

**PRZEBUDOWA ORAZ ROZBIÓRKA CZĘŚCI BUDYNKU
PRZY ul. T. A. WENDY W SZCZECINIE
SZCZECIN, ul. TADEUSZA APOLINAREGO WENDY,
Dz. Geod. Nr 12/7; 12/20, OBREB 1084 ŚRÓDMIEŚCIE**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.2.1.1.
WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**

INWESTOR:

**GMINA MIASTO SZCZECIN
70-456 SZCZECIN
PLAC ARMII KRAJOWEJ 1**

Opracował: Bronisław Wilczyński

Stargard
Styczeń 2018 r.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

SST-2.1.1. INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZNE

Spis treści

1. Wstęp
 - 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (SST)
 - 1.2. Zakres stosowania SST
 - 1.3. Zakres robót objętych SST
 - 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót
 - 1.5. Wspólny Słownik Zamówień (CPV) – nazwy i kody grup, klas i kategorii robót
 - 1.6. Określenia podstawowe
2. Materiały
3. Sprzęt
 - 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu
 - 3.2. Sprzęt, który może być użyty do wykonywania robót (podstawowy)
 - 3.3. Pozostały sprzęt i sprzęt zamienny
4. Transport
 - 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu
5. Wykonanie robót
 - 5.1. Ogólne zasady wykonania robót
 - 5.2. Roboty montażowe
6. Kontrola jakości robót
 - 6.1. Ogólne zasady kontroli
 - 6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy
7. Obmiar robót
 - 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót
 - 7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów
 - 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy
 - 7.4. Czas przeprowadzania obmiaru
8. Odbiór robót
 - 8.1. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji
 - 8.2. Odbiór techniczny-częściowy instalacji
 - 8.3. Odbiór techniczny-końcowy instalacji
9. Podstawa płatności
 - 9.1. Ustalenia ogólne
10. Przepisy związane
 - 10.1. Polskie Normy

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, prowadzenia robót związanych z wykonaniem zadania inwestycyjnego pn. **„Przebudowa oraz rozbiórka części budynku przy ul. Tadeusza Apolinarego Wendy, Dz. Nr 12/7; 12/20, obręb 1084 Śródmieście w Szczecinie”** zgodnie z zakresem robót przedstawionym w Projekcie Budowlanym i przedmiarze robót.

Podstawą opracowania niniejszej SST są Projekty Budowlane i Wykonawcze, przepisy obowiązujące prawa, normy i zasady sztuki budowlanej.

1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza SST traktowana jest obok Projektu Budowlanego i przedmiaru robót jako pomocnicza dokumentacja przetargowa przy zlecaniu i realizacji robót – **Instalacje sanitarne wewnętrzne - Przebudowa oraz rozbiórka części budynku przy ul. Tadeusza Apolinarego Wendy, Dz. Nr 12/7; 12/20, obręb 1084 Śródmieście w Szczecinie.**

1.3. Zakres robót objętych SST

Niniejsza SST obejmuje swym zakresem przeprowadzenie robót związanych z wykonaniem instalacji sanitarnych i obejmują:

- instalacje wod.-kan.:
 - ✓ instalacja wody zimnej
 - ✓ instalacja wody ciepłej i cyrkulacji
 - ✓ instalacja kanalizacji sanitarnej
- instalacja c.o.
- instalacja wentylacji

1.4. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

1.4.1. Przekazanie terenu Budowy

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

1.4.2. Dokumentacja Projektowa do opracowania przez Wykonawcę

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

1.4.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

1.4.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

1.4.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

1.4.6. Ochrona przeciwpożarowa

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

1.4.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

1.4.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

1.4.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

1.4.10. Ochrona i utrzymanie robót

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

1.4.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

1.5. Wspólny Słownik Zamówień (CPV) – nazwy i kody grup, klas i kategorii robót

Dział	Grupa	Klasa	Kategoria	Nazwa
45.000000-7				Roboty budowlane
	453.00000-0			Roboty w zakresie instalacji budowlanych
		4533.0000-9		Hydraulika i roboty sanitarne
			45331.000-6	Instalacje cieplne, wentylacyjne i konfekcjonowania powietrza
			45331.100-7	Instalowanie centralnego ogrzewania
			45332.200-5	Hydraulika
			45331.210-1	Instalowanie wentylacji
			45332.300-6	Kładzenie upustów
			45332.400-7	Roboty instalacyjne w zakresie sprzętu sanitarnego

1.6. Określenia podstawowe

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Stosowane materiały to wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne (opinie higieniczne PZH) wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Szczegółowy wykaz materiałów zgodnie z Dokumentacją projektową, Zestawieniem materiałów zawartym w Przedmiarze Robót.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt, który może być użyty do wykonywania robót (podstawowy)

- wyciąg
- żuraw samochodowy
- środek transportowy
- samochód dostawczy do 0,9 t
- samochód samowyładowczy do 5 t
- betoniarka wolnospadowa elektryczna
- zgrzewarka elektrooporowa

3.3. Pozostały sprzęt i sprzęt zamienny

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Gruz i materiały sypkie

Mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, posiadającymi szczelne dno i boki oraz plandekę do zabezpieczenia przed spadaniem, rozpyleniem materiałów w czasie transportu.

4.2.2. Stal i elementy stalowe

Stal i elementy stalowe należy przewozić środkami transportu przystosowanymi do przewozu tego rodzaju materiałów. Przewożone elementy stalowe należy zabezpieczyć przed spadaniem ze środka transportu oraz przed przesuwaniem i ewentualnym spowodowaniem szkód u osób trzecich.

Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Zamawiającemu dokument przekazania stali i elementów stalowych do punktu skupu złomu zawierający nazwę materiału i ilość.

4.2.3. Rury, kształtki, elementy z tworzyw sztucznych

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury PVC, Pex. Pexstabi zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury „wewnętrzne”.

Gdy rury z PVC, Pex. Pexstabi są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie (do średnic 160 mm) lub z użyciem podnośnika widłowego. Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie (do średnicy 250 mm) lub z użyciem podnośnika widłowego.

Nie wolno rur zrzucić lub wlec. Przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie

max. 2m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Kielichy rur PVC w czasie transportu nie mogą być narażone na dodatkowe obciążenia. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m.

Rury o mniejszych średnicach i cięższe dopuszczalnym przez odpowiednie przepisy można przenosić ręcznie. Niedopuszczalne jest ciągnięcie rur po ziemi. Należy w trakcie transportu chronić rurę przed kontaktem z ostrymi krawędziami. Rury o mniejszych średnicach można wkładać do wykopu bez pomocy sprzętu pomocniczego.

Kształtki i elementy z tworzyw sztucznych można przewozić dowolnymi środkami transportu dostosowanymi do gabarytów przewożonych materiałów. Powyższe materiały należy przewozić w sposób zabezpieczony przed uszkodzeniem i przemieszczeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, przedmiarem robót, wymaganiami niniejszej specyfikacji, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub wskazanymi na piśmie przez Inspektora nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zastaną, jeżeli wymagać będzie tego Inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nadzoru nie zwalnia Wykonawcę od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

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

5.2. Roboty montażowe

5.2.1. Montaż urządzeń i osprzętu

Montaż i osprzętu urządzeń należy prowadzić ściśle według wskazań instrukcji producentów i zaleceń projektu.

5.2.2. Montaż armatury

Montaż armatury należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producentów i Inspektora nadzoru. Połączenia kołnierzowe po zamontowaniu i próbach należy zabezpieczyć folią termokurczliwą. Armatura montowana powinna być ściśle według zaleceń producentów. Wszystkie zawory odpowietrzeń powinny być wyposażone w trwałe etykiety.

Przed wejściem przewodów doprowadzających wodę zimną i ciepłą należy zainstalować zawory odcinające i wodomierze skrzydełkowe wody zimnej i ciepłej.

Wodomierze montować w pozycji poziomej. Liczydło wodomierza powinno być widoczne w takiej pozycji, aby odczyt mógł być wykonywany bez utrudnień.

Przed wodomierzem, po stronie dopływowej należy zainstalować armaturę odcinającą (zawór kulowy).

5.2.3. Montaż rur

Rury z PCW

Rury należy układać bruzdach wykutych w ścianach z cegieł wg zaleceń Inspektora nadzoru.

Rurociągi wykonać z rur PCW łączonych metodą wciskową.

- rury należy ułożyć na uprzednio odpowiednio przygotowanym podłożu,
- usunąć zaślepkę zabezpieczającą z kielicha ułożonej rury i bosego końca kolejnej rury,
- nasmarować uszczelkę i bosy koniec wysuwanej rury smarem silikonowym, poślizgowym,
- łączone elementy ułożyć współosiowo,
- włożyć koniec bosi do kielicha,
- wcisnąć koniec bosi do kielicha aż do osiągnięcia oznaczenia.

5.2.4. Instalacja wody zimnej i ciepłej – zalecenia projektowe

Zasilanie budynku przewiduje się z wykorzystaniem istniejącego przyłącza. Pomiar ilości pobieranej wody na istniejącym układzie pomiarowym zainstalowanym w studni wodomierzowej. Odcinek zewnętrznej instalacji od studni pozostawia się bez zmian. W przypadku stwierdzenia złego stanu instalacji zewnętrznej należy przewidzieć jej wymianę – wg odrębnego opracowania oraz zgodnie z niezbędną procedurą formalno-techniczną. Włączenie do instalacji na granicy budynku. Przejście przez ścianę wykonać w rurze osłonowej D63PE.

Na etapie realizacji zweryfikować stan techniczny wodomierza oraz zgodność zabudowy układu pomiarowego z aktualnymi wytycznymi ZWiK. W przypadku niezgodności wymienić wodomierz na typu Js-1.6 Dn15 z armaturą odcinającą skośną i zaworem typu EA.

Na instalacji zasilającej budynek w sanitariacie zgodnie z częścią graficzną zabudować należy główny zawór odcinający oraz filtr do wody. Do zaworu i filtra zapewnić dostęp i możliwości serwisowe. Armaturę umieścić np. we wspólnej szafce wraz z rewizją przy pionie kanalizacji.

Instalację wodną do przyborów sanitarnych z rozprowadzeniem w posadzce w warstwie izolacji termicznej oraz w bruzdach ściennych wykonać z rur wielowarstwowych z wkładką aluminiową. Połączenia przewodów wykonać za pomocą systemowych kształtek. Pierścienie połączeń instalacji przebiegającej w posadzce zabezpieczać warstwą izolacji, w celu uniknięcia korozji. Unikać kontaktu kształtek tworzywowych z piankami montażowymi.

Połączenia z armaturą za pomocą kształtek przejściowych z gwintem. Rury użyte do budowy

instalacji powinny posiadać odpowiednie atesty, certyfikaty i dopuszczenia do wody pitnej.

Instalacje projektuje z rur wielowarstwowych wykonanych z sieciowanego polietylenu łączonych za pomocą tulei mosiężnej lub zaciskanej osiowo. Rura może pracować przy maksymalnej temperaturze roboczej wynoszącej 90stC i długotrwałym ciśnieniu roboczym 10bar. Rura spełnia wymagania normy PN-EN ISO 15875-2, odpowiada również wymaganiom normy DIN 16892. System posiada atest PZH.

Połączenia z armaturą za pomocą kształtek przejściowych z gwintem. Rury użyte do budowy instalacji powinny posiadać odpowiednie atesty, certyfikaty i dopuszczenia do wody pitnej.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych z tworzyw sztucznych wypełnionych elastyczną masą uszczelniającą. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie. Przejścia przez przegrody budowlane należy zaizolować. Wolną przestrzeń między rurą a tuleją należy wypełnić materiałem elastycznym. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości przegrody o minimum 2 cm.

Przewody prowadzone w bruzdach na załamaniach muszą mieć możliwość swobodnego wydłużania. W tym celu należy zostawić dłuższą bruzdę za przewodem około 2-5 cm i wypełnić skrawkami pianki izolacyjnej przed zamknięciem bruzdy.

Przewody prowadzone w warstwach podłogowych i bruzdach ściennych mocować do konstrukcji za pomocą obejm z tworzywa, przewody prowadzone po wierzchu ścian mocować za pomocą obejm metalowych z wkładką gumową z rozstawem zgodnym z wytycznymi producenta rur. W obrębie pomieszczeń zaprojektowano rozprowadzenie wody podejściami do przyborów w bruzdach ścian, podejścia prowadzić do wysokości 0,6-0,8 m nad posadzką zakończone uniwersalnymi zaworami kulowymi, ćwierćobrotowymi gwintowanymi DN15/12 mm. Przy płuczkach ustępowych stosować zawory kątowe DN15 mm, a przy pisuarach zamontować spłuczkę pisuarową.

W pomieszczeniach wskazanych w części graficznej wykonać zawory czerpalne ze złączką do węża na wysokości h=50-60cm nad posadzką dla celów porządkowych i technicznych. Dla wszystkich zaworów ze złączką do węża, stosować zintegrowane zawory zwrotne antyskażeniowe przed kurkiem.

Źródłem ciepłej wody dla budynku są lokalne podgrzewacze przepływowe podumywalkowe o mocy 6kW, 230V lub inne zapewniające wymagane parametry na wylewce. Temperatura wody w punktach czerpalnych powinna być nie niższa niż 55°C i nie wyższa niż 60°C. Szczegóły armatury wg projektu branży architektonicznej.

Instalację wodociągową wody zimnej dla zabezpieczenia przed kondensacją pary wodnej na zimnych powierzchniach rurociągów należy zaizolować przeciwwroszeniowo. Wszystkie instalacje wodne zabezpieczyć otuliną izolacyjną a w przypadku montażu w bruzdach ściennych lub podłogowych poprzez wyłożenie otuliną laminowaną z zewnątrz folią ze wzmocnieniem. Izolacje dostosować do średnic rur (zgodnie z aktualnym rozporządzeniem „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”). W miejscach skrzyżowań, przejść przez ściany lub stropy izolacja jako ½ ww wymagań, dla przewodów w podłodze min. 6mm; przewody wody zimnej z uwagi na możliwe roszczenie 9 mm.

Przewody prowadzić z uwzględnieniem zasad kompensacji wydłużeń przewodów – zgodnie z wytycznymi producenta. Rurarz wraz z osprzętem powinien stanowić jeden system dostarczany przez jednego producenta.

Przed wykonaniem wylewek i zakryciem bruzd ściennych należy wykonać próbę szczelności wg „Warunków technicznego wykonania i odbioru rurociągów”, przy ciśnieniu 1,5 x większym od ciśnienia roboczego. Przed przystąpieniem do próby ciśnieniowej należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłyby zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu.

3.3 INSTALACJE GRZEWcze

Obliczenia wykonano zgodnie z normami: PN-EN ISO 6946, PN-B/03406:1994, PN-82/B-02403. Do obliczeń przyjęto zewnętrzną temperaturę obliczeniową dla I strefy klimatycznej (tz. = -16°C). Przegrody budowlane odpowiadają wymaganiom izolacyjności cieplnej podanym w Dz. U. Nr 75, poz. 690 z 2002 r. (ze zmianą Dz. U. poz. 926 z 2013r. z dnia 05.07.2013 r.)

Podstawowym źródłem ciepła dla budynku jest instalacji typu split chłodząco-grzewcza zaprojektowana zgodnie z wytycznymi poprzez zastosowanie niezależnych instalacji. W sanitariatach natomiast przewiduje się elektryczne grzejniki drabinkowe. Dodatkowy grzejnik przy recepcji. Z uwagi na zabudowę należy zapewnić ażurowy blat i swobodną cyrkulację powietrza. Do jednostek zapewnić zasilanie elektryczne zgodnie z projektem branży elektrycznej. Przewidzieć grzejniki z płynną lub stopniową regulacją temperatury. Wszystkie elementy instalacji w sanitariatach wykonać z zabezpieczeniem przed kradzieżą i zniszczeniem.

Dla ochrony przed wychłodzeniem oraz przeciągami przewiduje się kurtynę powietrza nad drzwiami wejściowymi. Kurtyna wyposażona w sterownik i grzałkę elektryczną. Dopuszcza się weryfikację lokalizacji sterownika po koordynacji z branżą elektryczną oraz zgodnie z wytycznymi Użytkownika.

3.4.3 UKŁAD WENTYLACYJNY

W budynku przewiduje się jeden układ wentylacji mechanicznej zgodnie z częścią graficzną. Praca systemu zapewnia dostarczenie wymaganej ilości powietrza świeżego do pomieszczeń oraz zachowanie wymogów higieniczno-sanitarnych w pomieszczeniach przebywania ludzi.

Zaprojektowano centralę wentylacyjną N1W1 nawiewno-wywiewną z wymiennikiem heksagonalnym przeciwprądowym podwieszoną w przestrzeni nieużytkowej. Na nawiewie przewiduje się elektryczną wtórną nagrzewnicę kanałową o mocy 6kW. Przy urządzeniu zaprojektowano tłumiki akustyczne na ssaniu i tłoczeniu wentylatorów na nawiewie i wywiewie. Centrala wyposażona w zabezpieczenia antyzamrożeniowe, króćce elastyczne, przepustnice oraz komplet automatyki.

Centrala musi posiadać certyfikat Eurovent, posiadać automatykę i okablowanie producenta oraz być zgodna z aktualnie obowiązującymi standardami Ecodesign.

Vn= 1175 m³/h dp=250 Pa

Vw= 1050 m³/h dp=250 Pa

nagrzewnica elektryczna 6kW kanałowa

automatyka producenta

Przed montażem należy zweryfikować możliwości zabudowy urządzenia zapewniając niezbędny dostęp serwisowy. Przewidzieć ewentualną konieczność dostosowania konstrukcji obiektu do montażu centrali.

Wszystkie kanały wraz z uzbrojeniem (nawiewniki i wywiewniki) podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji przy pomocy systemowych zawiesi mocowanych do konstrukcji. Podczas mocowania poszczególnych elementów instalacji należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora, co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji oraz wykonania samych przejść.

Kanały izolować termicznie i paroszczelne matami z wełny mineralnej grubości 40mm na zbrojonej folii aluminiowej.

W miejscach, w których mogą gromadzić się skropliny wykonać otwory umożliwiające ich odprowadzenie. Kanał czerpny i wyrzutowy zabezpieczyć dodatkową warstwą kauczuku.

Na dachu budynku zamontować wyrzutnie dachową, rozmieszczone w odległościach zgodnych z WT. Czerpnię należy zamontować na ścianie zewnętrznej budynku. Otwory zabezpieczyć przed warunkami atmosferycznymi oraz owadami.

W sanitariatach przewiduje się indywidualne kanałowe wentylatory wyciągowe. Odcinki wyrzutowe przewiduje się odsunąć w celu spełniania WT.

3.4.4 UKŁADY WYCIĄGOWE SANITARIATÓW

Z pomieszczeń sanitariatów projektuje się wentylację z odprowadzeniem powietrza na zewnątrz budynku ponad dach. Powietrze wciągane będzie poprzez anemostaty wywiewne zgodnie z częścią graficzną. Regulacja wydajności powietrza odbywa się na wentylatorach kanałowych oraz poprzez anemostaty. Przed wentylatorem zamontować przepustnicę zwrotną samozamykającą. Po stronie ssawnej wentylatora należy zamontować tłumiki kanałowe.

Praca wentylatorów zgodnie z programem załączania wg branży elektrycznej; przewiduje się wentylację ciągłą.

3.4.5 KANAŁY I OSPRZĘT

Projektuje się zastosowanie przewodów wentylacyjnych i kształtek wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej (wg PN-B-03434:1999) w klasie N (niskociśnieniowe) oraz klasach szczelności A i B (wg PN-B-76001).

W wszystkich systemach wentylacji zastosowane będą kanały okrągłe typu SPIRO łączone na mufy i nypły. W przypadku stosowania kanałów prostokątnych wykonywać połączenia przy pomocy kołnierzy.

Przewody SPIRO mocować na opaski z przekładkami gumowymi. Kanały prostokątne układać na podporach lub podwieszać na typowych elementach mocujących z amortyzacją. W przejściach przez przegrody budowlane należy stosować fartuchy ochronne gumowe.

Jako elementy nawiewne i wywiewne zastosowano zawory wentylacyjne, kratki wentylacyjne oraz elementy wirowe. Usytuowanie elementów nawiewnych i wywiewnych pokazano na rysunkach. Obejścia podciągów wykonać z łuków lub odsadzek.

Do regulacji ilości powietrza wentylacyjnego zaprojektowano przepustnice wielopłaszczyznowe dla kanałów prostokątnych (w przypadku występowania) i jednopłaszczyznowe dla kanałów okrągłych.

Wszystkie przepustnice wykonać z blachy ocynkowanej.

Nawiewniki oraz wywiewniki będą łączone z kanałami blaszanymi za pomocą odcinków elastycznych izolowanych warstwą włókna szklanego pod płaszczem z folii aluminiowej wzmocnionej poliestrem.

Na przewodach wentylacyjnych należy zamontować otwory rewizyjne zgodnie z wytycznymi COBRTI Instal Zeszyt 5.

Przy układaniu ciągów wentylacyjnych należy przewidzieć możliwość korekty długości niektórych prostek dla dostosowania ich do rzeczywistych wymiarów pomieszczeń oraz wykonania odsadzek w celu omijania kanałów i elementów konstrukcyjnych.

3.4.6 IZOLACJA CIEPLNA KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH

Kanały biegnące wewnątrz budynku będą izolowane matami z niepalnej wełny mineralnej grubości 40mm pod płaszczem z folii aluminiowej. Maty z wełny należy mocować do kanałów prostokątnych przy użyciu szpilek klejonych. Krawędzie styku poszczególnych odcinków warstw nośnych mat należy dokładnie skleić przy pomocy aluminiowej taśmy samoprzylepnej.

Kanały świeżego powietrza należy izolować samoprzylepnymi płytami z pianki na bazie kauczuku syntetycznego. Grubość izolacji wg aktualnego Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

3.5 INSTALACJA KLIMATYZACJI

Do chłodzenia pomieszczeń w budynku zaprojektowano układy klimatyzacji freonowej z czynnikiem R410 – indywidualne układy typu split oparte o jednostki kasetonowe oraz ścienną. Jednostki zewnętrzne chłodzone powietrzem umieszczone na elewacji.

Dla sterowania jednostkami przewiduje się przewodowy sterownik centralny zgodnie z częścią graficzną - sterownik centralny, który posiada funkcje blokowania trybu pracy, blokowania sterowników bezprzewodowych, blokowanie klawiatury, zarządzania pojedynczym i grupą urządzeń oraz posiada tygodniowy harmonogram pracy. Przewidzieć niezbędne okablowanie i podpięcie wszystkich jednostek do sterownika.

Lokalizację ustalać podczas prac w porozumieniu z projektantem branży elektrycznej. Dodatkowo każdy klimatyzator powinien być wyposażony w sterownik bezprzewodowy w standardzie.

3.5.1 UKŁADY KLIMATYZACJI

KLIM 01_1 oraz KLIM 01_2 – jednostki kasetonowe:

- Wydajność chłodzenie 7,0kW (1,2-8,2kW)
- Nominalny pobór mocy chłodzenie 2,17kW
- EER 3,18; SEER 6,1
- Wydajność grzanie 9,1kW (2,1 – 10,5kW)
- Nominalny pobór mocy grzanie 2,38kW
- COP 3,68; SCOP 4,0
- zasilanie 220~240/1/50
- wbudowana pompka skroplin o wys. podnoszenia 750mm
- klimatyzator wyposażony w sterownik bezprzewodowy w standardzie
- panel z obwodowym nawiewem powietrza, powinien posiadać możliwość zaprogramowania kątów nawiewu w zakresie 0-40° z pamięcią ustawienia żaluzji,
- praca w zakresie temperatur zewn. chłodzenie -15~50°C, grzanie -15~24°C

KLIM 03 – jednostka ścienna:

- Wydajność chłodzenie 5,3kW (1,9 – 6,1kW)
- Nominalny pobór mocy chłodzenie 1,63kW
- EER 3,25; SEER 6,8
- Wydajność grzanie 5,6kW (1,4 – 6,7kW)
- Nominalny pobór mocy grzanie 1,5kW
- COP 3,73; SCOP 4,2
- ERP grzanie A+
- zasilanie 220~240/1/50
- klimatyzator wyposażony w sterownik bezprzewodowy w standardzie
- praca w zakresie temperatur zewn. chłodzenie -15~50°C, grzanie -15~30°C
- pompka skroplin niezbędna do odprowadzenia kondensatu,
- jednostki wewnętrzna musi posiadać możliwość zaprogramowania kątów nawiewu i pamięć ustawienia żaluzji,

KLIM 05 – jednostki kasetonowe:

- Wydajność chłodzenie 3,5kW (0,6-4,4kW)
- Nominalny pobór mocy chłodzenie 0,96kW
- EER 3,65; SEER 6,1
- Wydajność grzanie 4,1kW (0,6 – 5,13kW)

- Nominalny pobór mocy grzanie 1,0kW
- COP 4,12; SCOP 4,0
- zasilanie 220~240/1/50
- wbudowana pompka skroplin o wys. podnoszenia 750mm
- klimatyzator wyposażony w sterownik bezprzewodowy w standardzie
- panel powinien posiadać możliwość zaprogramowania kątów nawiewu i pamięć ustawienia żaluzji
- praca w zakresie temperatur zewn. chłodzenie -15~50°C, grzanie -15~24°C

3.5.2 ORUROWANIE

Przewody instalacji freonowej wykonane będą z rur miedzianych lutowanych do instalacji chłodniczych. Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (typu Cu DHP zgodnie z ISO 1337) odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa. W żadnym wypadku nie wolno używać rur miedzianych klasy sanitarnej.

W celu kompensacji wydłużeń należy stosować kompensatory kształtowe i punkty stałe zgodnie z wytycznymi producenta.

W celu zabezpieczenia przewodów czynnika chłodniczego na zewnątrz należy wyłożyć je otuliną wyposażoną w płaszcz kompozytowy z tworzywa sztucznego. Odpowiednie zabezpieczenie leży w zakresie wykonawcy instalacji klimatyzacyjnej.

Przewody freonu (ciecz i gaz) wewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją kauczukową, posiadającą certyfikat dla stosowania w instalacjach chłodniczych (odporna na temp 70 C) o grubości 13 mm. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku zaizolować izolacją kauczukową o grubości 25 mm i osłonić blachą stalową ocynkowaną gr. 0,7mm. Całość izolacji montować tylko na suche i odtłuszczone powierzchnie rurociągów.

3.5.3 IZOLACJA PRZEWODÓW

Wszystkie przewody instalacji ogrzewczej od pomieszczenia węzła do poszczególnych rozdzielaczy wykonać w osłonach termoizolacyjnych zgodnie z aktualnym Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami).

Przyjęto grubość izolacji cieplnej przewodów rozdzielczych i komponentów (w odniesieniu do materiału izolacyjnego o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 [W/(mK)]$ zgodnie z poniższym:

- | | |
|--|---------------------------------|
| - Średnica wewnętrzna do 22 mm | 20 mm |
| - Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm | 30 mm |
| - Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm | równa średnicy wewnętrznej rury |
| - Przewody i armatura przechodzące przez ściany lub stropy | 50% wymagań |
| - Skrzyżowania przewodów | 50% wymagań |

5.2.5. Instalacja kanalizacyjna –zalecenia projektowe

Instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur PCW kanalizacyjnych do instalacji wewnętrznych. Odprowadzenie należy wykonać do kanalizacji miejskiej.

Odpowietrzenie instalacji należy zrealizować przez odprowadzenie ponad dach. Półpiony i długie podejścia do przyborów należy wyposażyć w zawory napowietrzające.

Instalację wyposażyć w rewizje.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-1.0.0. „Wymagania ogólne”.

6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy

6.2.1. Badanie odbiorcze szczelności instalacji

1. Warunki wykonania badania szczelności:

- Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.
- Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych.
- Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.
- Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.
- Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła/chłodu lub źródło ciepła/chłodu powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.

2. Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną

- Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte.
- Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażanej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe. Do chwili skutecznego wypłukania instalacja taka powinna być odpowietrzana poprzez ręczne otwieranie zaworów stopowych. Zaleca się połączenie, z elementem otwierającym zawór stopowy, węża elastycznego, umożliwiającego odprowadzenie wody płuczącej do przenośnego zbiornika lub kanalizacji. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik.
- Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebę zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji, jeżeli wyniki badania wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji oraz użyte materiały instalacyjne wymagają wprowadzenia go do instalacji (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL – zeszyt 6 – tab. 12)
 - - Należy od instalacji odłączyć naczynie wzbiornicze, zaślepić rurę wzbiorniczą .
 - Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub rosenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.
 - Instalację lub jej część, która po napełnieniu wodą nie będzie uruchomiona przed okresem występowania ujemnej temperatury zewnętrznej, zaleca się alternatywnie:
 - ✓ zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia przez zastosowanie wody instalacyjnej ze środkiem obniżającym temperaturę jej zamarzania i nie oddziaływującym szkodliwie na elementy instalacji,
 - ✓ nie wyposażać w grzejniki, zastępując je grzejnikowymi szablonami montażowymi z odpowietrznikami miejscowymi, co po badaniu umożliwi spuszczenie wody z instalacji przy minimalizacji skutków korozji.

3. Przebieg badania szczelności wodą zimną

- Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.
- Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:
 - ✓ 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,
 - ✓ 0,2 bar przy zakresie wyższym.
- Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia.
- Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.
- Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie tablicy 9, a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi odpowiednio w tablicach 10 i 11 Wymagań technicznych COBRTI INSTAL – zeszyt 6.
- Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać ± 3 K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.
- Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

4. Badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem

- Badanie szczelności instalacji można przeprowadzić nie zawierającym oleju.
- Wartość ciśnienia badania szczelności instalacji nie powinno przekraczać 3 bar.
- Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar.
- Sprężarka, używana podczas badania szczelności instalacji powietrzem, powinna być wyposażona w zawór bezpieczeństwa, którego otwarcie nastąpi przy przekroczeniu wartości ciśnienia badania szczelności o nie więcej niż 10 %.
- Podczas badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem należy zwrócić szczególną uwagę na niebezpieczeństwo wynikające z zagrożenia wypadkiem, spowodowanym możliwością wypchnięcia przez sprężone powietrze elementu instalacji (np. nie należy stosować jako zaślepek wciskanych korków z tworzywa sztucznego).
- W przypadku ujawnienia się podczas badania nieszczelności instalacji można je lokalizować akustycznie lub z użyciem roztworu pianącego.
- Podczas dokonywania odczytów wskazań manometru na początku i na końcu badania oraz w okresie co najmniej pół godziny przed odczytem, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać 3 K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.
- Warunkami uznania wyników badania za pozytywne jest nie wykazanie przez manometr spadku ciśnienia oraz nie stwierdzenie nieszczelności instalacji.
- Po przeprowadzeniu badania szczelności sprężonym powietrzem, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne przy którym było wykonywane badanie, czas trwania badania, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie

zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja ogrzewania powinna być przedstawiona do ponownych badań.

5. Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy:

- ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła/chłodu (jeżeli była odłączona),
- podłączyć naczynie wzbiornicze,
- sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu wzbiorniczym jest zgodne z dokumentacją,
- uruchomić pompy obiegowe, a następnie przeprowadzić badanie działania na zimno, to znaczy we wskazanych w projekcie punktach instalacji, sprawdzić zgodność wartości ciśnienia i różnicy ciśnienia z wartościami zaprojektowanymi. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.2.2. Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji

Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji powinny być przeprowadzone po całkowitym zakończeniu wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych, a przed wykonaniem izolacji cieplnej i zakryciem przewodów. Polegają one na porównaniu jakości wykonanego zabezpieczenia z wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej instalacji. Podczas odbioru należy ocenić, wygląd zewnętrzny izolacji i ich szczelność. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.2.3. Badania armatury przy odbiorze instalacji

• Badania armatury odcinającej

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

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

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

• Badania armatury odcinającej z regulacją montażową

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

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

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

• **Badania armatury automatycznej regulacji**

Badania armatury automatycznej regulacji przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

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

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

6.2.4. Badania odbiorcze odpowietrzenia instalacji

Podczas badania odbiorczego odpowietrzenia należy sprawdzić, czy w instalacji z armaturą automatycznej regulacji odpowietrzanie odbywa się przez urządzenia do odpowietrzania miejscowego. Następnie, po co najmniej dwóch dobach ciągłego działania instalacji na gorąco można przeprowadzić badanie odbiorcze skuteczności odpowietrzania instalacji. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.2.5. Badania odbiorcze oznakowania instalacji

Badanie odbiorcze oznakowania instalacji grzewczej polega na sprawdzeniu czy poszczególne odgałęzienia przewodów, przewody zasilające i odpowiadające im przewody powrotne, rozdzielacze, pompy, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny, trwały i odpowiadający oznakowaniu na schematach instrukcji obsługi. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.2.6. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji grzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury

Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji grzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-O2419.

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

6.2.7. Badania odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji grzewczej

1. Prowadzenie badania

- Przed przystąpieniem do badania należy sprawdzić czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Należy sprawdzić szczelność okien i

drzwi oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględnione w protokóle odbioru.

- Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić:
 - ✓ po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno,
 - ✓ po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji,
 - ✓ po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie,
- Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.
- Przed przystąpieniem do badania działania i szczelności na gorąco, budynek powinien być ogrzewany co najmniej przez trzy doby.
- Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławnic itp. oraz skontrolować zdolność wydłużania kompensatorów. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani rosenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń.
- Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.2.8. Pomiary i regulacja

Podczas dokonywania odbioru poprawności działania instalacji, pomiary należy wykonywać w sposób określony w Wymaganiach technicznych COBRTI INSTAL – zeszyt 6 oraz powołanych normach i rozporządzeniach.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

7.4. Czas przeprowadzania obmiaru

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest:

- mb, m², m³, sztuka, komplet, kg

Zakres niezbędnych ustaleń w umowie między inwestorem a wykonawcą instalacji

W związku z odbiorem instalacji umowa między inwestorem a wykonawcą instalacji powinna zawierać następujące ustalenia:

- Odniesienie do Specyfikacji technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych oraz określenie zakresu procedur kontrolnych (np. tolerancji, metod pomiarowych itd.) jak również ewentualne odstępstwa i zmiany (w uzgodnieniu z projektantem);

- Określenie odpowiedzialności za przeprowadzenie procedur kontrolnych i ewentualnego nadzoru z opracowaniem protokołu z badań;
- Parametry projektowe dotyczące instalacji (np. sposób użytkowania budynku);
- Warunki późniejszego wykonania badań, które nie mogły być zakończone z uzasadnionych przyczyn (np. warunki pogodowe, brak użytkowania pomieszczeń);
- Zakres ilościowy (poziom) prac związanych z kontrolą działania i pomiarami kontrolnymi;
- Zakres i metody ewentualnych pomiarów specjalnych;
- Niezbędne działania w przypadku nieodpowiednich wyników badań (np. powtórzenie badań po naprawie instalacji). Umowa na wykonanie instalacji powinna określać rodzaj i liczbę urządzeń, które powinny być zamontowane (przez powołanie się na projekt wykonawczy instalacji). Sprawdzenie kompletności instalacji powinno być przeprowadzone na podstawie zestawienia zainstalowanych urządzeń i ich wymagań technicznych (specyfikacji urządzeń i elementów instalacji). Jeśli wymagania techniczne poszczególnych urządzeń są przedmiotem umowy, zestawienie to powinno odpowiadać tym wymaganiom.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji

- Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonywanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.
- Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.
- Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:
 - ✓ wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworu,
 - ✓ po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.
- W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

8.2. Odbiór techniczny-częściowy instalacji

Odbiór techniczny-częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji j, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych bruzdach lub zamykanych kanałach nieprzełazowych, przewodów układanych w rurach płaszczowych w warstwach budowlanych podłogi, uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (technicznego).

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego

(technicznego) jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem wykonawczym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach nin. specyfikacji, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy,
- przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem wykonawczymi, pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.

W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

8.3. Odbiór techniczny-końcowy instalacji

1. Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego-końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową zapewniającą uzyskanie założonych parametrów czynników: grzejnego i chłodniczego (temperatura zasilania, przepływ, ciśnienie dyspozycyjne)
- zakończono roboty budowlano - konstrukcyjne, wykończeniowe i inne, mające wpływ na efekt chłodzenia w pomieszczeniach obsługiwanych przez instalację i spełnienie wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej i innych wymagań związanych z oszczędnością energii.

1. Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- projekt powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),
- dziennik budowy,
- potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem wykonawczym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
- obmiary powykonawcze, e) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- protokoły odbiorów technicznych-częściowych,
- protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację,
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym,
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów, k) instrukcję obsługi instalacji.

2. W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem powykonawczym,

- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach ST, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,
 - sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
 - sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych,
 - sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
 - uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów.
3. Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejściem instalacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.
 4. Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach odbioru ponownego należy ponadto sprawdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Polskie Normy

- ❖ PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
- ❖ PN-81/B-10700.01 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.
- ❖ PN-81/B-10700.02 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
- ❖ PN-81/B-10700.04 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu.
- ❖ PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
- ❖ PN-B-02424:1999 Rurociągi. Kształtki. Wymagania i metody badań.
- ❖ PN-B-02865:1997 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne.
- ❖ + Ap1:1999 Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa.
- ❖ PN-B-73002:1996 Instalacje wodociągowe. Zbiorniki ciśnieniowe. Wymagania i badania.
- ❖ PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- ❖ PN-EN 215:2002 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania

- ❖ PN-EN 442-1:1999 Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne
- ❖ PN-EN 442-2:1999 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań
- ❖ PN-EN 442-2:1999/A1:2002 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań
- ❖ PN-EN 442-3:2001 Grzejniki. Ocena zgodności
- ❖ PN-EN ISO 13789:2001 Właściwości cieplne budynków. Współczynniki strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania
- ❖ PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
- ❖ PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
- ❖ PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania
- ❖ PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
- ❖ PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
- ❖ PN-B-03406:1994 Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m³
- ❖ PN-70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
- ❖ PN-70/N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.
- ❖ PN-EN 1736:2003 Instalacje żiębnicze i pompy ciepła. Elementy podatne rurociągów, tłumiki drgań i złącza kompensacyjne
- ❖ PN-EN 378-1:2002 Instalacje żiębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Wymagania podstawowe, definicje, klasyfikacja i kryteria wyboru
- ❖ PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymiary
- ❖ PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym - Wymiary
- ❖ PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja- Terminologia
- ❖ PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu
- ❖ PN-B-01706: 1999/Az 1 Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu (Zmiana Az1)
- ❖ PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne - Wymagania w projektowaniu
- ❖ 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 i podpory przewodów - Wymagania wytrzymałościowe

- ❖ PN-EN 779+AC:1998 – Przeciwpylowe filtry powietrza dla wentylacji ogólnej – wymagania, badania, oznaczenia
- ❖ PN-B-01411:1999 – Wentylacja i klimatyzacja -Terminologia

10.2. Pozostałe dokumenty

- ❖ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- ❖ Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 7. – Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych. Wyd. I, wrzesień 2003 r.
- ❖ Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. PKTSGGiK, Warszawa 1996. Poradniki techniczne, DTR producentów rur, armatury i urządzeń.
- ❖ Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 4 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych”
- ❖ Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 5 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych
- ❖ Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 6 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”