

Spis treści

1. Klasyfikacja robót wg wspólnego słownika zamówień.....	3
1.1. Kody CPV.....	3
2. Wstęp.....	3
2.1. Przedmiot i zakres robót budowlanych.....	3
2.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.....	3
2.3. Określenia podstawowe.....	3
3. Wymagania ogólne dotyczące prowadzenia robót budowlanych.....	5
4. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.....	8
5. Odpowiedzialność wykonawcza Wykonawcy.....	13
6. Materiały.....	14
6.1. Instalacje wod-kan.....	14
6.2. Instalacja grzewcza.....	16
6.3. Kocioł gazowy.....	16
6.4. Instalacja wentylacji.....	17
6.5. Instalacja wewnętrzna gazu.....	21
7. Sprzęt.....	21
8. Transport i magazynowanie.....	22
9. Wykonanie robót.....	27
9.1. Instalacje wod-kan.....	27
9.2. Instalacje grzewcze.....	29
9.3. Instalacja wentylacji mechanicznej.....	34
9.4. Instalacja wewnętrzna gazu.....	41
10. Kontrola jakości robót i szczelności instalacji.....	43
10.1 Instalacje wod-kan.....	43
10.2 Kontrola szczelności instalacji.....	44
10.3 Instalacje grzewcze.....	45
10.4 Instalacja wentylacji mechanicznej.....	46
10.5 Instalacja wewnętrzna gazu.....	47
11. Obmiar robót.....	48
12. Odbiór robót.....	50
13. Rozliczenie robót.....	52
14. Przepisy związane.....	53
14.1. Normy.....	53
14.2. Rozporządzenia.....	57

1. Klasyfikacja robót wg wspólnego słownika zamówień

1.1. Kody CPV

45332000-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne

45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania

45331210-1 Instalowanie wentylacji

45333000-0 Roboty instalacyjne gazowe

45331110-0 Instalowanie kotłów

2. Wstęp

2.1. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji wod-kan, grzewczych oraz gazowej dla rozbudowywanego i przebudowywanego budynku Publicznej Szkoły Podstawowej im. Bajkopisarzy Świata, dz. ew. nr 157/1, obręb 0020 Lesznówola, jedn. ew. 140605_5 Grójec (obszar wiejski).

2.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wykonania instalacji wymienionych w punkcie 2.1

2.3. Określenia podstawowe

Użyte w Specyfikacji Technicznej wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- Zamawiający, (Inwestor) – oznacza osobę lub firmę wymienioną w Kontrakcie oraz wszystkie oficjalnie przejmujące zadania Inwestora osoby / firmy.
- Przedstawiciel Inwestora – oznacza osobę lub firmę wyznaczoną przez Inwestora do działania w jego imieniu.
- Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- Wykonawca – oznacza osobę lub firmę wymienioną Kontrakcie, do wykonania Robót oraz osoby / firmy oficjalnie przejmujące zadania Wykonawcy, z pominięciem prawnych następców Wykonawcy – niezaakceptowanych przez Inwestora. Gdziekolwiek

w tekście niniejszej specyfikacji użyty zostaje termin Wykonawca, oznacza on również wszelkich podwykonawców, oraz dostawców materiałów i usług objętych kontraktem Wykonawcy.

- Inspektor Nadzoru /IN/ – Oznacza osobę, wyznaczoną przez Zamawiającego (lub Przedstawiciela), upoważnioną do nadzoru nad realizacją Robót i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy.
- Prace (Roboty) – oznacza wszystkie roboty i działania, każdego rodzaju, pozostające w zakresie Wykonawcy (Oferenta).
- Specyfikacja Techniczna - /ST/ – oznacza każdy dokument jak np. niniejszy, zawierający wymagania projektowe oraz wymagania Inwestora, dotyczące Projektu i wykonania, do spełnienia przez Oferenta i / lub Wykonawcę. Termin obejmuje również wszelkie wprowadzone zmiany i ustalenia w zestawieniach, czy dokumentach tekstowych.
- Rysunki – oznacza wszelkie rysunki prac, rozwiązań, elementów, etc, przekazane przez Inwestora, (Przedstawiciela), oraz wszelkie przekazane ich zmiany lub uzupełnienia.
- Projekt Warsztatowy – w zakresie Oferenta / Wykonawcy, zgodny z przepisami i wymogami Zamawiającego.
- Polska Norma – /PN/, dla potrzeb niniejszego projektu jest dokumentem obowiązującym bez konieczności odwoływania się do niej.
- Materiały – oznacza wszystkie elementy, materiały, surowce, rozwiązania, etc, służące i konieczne do wykonania Robót lub części Robót.
- Dostarczenie Lub Dostawa - materiału lub urządzenia to zakup, transport i składowanie danego materiału lub urządzenia przez Wykonawcę i jego dostarczenie na budowę.
- Dziennik budowy – dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.
- Odbiór techniczny częściowy – odbiór techniczny poszczególnych faz robót podlegających zakryciu przed całkowitym zakończeniem budowy odcinków przewodu, a mianowicie: podłoża odcinka, przewodu przed badaniem jego szczelności, obiektów budowlanych na przewodzie, szczelności odcinka przewodu, warstwy ochronnej zasypu ułożonego odcinka przewodu po próbie szczelności.

- Odbiór techniczny końcowy – odbiór techniczny końcowy przewodu po zakończeniu całości robót, przed przekazaniem przewodu do eksploatacji; odbiór końcowy może dotyczyć odcinka przewodu, w przypadku, gdy odcinek ten będzie wcześniej oddany do eksploatacji.
- Pozwolenie na budowę – decyzja administracyjna zezwalająca na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego.
- Dokumentacja powykonawcza – dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.

3. Wymagania ogólne dotyczące prowadzenia robót budowlanych

Projekt należy rozpatrywać jako całość, składającą się z wielu współzależnych elementów, będących przedmiotem poszczególnych Specyfikacji Technicznych, Kart Materiałowych, Opisów Technicznych, Rysunków Technicznych. Specyfikowane wymagania i parametry należy traktować, jako wymagane minimum.

Z uwagi na różne rozwiązania i materiały / systemy zamienne, które powinny się pojawić, jako wynik prac przetargowych, Wykonawca, niezależnie od zakresu robót musi traktować elementy, jako składowe zestawu o określonych wymaganiach i parametrach.

Wszystkie specyfikowane materiały, systemy, elementy, wyposażenie, etc. należy traktować, jako przykładowe, ich zastosowanie wymaga opracowania i dostarczenia przez wykonawców rysunków i dokumentów warsztatowych dotyczących wszelkich rozwiązań indywidualnych i systemowych, stosowanych materiałów, sposobów wykonania, etc. Wykonawca może zaproponować inny niż specyfikowany, zbliżony system, materiał lub sposób po spełnieniu specyfikowanych poniżej wymagań i uzyskaniu akceptacji.

Należy spełnić także poniższe wymagania:

- Wszystkie prace muszą być wykonywane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, z zachowaniem szczególnej ostrożności i pod stałym nadzorem osób uprawnionych. Zakres wykonania i obowiązki przy robotach budowlanych stosować zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych i podobnymi uregulowaniami.

- Projekt wymaga wykonania i skoordynowania wszelkich prac i używania wszystkich materiałów i technologii zgodnie z przeznaczeniem, z uwzględnieniem ich lokalizacji, zgodnie z Projektem, wymaganiami Producenta, potwierdzonymi odpowiednimi dokumentami odniesienia, oraz zapisami i wymaganiami:
 - Polskiego Prawa
 - Polskich Norm /PN/, (do przestrzegania których obliguje się wszystkich oferentów), odpowiednich dyrektyw europejskich oraz aktualnych europejskich norm zharmonizowanych /hEN/, tak, jak powołanych Norm międzynarodowych lub innych (obowiązują ostrzejsze warunki);
 - Krajowej lub europejskiej praktyki budowlanej (obowiązują ostrzejsze warunki);
 - Zawartymi w Specyfikacjach wymaganiami i decyzjami inwestora i projektantów, odpowiednich Rzeczoznawców lub wynikającymi z zaaprobowanych propozycji zamiennych;
 - Projekt wymaga wykonania wszelkich prac i używania wszystkich materiałów zgodnie z operatem pożarowym, decyzjami i sugestiami Rzeczoznawców do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.
- W przypadku jakichkolwiek nieścisłości, zastrzeżeń i wątpliwości wykonawca powinien skontaktować się z Inwestorem i Projektantem przed przystąpieniem do prac.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny posiadać aktualną aprobatę techniczną lub posiadać stosowną deklarację zgodności, lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi, oraz niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.
- Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami IN.
- Jakiegokolwiek odstępstwa od dokumentacji technicznej powinny być uzgodnione z przedstawicielem Zamawiającego udokumentowane zapisem dokonany w dzienniku budowy potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru.
- Wykonawca bierze na siebie pełną odpowiedzialność za działanie wykonywanego systemu, rozwiązania, stosowanego materiału, kompatybilności zastosowanych materiałów, ich właściwości, parametrów warunków i sposobu zastosowania w Polsce etc.
- W przypadku, kiedy Wykonawca zastosuje urządzenia niezgodne ze specyfikacją, bez koniecznej akceptacji ze strony Inwestora / Inspektora Nadzoru, będzie obciążony

kosztami demontażu tego urządzenia, zakupu i montażu urządzeń wyszczególnionych w niniejszej specyfikacji.

- Wszelkie roboty, prace dodatkowe, czynności, materiały, rozwiązania, etc. nieopisane lub nie wymienione w poniższej dokumentacji, a konieczne do przeprowadzenia, z punktu widzenia Prawa, sztuki i praktyki budowlanej, kompletnych prac budowlanych, wykończeniowych i branżowych, etc. muszą być przewidziane przez oferenta /Generalnego Wykonawcę/ na podstawie analizy dokumentacji architektury i dokumentacji branżowej. Roboty takie uznaje się za przewidziane w oferowanej cenie. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania, montażu i zapewnienia pełnej funkcjonalności specyfikowanych robót.
- Zastosowane w obiekcie urządzenia muszą posiadać zgodnie z aktualnymi przepisami aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, świadectwa dopuszczenia. W przypadku braku dopuszczenia wykonawca zobowiązany jest do uzyskania go na własny koszt.
- Przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inwestorowi do pisemnego zatwierdzenia karty materiałowe dla wszystkich materiałów, które będą użyte do budowy sieci. Po uzyskaniu stosownych uzgodnień przedłożone dokumenty powinny uzyskać klauzulę: Skierowano do realizacji. Na życzenie Inwestora Wykonawca dostarczy próbki wybranych materiałów.
- Wykonawca obowiązany jest zapoznać się na miejscu ze stanem terenu, i elementów istniejących na terenie objętym opracowaniem oraz bezpośredniego otoczenia, przewidując trudności techniczne, organizacyjne oraz logistyczne związane z realizacją przedmiotowej inwestycji.
- Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inwestorowi / Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wszystkie rozwiązania robocze, rysunki warsztatowe z odpowiednimi opisami, obliczeniami, próbki materiałów, prototypy wyrobów zarówno ujętych jak i nie ujętych dokumentacją projektową wraz z wymaganymi świadectwami, dopuszczeniami, atestami itp. Przed wykonaniem bądź zamówieniem elementów indywidualnych.
- Rysunki i część opisowa, przedmiary oraz STWiOR są w dokumentacji elementami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości, co do interpretacji

niniejszej specyfikacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić z Zamawiającym, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.

- Montaż urządzeń wykonywać zgodnie z instrukcjami i DTR producentów urządzeń.
- Wyszczególnione w projekcie i opisie technicznym urządzenia i elementy sieci zostały przedstawione jako referencyjne i mogą zostać zastąpione innymi pod warunkiem zachowania właściwych im projektowych parametrów. Decyzje o zmianach wprowadzonych w czasie wykonawstwa powinny być potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadkach koniecznych potwierdzone przez autora projektu.
- Kontrakt zawierany jest na wykonanie sieci kompletnej, w pełni sprawnej i spełniającej wszystkie wymagania techniczne, formalne i estetyczne. Oznacza to, że Wykonawca powinien dla własnych potrzeb określić ilości wyspecyfikowanych materiałów oraz uwzględnić wszystkie nakłady na wykonanie sieci w tym te, które nie są wprost wymienione w zestawieniach materiałowych takie jak wsporniki i uchwyty montażowe, odpowietrzniki, odwodnienia, pomosty montażowe, itp.

Wykonawca dostarczy Inwestorowi:

- Powykonawcze plany i schematy sieci;
- Gwarancje, atesty, dowody zakupu i inne dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami;
- Protokoły prób i pomiarów;
- Instrukcję obsługi sieci
- protokoły szkoleń personelu Użytkownika;
- listę producentów i dostawców urządzeń zainstalowanych w obiekcie.
- Poprawność wykonania dokumentacji powykonawczej i zgodność z wymaganiami Inwestora, co do formy i zakresu dokumentacji musi być potwierdzona na piśmie przez przedstawiciela Inwestora oraz Inspektora Nadzoru .

4. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót w zakresie budowy zewnętrznych i wewnętrznych instalacji sanitarnych: wodnych, kanalizacyjnych, grzewczych, gazowych, klimatyzacyjnych dla rozbudowywanego i przebudowywanego

budynku Publicznej Szkoły Podstawowej im. Bajkopisarzy Świata, dz. ew. nr 1571/1 obręb 0020 Lesznów, jedn. ew. 140605_5 Grójec (obszar wiejski).

Szczegółowy zakres robót i ich utrzymanie obejmuje wszystkie prace i działania niezbędne do terminowego, prawidłowego, kompletnego i bezpiecznego wykonania Przedmiotu określonego w powyższych punktach Specyfikacji.

W zakresie robót mieszczą się następujące prace:

- Zakup, dostarczenie na miejsce robót, uruchomienie, niezbędne badania wszelkich urządzeń wod-kan wymienionych w projekcie;
- Wyładunek materiałów i sprzętu na terenie robót
- Transport sprzętu i materiału na stanowiska pracy
- Wykonanie wszelkich otworów wymaganych do montażu instalacji
- Montaż urządzeń wod-kan
- Montaż białego montażu, takich jak umywalki, zlewozmywaki, miski ustępowe, brodziki, kabiny prysznicowe, pisuary oraz pozostałych.
- Montaż baterii czterpalnych wraz niezbędnymi elementami uzupełniającymi takimi jak wężyki, zawory kątowe odcinające, wylewki oraz pozostałe niezbędne elementy wymagane do prawidłowej pracy i eksploatacji.
- Montaż rurociągów.
- Badania instalacji w tym badanie pod kątem bakteriologicznym.
- Wykonanie izolacji termicznej i pożarowej.
- Regulacja działania instalacji.
- Próby szczelności instalacji wodnej i kanalizacyjnej.
- Wszelkie obudowy instalacji, poprzez wykonanie obudów G-K wraz z malowaniem na kolor ścian (wg projektu architektury).
- Prace porządkowe oraz wywóz lub utylizacja odpadów pobudowlanych.
- Opracowanie dokumentacji powykonawczej, w formie papierowej i elektronicznej zawierającej wszelkie zmiany.
- Opracowanie instrukcji użytkowania.
- Wykonanie wszelkich otworów wymaganych do montażu instalacji centralnego ogrzewania

- Montaż rurociągów,
- Montaż armatury,
- Montaż grzejników.
- Montaż wodnych urządzeń grzewczych.
- Badania instalacji w tym regulacja nastaw na poszczególnych zaworach grzejnikowych do momentu uzyskania jednakowej temperatury grzejnika (pomiar poprzez pirometr).
- Próby szczelności instalacji.
- Zabezpieczenie antykorozyjne.
- Wykonanie izolacji termicznej.
- Regulacja działania instalacji.
- Wszelkie obudowy instalacji, poprzez wykonanie obudów G-K wraz z malowaniem na kolor ścian (wg projektu architektury)
- Prace porządkowe oraz wywóz lub utylizacja odpadów pobudowlanych.
- Opracowanie dokumentacji powykonawczej, w formie papierowej i elektronicznej zawierającej wszelkie zmiany.
- Opracowanie instrukcji użytkowania.
- Szkolenie z zakresu działania instalacji Użytkownika Budynku.
- Zakup, dostarczenie na miejsce robót, uruchomienie, niezbędne badania wszelkich urządzeń grzewczych, wodnych i ciśnieniowych wymienionych w projekcie.
- Wyładunek materiałów i sprzętu na terenie robót.
- Transport sprzętu i materiału na stanowiska pracy.
- Montaż rurociągów.
- Montaż kotłów
- Wykonanie izolacji termicznej i pożarowej.
- Regulacja działania instalacji.
- Próby szczelności instalacji klimatyzacji.
- Prace porządkowe oraz wywóz lub utylizacja odpadów pobudowlanych.

- Opracowanie dokumentacji powykonawczej, w formie papierowej i elektronicznej zawierającej wszelkie zmiany.
- Opracowanie instrukcji użytkowania.
- Zakup, dostarczenie na miejsce robót, uruchomienie, niezbędne badania wszelkich urządzeń klimatyzacyjnych wymienionych w projekcie.
- Wyładunek materiałów i sprzętu na terenie robót.
- Transport sprzętu i materiału na stanowiska pracy.
- Wykonanie wszelkich otworów wymaganych do montażu instalacji.
- Wszelkie obudowy instalacji, poprzez wykonanie obudów G-K wraz z malowaniem na kolor ścian (wg projektu architektury)
- Badania instalacji,
- Montaż jednostek wewnętrznych i zewnętrznych klimatyzacji
- Dostawa i montaż urządzeń wentylacyjnych
- Wykonanie izolacji termicznej i pożarowej,
- Regulacja działania instalacji;
- Prace porządkowe oraz wywóz lub utylizacja odpadów pobudowlanych,
- Opracowanie dokumentacji powykonawczej, w formie papierowej i elektronicznej zawierającej wszelkie zmiany
- Opracowanie instrukcji użytkowania
- Zakup, dostarczenie na miejsce robót, uruchomienie, niezbędne badania wszelkich urządzeń klimatyzacyjnych i wentylacyjnych
- Wyładunek materiałów i sprzętu na terenie robót
- Transport sprzętu i materiału na stanowiska pracy
- Montaż rurociągów
- Badania instalacji gazu
- Próby szczelności instalacji
- prace porządkowe oraz wywóz lub utylizacja odpadów po budowlanych,
- Opracowanie dokumentacji powykonawczej, w formie papierowej i elektronicznej zawierającej wszelkie zmiany

- Opracowanie instrukcji użytkowania
- Szkolenie z zakresu działania instalacji Użytkownika Budynku

Szczegółowy zakres robót i ich utrzymanie obejmuje wszystkie prace i działania niezbędne do terminowego, prawidłowego, kompletnego i bezpiecznego wykonania Przedmiotu określonego w powyższych punktach Specyfikacji. W zakresie robót mieszczą się następujące prace:

- Podjęcie wszelkich działań, zmierzających do spełnienia wymagań Specyfikacji, Opisu Technicznego, Kart Opisowych Urządzeń w szczególności, dotyczących wykonania robót, doboru, dostawy, składowania odpowiednich materiałów, zapewnienia właściwej organizacji robót, zapewnienia bezpieczeństwa, zabezpieczenia prac, etc. W tym należy spełnić następujące wymagania:

- Wykonawca winien zastosować wszelkie środki w celu zabezpieczenia dróg dojazdowych do Placu Budowy od uszkodzenia przez ruch związany z działalnością Wykonawcy i Podwykonawców, dobierając trasy i używając pojazdów tak, aby szczególnie ruch związany z transportem materiałów, urządzeń i sprzętu Wykonawcy na Plac Budowy ograniczyć do minimum, oraz aby nie spowodować uszkodzenia tych dróg. Wykonawca winien zabezpieczyć i powetować Zamawiającemu wszelkie roszczenia, jakie mogą być skierowane w związku z tym bezpośrednio przeciw Zamawiającemu, oraz podjąć negocjacje i zapłacić roszczenia, jakie wynikną na skutek zaistniałych szkód.
- Wykonawca winien wykonywać wszelkie czynności niezbędne dla realizacji robót w taki sposób, aby w granicach wynikających z konieczności wypełnienia zobowiązań wobec Zamawiającego nie zakłócać bardziej niż to jest konieczne porządku publicznego, dostępu, użytkowania lub zajmowania dróg i placów publicznych i prywatnych do i na terenach należących zarówno do Zamawiającego jak i do osób trzecich. Wykonawca winien zabezpieczyć Zamawiającego przed wszelkimi roszczeniami, postępowaniami, odszkodowaniami i kosztami jakie mogą być następstwem nieprzestrzegania powyższego postanowienia.
- Oferta Wykonawcy musi uwzględniać wszelkie elementy związane z położeniem placu budowy, gdyż nieuwzględniane będą później jakiegokolwiek żądania podwyższenia ceny tłumaczone faktem, że oferta sporządzona została jedynie w oparciu o dokumentację opisową ogólną, co okazało się niewystarczające dla faktycznego wykonania robót lub prac dodatkowych

wynikłych z zaistnienia określonych sytuacji szczególnych projektu. Do Wykonawcy sieci należy zapewnienie, wszystkich niezbędnych środków przeładunku, zagospodarowanie placu budowy zgodnie ze swoimi potrzebami, składowanie materiałów a także zapewnienie wszelkich środków bezpieczeństwa i ochrony dla wykonywanych przez siebie robót oraz dostarczenie urządzeń dodatkowych wskazanych w poszczególnych dokumentach Przetargu, jako urządzenia dostarczane przez Wykonawcę.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przebudowy i rozbudowy instalacji wewnętrznych dla potrzeb przebudowywanego i rozbudowywanego budynku.

5. Odpowiedzialność wykonawcza Wykonawcy

Wykonawca jest zobowiązany do:

- Dostawy, zainstalowania, uruchomienia, testowania i oddania do eksploatacji kompletu urządzeń i sieci będących tematem specyfikacji. Przez „zakres robót Wykonawcy” należy rozumieć wszystkie elementy przedstawione na rysunkach projektu budowlanego zamiennego, wykonawczego, w opisie technicznym i wykazie urządzeń, będących integralną częścią projektu warsztatowego i kosztorysu przetargowego.
- Uwzględnienia kompletu urządzeń, materiałów sieci, materiałów dodatkowych wymaganych do zbudowania kompletnego systemu zgodnego z wymaganiami Inwestora oraz przedstawiania ich do akceptacji.
- Prowadzenia wszystkich robót w taki sposób, aby sieci zostały wykonane jako kompletne systemy, ze wszystkimi detalami i przekazane Inwestorowi w pełnej gotowości do pracy i w stanie zadowalającym Inwestora.
- Uwzględniania wszystkich dodatkowych zmian tras sieciowych i związanych z tym dodatkowych materiałów.
- Przedstawienia metodyki prac odbiorowych.
- Wypełnienia wymagań Inwestora w zakresie systemów alternatywnych do projektowanych.
- Przygotowywania rysunków warsztatowych z uwzględnieniem wymogów specyfikacji projektu wykonawczego
- Przygotowania dokumentacji powykonawczej.

- Przygotowania wszystkich wymaganych dokumentów odbiorowych, w tym instrukcji obsługi i eksploatacji urządzeń i systemów, schematów sieci z wartościami projektowanymi i zmierzonymi, szczegółowych danych technicznych instalowanych elementów sieci, kart gwarancyjnych.

6. Materiały

Do wykonania instalacji będących przedmiotem opracowania mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne atesty i dopuszczenia lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Stosowane materiały powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.
- Wszystkie przedstawione dokumenty powinny być w języku polskim.

6.1. Instalacje wod-kan

- Instalacja kanalizacji sanitarnej w budynku wykonana będzie:
 - poziome przewody rozprowadzające z typowych rur i kształtek kanalizacyjnych z PVC
 - piony, odpowietrzenia i lokalowe podejścia do przyborów sanitarnych z rur kanalizacyjnych PVC

- Instalacja wodociągowa wody zimnej [poziomy i pionowy] z rur wodociągowych z tworzyw sztucznych (PP)
- Instalacja ciepłej wody użytkowej - przewody rozprowadzające i pionowy z rur z tworzyw sztucznych (PP)
- Dostarczone na budowę rury powinny być czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wgnieceń i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.
- Izolację termiczną rurociągów należy wykonać z materiału klasyfikowanego jako co najmniej nierozprzestrzeniającego ognia (wg PN-B-02873:1996), grubość izolacji zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie: „Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami
- Izolację przeciwwoszeniową rurociągów należy wykonać z materiału klasyfikowanego jako co najmniej nierozprzestrzeniającego ognia (wg PN-B-02873:1996), grubość izolacji zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie: „Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami
- Instalacje wodne wyposażone w typową armaturę odcinającą, zabezpieczoną przed nieuzasadnionym użyciem.
- Armatura będąca na drodze przepływu wody podczas pożaru powinna posiadać styki bezpotencjałowe umożliwiające monitorowanie pracy armatury (otwarte/zamknięte, przepływ wody), cały system ma uniemożliwiać pobór wody bytowej w czasie poboru wody z hydrantu.
- Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji.
- Szczegółowe wytyczne dla białego montażu znajdują się w opisie architektonicznym
- Szczegółowe wytyczne dla baterii czerpalnych znajdują się w opisie architektonicznym
- Przed zamówieniem poszczególnych elementów z ceramiki sanitarnej takich jak umywalki, zlewozmywaki, miski ustępowe, brodziki, kabiny prysznicowe, pisuary oraz pozostałych należy przedstawić Inwestorowi oraz Inspektorowi propozycje materiałowe w celu akceptacji (minimum 3 propozycje dla każdego elementu)
- Przed zamówieniem poszczególnych baterii czerpalnych należy przedstawić Inwestorowi oraz Inspektorowi propozycje materiałowe w celu akceptacji. (minimum 3 propozycje dla każdego elementu)

6.2. Instalacja grzewcza

- Instalacja centralnego ogrzewania w zakresie instalacji prowadzonych w posadzce wykonać z rur tworzywowych PE-Xc
- Główne przewody rozprowadzające instalację centralnego ogrzewania wykonać z rur stalowych przewodowych bez szwu łączone wg PN74219.
- Instalacje ciepła technologicznego wykonać z rur stalowych przewodowych bez szwu łączone wg PN74219.
- Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych skaz i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.
- Urządzenia grzewcze – grzejniki stalowe płytowe z wbudowaną wkładką regulacyjną z nastawą wstępną oraz głowicą termostatyczną .
- Armatura wraz z materiałami montażowymi, uszczelnieniem, kołnierzami, śrubami i nakrętkami.
- Materiały stosowane do wykonania robót malarskich antykorozyjnych powinny odpowiadać wymaganiom określonym w normach przedmiotowych.
- Izolacje ciepłochronne rurociągów grzewczych z otulin termoizolacyjnych z wełny mineralnej pokryte zbrojoną folią aluminiową z zakładką samoprzylepną o grubości zgodnie z wymaganiami Warunków Technicznych
- Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL

6.3. Kocioł gazowy

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne atesty i dopuszczenia lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami;

- kocioł gazowy kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania o mocy min 91kW
- naczynia wzbiorcze, wg aprobat technicznych producenta;
- licznik wody zimnej wg PN-ISO-4064, BS-5728;

- system odprowadzania spalin z kotłów kondensacyjnych koncentryczny powietrzno - spalinowy
- armatura odcinająca, zwrotna i zabezpieczająca, , p= 1,0 MPa, t= 110 OC wg PN-90/M-75003, PN-91/M-75009;
- odpowietrzniki automatyczne zabudowane w najwyższym punkcie instalacji, zgodne z PN-70/M-75012;
- uchwyty i podpory wg BN-76/8860;
- rury z tworzyw sztucznych (wodociągowe i kanalizacyjne), posiadające aprobaty techniczne producenta;
- izolacja rurociągów i urządzeń wg PN-85/B-02421;
- woda - wg PN-93/C-04607;
- kratki wentylacyjne wykonane wg aprobat technicznych producentów;

6.4. Instalacja wentylacji

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom.

Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

- Przewody wentylacyjne prostokątne

Przewody wentylacyjne prostokątne z blachy stalowej ocynkowanej o grubości odpowiedniej dla wymiarów kanału, jego funkcji w instalacji i ciśnienia powietrza wraz z kształtkami, elementami regulacyjnymi (przepustnicami), materiałami uszczelniającymi, montażowymi i podwieszeniami ze stali ocynkowanej z przekładkami tłumiącymi drgania. Kształtki w wykonaniu z kierownicami strugi powietrza (nie dotyczy kształtek o boku mniejszym od 400 mm). Klasa szczelności A.

- Przewody wentylacyjne okrągłe

Przewody wentylacyjne okrągłe z blachy stalowej ocynkowanej o grubości odpowiedniej dla wymiarów kanału, jego funkcji w instalacji i ciśnienia powietrza wraz z kształtkami, elementami regulacyjnymi (przepustnicami), materiałami uszczelniającymi, montażowymi i podwieszeniami ze stali ocynkowanej z przekładkami tłumiącymi

drzenia. Klasa szczelności A. Rury zwijane wykonane z blach ocynkowanych, zgodne z PN-EN 1506 PN-EN 12220.

Od średnicy 250 mm rury wyposażone są w zewnętrzne wzmacniające przetłoczenie.

Ocynk w klasie Z 200-275, minimalna masa powłoki obustronnie 200-275 g/m².

- Przewody okrągłe elastyczne

Przewody wentylacyjne okrągłe, elastyczne, flex wraz z materiałami uszczelniającymi, montażowymi, opaskami zaciskowymi i podwieszeniami ze stali ocynkowanej. Na podejściach do elementów nawiewnych kanały w izolacji termicznej.

- Urządzenia wentylacyjne

Centrale wentylacyjne/klimatyzacyjne. Układ funkcjonalny, elementy składowe wg Kart Opisowych Urządzeń

Wentylatory kanałowe i dachowe z kompletem materiałów montażowych (klapami zwrotnymi, ewentualnymi nasadami tłumiącymi itp.) wg Kart Opisowych Urządzeń

- Tłumiki akustyczne

Tłumik kulisty z energooszczędną kulistą aerodynamicznym kształtem ram. Profile wykonane z blachy stalowej ocynkowanej. Kulisa zabezpieczona powłoką z jedwabiu szklanego odporną na erozję przy prędkości powietrza do 20 m/s. Tłumienie, szumy własne jak również opory przepływu zmierzone zgodnie z normą PN-EN ISO 7235. Wełna mineralna niepalna według PN Europejskiej 97/69/ ECC. Gęstość > 30 kg/m³. Wełna mineralna oraz powłoka z jedwabiu szklanego nie butwiejąca, niechłonna wilgoci. Dostawa wraz z kompletem materiałów montażowych. Parametry techniczne wg Kart Opisowych Urządzeń Wszystkie elementy widoczne podlegają zatwierdzeniu w zakresie kolorystyki przez Architekta / Inwestora

Okrągły tłumik do systemów wentylacji i klimatyzacji, przeznaczony do tłumienia szumu przepływu i eliminacji przenoszenia dźwięku do sąsiadujących pomieszczeń. Wartość tłumienia zmierzona zgodnie z PN-EN ISO 7235. Materiał tłumiący: wełna mineralna niepalna według PN 2862

Obudowa i wewnętrzny perforowany przewód wykonane z aluminium. Wyposażony w uszczelkę wargową. Nieszczelność obudowy zgodnie z normą PN-EN 1751, klasa A. Parametry techniczne wg Kart Opisowych Urządzeń. Wszystkie elementy widoczne podlegają zatwierdzeniu w zakresie kolorystyki przez Architekta / Inwestora

- Klapy pożarowe

Przeciwożarowa klapa okrągła odcinająca z elementem topikowym i sprężyną zwrotną, sklasyfikowana w klasie odporności ogniowej min. EI 60 oraz w klasie odporności ogniowej EI 60 AA.

Przeciwpozarowa kłapa prostokątna odcinająca z elementem topikowym i sprężyną zwrotną, sklasyfikowana w klasie odporności ogniowej min. EIS 60 oraz w klasie odporności ogniowej EIS 60 AA.

- Przepustnice regulacyjne

Przepustnice okrągłe z blachy ocynkowanej z uszczelkami wargowymi. Z możliwością blokady położenia łopatki.

Przepustnice prostokątne regulacyjne wykonana z blachy aluminiowej / stalowej ocynkowanej; wielopłaszczyznowe przeciwbieżne. Z możliwością blokad położenia łopatek.

Wszystkie elementy widoczne podlegają zatwierdzeniu w zakresie kolorystyki przez Architekta / Inwestora

- Zawory powietrzne

Okrągłe zawory wentylacyjne przeznaczone do nawiewu / wywiewu, składające się z pierścienia z uszczelką, talerza z gwintowanym trzpieniem i przeciwnakrętką oraz ramki montażowej. Wydatek powietrza ustalony przez obracanie talerza. Dostawa wraz z kompletem materiałów montażowych.

Wszystkie elementy widoczne podlegają zatwierdzeniu w zakresie kolorystyki przez Architekta / Inwestora

- Nawiewniki / wywiewniki

Przestawiane nawiewniki / wywiewniki w wykonaniu kwadratowym. Wyposażony w skrzynkę rozprężną z blachy ocynkowanej z podłączeniem bocznym z uszczelką wargową. Płyta czołowa wykonana z blachy ocynkowanej lakierowanej proszkowo. Kierownice powietrza wykonane z tworzywa sztucznego. Dostawa wraz z kompletem materiałów montażowych.

Wszystkie elementy widoczne podlegają zatwierdzeniu w zakresie kolorystyki przez Architekta / Inwestora

- Kratki wentylacyjne

Kratki wentylacyjne do zabudowy w kanałach prostokątnych z wytłoczonymi otworami i z pionowymi indywidualnie regulowanymi kierownicami wraz z odchyloną zasuwą szczelinową do regulacji przepływu z kierownicami, regulowaną od przodu. Kratki wykonane ze stali ocynkowanej, z możliwością pomalowania proszkowego na kolor z palety RAL. Dostawa wraz z kompletem materiałów montażowych.

Dopuszczalny spadek ciśnienia na kratce: 25 Pa.

Dopuszczalny poziom mocy akustycznej generowanej przepływem powietrza: 40 dB(A)

Dostawa wraz z kompletem materiałów montażowych.

Wszystkie elementy widoczne podlegają zatwierdzeniu w zakresie kolorystki przez Architekta / Inwestora

- Dysze dalekiego zasięgu

Dysze dalekiego zasięgu, wykonane z wysokogatunkowego polimeru z nastawialnym ręcznie kątem nawiewu.

Dopuszczalny spadek ciśnienia na elemencie: do 60 Pa +/- 10%

Dopuszczalny poziom mocy akustycznej generowanej przepływem powietrza: 35 dB(A)

Dostawa wraz z kompletem materiałów montażowych.

Wszystkie elementy widoczne podlegają zatwierdzeniu w zakresie kolorystki przez Architekta / Inwestora

- Czerpnie / wyrzutnie

Czerpnia / Wyrzutnia z ramą i żaluzjami z profilowanej, ocynkowanej blachy stalowej, siatką z drutu stalowego, ocynkowanego, o wymiarach oczek 20 x 20 mm. Do montażu na kanale wentylacyjnym. Powierzchnia czynna 50%

Dostawa wraz z kompletem materiałów montażowych.

Wszystkie elementy widoczne podlegają zatwierdzeniu w zakresie kolorystki przez Architekta / Inwestora

Wyrzutnia dachowa okrągła pochodniowa, wyprowadzająca powietrze ponad dach. Wyrzutnia standardowo wykonana jest ze stali galwanizowanej. Wyrzutnia wyposażona jest w siatkę ochronną na otworze wylotowym oraz wewnętrzne odwodnienie z węzłem do odprowadzania wody deszczowej i śniegu. Wąż wytrzymuje zakres temperatur między -45 i +65 °C. Wyrzutnia wyposażona jest w przyłącze kołnierzowe. Wyrzutnia wyposażone w trzy oczka do podłączenia lin stabilizujących. Pojedynczy zaczep nie powinien być obciążany siłą większą niż 1500 N.

Dostawa wraz z kompletem materiałów montażowych.

Wszystkie elementy widoczne podlegają zatwierdzeniu w zakresie kolorystki przez Architekta / Inwestora

- Izolacja kanałów wentylacyjnych wewnątrz budynku

Izolacja za pomocą mat z wełny mineralnej z jednostronna okładziną z folii aluminiowej mocowaną na za pomocą gwoździ zgrzewanych o pionowym układzie włókien do powierzchni kanału wentylacyjnego

Grubość izolacji: 40 mm

Przewodność cieplna dla 10 °C – $\lambda=0,037$ [W/*mK]

Przed montażem izolacji powierzchnia zewnętrzna musi zostać oczyszczona ze wszelkich zabrudzeń powstałych w wyniku transportu i składowania, oraz właściwie odtłuszczona.

- Izolacja kanałów wentylacyjnych na zewnątrz budynku

Izolacja za pomocą mat z wełny mineralnej z jednostronna okładziną z folii aluminiowej mocowaną na za pomocą gwoździ zgrzewanych o pionowym układzie włókien do powierzchni kanału wentylacyjnego

Grubość izolacji: 80 mm na kanałach czerpnych, nawiewnych i wyciągowych

Przewodność cieplna dla 10 °C – $\lambda=0,037$ [W/*mK]

Kanały na zewnątrz zabezpieczyć dodatkowo płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej o grubości min. 0,6mm

6.5. Instalacja wewnętrzna gazu

Do wykonania instalacji gazowej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne atesty i dopuszczenia lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Przewody:

Instalację gazową wewnątrz obiektu wykonać z rur stalowych bez szwu w/g PN-EN-10224:2003. Rury łączyć przez spawanie gazowe za pomocą spoin czołowych, a łączenie gwintowane stosować przy łączeniu odbiorników gazu i armatury odcinającej. Zmiana kierunku i średnic za pomocą kształtek hamburskich. Wejście i wyjście ze stacji wykonać rurami stalowymi.

Dostarczone na budowę rury powinny być czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wgnieceń i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

Armatura:

- Instalacja ma być wyposażona w typową armaturę odcinającą gazową.
- Armatura stosowana w instalacjach gazowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji.

7. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu i maszyn, które nie spowodują 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.

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

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

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować drobnym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

8. Transport i magazynowanie

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Transport i magazynowanie – zgodnie z wymaganiami i wytycznymi producentów materiałów i urządzeń.

Rury

- Przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni lub zabezpieczone przed przesuwaniem się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.
- Transportowane elementy (np. armatura itd.) powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem i uszkodzeniami.

- Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne. Z uwagi na ich specyficzne właściwości należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta. Jeżeli w instrukcji lub wytycznych producenta nie sformowano innych zaleceń, to należy zachować następujące wymagania przy transporcie:
 - przewóz rur może się odbywać wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
 - przewóz powinien się odbywać przy temperaturze powietrza od 0°C do +30°C,
 - na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemiennie, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do rur,
 - wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1,0 m,
 - rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyni samochodu,
 - przy załadunku i rozładunku rur nie można rzucać ani przewracać po pochylni.
- Przy składowaniu rur i wyrobów z tworzyw sztucznych należy zachować następujące wymagania:
 - rury powinny być składowane na równym i gładkim podłożu, pozbawionym kamieni i innych materiałów mogących spowodować uszkodzenia,
 - rury w prostych odcinkach składować w stanach na równym podłożu na podkładkach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 i w odstępach 1 m.
- Składowanie rur w stosach powinno się odbywać z zastosowaniem belek drewnianych, które powinny pokrywać przynajmniej 50% powierzchni składowania. Wysokość stosu nie powinna przekraczać 2,0 m.
- Oryginalne opakowania fabryczne, najczęściej w formie palet rur, nadają się zarówno do transportu jak i składowania.
 - Szczególną uwagę należy zwrócić na zakończenia rur i zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem (kapturki, wkładki itp.).
 - Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych z uwagi na to, że w ujemnych temperaturach wzrasta podatność na uszkodzenie mechaniczne większości tworzyw sztucznych.

- Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na promieniowanie UV, w związku z czym należy je chronić przed długotrwałą ekspozycją na światło słoneczne.
- Składowane rury i kształtki nie mogą być narażone na oddziaływanie rozpuszczalników i kontakt z otwartym ogniem.
- Rury z różnych materiałów i o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie.

Kształtki

- Przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

Armatura

- Przewóz armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu w oryginalnych opakowaniach producenta.
- Dostarczoną na budowę armaturę należy sprawdzić na szczelność.
- Armatura specjalna, jak zawory termostatyczne, powinna być dostarczona w oryginalnych opakowaniach producenta
- Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach zamkniętych, w pojemnikach.

Urządzenia grzewcze

- Transport grzejników powinien odbywać się krytymi środkami.
- Zaleca się transportowanie grzejników na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Na każdej palecie powinny być pakowane grzejniki jednego typu i wielkości.
- Palety z grzejnikami powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie grzejników.
- Dopuszcza się transportowanie grzejników luzem w opakowaniach producenta, ułożonych w warstwy, zabezpieczonych przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Izolacja termiczna, przeciwroszeniowa i akustyczna

- Materiały przeznaczone do wykonania izolacji powinny być przewożone krytymi środkami transportu z sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniami i zniszczeniem

- Materiały stosowane do wykonywania izolacji należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy zabezpieczyć je przed działaniem promieni słonecznych (wysoka temperatura, promienie UV).
- Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.
- Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

Transport urządzeń – kotły wraz z armaturą

- Transport kotłów wraz z armaturą pomocniczą winien być zgodny z zaleceniami producenta i dostawcy urządzeń. Transport powinien odbywać się samochodami dostawczymi (krytymi środkami transportu). Materiały winny być ułożone w odpowiednich pojemnikach. Rury przewożone w sposób zapobiegający deformacji i wyposażone w zatyczki zaślepiające na końcówkach. Urządzenia elektryczne muszą być zabezpieczone przed zalaniem i zmoknięciem.
- Podczas rozładunku urządzeń i wyposażenia kotłowni należy zachować szczególną ostrożność, aby ich nie uszkodzić, pamiętając jednocześnie o zachowaniu wszelkich wymagań BHP. Na terenie budowy przewiduje się transport ręczny, w części wspomagany urządzeniami mechanicznymi stanowiącymi wyposażenie budowy. Transport na terenie budowy musi spełniać wymagania zawarte w części ogólnej specyfikacji technicznej.
- Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, (do czasu, gdy będą one potrzebne do wbudowania) były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru inwestorskiego. Przechowywanie materiałów musi się odbywać na zasadach i w warunkach odpowiednich dla danego materiału oraz w sposób skutecznie zabezpieczający przed dostępem osób trzecich.
- Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być, po zakończeniu robót, doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu.

Przewody wentylacyjne

Przewody wentylacyjne muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek kanałów wentylacyjnych powinien odbywać się ręcznie. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania kanałów wentylacyjnych należy unikać ich zanieczyszczenia. Kanały przed montażem (w czasie transportu, przeładunku, składowania) powinny być właściwie zabezpieczone przed dostaniem się do środka kurzu, pyłów i innych zabrudzeń co najmniej folia polietylenową lub fabrycznymi zaślepkami. Oceny stopnia czystości przed montażem kanałów dokona Inspektor Nadzoru.

Przewody luzem układać należy na gładkim i czystym podłożu, podkładach drewnianych. Nie należy wsuwać przewodów o mniejszych średnicach do większych. Każdorazowo po montażu partii przewodów w budynku należy niezaślepić końcówki instalacji zabezpieczyć przed dostawaniem się pyłu, kurzu, zanieczyszczeń za pomocą szczelnej osłony z folii polietylenowej.

Elementy wentylacyjne

Elementy wentylacyjne (nawiewniki, wywiewniki, klapy przeciwpożarowe, przepustnice) należy składować w magazynach zamkniętych, co najmniej na podkładach drewnianych, paletach. Powinny być dostarczona w oryginalnych opakowaniach producenta. Nawiewniki, wywiewniki itp. elementy powinny być składowane tak długo jak to możliwe w opakowaniach fabrycznych i przechowywane w pomieszczeniach suchych, czystych na równym podłożu. Do momentu zakończenia prac wykończeniowych wszystkie elementy nawiewne i wywiewne powinny być zabezpieczone przed dostawaniem się zanieczyszczeń do instalacji wentylacji co najmniej za pomocą szczelnej osłony z folii polietylenowej.

Centrale wentylacyjne i wentylatory

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Transport central wentylacyjnych i wentylatorów powinien odbywać się krytymi środkami transportu o odpowiedniej ładowności. Zaleca się transportowanie urządzeń wentylacyjnych na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Na każdej palecie powinny być pakowane urządzenia jednego typu i wielkości. Palety powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie urządzeń. Centrale, wentylatory należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów.

9. Wykonanie robót

9.1. Instalacje wod-kan

Montaż rurociągów

- Montaż rurociągów należy wykonać zgodnie z:
 - wytycznymi i zaleceniami producenta systemu,
 - „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.
 - „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” – wydawca Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1994r.
- Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).
- Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne.
- Przed zamontowaniem 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.
- Przejścia przez izolacje przeciwwodne należy wykonać jako szczelne z użyciem kołnierzy zaciskowych (przejścia rur i wpustów podłogowych).
- Przejścia przez przegrody budowlane oraz ławy fundamentowe wykonać w tulejach ochronnych. W miejscach przejść przewodów przez przegrody budowlane oraz ławy fundamentowe nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu.

- Przejścia przewodów przez ściany zewnętrzne należy uszczelnić przy pomocy łańcuchów uszczelniających.
- Przejścia przewodów przez przegrody wydzieleni pożarowych należy zabezpieczyć w sposób zapewniający zachowanie wymaganej odporności ogniowej (przejścia atestowane).

Montaż armatury i osprzętu

- Montaż armatury i osprzętu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.
- Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.
- Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych rozłącznych (półśrubunki).
- Oznaczenie kierunku przepływu na armaturze musi być zgodne z kierunkiem przepływu wody.
- Armaturę należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli.
- Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji.
- Podłączenie armatury czerpalnej wykonać poprzez kątowe zawory odcinające (chromowane) oraz elastyczne wężyki przyłączeniowe.

Montaż przyborów sanitarnych i urządzeń

- Montaż przyborów sanitarnych („biały montaż”) ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.
- Przybory sanitarne należy montować na stelażach montażowych.
- Przewidziano zastosowanie stelaży do montażu w ściankach instalacyjnych G-K. Montaż stelaży według wytycznych producenta.
- Wsporniki, uchwyty osadzać w przegrodzie budowlanej w sposób trwały.
- Urządzenia powinny być rozmieszczone zgodnie z dokumentacją techniczną i dokumentacją techniczno – ruchową (DTR) producenta lub dostawcy.

Wszystkie urządzenia powinny być ustawione w położeniu wymaganym przez DTR producentów poszczególnych urządzeń.

Urządzenia wymagające okresowej regulacji lub konserwacji powinny być montowane z uwzględnieniem łatwego dostępu i obsługi w tym zakresie.

Badania i uruchomienie instalacji

- Instalacja przed zakryciem oraz przed wykonaniem izolacji przewodów musi być poddana próbie szczelności zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”- Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1988.
- Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

Wykonanie izolacji

- Montaż izolacji ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.
- 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.
- Otuliny izolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej (izolacja ciągła).
- Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

9.2. Instalacje grzewcze

Montaż rurociągów

- Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 2: „Wytyczne projektowania centralnego ogrzewania”.
- 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 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 tulei ochronnych,
 - ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
 - wykonanie połączeń
- Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całego pionu.
- W miejscach przejść przewodów przez ściany nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei 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. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających.

Montaż urządzeń grzewczych

- Montaż urządzeń grzewczych ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.
- Kolejność wykonywania robót:
 - wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów,
 - wykonanie otworów i osadzenie uchwytów,
 - zawieszenie urządzenia grzewczego,
 - podłączenie urządzeń grzewczych z rurami przyłącznymi.
- Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzenia.
- Minimalne odstępów grzejnika od elementów budowlanych:
 - od ściany za grzejnikiem – 5cm
 - od podłogi i od parapetu - 12cm.
 - od bocznej ściany z której nie jest zamontowana armatura – 15cm
 - od bocznej ściany z której jest zamontowana armatura – 25cm

- Wsporniki, uchwyty osadzać w przegrodzie budowlanej w sposób trwały.
- Urządzenia grzewcze należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli instalacja centralnego ogrzewania uruchamiana jest, aby ogrzewać budynek podczas prac wykończeniowych, lub by go osuszać, urządzenie powinno być zapakowane. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, urządzenie należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych.
- Gałazki podłączeniowe do urządzeń grzewczych powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu i skręceniu złączek w urządzeniu nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację urządzeń lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

Montaż armatury i osprzętu

- Montaż armatury i osprzętu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.
- Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.
- Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych oraz zaciskowych z zastosowaniem kształtek. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np. konopi oraz pasty miniowej.
- Kolejność wykonywania robót:
 - sprawdzenie działania zaworu,
 - nagwintowanie końcówek,
 - wkręcenie pół-śrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
 - skręcenie połączenia.
- Kierunek przepływu wody instalacyjnej musi być zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.
- 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.
- Armatura na przewodach powinna być mocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych

podparć. Zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego zamocowania.

- Armatura odcinająca grzybkowa montowana na gałęziach powinna być zainstalowana w takim położeniu, aby przy napełnianiu instalacji woda napływała „pod grzybek”. Nie dotyczy to zaworów z przepływem wody w obu kierunkach.
- Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników mechanicznych wbudowanych w grzejnikach

Badania i uruchomienie instalacji

- 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 należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI-INSTAL.
- Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.
- Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych zładów, badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu oddzielnie.
- Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.
- Każde urządzenie grzewcze sprawdzane jest szczegółowo przez producenta przy ciśnieniu próbnym 13 barów. Ciśnienie robocze w instalacji na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 10 barów. Próbę szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 12 barów.
- Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1bara. Powinien być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.
- Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.

- Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.
- Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych – w miarę możliwości – parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.
- Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji podczas której niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0.1% pojemności zładu.

Wykonanie izolacji ciepłochronnej

- 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.
- 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 wykonanie izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o –5 do +10 mm.

Regulacja instalacji c.o.

- Po napełnieniu i odpowietrzeniu instalacji należy przystąpić do regulacji ilościowej i jakościowej instalacji (temperaturowej i przepływowej)
- Wyregulować poszczególne grzejniki poprzez uzyskanie odpowiedniej nastawy na zaworach grzejnikowych do głowic termostatycznych, taki sposób by uzyskać różnice temperatury powierzchni grzejnika poniżej <2°K . Pomiar temperatury powinien odbyć się w tym samym miejscu tj. wlocie czynnika do grzejnika przy użyciu pirometru przemysłowego.
- Całej regulacji należy wykonać protokół regulacji, w którym umieścić uzyskane wartości. Brak takiego protokołu równowarte jest nie poprawnym uruchomieniem instalacji.

Instalacja wentylacji i odprowadzenia spalin

- Otwór wylotowy z kanału nawiewnego powinien mieć wolny przekrój równy przekrojowi kanału i powinien znajdować się nad posadzką, nie wyżej niż 1,0 m od poziomu posadzki. Jeżeli w otworze nawiewnym znajduje się urządzenie do regulacji przepływu powietrza to nie powinno ono zmniejszać przekroju więcej niż do 1/5. Otwór wlotowy do kanału wywiewnego powinien mieć wolny przekrój, równy przekrojowi kanału i nie powinien mieć urządzeń do zamykania. Kanały wentylacji nawiewnej i wywiewnej winny być wykonane z materiałów niepalnych.
- Czopuch ze blachy stalowej prowadzić ze spadkiem w kierunku kotła. Instalację odprowadzenia spalin należy zamontować ściśle wg wskazówek zawartych w instrukcji montażu systemu spalin.
- Do izolacji cieplnej armatury i połączeń kołnierзовych zaleca się stosować dwu lub wieloczęściowe kształtki izolacyjne, wykonane z porowatych tworzyw sztucznych (np. z pianki poliuretanowej) lub wełny mineralnej. Poszczególne kształtki

9.3. Instalacja wentylacji mechanicznej

Wymagania ogólne

- Materiały, z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w tego typu instalacjach.
- Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej.
- Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.
- Szczelność połączeń urządzeń i elementów z przewodami powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.
- Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjno-klimatyzacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.
- Zamocowanie urządzeń i elementów być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.
- Urządzenia i elementy wentylacyjno-klimatyzacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.
- Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjno-klimatyzacyjnej powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Przewody wentylacyjne

Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.

- Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506.
- Szczelność przewodów powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.
- Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.
- Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.

Przewody wentylacyjno-klimatyzacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierзовych odległość ta powinna wynosić co najmniej 50 mm.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są minimum od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach. Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.

Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.

Przed montażem izolacji powierzchnia zewnętrzna musi zostać oczyszczona ze wszelkich zabrudzeń powstałych w wyniku transportu i składowania, oraz właściwie odtłuszczona.

Do momentu zakończenia prac wykończeniowych wszystkie elementy nawiewne i wywiewne, nie zaślepione kanały wentylacyjne powinny być zabezpieczone przed dostawaniem się zanieczyszczeń do instalacji wentylacji co najmniej za pomocą szczelnej osłony z folii polietylnowej

Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.

Podpory i podwieszenia powinny być wyposażone w podkładki antywibracyjne.

Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Zamocowanie przewodów do konstrukcji przenosi obciążenia wynikające z ciężarów: przewodów materiału izolacyjnego elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów np. tłumików, przepustnic itp. elementów składowych podpór lub podwieszeń osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.

Zamocowanie przewodów wentylacyjno-klimatyzacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje.

Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.

Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być na takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych.

Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

Elementom i urządzeniom w sieci przewodów przewidzianym do zdemontowania lub wymiany należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.

Konstrukcja podpór i podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

Podpory i podwieszenia powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

Otworki rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji

Otworki rewizyjne powinny umożliwiać czyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich czyszczenia w inny sposób.

Wykonanie otworów rewizyjnych nie może obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również właściwości cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.

Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub, lub innych elementów mogących powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.

Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych.

W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm lub otworki rewizyjne o wymiarach:

Średnica przewodu d [mm]	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu [mm]	
	Wysokość otworu (wzdłuż przewodu)	Szerokość otworu (w poprzek przewodu po łuku)
$200 \leq d \leq 315$	300	100
$315 \leq d \leq 300$	400	200
>500	500	400
otwór rewizyjny jako wąż, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu	600	500

W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otworki rewizyjne o minimalnych wymiarach:

Wymiar boku przewodu s [mm]	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu [mm]	
	Wysokość otworu (wzdłuż przewodu)	Szerokość otworu (w poprzek przewodu)
≤ 200	300	100
$200 \leq s \leq 500$	400	200
>500	500	400
otwór rewizyjny jako wąż, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu	600	500

Jeżeli jeden lub oba wymiary przekroju poprzecznego przewodu są mniejsze niż minimalne wymiary otworu rewizyjnego podane w tabeli 2, to otwór rewizyjny należy tak

wykonać, aby jego krótsza krawędź była równoległa do krótszej krawędzi ścianki przewodu, w którym jest umieszczony.

W przypadku wykonywania otworu rewizyjnego na końcu przewodu, jego wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu.

Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach montowanych nad stropem podwieszonym.

Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- przepustnice (z dwóch stron)
- klapy pożarowe (z jednej strony)
- nagrzewnice i chłodnice (z dwóch stron)
- tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony)
- tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron)
- filtry (z dwóch stron)
- wentylatory przewodowe (z dwóch stron)
- urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron)

Powyższe nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klap pożarowych, nagrzewnic i chłodnic).

Między otworami rewizyjnymi nie powinny być montowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45st, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10 m.

W poziomych przewodach odprowadzających powietrze z okapów kuchni zawodowych należy stosować otwory rewizyjne w odstępach nie większych niż 6 m.

Centrale wentylacyjne

Centrala powinna składać się z modułów osadzonych na samonośnym szkielecie / ramie urządzenie. Ściany i panele centrali powinny wykonane w technologii „sandwich”, złożonej w dwóch warstw blachy powlekanej, i standardowej izolacji cieplnej i przeciwkondensacyjnej. Obudowa central powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1886:2013 podane w Kartach Opisowych Urządzeń

Wszystkie otwory inspekcyjne wyposażone powinny być w drzwiczki zawieszone na nawiasach.

Obudowa winna mieć izolacyjność akustyczną o parametrach wystarczających do uzyskania poziomów dźwięku na zewnątrz centrali takich, jak podano w kartach materiałowych urządzeń.

Centrale należy posadowić na konstrukcji wsporczej mocowanej do dachu w sposób zapewniający nie przenoszenie drgań od urządzenia na konstrukcję budynku.

Centrala należy wyposażyć w przepustnice odcinające na powietrzu zewnętrznym i wyrzutowym z siłownikami. Przepustnice mają zamykać przepływ powietrza w czasie postoju urządzenia.

Sekcja filtracji zawiera jednorazowy filtr kieszeniowy, wykonany z materiałów syntetycznych o odpowiedniej klasie filtracji. Materiał filtra powinien być odporny na działanie temperatury do 40°C. Kasety filtrów montowane są na szynach z blachy stalowej ocynkowanej, umożliwiających wysunięcie i wymianę filtra.

Bateria nagrzewnicy (wymiennik ciepła) składa się z rur miedzianych oraz osadzonych na nich lameli aluminiowych; kolektory i króćce przyłączeniowe stalowe; króćce wyposażone w gwint zewnętrzny oraz podłączenie odpowietrznika i kurka odwodnieniowego. Wymiennik ciepła należy wyposażyć w termostat przeciwwzamrozeniowy.

Sposób zamocowania wentylatorów w centrali wentylacyjnej powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na podkonstrukcję urządzenia i dalej na konstrukcję budynku.

Dla każdego urządzenia należy zapewnić zestaw narzędzi, umożliwiający wykonywanie następujących prac:

- uzyskanie dostępu do wszystkich niezbędnych sekcji urządzenia w celu przeprowadzenia rutynowej konserwacji
- odłączanie i wyjmowanie każdej sekcji zespołu
- regulacja i ustawianie napędu silnika
- smarowanie wszystkich łożysk
- wymiana pasków klinowych
- zespołu obróbki powietrza (patrz powyżej)

Centrale należy równo ustawić i wypoziomować. Wszystkie zespoły należy przymocować do podstaw. Na wylotach kondensatu ze wszystkich zespołów należy zainstalować syfony o wysokości zamknięcia wodnego min 100 mm. Skropliny odprowadzić ze spadkiem nad najbliższy wpust dachowy

Należy zapewnić dostatecznie dużo miejsca wokół zespołów, aby możliwa była inspekcja i konserwacja wszystkich elementów. Wszystkie kanały wentylacyjne należy mocować do central przy pomocy fabrycznych króćców elastycznych.

Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora. Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić $100 \leq L \leq 250$ mm. Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał

zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.

- Podczas montażu centrali wentylacyjnej i wentylatora należy zapewnić:
- Przekładnie pasowe należy zabezpieczyć osłonami.
- Wentylatory tłoczące (zasysające powietrze z wolnej przestrzeni) powinny mieć otwory wlotowe zabezpieczone siatką.
- Zasilenie elektryczne silnika powinno zapewnić prawidłowy, zgodny z oznaczeniem, kierunek obrotów wentylatora.

Nawiewniki, wywiewniki

- Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.
- Nawiewników nie wolno umieszczać w pobliżu przeszkód (np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszone lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.
- Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.
- Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikami lub wywiewnikami należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.
- W przypadku łączenia z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy:
 - zgniatać tych przewodów
 - stosować przewodów dłuższych niż 4 m.
 - Jeżeli umożliwiają to warunki budowlane:
 - długość (L) prostego odcinka przewodu o średnicy D, doprowadzającego powietrze do nawiewnika powinna wynosić $L \leq 3D$
 - przesunięcie (s) osi nawiewnika w stosunku do osi otworu w sieci przewodów, do którego podłączony jest przewód o średnicy D, doprowadzający powietrze do nawiewnika powinno wynosić $s \leq L/8$.
- Nawiewniki i wywiewniki podczas "brudnych" prac budowlanych należy zabezpieczyć folią.
- Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi są montowane w pozycji całkowicie otwartej.

Czerpnie i wyrzutnie

- Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych przez zastosowanie np. żaluzji.
- Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni należy zabezpieczyć przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków itp.
- Zamocowania czerpni i wyrzutni dachowych muszą zapewniać wodoszczelność przejścia przez dach.

Przepustnice

- Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.
- Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.
- Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1, a szczelność obudowy przepustnic co najmniej klasie A wg klasyfikacji PN-EN 1751.

Regulacja

Po zakończeniu prac montażowych i uruchomieniu systemów Wykonawca ma obowiązek wykonać regulację instalacji wentylacji oraz przedstawić Inwestorowi oraz Inspektorowi Nadzoru protokoły z wynikami pomiarów. Brak takiego protokołu jest jednoznaczne z brakiem zakończenia robót przez Wykonawcę.

9.4. Instalacja wewnętrzna gazu

Montaż rurociągów

- Montaż rurociągów należy wykonać zgodnie z:
 - wytycznymi i zaleceniami producenta systemu,
 - „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów” – wydawca Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1994r.
- Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).

- Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne.
- Przed zamontowaniem 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.
- Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku odwodnień.
- 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 tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu.
- Przejścia przewodów przez ściany zewnętrzne należy uszczelnić przy pomocy łańcuchów uszczelniających.
- Przejścia przewodów przez przegrody wydzieliń pożarowych należy zabezpieczyć w sposób zapewniający zachowanie wymaganej odporności ogniowej (przejścia atestowane).

Montaż armatury i sprzętu

- Montaż armatury i osprzętu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.
- Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.
- Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych rozłącznych (półśrubunki).
- Armaturę należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli.

Badania i uruchomienie instalacji

- Instalacja przed zakryciem oraz przed wykonaniem izolacji przewodów musi być poddana próbie szczelności zgodnie z: „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” – wydawca Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1994r.
- Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.
- Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

10. Kontrola jakości robót i szczelności instalacji

10.1 Instalacje wod-kan

Sprawdzeniu podlegają:

- kompletność dokumentacji inwestycji w zakresie technicznym, niezbędnych pozwoleń, uzgodnień oraz prawidłowości, pod względem merytorycznym i formalnym, wszelkich zmian dokonywanych w dokumentacji,
- dostawy materiałów, wyrobów i elementów w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną przyłączy i instalacji zewnętrznych oraz w zakresie posiadania przez dostawcę aktualnych i kompletnych dokumentów wymaganych przepisami budowlanymi,
- zaplecze budowy pod kątem zgodności warunków składowania (magazynowania) elementów i urządzeń do realizacji przyłączy i instalacji zewnętrznych z ogólnymi wymaganiami w tym zakresie oraz szczegółowymi określonymi przez producenta lub dostawcę,
- warunki składowania elementów w zakresie zabezpieczenia przed uszkodzeniem podczas składowania i zanieczyszczeniem wnętrza rurociągów,
- kompletność przedmiotowych instrukcji dotyczących metodyki i technologii wykonawstwa instalacji.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” - Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1988

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

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 dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

Wewnętrzną kontrolę robót podczas wykonywania prac powinna przeprowadzać firma wykonawcza we własnym zakresie. Kontrolę z ramienia Inwestora przeprowadzać będzie inspektor nadzoru.

WYKONANIE RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH

Przy wykonaniu rurociągów z tworzyw sztucznych kontroli podlega:

- poprawność użytych materiałów,
- zgodność wykonania z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie rzędnych w rozwiązaniu do założonych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych,
- głębokość ułożenia przewodu, jego odległości od sąsiednich obiektów i ich zabezpieczeń,
- ułożenie przewodu na podłożu jego odchylenia i spadki,
- sposób łączenia rur i kształtek,
- zmiany kierunku i zabezpieczenie przed przemieszczeniem (m.in. bloki oporowe),
- badania szczelności przewodu (próba ciśnieniowa),
- stan izolacji przeciwwilgociowej betonowych studzienek rewizyjnych.

10.2 Kontrola szczelności instalacji

Kontrolę wykonania instalacji należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w „WTWiO Instalacji Wodociągowych” (zeszyt 7) pkt. 11.3 i 11.4 „Kontrola i badania przy odbiorze” oraz „WTWiO Instalacji Wodociągowych” (zeszyt 7) pkt. 11.3 i 11.4 „Kontrola i badania przy odbiorze” oraz „WTWiO Instalacji Kanalizacyjnych ” (zeszyt 12) pkt. 12.2 i 11.4 „Badania odbiorcze szczelności.”

10.3 Instalacje grzewcze

- Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.
- 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 dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.
- Wewnętrzną kontrolę robót podczas wykonywania prac powinna przeprowadzać firma wykonawcza we własnym zakresie. Kontrolę z ramienia Inwestora przeprowadzać będzie inspektor nadzoru.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać próbę ciśnieniową na zimno [zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” Tom II „ Instalacje sanitarne i przemysłowe” tablica11-3, str. 85] - ciśnienie próbne 0,5 MPa. Sposób przeprowadzenia próby zgodnie z WTWiORBM. Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją.

Próbie wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

- rurociąg powinien być napełniony wodą na 24 h przed próbą,
- temperatura wody powinna wynosić 10 do 40 st. C,
- próbę należy przeprowadzić odcinkami,
- przed próbą należy rurociąg dokładnie odpowietrzyć.
- przy próbach wodnych naprężenia nie powinny przewyższać 90% wartości granicy plastyczności przy temperaturze 20 st. C gwarantowanej dla danego materiału oraz powinny spełniać wymagania podane w PN-79/M-34033,
- obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,05 MPa na minutę,

- w okresie gdy rurociąg znajduje się pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek,
- każdy kocioł, grzejnik, naczynia przeponowe oraz zawory bezp. na czas próby ciśnienia powinny być odcięte od instalacji.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinny się pojawiać jakiejkolwiek rozerwania, widoczne odkształcenia plastyczne, rysy włoskowate lub pęknięcia oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni

Po zakończeniu prac Wykonawca, w porozumieniu z Inwestorem, dokona uruchomienia kotła. Pierwsze 72 godziny ruchu odbywać się będzie pod nadzorem eksploatacyjnym Wykonawcy. W tym czasie wykonane zostaną niezbędne poprawki, korekty nastaw elementów regulacyjnych oraz sprawdzenia funkcjonowania zabezpieczeń. Pozytywna ocena ruchu próbnego jest podstawą do zgłoszenia wykonawstwa robót do odbioru końcowego.

Ponadto kontrolę wykonania instalacji wodociągowych z rur z tworzyw sztucznych należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w WTWiO "Instalacji wodociągowych" (zeszyt nr 7). Dla instalacji ciepłej wody, po wykonaniu badań szczelności wodą zimną z wynikiem pozytywnym, należy dodatkowo przeprowadzić badanie szczelności wodą o temperaturze 60OC, przy ciśnieniu roboczym.

10.4 Instalacja wentylacji mechanicznej

- Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową w zakresie materiałów, ilości i właściwości i części zamiennych.
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.
- Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację.
- Sprawdzenie czystości instalacji.
- Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.
- Sprawdzenie kompletności oznakowania, realizacji zabezpieczeń p.poż. (rozmieszczenia klap pożarowych, powłok ogniochronnych, itp.)
- Sprawdzenie rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych, akustycznych i ogniochronnych.
- Sprawdzenie zamocowania przewodów i elementów w sposób nie przenoszący drgań.
- Sprawdzenie środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

10.5 Instalacja wewnętrzna gazu

- Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji wodociągowej zimnej i ciepłej wody powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”- Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1988
- Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.
- 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 dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.
- Wewnętrzną kontrolę robót podczas wykonywania prac powinna przeprowadzać firma wykonawcza we własnym zakresie. Kontrolę z ramienia Inwestora przeprowadzać będzie inspektor nadzoru.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać próbę ciśnieniową na zimno (zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" Tom II "Instalacje sanitarne i przemysłowe" tab. 11-3, str. 85) - ciśnienie próbne 0,5 MPa. Sposób przeprowadzenia próby zgodnie z WTWIORBM. Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją.

Próbie wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

- – rurociąg powinien być napełniony wodą na 24 h przed próbą,
- – temperatura wody powinna wynosić 10 do 40 st.C,
- – próbę należy przeprowadzić odcinkami,
- – przed próbą należy rurociąg dokładnie odpowietrzyć.
- – przy próbach wodnych naprężenia nie powinny przewyższać 90% wartości granicy plastyczności przy temperaturze 20 st.C gwarantowanej dla danego materiału oraz powinny spełniać wymagania podane w PN-79/M-34033,

- –obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,05 MPa na minutę,
- – w okresie gdy rurociąg znajduje się pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek,
- – kocioł na czas próby ciśnienia powinien być odcięty od instalacji.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinny się pojawiać jakiekolwiek rozerwania, widoczne odkształcenia plastyczne, rysy włoskowate lub pęknięcia oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni

Po zakończeniu prac Wykonawca, w porozumieniu z Inwestorem, dokona uruchomienia kotłowni. Pierwsze 72 godziny ruchu odbywać się będzie pod nadzorem eksploatacyjnym Wykonawcy. W tym czasie wykonane zostaną niezbędne poprawki, korekty nastaw elementów regulacyjnych oraz sprawdzenia funkcjonowania zabezpieczeń. Pozytywna ocena ruchu próbnego jest podstawą do zgłoszenia wykonawstwa robót kotłowni do odbioru końcowego.

Ponadto kontrolę wykonania instalacji wodociągowych z rur z tworzyw sztucznych należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w WTWiO "Instalacji wodociągowych" (zeszyt nr 7). Dla instalacji ciepłej wody, po wykonaniu badań szczelności wodą zimną z wynikiem pozytywnym, należy dodatkowo przeprowadzić badanie szczelności wodą o temperaturze 60OC, przy ciśnieniu roboczym.

11. Obmiar robót

- Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.
- Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.
- Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.
- Jednostki obmiarów robót ;

- m. (metr) - wykonanej i odebranej instalacji kanalizacyjnej, wodnej, centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego, rur ochronnych - peszli.
- kpl. (komplet) - wykonanych i odebranych przyborów sanitarnych i urządzeń, urządzeń grzewczych, grzejników, klimakonwektorów, aparatów grzewczo-wentylacyjnych, nagrzewnic, rozdzielaczy co, central wentylacyjnych, wentylatorów, nawilżaczy
- szt. (sztuk) - zawory odcinające, zwrotne, regulacyjne, równoważące, uchwyty mocujące, głowice termostatyczne, filtry, nawiewniki, wywiewniki, regulatory VAV
- r-g (roboczogodzina) - wykonanych i odebranych robót ręcznych i mechanicznych.
- m2 (metr kwadratowy) - wykonanych i odebranych malowań rurociągów i izolacji termicznych, kanałów wentylacyjnych i izolacji cieplnej.
- m-g (motogodziny) - praca transportu,
- W wycenie robót należy uwzględnić wszystkie elementy potrzebne do prawidłowego funkcjonowania instalacji, w tym wszelkiego rodzaju zamocowania, podwieszenia, podpory, fundamenty, konstrukcje wsporcze, obudowy, otwory w elementach budynku, przejścia i przepusty instalacyjne, materiały i elementy montażowe i uszczelniające, izolacje, powłoki malarskie i zabezpieczające, zabezpieczenia na czas budowy i zabezpieczenia miejsca robót, kształtki, elementy łączące i dostosowujące, osprzęt, filtry, atestowane przejścia instalacyjne przez oddzielenia pożarowe, zasilanie elektryczne, wszelkiego rodzaju urządzenia pomiarowe, elementy regulacyjne, materiały eksploatacyjne potrzebne do rozruchu instalacji oraz wszelkie zabiegi i czynności konieczne do zgodnego z wymaganiami dostawcy lub innych stron, uruchomienia i poprawnego funkcjonowania instalacji.
- Przy wycenie robót należy zwrócić uwagę na wszelkie wymagania, w tym ogólne, które mogą mieć wpływ na koszt wykonania, uruchomienia lub odbioru instalacji.
- Wszelkie dane liczbowe odnoszące się do wielkości lub ilości poszczególnych elementów instalacji zawarte w niniejszym opracowaniu podano informacyjnie. Podanie tych wielkości nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za właściwe parametry instalacji i odpowiednią ilość poszczególnych części składowych instalacji. Podstawowym kryterium doboru poszczególnych elementów instalacji jest spełnienie wymagań postawionych poszczególnym instalacjom (zapewnienie standardów

jakościowych i ilościowych określonych w niniejszym opracowaniu oraz przepisach, normach i innych dokumentach przekazanych przez Inwestora).

- Przy określaniu cen urządzeń i części składowych instalacji oraz wartości robót należy uwzględnić możliwość zwiększenia wydajności urządzeń o 5%.

12. Odbiór robót

Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez Inwestora z udziałem Inspektora Nadzoru.

Etapy odbioru robót:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór częściowy,
- odbiór końcowy,
- odbiór pogwarancyjny.
- Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:
 - przejścia dla przewodów przez ściany (umieszczenie i wymiary otworów),
 - bruzdy w ścianach: wymiary, czystość bruzd, zgodność z pionem i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych.
 - uruchomienie
- Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania .
- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.
- Wykonawca robót nie może kontynuować robót bez odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.
- Roboty ziemne podlegają zasadom odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót.

Na etapie odbioru częściowego Inżynier Budowy wystawia Częściowe Świadectwo Przejęcia Robót/Odcinka.

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania Robót,
- wyniki badań gruntów, poziom wód gruntowych,
- stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu a także przekroje poprzeczne oraz zadrzewienie,
- Dziennik Budowy,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,

Jeżeli w rezultacie badań jakiegokolwiek Urządzenia, materiały, czy wykonawstwo będzie uznane za wadliwe, lub w inny sposób niezgodne z Kontraktem, to te elementy robót mogą zostać odrzucone z podaniem powodów Wykonawcy. Wtedy Wykonawca bezzwłocznie usunie wady i zapewni, że odrzucona pozycja będzie odpowiadać wymaganiom Kontraktu.

Odbiór końcowy

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty, jak przy odbiorze częściowym i ponadto:

- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokoły z prób szczelności,
- atesty, certyfikaty, świadectwa zgodności i świadectwa kontroli technicznej na wbudowane wyroby,
- świadectwa pochodzenia wyrobów,
- w przypadku wodociągu wyniki badań bakteriologicznych wody przez uprawnione laboratorium,
- Dokumentacja powykonawcza, w tym inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów sieciowych,
- Oświadczenie Kierownika budowy o zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową i zapisami w Dzienniku Budowy ustalającymi odstępstwa,
- Oświadczenia kierownika budowy o zakończeniu Robót i doprowadzeniu terenu budowy do stanu pierwotnego,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego,

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania zakresu Robót i spełnienie wszystkich warunków Kontraktu,
- zgodność wykonania Robót z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji powykonawczej (wprowadzone zmiany i uzupełnienia),
- protokoły prób szczelności,
- w przypadku wodociągu wynik badania wody.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN i PN-EN).

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

13. Rozliczenie robót

Zasady płatności, za wykonane prace, będą zgodne z zasadami przedstawionymi w warunkach ogólnych umowy pomiędzy Wykonawcą ,a Inwestorem.

Rozliczenie robót według umowy.

- Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Dla pozycji kosztorysowych wycenianych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.
- Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować; robociznę bezpośrednią wraz towarzyszącymi kosztami
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnie ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy i sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami
- do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

14. Przepisy związane

14.1. Normy

PN-EN 1074-1:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 1074-2:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa.
PN-EN 1074-3:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna.
PN-EN 1074-4:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 4: Zawory napowietrzająco-odpowietrzające.
PN-EN 1074-5:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura regulująca
PN-EN 681-1:2002	Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma.
PN-EN 681-2:2002	Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne.
PN-86/B-09700	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
PN-93/C-89218	Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.
PN-EN 805:2002	Zaopatrzenie w wodę -- Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
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 wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania”.
PN-91/B-02415	„Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.
PN-91/B-02420	„Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.
PN-90/M-75003	„Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.
PN-91/M-75009	„Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.
PN-EN 215-1:2002	„Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania odbiorcze”.
PN-EN 442-1:1999	„Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne”.
PN-EN 442-2:1999/A1:2002	„Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1)”.
BN-75/8864-13	„Centralne ogrzewanie. Odstępy grzejników od elementów budowlanych”
PN -B-02421: 2000	„Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.
PN- 93/C-04607	„Woda w instalacjach centralnego ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.
PN-H-74246:1996	„Rury stalowe bez szwu, walcowane na gorąco określonego stosowania.”
PN-70/H-97051	„Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne”.
PN-79/H-97070	„Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowane. Ogólne wytyczne”.
PN-EN ISO 12944-1 do 8: 2001	„Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich”.
PN-90/B-01430	Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia

PN-91/B-02413	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego.
PN-85/B-02421	Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń.
PN-IEC 60364	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
PN-92/B-01706	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
PN-76/M-75001	Armatura sieci domowej. Wymagania i badania.
PN-EN ISO 15874	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polipropylen (PP).
PN-C-89207:1997	Rury z tworzyw sztucznych. Rury ciśnieniowe z polipropylenu PP-H, PP-B, PP-R.
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 wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania”.
PN-91/B-02415	„Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.
PN-91/B-02420	„Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.
PN-90/M-75003	„Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.
PN-91/M-75009	„Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.
PN-EN 215-1:2002	„Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania odbiorcze”.
PN-EN 442-1:1999	„Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne”

PN-EN 442-2:1999/A1:2002	„Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1
BN-75/8864-13	„Centralne ogrzewanie. Odstępy grzejników od elementów budowlanych”
PN -B-02421: 2000	„Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.
PN-EN 1505:2001	Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blach o przekroju prostokątnym – Wymiary
PN-EN 1506:2001	Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blach o przekroju kołowym – Wymiary
PN- B –01411:1999	Wentylacja i klimatyzacja - Terminologia
PN-B-03434:1999	Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania
PN-B-76001:1996	Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Szczelność. Wymagania i badania
PN-B-76002:1976	Wentylacja – Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
PN-EN 1751:2001	Wentylacja budynków – Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
PN-EN 1886:2001	Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Właściwości mechaniczne
ENV 12097:1997	Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów
PrPN-EN 12599	Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
PrEN 12236	Wentylacja budynków – Podwieszenia o podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe

14.2. Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129/97 poz. 844),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401),
- Ustawa z dnia 07.07.1994r. „Prawo budowlane” (Dz.U. z 2019 r. poz. 1186),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 05.08.1998r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 poz. 678, Nr 8/02 poz. 71),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31.07.1998r. w sprawie systemów oceny zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728).