oznakować przez naklejanie pasków identyfikacyjnych i kierunku przepływu.

5.3.6. Montaż izolacji

- Montaż izolacji cieplnej rozpocząć należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzenie prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.
- Powierzchnia rurociągów powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonania izolacji cieplnej na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp.
- Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.
- Roboty montażowe instalacji rozdzielaczy i rurociągów wykonać zgodnie z instrukcją producenta.
- Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka i czysta, bez pęknięć, załamów i wgnieceń oraz odpowiadać kształtem izolowanego rurociągu lub urządzenia.
- Końce otulin izolacyjnych winny być zabezpieczone rozetą aluminiową koloru czerwonego (dla przewodów zasilających) lub koloru niebieskiego (dla przewodów powrotnych).

5.4. Montaż instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji

Roboty montażowe należy wykonywać zgodnie z wytycznymi technologicznymi producentów poszczególnych materiałów użytych do budowy oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociagowych", "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych" – opracowania COBTRI.

Odbiór techniczny materiałów i urządzeń przewidzianych do montażu powinien być dokonany według wymagań i w sposób określony obowiązującymi normami. Jakość materiałów i elementów powinna być potwierdzona odpowiednimi dowodami.

Bezpośrednio przy każdym odejściu do lokalówek oraz przy armaturze odcinającej umieścić punkt stały. Niedopuszczalne jest pozostawienie niezamocowanych końców przewodu.

Wykonanie przepustów instalacyjnych powyżej 0,04 m w elementach oddzielenia pożarowego węzła. W miejscach przejść przewodów przez ściany nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur. Jeżeli w miejscach tych są założone tuleje, wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy całkowicie wypełnić. Wypełnienie powinno zapewnić jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu, np. wywołanego wydłużeniami termicznymi. Długość tulei powinna być większa o 6+8 mm od grubości ściany lub stropu.

Montaż izolacji:

- Montaż izolacji cieplnej rozpocząć należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.
- Powierzchnia rurociągów powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonania izolacji cieplnej na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp.
- Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.
- Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka i czysta, bez pęknięć, załamania i wgniecień oraz odpowiadać kształtem izolowanego rurociągu lub urządzenia.

5.5. Montaż instalacji gazowej

Przewody instalacji gazowej należy prowadzić po wierzchu ścian i pod stropem. Przewody te, w stosunku do przewodów innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku (ogrzewczej, wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej itp.), należy lokalizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkowania. Odległość między przewodami instalacji gazowej, a innymi przewodami powinna umożliwić wykonanie prac konserwacyjnych, a także wymianę przewodów gazowych jak również sąsiadującej instalacji bez ich uszkodzenia. Przewód gazowy prowadzić po wierzchu ścian powyżej innych przewodów instalacyjnych w odległości co najmniej 10 cm, a w przypadku skrzyżowań z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być oddalone od nich co najmniej o 20 mm. Przejście przewodem gazowym przez ścianę wykonać należy w tulei ochronnej uszczelnionej szczeliwem. Przejścia przez inne przegrody (nie konstrukcyjne) wykonać w otworach luźnych.

Przewody instalacji gazowych muszą być mocowane do ścian lub innych trwałych elementów wyposażenia budynku za pomocą zamocowań wykonanych z materiałów niepalnych. Niedopuszczalne jest stosowanie zamocowań wykonanych z tworzyw sztucznych, gdyż takie zamocowania są na ogół nieodporne na podwyższone temperatury i w przypadku pożaru w pomieszczeniu nie spełniają swojej funkcji, przyspieszając rozszczelnienie połączeń, a także pęknięcia i urwanie się przewodów.

Odległości pomiędzy zamocowaniami przewodów gazowych do ściany zależą głównie od średnicy przewodu gazowego, lecz nie powinny być mniejsze niż 1,5 m. Dla dłuższych, prostych odcinków odległość ta może być zwiększona do 3,0 m.

W instalacji gazowej należy do minimum ograniczyć złącza gwintowane. Stalowe przewody instalacyjne powinny być łączone przez spawanie gazowe. Spawanie instalacji gazowych powinno być wykonywane przez spawaczy o dużych kwalifikacjach zawodowych.

Złącza gwintowane w instalacjach gazowych wykonuje się głównie dla umożliwienia wmontowania kurków oraz podłączenia gazomierza.

Złącza rurowych, zarówno gwintowanych jak i spawanych, nie wolno stosować w miejscach przechodzenia przez ściany i stropy. Złącza gwintowane powinny być ponadto lokalizowane w miejscach widocznych i łatwo dostępnych dla kontroli.

W czasie prac należy zwracać uwagę na jakość wykonanych połączeń, dokładność ustawienia w pionie i pewność zamocowania rur.

Materiał uszczelniający przewody gazowe nie powinien być palny, nie powinien wysychać i zmieniać własności fizycznych, a także składu chemicznego, może to być specjalna taśma uszczelniająca (tzw. tworzywo anaerobowe).

Stalowe przewody gazowe, po wykonaniu próby szczelności, należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Zabezpieczenie to wykonuje się przez dokładne oczyszczenie przewodów z rdzy, olejów i smarów a także topnika z procesów spawania. Powierzchnie należy oczyścić bezpośrednio przed malowaniem. Oleje i smary, których nie usunięto metodami mechanicznymi, należy usunąć metodami odtłuszczenia za pomocą rozpuszczalnika. Następnie przewody stalowe należy pokryć farbą podkładową (np. chlorokaucukową) i nawierzchniową. Pokrycie nawierzchniowe należy układać po dokonaniu przeglądu powłoki podkładowej. Rury instalacji gazowej prowadzone przez miejsca ogólnodostępne powinny być pomalowane farbą w kolorze żółtym.

5.6. Próby

Próba instalacji c.o.

Do wykonania i odbioru robót obowiązują w pełnym zakresie „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji ogrzewczych” COBRTI INSTAL, oto niektóre wymagania:

- należy przeprowadzić badanie szczelności instalacji c.o.
- badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej poniżej 0 °C.
- przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalacje podlegające próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą.
- na 24 godziny (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od 5 °C) przed rozpoczęciem badania szczelności, instalacja powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic zaworów i innych przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.
- po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji,
- ciśnienie próbne max. 0,6 MPa dla instalacji c.o. utrzymywać przez 20 minut. Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli manometr nie wykáže spadku ciśnienia.
- wszystkie zawory odcinające na instalacji c.o. muszą być całkowicie otwarte, ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzania zładu.
- badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji.
- próbę szczelności zładów na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu węzła.
- podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń uszczelnień itp., a wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć.
- wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i trwałych odkształceń.
- w celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3 dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% pojemności zładu.

W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność. Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru umieszczonego możliwie w najniższym punkcie instalacji. Z próby ciśnieniowej (na zimno i na gorąco) należy sporządzić protokół, który musi być podpisany przez Inwestora i Wykonawcę.

Przed rozpoczęciem rozruchu i podjęciem próby działania instalacji w stanie gorącym należy we wszystkich zaworach ze wstępną regulacją ustawić elementy dławicę w położeniach określonych w dokumentacji.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników ze wszystkich prób, instalację należy napełnić wodą z sieci ciepłej.

Płukanie rurociągów i próby szczelności węzła.

Do wykonania i odbioru robót obowiązują w pełnym zakresie „Warunkach technicznych wykonania i odbioru węzłów ciepłych” COBRTI INSTAL, oto niektóre wymagania:

- **płukanie rurociągów** wykonać mieszaniną wody i sprężonego powietrza przy przepływie minimum 1,5 przepływu roboczego, aż do uzyskania stopnia zanieczyszczeń mniejszego od 5 mg/l.
- **próba szczelności na zimno** przyjmując ciśnienia:
 - dla rurociągów wody sieciowej wysokich parametrów 2,5 MPa
 - dla rurociągów wody instalacyjnej c.o. w obrębie węzła 1,6 MPa
 - dla rurociągów wody instalacyjnej c.c.w. w obrębie węzła 0,6 MPa
- **próbę na gorąco** przy normalnych warunkach eksploatacyjnych nadzorując ruch próbny przez 72 godziny.

Próba instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

Badanie szczelności instalacji powinno być przeprowadzone wodą w temperaturze powyżej 0°C.

W przypadkach koniecznych może być wykonana próba częściowa, jeżeli badanie szczelności w czasie próby końcowej byłoby niemożliwe lub utrudnione w ramach odbiorów częściowych.

Po napełnieniu instalacji wody zimnej i ciepłej wodą zimną i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji zwracając szczególną uwagę na połączenia przewodów i armatury czy są szczelne.

Po stwierdzeniu szczelności należy instalacje poddać próbie podwyższonego ciśnienia za pomocą ręcznej pompki lub agregatu pompowego przystosowanego do wykonania prób ciśnieniowych. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów.

Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykazuje spadku ciśnienia. Po przeprowadzonej próbie szczelności sprawdzić protokół badania określający ciśnienie próbne przy którym było wykonywane badanie. Instalacje ciepłej wody po pozytywnym badaniu szczelności wodą zimną poddać badaniu

szczelności ciepłą wodą o temperaturze 60°C przy ciśnieniu roboczym. Podczas badania szczelności ciepłą wodą sprawdzić zachowanie się punktów stałych i przesuwnych oraz wydłużeń termicznych rurociągów.

Próba instalacji gazowej

Próbie szczelności, zwanej próbą odbiorową, podlegają wszystkie odcinki instalacji od kurka głównego do urządzeń gazowych.

Próbie szczelności instalacji należy wykonać za pomocą sprężonego powietrza lub gazu obojętnego pod ciśnieniem 50 kPa (0,05 MPa), utrzymywanego przez 30 minut. Do wykonania próby szczelności niedopuszczalne jest stosowanie gazów palnych.

Do próby szczelności instalacji nie należy przystępować bezpośrednio po napełnieniu instalacji powietrzem lub gazem obojętnym, ponieważ temperatura sprężonego powietrza jest wyższa od temperatury otoczenia. Stabilizacja temperatury następuje po pewnym okresie czasu, zależnym od objętości przewodów poddawanych próbie oraz temperatury otoczenia. Ze względu na możliwość wystąpienia wahań temperatury powietrza wewnątrz przewodów i tym samym zmian ciśnienia, prób szczelności nie można też wykonywać w warunkach, gdy część instalacji podlega wpływom promieniowania słonecznego. Przeprowadzenie próby odbiorowej jest możliwe wówczas, gdy urządzenie do pomiaru ciśnienia będzie wykazywało jego stabilność.

Pomiar ciśnienia podczas próby należy wykonać z zastosowaniem manometru, tak zwanej „U-rurki” lub manometru jednosłupowego, napełnionego rtęcią. Dopuszczalne jest stosowanie innego typu urządzenia pod warunkiem, że posiada ono aktualne świadectwo legalizacji i gwarantuje dokładność pomiaru wymaganą dla tego typu badania.

Instalację gazową uznaje się za szczelną i nadającą się do uruchomienia, jeżeli podczas próby szczelności nie zostanie stwierdzony spadek ciśnienia przez urządzenie pomiarowe. W przypadku gdy podczas próby instalacja gazowa nie będzie szczelna, należy usunąć przyczyny i próbę wykonać powtórnie. Trzykrotnie wykonana próba szczelności instalacji z wynikiem negatywnym kwalifikuje się do rozebrania i powtórnego wykonania.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT I WYROBÓW

Wszystkie roboty będą odbierane przez osobę upoważnioną ze strony Zamawiającego do zarządzania umową, czyli inspektora nadzoru inwestorskiego.

Zamawiający przewiduje bieżącą kontrolę wykonywanych robót budowlanych. Kontroli Zamawiającego będą poddane w szczególności:

- stosowane gotowe wyroby budowlane w odniesieniu do dokumentów potwierdzających ich dopuszczenie do obrotu oraz zgodności parametrów z danymi zawartymi w specyfikacji technicznej i kosztorysie;
- wyroby budowlane lub elementy wytwarzane w budownictwie, dot. zgodności ich parametrów ze specyfikacją techniczną, zaleceniami inspektora nadzoru i kosztorysem;
- sposób wykonania robót budowlanych w aspekcie zgodności ich wykonania ze specyfikacją techniczną, umową i zaleceniami inspektora nadzoru.

Zamawiający ustala następujące rodzaje odbiorów:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór częściowy,
- odbiór końcowy,
- odbiór ostateczny tj. po okresie gwarancji.

Sprawdzeniu i kontroli będą podlegały:

- użyte wyroby budowlane i uzyskane w wyniku robót budowlanych elementy obiektu w odniesieniu do ich parametrów oraz ich zgodności z dokumentami budowy,
- jakość wykonania i dokładność prac wykończeniowych,
- prawidłowość funkcjonowania zamontowanych urządzeń i osprzętu,
- próby i odbiory zgodnie z obowiązującymi przepisami,

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

Wszystkie badania i odbiory robót sanitarnych wykonać zgodnie z warunkami technicznymi oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”, „Warunkach technicznych wykonania i odbioru węzłów cieplnych”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych” oprac. przez COBRTI INSTAL oraz „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

7.1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót

Obmiar wykonania robót sporządza się w oparciu o bazę normatywną KNR.

Obmiary robót sporządza się zgodnie z następującymi zasadami

- ◊ długość rurociągów mierzy się wzdłuż ich osi
- ◊ do ogólnej długości rurociągów wlicza się długości rur wraz armaturą łączoną na gwint i łączniki
- ◊ zwężki wlicza się do długości rurociągów o większych średnicach
- ◊ całkowitą długość rurociągu przy próbach instalacji stanowi suma długości rurociągów zasilających i powrotnych

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego w obecności inspektora nadzoru.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiarowa to:

- m - dla montażu rur i prób szczelności na zimno
- szt. - dla armatury, urządzeń i prób na gorąco
- m² lub komplety - dla zabezpieczenia antykorozyjnego i izolacji termicznej

8. ODBIÓR ROBÓT

Po zakończeniu wszystkich robót montażowych, porządkowych i prób należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem oraz zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od opracowanej dokumentacji,
- zgodność wykonania z WTWiO opracowanie COBTRI, a w przypadku odstępstw – uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzonego do dziennika budowy i potwierdzonego przez inspektora nadzoru.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą z naniesionymi ewentualnymi zmianami dokonanymi w czasie budowy,
- dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych,
- protokoły wykonanych prób i badań,
- świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

Przekazanie obiektu do eksploatacji polega na przekazaniu robót instalacyjnych i budowlanych wykonanych w obiekcie po odbiorze końcowym i stwierdzeniu usunięcia wad i usterek oraz wykonania zaleceń.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

9.1. Dokumentacja projektowa:

Podstawą prac jest:

- ✓ *P.B.-W. instalacji centralnego ogrzewania w związku z termomodernizacją budynku Szkoły Podstawowej Nr 6 przy ul. Czwartaków 11 w Lublinie.*
- ✓ *P.B.-W. węzła ciepłego w związku z termomodernizacją budynku Szkoły Podstawowej Nr 6 przy ul. Czwartaków 11 w Lublinie.*
- ✓ *P.B.-W. wymiany instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji w związku z termomodernizacją budynku Szkoły Podstawowej Nr 6 przy ul. Czwartaków 11 w Lublinie.*
- ✓ *P.B.-W. przebudowy instalacji gazowej w związku z termomodernizacją budynku Szkoły Podstawowej Nr 6 przy ul. Czwartaków 11 w Lublinie.*
- ✓ przedmiar robót

9.2. Rozporządzenia

- Ustawa Prawo budowlane z dn. 7 lipca 1994 r wraz z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 31 lipca 1998 r w sprawie systemów oceny zgodności, deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz.728)

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 poz. 607, Nr 8/02 poz. 71)
- 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 202/04 poz. 2072)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129/97 poz. 844, Nr 91/02 poz. 811)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny podczas wykonania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401)
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” oprac. COBRTI INSTAL
- „Warunkach technicznych wykonania i odbioru węzłów cieplnych” oprac. COBRTI INSTAL
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” oprac. COBRTI INSTAL
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych” oprac. COBRTI INSTAL

9.3. Normy

PN-H-74200:1998	Rury stalowe ze szwem gwintowane
PN-EN 215:2002	Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.
PN-EN 442-1:1999	Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne.
PN-EN 442-3:2001	Grzejniki. Ocena zgodności.
PN-64/B-10400	Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania
PN-91/B-02415	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania
PN-91/B-02416	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci cieplnych. Wymagania
PN-93/C-04607	Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody.
PN-91/B-02420	Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-92/B-01706	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
PN-81/B-10700.02	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych
PN-H-74200:1998	Rury stalowe ze szwem gwintowane
PN-81/B-10700.00	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
PN-EN 806-1	Wymagania dotyczące instalacji wodociągowych (wewnętrznych) Część 1. Wymagania ogólne
PN-EN 1717	Zabezpieczenie przeciw zanieczyszczeniu wody użytkowej w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zabezpieczających przed przepływem zwrotnym
PN-EN 10217	Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych