

**PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA ŁUKASZ SZLEPER LSPROJEKT**

ul. Mydlarskiego 19 ,54-079 Wrocław, tel. 607 725 026, kom. 603 950 959

NIP 949 167 36 28 ,REGON 020378237, e-mail biuro@lsprojekt.pl, www.lsprojekt.pl

| | |
|--------------------------------|---|
| Nazwa inwestycji: | PRZEBUDOWA Z ROZBUDOWĄ BUDYNKU A1 I A2 POD USŁUGI KULTURY I GASTRONOMII, PRZEBUDOWA BUDYNKU B1 ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA NA FUNKCJE MAGAZYNOWE, PRZEBUDOWA BUDYNKU B2 ZE ZMIANĄ FUNKCJI NA USŁUGI KULTURY I MAGAZYNOWE WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ZEWNĘTRZNĄ DLA INWESTYCJI POD NAZWĄ DZIEDZICTWO PIERWSZYCH PIASTÓW- ROZBUDOWA INFRASTRUKTURY MAGAZYNOWO-KONSERWATORSKO-WYSTAWIENNICZEJ MUZEUM PIERWSZYCH PIASTÓW NA LEDNICY |
| Stadium: | SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT INSTALACYJNYCH |
| Adres inwestycji: | DZIEKANOWICE 32, 62-261 LEDNOGÓRA, DZ.NR 12/1, 37/4, i 44 ARK. MAPY NR1, OBR.0002 DZIEKANOWICE, GM.ŁUBOWO, WOJ.WIELKOPOLSKIE |
| Inwestor: | MUZEUM PIERWSZYCH PIASTÓW NA LEDNICY, DZIEKANOWICE 32, 62-261 LEDNOGÓRA, WOJ.WIELKOPOLSKIE |
| Branża: | INSTALACJE SANITARNE |
| Kategoria obiektu budowlanego: | KATEGORIA IX - BUDYNKI KULTURY, NAUKI I OŚWIATY |

Autorzy opracowania:

| Branża , nazwisko | Pieczęć i podpis | Branża , nazwisko | Pieczęć i podpis |
|---|------------------|--|------------------|
| INSTALACJE SANITARNE PROJEKTANT mgr inż. Andrzej Piątkowski nr upr. 7131/173/P/2002 | | INSTALACJE SANITARNE SPRAWDZAJĄCY mgr inż. Romuald Sztukiewicz nr upr. WKP/00165/POOS/16 | |

1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

2. Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji wewnętrznych wody, kanalizacji, centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego, wentylacji, klimatyzacji i gazu oraz zewnętrznych kanalizacji deszczowej, kanalizacji sanitarnej, wody i gazu. dla zadania: PRZEBUDOWA Z ROZBUDOWĄ BUDYNKU A1 I A2 POD USŁUGI KULTURY I GASTRONOMII, PRZEBUDOWA BUDYNKU B1 ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA NA FUNKCJE MAGAZYNOWE, PRZEBUDOWA BUDYNKU B2 ZE ZMIANĄ FUNKCJI NA USŁUGI KULTURY I MAGAZYNOWE WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ZEWNĘTRZNĄ DLA INWESTYCJI POD NAZWĄ DZIEDZICTWO PIERWSZYCH PIASTÓW - ROZBUDOWA INFRASTRUKTURY MAGAZYNOWO – KONSERWATORSKO - WYSTAWIENNICZEJ MUZEUM PIERWSZYCH PIASTÓW NA LEDNICY

3. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

- 3.1. Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie „Przedmiot Specyfikacji Technicznej”.
- 3.2. Świadczenia obejmują kompletne zakresy robót według uznanych reguł techniki i obowiązujących przepisów. Organizacja placu budowy powinna nastąpić w ścisłym porozumieniu z Inspektorem Nadzoru. Odstępstwa od planu zorganizowania placu budowy wymagają w każdym przypadku zatwierdzenia.
- 3.3. Dokumentacja projektowa jest nieodłączną częścią Specyfikacji Technicznej i stanowi uzupełnienie do zapisów Specyfikacji Technicznej.

4. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ

- 4.1. Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej instalacji centralnego ogrzewania, klimatyzacji, kanalizacji, wentylacji i instalacji wodociągowej. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:
- montaż kanałów wentylacyjnych (prostokątnych, okrągłych, elastycznych),
 - montaż czerpni i wyrzutni
 - montaż nawiewników, wywiewników i wywiewnych zaworów powietrznych, tłumików, przepustnic, klap p.poż., regulatora stałego przepływu
 - montaż wentylatorów
 - montaż klimatyzacji (jednostek zewnętrznych, wewnętrznych, instalacji, trójników, sterowników)
 - montaż klimatyzacji precyzyjnej (jednostki wewnętrznej, skraplacza, instalacji)
 - montaż grzejników płytowych z głowicami termostatycznymi
 - montaż głowic termostatyczne z blokadą nastawy
 - zawory regulacyjne
 - montaż pomp
 - montaż kotłów
 - montaż odpowietrzników
 - montaż zaworów bezpieczeństwa
 - montaż rozdzielaczy
 - montaż pompy cyrkulacyjnej
 - montaż pomp ciepła
 - montaż filtrów
 - montaż naczyń wzorczych
 - montaż stacji uzdatniania wody
 - montaż neutralizatora kondensatu
 - montaż wodomierzy
 - montaż bufora gazu
 - montaż zaworów napowietrzających
 - montaż rewizji
 - montaż syfonów
 - montaż wywiewek dachowych
 - montaż okablowania,
 - montaż rurociągów
 - montaż armatury

- badania instalacji,
- wykonanie izolacji termicznej
- regulacja instalacji
- uruchomienie kompletnych instalacji
- płukanie i próby szczelności
- montaż armatury czerpanej
- przejścia przez ściany i stropy
- montaż białego montażu
- montaż zbiornika na deszczówkę
- montaż studzienek kanalizacyjnych
- montaż filtra
- montaż zestawu hydroforowego
- montaż zaworów antyskażeniowych
- montaż układu podczyszczania wody deszczowej
- montaż zaworów pierwszeństwa
- przejścia p.poż.

5. WYMAGANIA - INSTALACJA WENTYLACYJNA I KLIMATYZACYJNA

5.1. Przewody

5.1.1. Instalacja wentylacyjna wykonana będzie z kanałów z blachy lub taśmy stalowej ocynkowanej.

5.1.2. Instalacja wentylacji dygestorium będzie wykonana z rur tworzywowych PE

5.1.3. Instalacja klimatyzacji wykonana będzie z rur miedzianych (instalacja freonowa).

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

5.2. Armatura

Instalacja ma być wyposażona w typową armaturę odcinającą oraz armaturę regulującą o podwyższonym standardzie. Tablice i szafy sterownicze dostarczane na budowę powinny być wyposażane we wszystkie przewidziane projektem regulatory i aparaturę kontrolno-pomiarową.

5.3. Wymiennik ciepła, nagrzewnice, pompy

Wymienniki ciepła, nagrzewnice, pompy nie mogą mieć uszkodzeń. Urządzenia powinny być tak zamontowane, aby był łatwy dostęp. Montaż wykonać zgodnie z DTR urządzeń. Nagrzewnice narażone na zamarznięcie w wyniku oddziaływania niskiej temperatury zewnętrznej powinny być zabezpieczone odpowiednim systemem przeciwmroźeniowym.

5.4. Centrale wentylacyjne

Centrale wentylacyjne powinny być wyposażone w elastyczne elementy o długości L wynoszącej $100 < L < 250$ mm zamontowane między ich króćcami wlotowymi i wylotowymi a siecią przewodów.

Centrale wentylacyjne na powietrzu zewnętrznym powinny być wyposażone w przepustnice umożliwiające odcięcie dopływu powietrza zewnętrznego po wyłączeniu centrali.

5.5. Urządzenia do odzysku ciepła

Urządzenia do odzyskiwania ciepła, w których występuje wykraplanie pary wodnej powinny mieć instalację do odprowadzania skroplin do kanalizacji.

5.6. Filtry powietrza i tłumiki

Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia. Zamontowanie filtra powinno być stałe i szczelne. Wkłady filtracyjne należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczyć je przed możliwością zabrudzenia.

Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem kierunku przepływu. Sieć przewodów należy łączyć z tłumikami za pomocą łagodnych kształtek przejściowych.

5.7. Czerpnie, wyrzutnie i podstawy dachowe

Czerpnia i wyrzutnia powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. : przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych. Czerpnie i wyrzutnie na dachu należy montować na podstawach dachowych.

5.8. Nawiewniki i wywiewniki

Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu elementów konstrukcyjnych, które mogłyby zakłócić prawidłowy rozptył strumienia powietrza. Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z kanałem w sposób trwały i szczelny. W przypadku łączenia nawiewników i wywiewników z kanałem wentylacyjnym za pomocą przewodu elastycznego unika się:

- zginania ostrego przewodu
- stosowania przewodów dłuższych niż 4 m

Sposób montażu nawiewników i wywiewników powinien umożliwić łatwą obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez konieczności uszkodzeń elementów przegrody. Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone podczas prac budowlanych.

5.9. Kłapy przeciwpożarowe i zawory pożarowe

Kłapy przeciwpożarowe służą do automatycznego odcięcia stref pożarowych w instalacjach wentylacyjnych. Są one przystosowane do montażu w ścianach i stropach wykonanych z betonu lub cegły oraz ścianach o lekkiej konstrukcji, niezależnie od położenia i kierunku przepływu powietrza. Kłapa pożarowa i zawór pożarowy wyposażona powinna być w wyzwalacz topikowy + mechanizm wyzwalająco-sterujący w wyzwalacz elektromagnetyczny uruchamiany poprzez zdjęcie („przerwa”) napięcia zasilania oraz w wyłączniki krańcowe do sygnalizacji stanu położenia przegrody.

5.10. Wentylatory kanałowe i dachowe

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie amortyzatorów) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.

Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.

Zasilanie elektryczne wentylatora powinno zapewnić prawidłowy kierunek obrotów.

5.11. Przepustnice i regulator stałego wydatku

Przepustnice nastawiane ręcznie do regulacji, powinny być wyposażone w elementy umożliwiające trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizm przepustnic nie powinien mieć nadmiernych luzów. Mechanizm przepustnic powinien umożliwiać łatwą zmianę położenia łopatek w pełnym zakresie regulacji. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego. Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751. Szczelność obudowy przepustnic powinien odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751.

Każda kratka wentylacyjna montowana na kanale okrągłym są wyposażone w przepustnicę. Kratki wentylacyjne montowane na kanale prostokątnym również wyposażone są w przepustnice. Na kanale przed nawiewnikami, wywiewnikami i anemostatami montowane są przepustnice.

Regulator stałego wydatku połączony z pracą dygestorium. Mechanizm regulatora nie powinien mieć nadmiernych luzów.

5.12. Okap

Okap musi być wyposażony w wentylator wyciągowy. Okap należy zamontować do ściany w taki sposób żeby nie przenosił drgań na konstrukcję budynku (przez zastosowanie amortyzatorów). Zasilanie elektryczne wentylatora powinno zapewnić prawidłowy kierunek obrotów.

5.13. Urządzenia klimatyzacyjne i klimatyzacja precyzyjna

Urządzenia winny być montowane zgodnie z Dokumentacją Techniczno-Ruchową urządzenia:

- urządzenia należy montować w pionie i w poziomie zgodnie wymaganiami producenta;
- urządzenia należy montować z uwzględnieniem możliwości grawitacyjnego odprowadzenia skroplin;
- urządzenia należy montować uwzględniając ciężar jednostki oraz w sposób uniemożliwiający przenoszenie wibracji;
- uruchomienie klimatyzatorów powinna przeprowadzić firma posiadająca autoryzację producenta zastosowanego urządzenia, jeżeli wymagają tego warunki gwarancji oraz certyfikat F-gazowy.

Montaż jednostek zewnętrznych – agregatów skraplających:

- Agregaty montować na konstrukcji wsporczej opartej na modułowym systemie podpór do ustawienia konstrukcji wsporczych np. na dachach płaskich
- Zapewnić odpowiednie mocowanie do konstrukcji uniemożliwiające przenoszenie drgań.

5.14. Izolacja kanałów

- 5.14.1. Część wewnętrznych kanałów wentylacyjnych należy wykonać w izolacji niepalnej, jak zamieszczono w Zestawieniu Świadczeń.
- 5.14.2. Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.
- 5.14.3. Wszystkie kanały i kształtki instalacji nawiewnej i wywiewnej należy zaizolować termicznie i akustycznie przy pomocy gotowych elementów izolacyjnych z płaszczem z folii aluminiowej lub blachy nierdzewnej. Mocowania warstwy izolacyjnej do blachy na kołkach przyklepnych, wykończenie obrzeży taśmą aluminiową samoprzylepną. Kanały wentylacyjne na zewnątrz budynku izolowane będą 5cm izolacją w płaszczu z blachy.

5.15. Montaż instalacji freonowej

Instalację freonową należy wykonać z rur miedzianych chłodniczych, fabrycznie oczyszczonych i osuszonych, zaślepionych dla ochrony przed zabrudzeniem i zawilgoceniem.

Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (zgodnie z normą PN-EN 12735-1:2016-08E) nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa. Zabrania się używać rur miedzianych klasy sanitarnej.

Łączenia odcinków rur wykonać za pomocą kształtek mufowych lub przez rozciąganie rur, a następnie sprawnie lutem twardym o zawartości 2÷11% srebra na gorąco (zgodnie z normą PN-EN 1045:2001). Instalację należy lutować w osłonie azotu (zgodnie z normą PN-EN 1044), pod ciśnieniem od 0,01 do 0,05 bar w celu uniknięcia powstania zgorzeli w instalacji.

Połączenia instalacji do jednostek klimatyzacyjnych wykonać za pomocą fabrycznych trójników instalacyjnych gwarantujących odpowiednie rozpięty hydrauliczne czynnika chłodniczego. Bezpośrednie podłączenia do klimatyzatorów i agregatów wykonywać za pomocą połączeń kielichowych i fabrycznych nakrętek tłoczonych do rur chłodniczych.

Rurociągi montować należy z zachowaniem naturalnej kompensacji, zgodnie z poradnikami technicznymi producenta systemu klimatyzacyjnego. Kompensacje naturalne wykonać wykorzystując miejsca, gdzie rurociągi mogłyby kolidować z innymi instalacjami lub utrudniać dostęp do instalacji nad sufitem podwieszanym. Rurociągi chłodnicze należy mocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą podpór – uchwytów stalowych i przesuwnych i zapewniać kompensację przewodów instalacji w zależności od temperatury. Przy montowaniu uchwytów należy zwracać uwagę, aby sąsiadujące kształtki, armatura nie utrudniały ruchu - przesuwu rury. Jako uchwyty należy stosować uchwyty obejmujące stalowe z wkładkami gumowymi.

Należy zastosować rurociągi chłodnicze o średnicach zgodnych z dokumentacją, w przypadku zmiany urządzeń rurociągi muszą być dostosowane do wymogów dostawcy systemu klimatyzacyjnego. Rury powinny być rozprowadzane w korytkach instalacyjnych PCV z pokrywami lub w przestrzeniach ponad sufitem podwieszanym.

Trasy prowadzenia instalacji przewodów wykonać zgodnie z rysunkami zawartymi w części

Czynnikiem roboczym będącym nośnikiem energii jest ekologiczna mieszanina gazu R410A. Graniczne stężenie czynnika chłodniczego w pomieszczeniach (zgodnie z PN-EN 378) nie powinno przekraczać 0,44 kg/m³.

5.16. Montaż izolacji na instalacji freonowej

Po wykonaniu próby szczelności i usunięciu wszelkich usterek, rurociągi chłodnicze ze względu na ochronę przed kondensacją pary wodnej oraz stratami ciepła należy zaizolować termicznie. Jako izolację stosować otuliny izolacyjne na bazie kauczuku syntetycznego dopuszczone w budownictwie, spełniające warunki normy PN-85/B-02421 np. Thermaflex AF lub Armaflex AC.

Rurociągi freonowe prowadzone wewnątrz i na zewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją kauczukową, o grubości zalecanej przez producenta.

Izolacja przewodów chłodniczych powinna spełniać poniższe wymagania:

Wszystkie połączenia izolacji termicznej muszą być klejone, dla uzyskania ciągłości instalacji. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez ściany i stropy.

Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha.

Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią,

cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub z uszkodzoną powłoką antykorozyjną.
Odcinki rurociągów przebiegające na zewnątrz zaizolować izolacją termiczną oraz płaszczem z blachy ocynkowanej gr. 0,55mm lub w dodatkowej osłonie z kauczuku syntetycznego pomalowanego specjalną farbą do izolacji, zabezpieczającą przed wpływem słońca na starzenie się materiału.

5.17. Montaż rurociągów

5.17.1. Połączenia blach na ściankach kanałów do grubości 1,5 mm należy wykonać na zamek blacharski. Przy grubości większej niż 1,5 mm należy łączyć przez spawanie, zgrzewanie lub nitowanie jednostronne. Ścianki kanałów prostokątnych pod wpływem różnicy ciśnień w przewodzie i otoczeniu nie mogą ugiąć się więcej niż o 2° do długości boku. W celu zwiększenia sztywności ścianek należy stosować kopertowanie albo przynitowanie lub przyspawanie punktowe profili usztywniających. Połączenia określone są w tomie II „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót” i w warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci i instalacji. Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL dla przedmiotowej instalacji.

5.17.2. Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru itp.).

5.17.3. 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.

5.17.4. Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia kanałów,
- wykonanie otworów w przegrodach pionowych poziomych,
- wykonanie otworów pod uchwyty i osadzenie uchwytów,
- przycinanie kanałów,
- założenie wkładek amortyzujących,
- ułożenie kanałów z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

5.17.5. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Kanały wentylacyjne przechodzące przez strop lub ściany powinny posiadać pod kanałami wkładki amortyzacyjne z wełny mineralnej lub innego materiału o podobnych właściwościach na grubości ściany lub stropu. Kanały przechodzące przez dach należy zaopatrzyć w typową podstawę dachową zabezpieczającą przed przeciekami niezależnie od tego czy są one zakończone wywietrzakami, czy daszkami. Kanały typu "Spiro" należy łączyć przy pomocy odpowiednich kształtek z uszczelką z gumy mikroporowatej. Kanały przeprowadzone przez ścianę lub strop oddzielenia przeciwpożarowego, należy wykonywać z materiałów niepalnych oraz wyposażać w odcinające klapy przeciwpożarowe samozamykające w miejscach przejścia przez te przegrody. Klapy odcinające powinny mieć minimum odporność ogniową równą odporności ściany lub stropu oddzielenia przeciwpożarowego.

5.17.6. Montaż przewodów ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta wyrobu.

5.17.7. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych akustycznych i pożarowych. Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

5.18. Montaż armatury i osprzętu

5.18.1. Montaż armatury i osprzętu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.

- 5.18.2. Sposób montażu wentylatorów według wytycznych producentów. Rodzaj, typ i producenta materiału zamieszczono w Zestawieniu Świadczeń
- 5.18.3. Przy montażu central wentylacyjnych należy: - umożliwić łatwy montaż i ewentualny demontaż poszczególnych części składowych centrali, - zapewnić szczelne połączenia części komór za pomocą wypełniacza silikonowego, - montaż powinien być wykonywany pod nadzorem producenta.
- 5.18.4. Przy montażu agregatów klimatyzacyjnych należy: - umożliwić łatwy montaż i ewentualny demontaż poszczególnych części składowych agregatów, - zapewnić szczelne połączenia agregatu z instalacją zasilającą wodną i instalacją freonową, - montaż powinien być wykonywany pod nadzorem producenta.
- 5.18.5. Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymane w sposób trwały. Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne, podwieszone lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza. Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.
- 5.18.6. Sposób montażu klimatyzatorów zgodnie z DTR urządzeń.

5.19. Badania i uruchomienie instalacji, próba szczelności

- 5.19.1. Instalacja przed zakryciem oraz przed wykonaniem izolacji przewodów musi być poddana próbie szczelności oraz sprawdzenie sposobu podwieszeń i mocowań kanałów.
- 5.19.2. Sprawdzenie dostępności dla obsługi ze względu na konieczność obsługi, konserwacji i czyszczenia.
- 5.19.3. Przed przystąpieniem do badań urządzeń wentylacyjnych należy dokonać przeglądu zamontowanych urządzeń i stwierdzić ich zgodność z projektem.
- 5.19.4. Przed uruchomieniem urządzeń klimatyzacyjnych należy dokonać przeglądu zamontowanych urządzeń i stwierdzić ich zgodność z projektem, otworzyć dopływ czynnika grzejącego/chłodzącego, uruchomić aparaturę automatycznej regulacji.
- 5.19.5. Próbný ruch urządzeń powinien trwać nieprzerwanie 72 godziny.
- 5.19.6. W czasie próbnego ruchu urządzeń należy kontrolować: - prawidłowość pracy silników elektrycznych, - temperaturę łożysk wentylatorów (temperatura dopuszczalna 50°C), prawidłowość pracy nagrzewnic, - prawidłowość pracy aparatury automatycznej regulacji.
- 5.19.7. W czasie próbnego ruchu należy wykonać regulację oraz pomiary urządzeń. Regulacja urządzeń wentylacyjnych powinna obejmować: - pomiary wstępne przed regulacją, - regulację sieci oraz elementów zakańczających, - sprawdzenie wydajności i całkowitego spiętrzenia wentylatora, - sprawdzenie liczby obrotów wentylatora, - regulację mocy cieplnej nagrzewnicy, - regulację układów automatycznego sterowania, - sprawdzenie temperatury i wilgotności powietrza nawiewnego i wywiewnego, - sprawdzenie wydajności powietrznych na kratkach, - sprawdzenie osiąganego natężenia hałasu w pomieszczeniach, - sprawdzenie przepływu powietrza pomiędzy pomieszczeniami, - sprawdzenie wydajności klimatyzatorów.
- 5.19.8. Po zakończeniu próbnego ruchu urządzeń wentylacyjnych należy wykonać sprawozdanie z pomiarów i regulacji z naniesieniem rzeczywistych wydajności na schemat instalacji. Wyniki badań i pomiarów powinny być podpisane przez wykonawcę i inspektora nadzoru.

5.20. Wykonanie izolacji

- 5.20.1. 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.
- 5.20.2. Otuliny izolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.
- 5.20.3. Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

5.20.4. Sposób montażu izolacji według wytycznych producenta. Rodzaj, typ i producenta materiału zamieszczono w Zestawieniu Świadczeń.

5.21. Wykonanie przejść przez przegrody wydzielenia pożarowego.

- 5.21.1. Wszystkie przejścia kanałów wentylacyjnych przez przegrody wydzielenia pożarowego wykonać za pomocą klap lub zaworów p.poż. w odpowiednich masach, piankach, zgodnie z aprobatą techniczną oraz wytycznymi producenta zastosowanego materiału zabezpieczającego.
- 5.21.2. Wszystkie przejścia kanałów wentylacyjnych przez przegrody wydzielenia pożarowego powinny być oznakowane odpowiednimi tabliczkami informacyjnymi.

6. WYMAGANIA - INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

6.1. Przewody – czynnik woda

- 6.1.1. Instalacja wewnętrzna z rur wielowarstwowych PE-Xc z wkładką aluminiową oraz rur stalowych.
- 6.1.2. Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami.

6.2. Przewody – wodny roztwór glikolu

- 6.2.1. Instalacja wewnętrzna z rur stalowych.
- 6.2.2. Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami.

6.3. Urządzenia

- 6.3.1. Zastosowane będą urządzenia systemowe standardowo oferowane przez producentów. Urządzenia dostarczone będą z kompletną automatyką sterującą. Wykonawca uwzględni w wycenie kompletne urządzenie z niezbędną automatyką i okablowaniem oraz podłączenie do właściwych punktów zasilających/odbiorczych instalacji. Parametry i typy urządzeń określa projekt techniczny.

6.4. Armatura

- 6.4.1. Instalacja ma być wyposażona w typową armaturę odcinającą i regulacyjną o podwyższonym standardzie. Na wszystkich końcówkach pionów i w najwyższych punktach rozprowadzenia instalacji należy zamontować odpowietrzniki automatyczne.

6.5. Izolacja termiczna

- 6.5.1. Izolację cieplochronną rurociągów należy wykonać z otulin termoizolacyjnych o grubości zgodnie z przepisami.
- 6.5.2. Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

6.6. Montaż rurociągów

- 6.6.1. Rurociągi PE-Xc łączone będą przez złącza zaprasowywane. Rurociągi stalowe łączone będą metodą zaciskania lub spawania. Wymagania ogólne dla połączeń określone są w tomie II „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót” i w warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci i instalacji. Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL dla przedmiotowej instalacji.
- 6.6.2. Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru itp.).
- 6.6.3. 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.
- 6.6.4. Kolejność wykonywania robót:
- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
 - wykonanie otworów pod uchwyty i osadzenie uchwytów,
 - przecinanie rur,
 - założenie tulei ochronnych,

- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
 - wykonanie połączeń.
- 6.6.5. 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. Długość tulei powinna być większa od grubości ściany lub stropu. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających lub doszczelnić odpowiednimi zaprawami ppoż.
- 6.6.6. Montaż przewodów ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta wyrobu.
- 6.7. Montaż armatury, osprzętu i urządzeń**
- 6.7.1. Montaż armatury, osprzętu i urządzeń ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.
- 6.8. Badania i uruchomienie instalacji**
- 6.8.1. Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji przeciwkondensacyjnych przewodów musi być poddana próbie szczelności.
- 6.8.2. Instalacje należy dokładnie odpowietrzyć.
- 6.8.3. Z próby szczelności należy sporządzić protokół.
- 6.9. Próba szczelności**
- 6.9.1. Przed przystąpieniem do badania szczelności instalację poddawaną próbie należy przepłukać skutecznie wodą. Budynek, w którym odbywa się próba nie powinien być przemarznięty. Próby wykonywać w temperaturach dodatnich.
- 6.9.2. Badanie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem instalacji cieplnej. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia części instalacji wówczas badanie należy przeprowadzić dla części zakrywanej instalacji w ramach odbiorów częściowych. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą – badanie powietrzem należy przeprowadzać w przypadkach szczególnie uzasadnionych (możliwość zamarzania wody w instalacji). Ciśnienie próby nie może być przekraczane.
- 6.9.3. Do przeprowadzenia próby należy użyć pompy ręcznej do badania szczelności i manometr. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory: odcinające, spustowy i zwrotny. Manometr tarczowy powinien mieć zakres pomiarowy o 50% większy niż ciśnienie próby i podziałkę do 0,2bar.
- 6.9.4. Próbę przeprowadzić co najmniej po jednej dobie od stwierdzenia gotowości instalacji do przeprowadzenia próby.
- 6.9.5. Temperatura otoczenia w trakcie przeprowadzania próby nie powinna zmieniać się o więcej niż $\pm 3K$.
- 6.9.6. W trakcie próby należy:
- wytworzyć ciśnienie próbne i sprawdzić szczelność wszystkich połączeń czy nie występuje rosznienie na przewodach
 - po 0,5 godziny dla instalacji z połączeniami spawanymi, lutowanymi, zaciskowymi, kołnierzowymi, zaprasowywanymi nie może ulec zmianie a dla połączeń gwintowanych nie spadnie o więcej niż 2%
 - w trakcie trwania próby należy sprawdzić szczelność wszystkich złączy

6.10. Regulacja instalacji

6.10.1. Regulację hydrauliczną wykonać na podstawie przepisów zawartych w „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”. Zeszyt 6. COBRTI – Instal, Warszawa, maj 2003 oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 06.02.2003.

6.10.2. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania regulacji instalacji.

6.11. Wykonanie izolacji cieplnych

6.11.1. 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.

6.11.2. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

6.11.3. Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

7. WYMAGANIA - INSTALACJA GAZU

7.1. Przewody

7.1.1. Instalację gazową wykonuje się z rur stalowych bez szwu łączonych za pomocą spawania. Dopuszcza się stosowanie połączeń gwintowanych do przyłączania armatury. Rury stalowe produkowane w Polsce na podstawie ustaleń zawartych w następujących normach: PN – 74/H – 74200 „Rury stalowe ze szwem gwintowane” PN – 80/H – 74219 „Rury stalowe bez szwów walcowane na gorąco ogólnego zastosowania” PN – 79/H – 74244 „Rury stalowe ze szwem przewodowe”. Do wykonywania nowych instalacji gazowych stosuje się rury bez szwu, czarne (bez pokrycia antykorozyjnego). Końce rur powinny mieć gwint rurowy stożkowy zgodny z normą PN – 73/M – 02031. Wymiary łączników z żeliwa ciągliwego podane są w normie PN – 76/H – 74392. Niedopuszczalne jest wbudowywanie w instalacje rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych oraz rur o zmniejszonym lub zniekształconym przekroju. Rury tzw. odbiorowe oraz rury ze stali stopowych powinny mieć trwałe oznaczenia. Należy je składować w oddzielnych stosach.

7.1.2. Złączki instalacyjne Służą do łączenia poszczególnych odcinków rur ze sobą, armatury z przewodami i połączenia urządzeń gazowych.

7.1.3. Kształtki Służą do łączenia ze sobą rur o różnych średnicach lub różnym kierunku ustawienia. Złączki i kształtki mają wewnątrz gwint rurowy cylindryczny. Końce rur łączonych powinny mieć gwint rurowy stożkowy.

7.1.4. Dwuzłączki Jeżeli łączone rury nie dają się obracać albo kiedy trzeba liczyć się z koniecznością rozkręcenia danego odcinka, wykonuje się połączenie za pomocą dwuzłączki. Uszczelnienie skręcanych elementów dwuzłączki uzyskuje się przez zastosowanie płaskiej uszczelki. Dwuzłączka wmontowana poza kurkiem głównym na dopływie umożliwia oddzielenie przyłącza od instalacji wewnętrznej na czas próby szczelności oraz ewentualne czyszczenie przewodu.

7.1.5. Złączki gwintowane Stosuje się w ograniczonej ilości, najczęściej do podłączenia urządzeń gazowych i gazomierzy z instalacją. Na instalacjach gazowych łączenie rur za pomocą spawania.

7.1.6. Łuki i kolana Wykonuje się w celu zmiany kierunku rury instalacyjnej przez odpowiednie gięcie rur.

7.1.7. Rury ochronne Są to krótkie odcinki rur stalowych stosowane przy przejściach przewodów gazowych przez przegrody konstrukcyjne (ściany nośne i stropy). Rury ochronne powinny być wykonane zgodnie z BN – 72/8976 – 52.

7.2. Armatura na instalacji gazowej wewnętrznej

7.2.1. Kurki odcinające Stosuje się aby umożliwić zamknięcie dopływu gazu do budynku czy przyborów. Na rurociągach gazowych stosować zawory odcinające kulowe do gazu o połączeniach gwintowanych.

7.2.2. Typ instalowanego filtra na doprowadzeniu gazu przed kotłem powinien być zgodny z projektem. Przy w/w urządzeniu należy montować zawory odcinające. Miejsce montażu urządzeń zgodnie z projektem.

7.3. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

Sprzęt wykorzystany do wykonania robót musi odpowiadać wymaganiom określonym w obowiązujących przepisach oraz spełniać wymagania technologiczne wykonania i montażu elementów. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem. Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieupoważnionym do obsługi. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Przekroczenie parametrów technicznych określonych przez producenta jest zabronione. W celu przecinania rur, gwintowania itp. używa się tzw. imadła rurowego. Rury przecina się piłkami do metalu lub specjalnymi obcinakami kółkowymi. Po ich obcięciu końce należy wyrównać za pomocą frezu. Do nacinania gwintu służą specjalne gwintownice rurowe. Zasadniczą częścią gwintownicy jest głowica wyposażona w cztery narzynki. Nacięty gwint powinien być lekko stożkowy tak, aby pierwsze zwoje miały pełną głębokość, a następne były stopniowo coraz płytsze. Stożkowatość gwintu ułatwia uszczelnienie przewodów. Konieczne jest również dokładne, prostopadłe ustawienie narzynek w stosunku do osi gwintowanej rury. Dobrze nacięty gwint nie powinien mieć zbyt cienkich zwojów, rys, pęknięć czy wylamań. Długość nacinanego gwintu stożkowego powinna być dostosowana do średnicy rury. Zbyt długi gwint powoduje za głębokie wkręcenie rury w łącznik, co pociąga za sobą znaczne opory przepływu. Do uszczelniania gwintu metodą tradycyjną używa się wyczesanych włókien konopnych nasączonych pastą niewysychającą. Pasma konopi odpowiedniej długości lekko się smaruje wymienioną pastą, a następnie nawija na gwint w kierunku od tyłu ku przodowi mocno je dociskając. Po nawinięciu całości wygładza się je przez obrót ręki w kierunku nakręcenia gwintu. Następnie wkręca się ostrożnie kształtkę lub złączkę, najpierw ręką, a później używając klucza rurowego lub szczypiec. Rurę wkręca się w łącznik obracając ją w lewą stronę, względnie łącznik nakręca się na rurę obracając nim w prawa stronę. Zamiast włókien konopnych do uszczelniania gwintów rurowych odpowiedniejsze są specjalne taśmy uszczelniające.

7.4. Prowadzenie przewodów.

Pomiędzy przewodami instalacji gazowych a przewodami innych instalacji, takich jak centralnego ogrzewania, wody, kanalizacji, elektrycznej, powinny być zachowane odległości pozwalające na bezpieczny montaż i późniejszą eksploatację. Wzajemne oddalenie tych przewodów musi więc umożliwiać wykonywanie prac naprawczych, konserwacyjnych, a także wymianę przewodów gazowych jak również sąsiadującej instalacji bez ich uszkodzenia. Przyjmuje się, że powyższy warunek jest spełniony, jeżeli pomiędzy poziomymi odcinkami instalacji gazowych a innymi równoległymi przewodami zachowany jest minimalny odstęp nie mniejszy niż 10 cm. W przypadkach uzasadnionych, głównie względami bezpieczeństwa, odległość ta powinna być odpowiednio zwiększona. W stosunku do pionowych odcinków instalacji gazowych przepis nie określa wymaganej odległości od innych przewodów usytuowanych równolegle. W praktyce zaleca się przyjąć, przez analogię, również odległość 10 cm. Przy krzyżowaniu się przewodów gazowych z przewodami innych instalacji, pomiędzy nimi musi być zachowane światło nie mniejsze niż 2 cm. Zmniejszenie z 10 cm do 2 cm wymagania odnośnie minimalnej odległości między przewodami w przypadku ich krzyżowania się, a nie przebiegu równoległego, wynika z tego, że zbliżenie to ma jedynie charakter miejscowy, a tym samym nie ma większego wpływu na wykonywanie prac konserwacyjnych lub naprawczych. Przejścia przewodów gazowych przez ściany konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych. Tuleja ochronna powinna wystawać po ok. 2 cm z każdej strony przegrody. Przestrzeń między przewodem a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, nie działającym korozyjnie na rurę, a umożliwiającym jej wydłużenie. W tulei ochronnej nie może być żadnego połączenia rury.

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

gazowych do ściany zależą głównie od średnicy przewodu gazowego oraz rodzaju materiału z jakiego jest wykonany, lecz nie powinny być mniejsze niż 1,5 m. Dla dłuższych, prostych odcinków odległość ta może być zwiększona do 3,0 m. W przypadku załamania, zmian kierunku itp., odległości pomiędzy zamocowaniami należy dostosować do potrzeb z uwzględnieniem konieczności kompensacji wydłużeń.

7.4.2. Łączenie przewodów W instalacjach gazowych należy do minimum ograniczyć złącza gwintowane. Stalowe przewody instalacyjne powinny być łączone przez spawanie gazowe. Niedopuszczalne jest wbudowanie w instalację rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych oraz rur o zmniejszonym lub zniekształconym przekroju. Rury spawa się na styk, pozostawiając końce prostopadle ścięte oraz zachowując ich odległość od siebie (w celu uniknięcia przetopu) w granicach 0,5 – 1,5 mm. Miejsce spawane powinno być dokładnie oczyszczone z rdzy i brudu, a następnie starannie osuszone przez przepalanie palnikiem gazowym. Przed rozpoczęciem spawania należy sprawdzić współosiowość rur za pomocą drewnianej łaty. Spoina powinna być wykonana szybko i bez przerwy, a własności drutu spawalniczego zbliżone do materiału spawanego. Spawanie instalacji gazowych powinno być wykonywane przez spawaczy o dużych kwalifikacjach zawodowych. Złącza gwintowane w instalacjach gazowych wykonuje się głównie dla umożliwienia wmontowania kurków oraz podłączenia gazomierzy i urządzeń gazowych. Złącza rurowych, zarówno gwintowanych jak i spawanych, nie wolno stosować w miejscach przechodzenia przez ściany i stropy. Złącza gwintowane powinny być ponadto lokalizowane w miejscach widocznych i łatwo dostępnych dla kontroli. W czasie prac należy zwracać uwagę na jakość wykonanych połączeń, dokładność ustawienia w pionie i pewność zamocowania rur. W przypadku prowadzenia przewodów w bruzdach, po pozytywnym wyniku prób szczelności, bruzdy należy wypełnić chudą zaprawą cementową łatwą do usunięcia w razie konieczności kontroli przewodu. Stosowanie zapraw gipsowych i wapiennych jest niedopuszczalne. Materiał uszczelniający przewody gazowe nie powinien być palny, nie powinien wysychać i zmieniać własności fizycznych, a także składu chemicznego.

7.4.3 Zabezpieczenie antykorozyjne Stalowe przewody gazowe, po wykonaniu próby szczelności, należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

- Przygotowanie powierzchni do malowania
 - Przed malowaniem należy usunąć z powierzchni zgorzeliny, rdzę, oleje i smary, żuźle i topnik z procesu spawania, wilgoć oraz inne zanieczyszczenia.
 - Powierzchnie należy przygotować przez mechaniczne usunięcie nierówności i zadziorów, zaokrąglenie krawędzi i wyrównanie spoin.
 - Powierzchnie należy oczyścić bezpośrednio przed malowaniem. Oczyszczone powierzchnie należy zabezpieczyć powłoką ochrony okresowej lub zagruntować w nieprzekraczalnym czasie 6 godzin. Zastosowany „grunt” należy dobrać do przewidywanego zestawu malarskiego.
 - Oczyszczanie powierzchni ręczne należy wykonywać za pomocą metalowych szczotek ręcznych lub mechanicznych, szlifierek ręcznych, młotków mechanicznych.
 - Oleje i smary, których nie usunięto metodami mechanicznymi, należy usunąć metodami odtłuszczania za pomocą rozpuszczalnika.
 - Przed malowaniem należy z powierzchni oczyszczonej mechanicznie usunąć pył.
- Warunki prowadzenia prac malarskich
- Pokrycie nawierzchniowe należy układać po dokonaniu przeglądu powłoki podkładowej. Pokrycie podkładowe uszkodzone lub zniszczone w czasie magazynowania, transportu lub montażu należy poddać renowacji.
 - Należy dokonywać odbioru jakościowego materiałów malarskich oraz przeprowadzić próby techniczne malarskie.
 - Gotowe pokrycie nie może mieć pęcherzy, złuszczeń lub pęknięć.
 - Po montażu urządzeń i instalacji należy dokonać poprawek uszkodzonych zabezpieczeń. W przypadku gdy przed montażem nie wykonano powłoki nawierzchniowej, należy ją wykonać po montażu.
 - Rury gazowe powinny być pomalowane na żółto.

7.5. Podłączenie urządzeń gazowych

Obowiązkiem wykonawcy przystępującego do podłączenia urządzeń gazowych (atestowanych) jest sprawdzenie, czy mają one kompletne wyposażenie i fabryczną instrukcję użytkowania w języku polskim. W razie potrzeby montuje się elementy pakowane oddzielnie na czas transportu. Konieczne jest również zwrócenie uwagi na wentylację pomieszczenia i odprowadzenie spalin. Drożność kanałów spalinowych i wentylacyjnych powinna być sprawdzona przez uprawnionego mistrza kominiarskiego i potwierdzona odpowiednim protokołem. Podłączenie armatury gazowej kotła do instalacji doprowadzającej gaz wewnątrz kotłowni należy wykonać za pomocą złącza rozbieralnego – dwuzłączki. Zaleca się aby końcowa część instalacji gazowej była wyposażona w złączkę 1/2” z korkiem, dla umożliwienia pomiaru ciśnienia i odpowietrzenia instalacji. Kocioł montować do ściany przy pomocy zestawu zawieszeniowego, który należy zamówić wraz z kotłem. Kocioł dostarcza się na

miejsce montażu w fabrycznych opakowaniach i dopiero na miejscu zostanie zawieszony zgodnie z zaleceniami instrukcji montażu. Dostarczony kocioł oraz palnik wraz z osprzętem i aparaturą należy poddać oględzinom zewnętrznym oraz sprawdzić kompletność oprzyrządowania i dokumentacji.

- 7.5.1. Montaż armatury Przed zamontowaniem armaturę należy sprawdzić na szczelność oraz dokonać próby otwarcia i zamknięcia. Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji w której jest zainstalowana. Należy ją montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi obsługę i konserwację. Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu. Armaturę należy montować tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem przepływu czynnika. Montaż armatury regulacyjnej i sterującej należy wykonać ściśle wg instrukcji producenta.

7.6. System detekcji gazu

Dla zapewnienia bezpieczeństwa eksploatacji instalacji gazowej w kotłowni. Kotłownia musi posiadać aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej. Po zamontowaniu systemu bezpieczeństwa należy sprawdzić poprawność jego działania.

W skład systemu detekcji gazu wchodzi:

- czujnika (detektor) gazu
- moduł (centrałka)alarmowa,
- elektrozawór,
- sygnalizator akustyczno optyczny,

Elektrozawór – należy zamontować na instalacji gazowej zasilającej kotłownię, w szafce gazowej podtynkowej na ścianie budynku. Elektrozawór zamykany jest impulsem elektrycznym generowanym przez detektor gazu w przypadku wykrycia gazu w pomieszczeniu kotłowni. Ponowne otwarcie elektrozaworu można dokonać tylko ręcznie, co powoduje wymuszenie świadomej interwencji osób nadzoru.

Detektor gazu należy zamontować nad, nie dalej niż 8 m od potencjalnego źródła emisji gazu, w miejscach nienasłonecznionych, nie zagrożonych udarem mechanicznym, z dala od źródła ciepła.

7.7. KONTROLA, BADANIA I ODBIORY

- 7.7.1. Kontrola jakości robót Wszystkie odcinki przewodów gazowych od kurka głównego do urządzeń gazowych (łącznie z urządzeniami gazowymi) powinny być poddane kontroli szczelności. Badanie szczelności należy przeprowadzić przed pomalowaniem elementów instalacji. Po uprzednim sprawdzeniu wartości ciśnienia roboczego w instalacji, wszystkie miejsca potencjalnego uchodzenia gazu takie, jak: kurki, kształtki, połączenia skręcane należy pokryć roztworem płynu powierzchniowo czynnego (np. roztwór wody z mydłem). Tworzenie się na powierzchni elementów instalacji baniek świadczy o uchodzeniu w tym miejscu gazu do otoczenia. Zabronione jest badanie szczelności połączeń i elementów wyposażenia instalacji gazowej z wykorzystaniem otwartego ognia. Kontrola szczelności wykonana roztworami powierzchniowo – czynnymi należy do najprostszych sposobów wykrywania nieszczelności miejscowych (połączenia, zawory itp.), jednak o dużej skuteczności. Do kontroli zewnętrznych szczelności instalacji gazowych można stosować również cały szereg wykrywaczy gazu.

- 7.7.2. Odbiór techniczny instalacji gazowej. Przed podłączeniem instalacji gazowej do sieci rozdzielczej musi zostać przeprowadzony jej odbiór techniczny, przeprowadzony (organizowany) przez wykonawcę instalacji w obecności właściciela (inwestora) obiektu budowlanego oraz przedstawiciela dostawcy gazu. Odbiór techniczny instalacji gazowej polega na wykonaniu szeregu czynności, do których zalicza się przede wszystkim sprawdzenie: a) zgodności wykonania instalacji gazowej z projektem technicznym i z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy, a dotyczącymi zmian i odstępstw do dokumentacji technicznej, b) jakości wykonania instalacji gazowej, c) szczelności wszystkich elementów instalacji gazowej

- 7.7.3. Kontrola zgodności wykonania instalacji gazowej z projektem technicznym Instalacja gazowa jak już wcześniej podano, musi być wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną, z odpowiednimi normami i przepisami szczegółowymi oraz stosowną wiedzą techniczną. W trakcie odbioru technicznego instalacji gazowej należy przedstawić następujące dokumenty: • dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie budowy, czyli tzw. dokumentację powykonawczą, • dziennik budowy, • protokoły wykonania prób szczelności instalacji, protokół kontroli przewodów odprowadzających spaliny z urządzeń gazowych, które wymagają takiego odprowadzenia, • dokument określający prawidłowość funkcjonowania kanałów spalinowych i wentylacyjnych (tzw. protokół kominiarski), • atesty i zaświadczenia wydawane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających specjalnym odbiorom technicznym, • instrukcja

obsługi urządzenia gazowego. W oparciu o powyższe dokumenty odbierający stwierdza poprawność wykonania instalacji gazowej i dopuszcza ją do eksploatacji.

7.7.4. Kontrola jakości wykonania instalacji gazowej Podczas przeprowadzania kontroli jakości wykonania instalacji gazowej oraz jej zgodności z projektem należy sprawdzić: • zastosowanie właściwych materiałów i urządzeń, przewidzianych projektem i posiadających atesty dopuszczające do stosowania w instalacjach gazowych, • prawidłowość wykonania wszystkich połączeń gwintowanych i spawanych pomiędzy elementami instalacji gazowej, • sposób prowadzenia przewodów gazowych, w tym przede wszystkim: trwałość zamocowań rurociągów, rozstaw podpór, itp., • poprawność wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych elementów stalowych, • zachowanie odpowiednich odległości przewodów gazowych od innych instalacji, szczególnie od instalacji elektrycznej, 12 • poprawność wykonania przejść przewodów przez ściany budynku, ze zwróceniem szczególnej uwagi na niedopuszczenie do powstania w przewodach naprężeń wywołanych odkształceniami konstrukcji, • spełnienie ewentualnych, dodatkowych zaleceń projektanta oraz ich wprowadzenie do dokumentacji powykonawczej instalacji, • prawidłowość usytuowania urządzenia gazowego w pomieszczeniu w stosunku do ścian, urządzeń i kratki wentylacji nawiewnej.

7.7.5. Kontrola szczelności przewodów gazowych Próbie szczelności, zwanej próbą odbiorową, podlegają wszystkie odcinki instalacji od kurka głównego do kotła gazowego. Próbę szczelności instalacji należy wykonać za pomocą sprężonego powietrza lub gazu obojętnego pod ciśnieniem 50 kPa (0,5 kG/cm²), utrzymywanego przez 30 minut. Do wykonania próby szczelności niedopuszczalne jest stosowanie gazów palnych. Do próby szczelności instalacji nie należy przystępować bezpośrednio po napełnieniu instalacji powietrzem lub gazem obojętnym, ponieważ temperatura sprężonego powietrza jest wyższa od temperatury otoczenia. Stabilizacja temperatury następuje po pewnym okresie czasu, zależnym od objętości przewodów poddawanych próbie oraz temperatury otoczenia. Ze względu na możliwość wystąpienia wahań temperatury powietrza wewnątrz przewodów i tym samym zmian ciśnienia, prób szczelności nie można też wykonywać w warunkach, gdy część instalacji podlega wpływom promieniowania słonecznego. Przeprowadzenie próby odbiorowej jest możliwe wówczas, gdy urządzenie do pomiaru ciśnienia będzie wykazywało jego stabilność. Pomiar ciśnienia podczas próby należy wykonać z zastosowaniem manometru, tak zwanej „U-rurki” lub manometru jednosłupowego, napełnionego rtęcią. Dopuszczalne jest stosowanie innego typu urządzenia pod warunkiem, że posiada ono aktualne świadectwo legalizacji i gwarantuje dokładność pomiaru wymaganą dla tego typu badania. Instalację gazową uznaje się za szczelną i nadającą się do uruchomienia, jeżeli podczas próby szczelności nie zostanie stwierdzony spadek ciśnienia przez urządzenie pomiarowe. W przypadku gdy podczas próby instalacja gazowa nie będzie szczelna, należy usunąć przyczyny i próbę wykonać powtórnie. Trzykrotnie wykonana próba szczelności instalacji z wynikiem negatywnym kwalifikuje instalację gazową do rozebrania i powtórного wykonania.

8 WYMAGANIA – KOTŁOWNIE GAZOWE

8.1 Główne urządzenia i armatura

- kotły gazowe kondensacyjne z zamkniętą komorą spalania (1x o mocy 94,5 kW, 3 x kocioł o mocy 80 kW, 1 x kocioł o mocy 48 kW)
- pompy obiegowe – wszystkie zastosowane pompy obiegowe w układach powinny posiadać jak największą sprawność, charakteryzować się jak najmniejszym poborem prądu
- przeponowe naczynia wzbiorcze
- płytowy wymiennik ciepła woda – wodny roztwór glikolu etylenowego 35%; moc 90 kW
- rozdzielacz hydrauliczny
- neutralizator kondensatu
- odgazowywacz próżniowy
- armatura (zawory odcinające, zawory odpowietrzające, zawory spustowe, zawory zwrotne, zawory równoważące, zawory bezpieczeństwa, filtry)

8.2 Rurociągi

- Instalację kotłową (rury obiegu grzewczego) oraz instalację gazową wykonać z rur stalowych bez szwu wg. PN-80/H-74219 lub ciagnionych na zimno wg PN-80/H-74240 łączonych przez spawanie.
- Instalację wody zimnej wykonać z rur stalowych ocynkowanych podwójnie łączonych na gwint.
- Instalację odprowadzania skroplin wykonać z rurek ze stali kwasoodpornej H18N9 łączonych przez spawanie oraz na gwint

8.3 Izolacja termiczna

Na rurociągi gorące stosować otuliny cieplne (wełna szklana zewnątrz pokryta folią aluminiową). Grubość otulin należy przyjąć wg. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

8.4 Transport i składowanie materiałów

8.4.1 Kocioł

Kocioł transportować w zabezpieczonym opakowaniu producenta chroniącym urządzenie przed opadami i uderzeniami. Składować w magazynie lub bezpośrednio dostarczyć na miejsce montażu. Sprawdzić kompletność dostawy, zgodność z zamówieniem. Pozostałe urządzenia z dostawy kotłowej przechowywać w zamykanych magazynach, sprawdzić zgodność dostawy z zamówieniem.

8.4.2 Wymiennik ciepła płytowy

Wymiennik ciepła nie może mieć żadnych uszkodzeń. Montaż urządzenia powinien zapewniać jego bezproblemowy dostęp i obsługę. Montaż wykonać zgodnie z DTR urządzeń.

8.4.3 Urządzenia

Urządzenia należy przewozić na paletach w opakowaniach fabrycznych z tektury i folii termokurczliwej w krytych środkach transportu. Przewożone urządzenia należy zabezpieczyć przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Urządzenia muszą być magazynowane w pomieszczeniach zamkniętych.

8.4.4 Armatura

Armatura, kształtki i inne elementy instalacji technologicznej powinny być pakowane i transportowane w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniami mechanicznymi i korozją. Dostarczaną na budowę armatury należy sprawdzić pod względem technicznym oraz na zgodność dostaw. Armatura specjalna, jak zawory regulacyjne, zawory bezpieczeństwa powinna być dostarczona w oryginalnych opakowaniach producenta. Składowanie powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych, suchych o wilgotności względnej nie większej niż 70% i temperaturze nie niższej niż 0°C.

8.4.5 Rurociągi

Transport rur stalowych ze względu na ich długość $L=6$ m powinien odbywać się na samochodach o odpowiedniej długości w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem. Rury mogą być przewożone w wiązkach lub luzem. Przy transporcie rur luzem należy je ułożyć na całej długości na podłodze pojazdu. Rury o większych średnicach powinny znajdować się na spodzie skrzyni pojazdu. Rozładunek rur należy prowadzić ręcznie. Rury powinny być składane w pomieszczeniach zamkniętych, suchych bądź na otwartym terenie zabezpieczone przed warunkami atmosferycznymi poprzez zadaszenie. Rury ułożyć na drewnianych łątach o szerokości min 50mm i rozstawie 1,5m. Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie.

8.4.6 Izolacje

Izolacje z wełny szklanej (maty), prasowanej wełny mineralnej, tworzyw sztucznych należy przechować w oryginalnych opakowaniach z dala od urządzeń grzewczych oraz z zachowaniem wymagań PPOż. Izolacje składować w pomieszczeniach zamkniętych i wentylowanych.

8.5 Sprzęt

Roboty instalacyjne będą wykonane ręcznie przy użyciu elektronarzędzi oraz sprzętu specjalistycznego. Sprzęt musi spełniać odpowiednie wymagania BHP. Niezbędne narzędzia do realizacji zadania: - Gwinciarka do 4" - Zestaw spawalniczy acetylenowo-tlenowy - Zestaw spawalniczy do spawania w osłonie argonu - Nożyce do cięcia - Szlifierki kątowe - Wiertarki udarowe (otwornice) - Zestaw pompowy do prób ciśnieniowych - Narzędzie monterskie blacharsko-ślusarskie - Rusztowania przesuwne

8.6 Transport

Do transportu materiałów należy używać samochodu dostawczego do 0,9 tony. Przewożone na środkach transportu materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczeniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producentów. Kocioł żeliwny będzie dostarczony na palecie odrębnym środkiem transportu z dźwignikiem samochodowym o odpowiednim udźwigu. W przypadku braku wyposażenia w HDS należy zabezpieczyć odpowiedni wózek widłowy.

8.7 Wykonanie robót

8.7.1 Montaż rurociągów i armatury

Prace montażowo - instalacyjne prowadzić zgodnie z projektem wykonawczym. Rury stalowe „gorące” łączyć za pomocą spawania gazowego a rurociągi wody zimnej na gwint. W pomieszczeniu kotłowni rurociągi mocować do stropów i ścian za pomocą typowych obejm do rur montowanych na wspornikach ściennych lub zawieszaniach sufitowych. Należy stosować mocowania systemowe rur. Przewody poziome powinny być układane równolegle do ścian, a przez ściany przechodzić prostopadle. Przejścia przez ściany wykonać w tulejach ochronnych z rur stalowych o odpowiedniej średnicy umożliwiającej założenie szczelnej izolacji PPOż między wewnętrzną powierzchnią tulei a rurą. Należy stosować systemowe uszczelnienia PPOż do rur. Przewody poziome powinny być układane ze spadkiem. Spadki należy wykonać w kierunku urządzeń bardzo dokładnie tak aby było możliwe odpowietrzenie rurociągów a w razie potrzeby ich odwodnienie. W najwyższych punktach instalacji stosować odpowietrzniki automatycznie z zaworami odcinającym a w najniższych zawory spustowe. Rozmieszczenie armatury na rurociągach powinno być widoczne i umożliwiające łatwy dostęp do niej oraz orientację co do jej przeznaczenia. Główna armatura odcinająca znajduje się na rozdzielaczach c.o. Połączenia gwintowane z armaturą uszczelniać konopiami smarowanymi pokostem lub pastami uszczelniającymi lub taśmami teflonowymi.

Kolejność montażu: - wyznaczenie trasy - przycinanie rur - gwintowanie od strony armatury - mocowanie uchwytów systemowych - dopasowanie kształtów i próbny montaż armatury - spawanie rurociągów - ciśnieniowa próba wodna - roboty malarskie - założenie izolacji - roboty wykończeniowe

8.7.2 Montaż urządzeń

Montaż urządzeń podstawowych wymienionych w punkcie 2.2. prowadzić zgodnie z dostarczoną dokumentacją techniczno – ruchową.

8.7.3 Badania i rozruch instalacji

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację przepłukać wodą. Po zakończeniu płukania instalację należy napełniać wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607: „Woda w instalacjach grzewczych. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”. Następnie instalację należy dokładnie odpowietrzyć. Badanie szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzić przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C. Próbę ciśnieniową instalacji przeprowadzić przy ciśnieniu 0,6 MPa zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych; Tom II-Instalacje Sanitarne i Przemysłowe jak do instalacji zasilanych z kotłowni zewnętrznych lub wymiennikowych węzłów ciepłych. Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bar. Manometr należy umieścić w możliwie najniższym punkcie instalacji. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 minut nie stwierdzono przecieków ani roszczenia. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół. Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności na zimno należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych parametrach czynnika grzewczego lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Próbę szczelności zładu należy połączyć z 72-godzinnym ruchem próbnym kotła i instalacji. Na instalacji w kotłowni umieścić w sposób trwały oznaczenie kierunków przepływu czynnika grzewczego.

8.8 Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót instalacji technologicznej powinna być przeprowadzana 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. Wykonawca jest zobowiązany do zgłoszenia prac podlegających zakryciu wpisem do dziennika budowy i uzyskaniu na te roboty zgody nadzoru inwestorskiego. Podobnie należy zgłaszać przeprowadzanie prób ciśnieniowych. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

9. WYMAGANIA - INSTALACJA WODOCIĄGOWA

9.1. Przewody instalacja wody hydrantowej

Instalacja wewnętrzna z rur stalowych ocynkowanych z podwójną warstwą ocynku.

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

9.2. Przewody instalacja wody bytowej i wody do spłukiwania toalet

Instalacja wewnętrzna z rur wielowarstwowych (PE-Xc/AL/PE) z wkładką aluminiową oraz stalowych ocynkowanych z podwójną warstwą cynku.

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

9.3. Urządzenia

Zastosowane będą urządzenia systemowe standardowo oferowane przez producentów. Urządzenia dostarczone będą z kompletną automatyką sterującą. Wykonawca uwzględni w wycenie kompletne urządzenie z niezbędną automatyką i okablowaniem oraz podłączenie do właściwych punktów zasilających/odbiorczych instalacji. Parametry i typy urządzeń określa projekt techniczny.

9.4. Armatura

Instalacja ma być wyposażona w typową armaturę odcinającą i regulacyjną o podwyższonym standardzie.

9.5. Izolacja termiczna

Izolację ciepłochronną rurociągów należy wykonać z otulin termoizolacyjnych o grubości zgodnie z przepisami.

Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

9.6. Montaż rurociągów

Rurociągi wielowarstwowe (PE-Xc/AL/PE) z łączone będą przez złącza zaprasowywane. Rurociągi stalowe łączone będą poprzez skręcanie z wykorzystaniem jako uszczelnienia taśmy lub nici teflonowej posiadającej atest PZH i dopuszczenie do stosowania do instalacji wody pitnej.

Wymagania ogólne dla połączeń określone są w tomie II „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót” i w warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci i instalacji. Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL dla przedmiotowej instalacji.

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru itp.).

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 otworów pod uchwyty i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

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. Długość tulei powinna być większa od grubości ściany lub stropu. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających lub doszczelnić odpowiednimi zaprawami ppoż. Montaż przewodów ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta wyrobu.

9.7. Montaż armatury, osprzętu i urządzeń

Montaż armatury, osprzętu i urządzeń ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.

9.8. Badania i uruchomienie instalacji

Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji przewodów musi być poddana próbie szczelności.

Instalacje należy dokładnie odpowietrzyć.

Z próby szczelności należy sporządzić protokół.

9.9. Próba szczelności

Przed przystąpieniem do badania szczelności instalację poddawaną próbie należy przepłukać skutecznie wodą. Budynek, w którym odbywa się próba nie powinien być przemarznięty. Próby wykonywać w temperaturach dodatnich.

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia części instalacji wówczas badanie należy przeprowadzić dla części zakrywanej instalacji w ramach odbiorów częściowych. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą – badanie powietrzem należy przeprowadzać w przypadkach szczególnie uzasadnionych (możliwość zamarzania wody w instalacji). Ciśnienie próby nie może być przekraczane.

Do przeprowadzenia próby należy użyć pompy ręcznej do badania szczelności i manometr. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory: odcinające, spustowy i zwrotny. Manometr tarczowy powinien mieć zakres pomiarowy o 50% większy niż ciśnienie próby i podziałkę do 0,2bar.

Próbę przeprowadzić co najmniej po jednej dobie od stwierdzenia gotowości instalacji do przeprowadzenia próby.

Temperatura otoczenia w trakcie przeprowadzania próby nie powinna zmieniać się o więcej niż $\pm 3K$.

W trakcie próby należy:

- wytworzyć ciśnienie próbne i sprawdzić szczelność wszystkich połączeń czy nie występuje rosznienie na przewodach
- po 0,5 godziny dla instalacji z połączeniami spawanymi, lutowanymi, zaciskowymi, kołnierzowymi, zaprasowywanymi nie może ulec zmianie a dla połączeń gwintowanych nie spadnie o więcej niż 2%
- w trakcie trwania próby należy sprawdzić szczelność wszystkich złącz

9.10. Regulacja instalacji

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania regulacji instalacji cyrkulacji zgodnie z nastawami zaworów cyrkulacyjnych opisanymi w projekcie.

9.11. Wykonanie izolacji cieplnych

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności 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 wykonywania 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.

10. WYMAGANIA - INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

- 10.1. Projekt przewiduje instalację kanalizacji deszczowej grawitacyjnej na bazie na bazie zewnętrznych rur spustowych. Instalacja w zakresie projektu architektury.

11. WYMAGANIA - INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

11.1. Przewody

- 11.1.1. Instalacja kanalizacyjna zostanie wykonana z rur kanalizacyjnych PVC Kl. S SDR 34 dla rur pod posadzką, z rur PVC-U oraz rur niskosumowych dla instalacji nadposadzkowej, z rur PP dla instalacji odprowadzenia skroplin.
- 11.1.2. Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami.

11.2. Montaż rurociągów

- 11.2.1. Przewody kanalizacyjne łączone będą na połączenia kielichowe z uszczelkami wargowymi. Przewody z rur PP odprowadzające skropliny łączone będą przez zgrzewnie.
- 11.2.2. Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru itp.).
- 11.2.3. 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.
- 11.2.4. Kolejność wykonywania robót:
- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
 - wykonanie otworów pod uchwyty i osadzenie uchwytów,
 - przecinanie rur,
 - założenie tulei ochronnych,
 - ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
 - wykonanie połączeń pomiędzy przewodami, kształtkami a przyborami
- 11.2.5. 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. Długość tulei powinna być większa od grubości ściany lub stropu. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających.

11.2.6. Na przewodach kanalizacyjnych wykonać rewizje zgodnie z wytycznymi w dokumentacji projektowej

11.2.7. Montaż przewodów ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta wyrobu.

11.3. Montaż rurociągów pod posadzką

11.3.1. Trasę wykopów dla przewodów należy wyznaczyć w oparciu o część rysunkową.

11.3.2. Wszelkie roboty i wykopy powinny być prowadzone zgodnie z przepisami zawartymi w Polskiej Normie PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”, Polskiej Normie PN-B-06050:1999 „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne” w powiązaniu z obowiązującymi normami oraz z wytycznymi „Warunki techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych zeszyt 9 – wymagania Techniczne COBRTI INSTAL” zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury.

11.3.3. Dla potrzeb wykonania instalacji należy wykonać wykop wąsko-przestrzenny, o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych o szerokości co najmniej 0,9m. Rury układać na podsypce paskowej o grubości 10 cm i obsypać obsypką piaskową o wysokości 30cm nad wierzch rury.

11.3.4. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem.

11.3.5. Wykop należy odpowiednio oznakować.

11.3.6. Obsypkę i zasypkę przewodu pod drogami zagęścić do wartości 98% współczynnika Proctora.

11.3.7. Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami w tym zakresie.

11.3.8. Instalacja podposadzkowa podlega inwentaryzacji geodezyjnej

11.4. Badania i uruchomienie instalacji

11.4.1. Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności.

11.4.2. Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych zładów badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu oddzielnie.

11.4.3. Z próby szczelności należy sporządzić protokół.

11.5. Próba szczelności instalacji kanalizacji sanitarnej nad posadzką

11.5.1. Podczas badania szczelności kanalizacji sanitarnej należy dokonać następujących sprawdzeń:

- podejścia i przewody spustowe należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu ścieków. Podczas badania instalacja nie może wykazywać żadnego przecieku.
- przewody odpływowe odprowadzające ścieki bytowo-gospodarcze sprawdza się na szczelność przez oględziny po napełnieniu ich wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem. Podczas badania w przeciągu 0,5 godziny instalacja nie może wykazywać żadnego przecieku.

11.6. Próba szczelności kanalizacji podposadzkowej

11.6.1. Przewody kanalizacji deszczowej podposadzkowej poddać wodnej próbie ciśnieniowej zgodnie z normą PN EN 1610:1999 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”. Proponuje się wykonanie próby szczelności równocześnie dla studzienki i dla przewodu z użyciem wody (metoda „W”) wg punktu 13.3 powyższej normy.

12. WYMAGANIA - ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ

12.1. Przewody

Rury PVC klasy S łączone na kielichy z uszczelkami wargowymi.

- 12.1.1. Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami.
- 12.1.2. Jako zasadę należy przyjąć, że rury z tworzyw winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu. Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.
- 12.1.3. Rury z PVC nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie. Nie wolno rur zrzucać lub wlec. Rury PVC chronić przed promieniami UV

12.2. Montaż rurociągów

- 12.2.1. Rury muszą być układane tak, żeby podparcie ich było jednolite. Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i spadków określonych w projekcie.
- 12.2.2. Podczas prac wykonawczych zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu wykonawcy.
- 12.2.3. Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody i elementy, mogące powodować uszkodzenie przewodów
- 12.2.4. 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.
- 12.2.5. Kolejność wykonywania robót:
- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
 - wykonanie wykopów,
 - przecinanie rur,
 - założenie tulei ochronnych,
 - ułożenie rur, studni i zbiorników
 - wykonanie połączeń.
- 12.2.6. Montaż przewodów ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta wyrobu.
- 12.2.7. Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:
- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm
 - materiał nie może być zmrożony
 - nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału
- 12.2.8. Jeżeli grunt rodzimy spełnia powyższe wymagania, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki. Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim. Wysokość podsypki powinna normalnie wynosić 10 cm.
- 12.2.9. Obsypka rury musi być wykonana natychmiast po inspekcji Inspektora Nadzoru i Kierownika Budowy oraz inwentaryzacji geodezyjnej i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia.
- 12.2.10. Obsypka przewodu musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 0,30 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury.
- 12.2.11. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki, co materiał do wykonania podłoża.

- 12.2.12. Wypełnienie dookoła rurociągu może być gruntem z wykopu, jeśli ten grunt spełnia wymagania stawiane obsypce.
- 12.2.13. Obsypka musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony. Uważne wypełnianie wzdłuż wykopu powinno być nawet ważniejsze niż rozdział materiału po obu stronach przewodu.
- 12.2.14. Zagęszczenie może być wykonane mechanicznie dzięki własnemu ciężarowi sprzętu i sile uderzeniowej, która jest stosowana w większości przypadków.
- 12.2.15. Zagęszczanie żwiru może być wykonane z wodą, jeśli podłoże może przewodzić wodę lub jest możliwe w jakiś inny sposób np. przez drenaż zapewniający efektywne odwodnienie obsypki. We wszystkich przypadkach ważne jest unikanie pustych przestrzeni pod rurą. Pierwsza warstwa aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, ażeby uniknąć osiadania gruntu. Pod drogami zasypkę zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora
- 12.2.16. Zasyпка musi być wykonana z materiałów i w taki sposób by spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodników, terenów zielonych). Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego, jeżeli maksymalna wielkość cząstek nie przekracza 30 mm. Zagęszczenie materiału zasyпки w terenach zielonych nie jest wymagane. Przy gazociągu ułożyć taśmę metalizowaną we folii służącą do identyfikacji rurociągu. Natomiast w odległości 30 ÷ 40 cm od góry rury PVC ułożyć żółtą taśmę ostrzegawczą o szerokości minimum średnicy przewodu, lecz nie mniej niż 10 cm (taśmę ułożyć na zasypce piaskowej zagęszczonej).
- 12.2.17. Trasę wykopów należy wyznaczyć w oparciu o część rysunkową. Roboty ziemne wykonać zgodnie z PN-B-06050. W przypadku wystąpienia wód gruntowych na dnie wykopu ułożyć warstwę filtracyjną żwirowo piaskową grubości min. 15cm. Jeżeli konieczne będzie odwodnienie wykopów wykonawca na podstawie rzeczywistych warunków gruntowo wodnych przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru szczegółowy opis metod odwodnienia wykopu na czas prowadzenia prac – zapewniający bezpieczeństwo prowadzenia prac i ochronę wykonywanych robót.
- 12.2.18. Przewody w wykopie układać luźno. Zасыpywanie powinno być przy dodatniej temperaturze nie większej jednak niż 30°C.
- 12.2.19. Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza z rur PVC należy zwrócić szczególną uwagę na:
- prostopadłe do osi obcięcie końcówek rur oraz ich oczyszczenie,
 - poprawne nałożenie smaru ślizgowego na uszczelkę i koniec bosa przewodu,
 - niedotykanie końcówek rur palcami,
- 12.2.20. Spawanie w pobliżu rury PVC jest zabronione

12.3. Montaż studni i zbiorników

- 12.3.1. Montaż elementów uzbrojenia sieci zgodnie z wytycznymi montażowymi Producenta wyrobów.

12.4. Badania i uruchomienie instalacji

- 12.4.1. Instalacja przed zakryciem wykopów musi być poddana próbie szczelności.
- 12.4.2. Z próby szczelności należy sporządzić protokół
- 12.4.3. Przewody i uzbrojenie kanalizacji poddać wodnej próbie ciśnieniowej zgodnie z normą PN EN 1610:1999 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”. Proponuje się wykonanie próby szczelności równocześnie dla studzienki i dla przewodu z użyciem wody (metoda „W”) wg punktu 13.3 powyższej normy.

12.5. Podłączenie urządzeń do instalacji elektrycznej

- 12.5.1. Podłączenia urządzeń do instalacji elektrycznej będące w zakresie wykonania instalacji wodnych wykonać zgodnie z wytycznymi STWiOR i dokumentacji technicznej branży elektrycznej

13. WYMAGANIA – ZEWNĘTRZNE INSTALACJE WODOCIĄGOWE

13.1. Przewody instalacji zewnętrznej

13.1.1. Rury PE 100 SDR17 PN10.

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

13.1.3. Jako zasadę należy przyjąć, że rury z tworzyw winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu. Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

13.1.4. Rury z PE nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie. Nie wolno rur zrzucać lub wlec. Rury PE chronić przed promieniami UV

13.2. Armatura

13.2.1. Instalacja ma być wyposażona w typową armaturę odcinającą oraz armaturę wypływową o podwyższonym standardzie.

13.2.2. Armaturę podziemną oznakować tabliczkami informacyjnymi umieszczanymi na słupkach, ogrodzeniach lub innych elementach w sposób umożliwiający łatwą lokalizację armatury. Oznaczenia wykonać zgodnie z PN-86/B-09700. Elementy systemu ppoż. zewnętrzne (drogi, armatura, urządzenia) oznakować wg PN65/M-51520 „Sprzęt pożarniczy. Pożarnicze tablice informacyjne”

13.3. Montaż rurociągów

13.3.1. Rury muszą być układane tak, żeby podparcie ich było jednolite. Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i spadków określonych w projekcie.

13.3.2. Podczas prac wykonawczych zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu wykonawcy.

13.3.3. Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody i elementy, mogące powodować uszkodzenie przewodów

13.3.4. 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.

13.3.5. Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie wykopów,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur i armatury
- wykonanie połączeń.

13.3.6. Montaż przewodów ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta wyrobu.

13.3.7. Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm
- materiał nie może być zmrożony

- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału
- 13.3.8. Jeżeli grunt rodzimy spełnia powyższe wymagania, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki. Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim. Wysokość podsypki powinna normalnie wynosić 10 cm.
- 13.3.9. Obsypka rury musi być wykonana natychmiast po inspekcji Inspektora Nadzoru i Kierownika Budowy oraz inwentaryzacji geodezyjnej i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia.
- 13.3.10. Obsypka przewodu musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 0,30 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury.
- 13.3.11. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki, co materiał do wykonania podłoża.
- 13.3.12. Wypełnienie dookoła rurociągu może być gruntem z wykopu, jeśli ten grunt spełnia wymagania stawiane obsypce.
- 13.3.13. Obsypka musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony. Uważne wypełnianie wzdłuż wykopu powinno być nawet ważniejsze niż rozdział materiału po obu stronach przewodu.
- 13.3.14. Zagęszczenie może być wykonane mechanicznie dzięki własnemu ciężarowi sprzętu i sile uderzeniowej, która jest stosowana w większości przypadków.
- 13.3.15. Zagęszczanie żwiru może być wykonane z wodą, jeśli podłoża może przewodzić wodę lub jest możliwe w jakiś inny sposób np. przez drenaż zapewniający efektywne odwodnienie obsypki. We wszystkich przypadkach ważne jest unikanie pustych przestrzeni pod rurą. Pierwsza warstwa aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, ażeby uniknąć osiadania gruntu. Pod drogami zasypkę zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora
- 13.3.16. Zasypka musi być wykonana z materiałów i w taki sposób by spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodników, terenów zielonych). Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego, jeżeli maksymalna wielkość cząstek nie przekracza 30 mm. Zagęszczenie materiału zasypki w terenach zielonych nie jest wymagane. Przy gazociągu ułożyć taśmę metalizowaną we folii służącą do identyfikacji rurociągu. Natomiast w odległości 30 ÷ 40 cm od góry rury PE ułożyć żółtą taśmą ostrzegawczą o szerokości minimum średnicy przewodu, lecz nie mniej niż 10 cm (taśmę ułożyć na zasypce piaskowej zagęszczonej).
- 13.3.17. Trasę wykopów należy wyznaczyć w oparciu o część rysunkową. Roboty ziemne wykonać zgodnie z PN-B-06050. W przypadku wystąpienia wód gruntowych na dnie wykopu ułożyć warstwę filtracyjną żwirowo piaskową grubości min. 15cm. Jeżeli konieczne będzie odwodnienie wykopów wykonawca na podstawie rzeczywistych warunków gruntowo wodnych przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru szczegółowy opis metod odwodnienia wykopu na czas prowadzenia prac – zapewniający bezpieczeństwo prowadzenia prac i ochronę wykonywanych robót. Przewody układać w wykopie z zapewnieniem kompensacji ruchów termicznych w obrębie odgałęzień, łuków zmian kierunku itp.
- 13.3.18. Przewody w wykopie układać luźno. Zasypywanie powinno być przy dodatniej temperaturze nie większej jednak niż 30°C.
- 13.3.19. Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza z rur PE należy zwrócić szczególną uwagę na:
- prostopadłe do osi obcięcie końcówek rur oraz ich oczyszczenie,
 - ochronę czoła rur przed zatłuszczeniem,
 - niedotykanie końcówek rur palcami,
 - usunięcie owalizacji poprzez zastosowanie odpowiednich nakładek mocujących rury w zgrzewarce,
 - utrzymanie w czystości płyty grzewczej,
 - prowadzenia studzenia zgrzewu w sposób naturalny utrzymując cały czas wymaganą siłę

docisku, nie wolno przyspieszać procesu studzenia,

- ocenę jakości połączeń zgrzewanych, które mogą być dokonywane za pomocą przyrządów pomiarowych,

13.3.20. Spawanie rur ochronnych w pobliżu rury PE jest zabronione,

13.4. Montaż armatury, uzbrojenia i osprzętu

13.4.1. Montaż armatury i osprzętu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.

13.5. Badania i uruchomienie instalacji

13.5.1. Instalacja przed zakryciem wykopów musi być poddana próbie szczelności.

13.5.2. Instalacje należy dokładnie odpowietrzyć.

13.5.3. Z próby szczelności należy sporządzić protokół.

13.6. Próba szczelności

13.6.1. Przed przystąpieniem do badania szczelności instalację poddawaną próbie należy przepłukać skutecznie wodą. Próby wykonywać w temperaturach dodatnich.

13.6.2. Badanie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem wykopów. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia części instalacji wówczas badanie należy przeprowadzić dla części zakrywanej instalacji w ramach odbiorów częściowych. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą – badanie powietrzem należy przeprowadzać w przypadkach szczególnie uzasadnionych (możliwość zamarzania wody w instalacji). Ciśnienie próby nie może być przekraczane.

13.6.3. Do przeprowadzenia próby należy użyć pompy ręcznej do badania szczelności i manometru. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory: odcinające, spustowy i zwrotny. Manometr tarczowy powinien mieć zakres pomiarowy o 50% większy niż ciśnienie próby i podziałkę do 0,2bar.

13.6.4. Próbę przeprowadzić co najmniej po jednej dobie od stwierdzenia gotowości instalacji do przeprowadzenia próby.

13.6.5. Temperatura otoczenia w trakcie przeprowadzania próby nie powinna zmieniać się o więcej niż $\pm 3K$.

13.6.6. Dla rurociągów ciśnieniowych przeprowadza się próbę hydrauliczną. Próbę hydrauliczną należy przeprowadzić po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed poruszeniem przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków.

13.6.7. Ciśnienie próbne przy badaniach przewodu na szczelność wynosi 1,5 razy w stosunku do ciśnienia roboczego, nie mniej jednak niż 1,0 MPa.

13.6.8. Dla odcinków rurociągów ułożonych pod ciekami, drogami, ulicami, torami kolejowymi w rurach ochronnych $P_p = 2 \cdot P_r$ lecz nie mniejsze niż 1,0 MPa

13.6.9. Wymagania odnośnie szczelności ciśnieniowego rurociągu ujęte są w normie PN-B- 10725:1997. oraz BN - 81/9192 – 06 oraz wytycznych Producenta rur

13.6.10. Na złączach poddanego próbie rurociągu nie mogą występować przecieki w postaci kropelek wody lub pojawienia się rosy na złączach kielichowych klejowych.

13.6.11. W razie stwierdzenia przecieków na złączach, należy natychmiast dokonać naprawy. Po usunięciu przyczyn przecieków należy próbę ciśnieniową przeprowadzić ponownie.

13.7. Podłączenie urządzeń do instalacji elektrycznej

13.7.1. Podłączenia urządzeń do instalacji elektrycznej będące w zakresie wykonania instalacji wodnych wykonać zgodnie z wytycznymi STWiOR i dokumentacji technicznej branży elektrycznej

14. WYMAGANIA – ZEWNĘTRZNE INSTALACJE GAZOWE

14.1. Przewody instalacji zewnętrznej

14.1.1. Rury PE 100 RC SDR11 PN10.

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

14.1.3. Jako zasadę należy przyjąć, że rury z tworzyw winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu. Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

14.1.4. Rury z PE nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie. Nie wolno rur zrzucać lub wlec. Rury PE chronić przed promieniami UV

14.2. Armatura

14.2.1. Instalacja ma być wyposażona w typową armaturę odcinającą o podwyższonym standardzie.

14.2.2. Armaturę podziemną oznakować tabliczkami informacyjnymi umieszczanymi na słupkach, ogrodzeniach lub innych elementach w sposób umożliwiający łatwą lokalizację armatury.

14.3. Montaż rurociągów

14.3.1. Rury muszą być układane tak, żeby podparcie ich było jednolite. Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i spadków określonych w projekcie.

14.3.2. Podczas prac wykonawczych zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu wykonawcy.

14.3.3. Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody i elementy, mogące powodować uszkodzenie przewodów

14.3.4. 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.

14.3.5. Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie wykopów,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur i armatury
- wykonanie połączeń.

14.3.6. Montaż przewodów ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta wyrobu.

14.3.7. Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm
- materiał nie może być zmrożony
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału

- 14.3.8. Jeżeli grunt rodzimy spełnia powyższe wymagania, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki. Poziom podłoże musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim. Wysokość podsypki powinna normalnie wynosić 10 cm.
- 14.3.9. Obsypka rury musi być wykonana natychmiast po inspekcji Inspektora Nadzoru i Kierownika Budowy oraz inwentaryzacji geodezyjnej i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia.
- 14.3.10. Obsypka przewodu musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 0,30 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury.
- 14.3.11. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki, co materiał do wykonania podłoża.
- 14.3.12. Wypełnienie dookoła rurociągu może być gruntem z wykopu, jeśli ten grunt spełnia wymagania stawiane obsypce.
- 14.3.13. Obsypka musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony. Uważne wypełnianie wzdłuż wykopu powinno być nawet ważniejsze niż rozdział materiału po obu stronach przewodu.
- 14.3.14. Zagęszczenie może być wykonane mechanicznie dzięki własnemu ciężarowi sprzętu i sile uderzeniowej, która jest stosowana w większości przypadków.
- 14.3.15. Zagęszczanie żwiru może być wykonane z wodą, jeśli podłoże może przewodzić wodę lub jest możliwe w jakiś inny sposób np. przez drenaż zapewniający efektywne odwodnienie obsypki. We wszystkich przypadkach ważne jest unikanie pustych przestrzeni pod rurą. Pierwsza warstwa aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, ażeby uniknąć osiadania gruntu. Pod drogami zasypkę zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora
- 14.3.16. Zasypka musi być wykonana z materiałów i w taki sposób by spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodników, terenów zielonych). Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego, jeżeli maksymalna wielkość cząstek nie przekracza 30 mm. Zagęszczenie materiału zasypki w terenach zielonych nie jest wymagane. Przy gazociągu ułożyć taśmę metalizowaną we folii służącą do identyfikacji rurociągu. Natomiast w odległości 30 ÷ 40 cm od góry rury PE ułożyć żółtą taśmą ostrzegawczą o szerokości minimum średnicy przewodu, lecz nie mniej niż 10 cm (taśmę ułożyć na zasypce piaskowej zagęszczonej).
- 14.3.17. Trasę wykopów należy wyznaczyć w oparciu o część rysunkową. Roboty ziemne wykonać zgodnie z PN-B-06050. W przypadku wystąpienia wód gruntowych na dnie wykopu ułożyć warstwę filtracyjną żwirowo piaskową grubości min. 15cm. Jeżeli konieczne będzie odwodnienie wykopów wykonawca na podstawie rzeczywistych warunków gruntowo wodnych przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru szczegółowy opis metod odwodnienia wykopu na czas prowadzenia prac – zapewniający bezpieczeństwo prowadzenia prac i ochronę wykonywanych robót. Przewody układać w wykopie z zapewnieniem kompensacji ruchów termicznych w obrębie odgałęzień, łuków zmian kierunku itp.
- 14.3.18. Przewody w wykopie układać luźno. Zasypywanie powinno być przy dodatniej temperaturze nie większej jednak niż 30°C.
- 14.3.19. Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza z rur PE należy zwrócić szczególną uwagę na:
- prostopadłe do osi obcięcie końcówek rur oraz ich oczyszczenie,
 - ochronę czoła rur przed zatłuszczeniem,
 - niedotykanie końcówek rur palcami,
 - usunięcie owalizacji poprzez zastosowanie odpowiednich nakładek mocujących rury w zgrzewarce,
 - utrzymanie w czystości płyty grzewczej,
 - prowadzenia studzenia zgrzewu w sposób naturalny utrzymując cały czas wymaganą siłę docisku, nie wolno przyspieszać procesu studzenia,

- ocenę jakości połączeń zgrzewanych, które mogą być dokonywane za pomocą przyrządów pomiarowych,

14.3.20. Spawanie rur ochronnych w pobliżu rury PE jest zabronione,

14.4. Montaż armatury, uzbrojenia i osprzętu

14.4.1. Montaż armatury i osprzętu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.

14.5. Badania i uruchomienie instalacji

14.5.1. Instalacja przed zakryciem wykopów musi być poddana próbie szczelności.

14.5.2. Instalacje należy dokładnie odpowietrzyć.

14.5.3. Z próby szczelności należy sporządzić protokół.

14.6. Próba szczelności

14.6.1. Przed przystąpieniem do badania szczelności instalację poddawaną próbie oczyścić poprzez przepuszczenie tłoków miękkich z pianki poliuretanowej. Próby wykonywać w temperaturach dodatnich.

14.6.2. Badanie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem wykopów. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia części instalacji wówczas badanie należy przeprowadzić dla części zakrywanej instalacji w ramach odbiorów częściowych. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone powietrzem, zgodnie z aktualnymi przepisami i normami. Ciśnienie próby nie może być przekraczane.

14.6.3. Temperatura otoczenia w trakcie przeprowadzania próby nie powinna zmieniać się o więcej niż $\pm 3K$.

14.6.4. Dla rurociągów ciśnieniowych przeprowadza się próbę hydrauliczną. Próbę hydrauliczną należy przeprowadzić po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed poruszeniem przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków.

14.6.5. Ciśnienie próbne przy badaniach przewodu na szczelność dla gazociągów niskiego ciśnienia wynosi 0,21 MPa a dla gazociągów średniego ciśnienia wynosi 0,75 MPa.

14.6.6. W razie stwierdzenia przecieków na złączach, należy natychmiast dokonać naprawy. Po usunięciu przyczyn przecieków należy próbę ciśnieniową przeprowadzić ponownie.