

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST. 01. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

ST. 02. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

ST. 03. INSTALACJA KANALIZACJI

ST. 04. INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI

ST.01. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem specyfikacji jest zbiór wymagań w zakresie sposobu wykonania i odbioru robót instalacji wodociągowej wg opracowania:

„PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ ZAKŁADU DIAGNOSTYKI OBRAZOWEJ SP ZOZ OPOLSKIEGO CENTRUM ONKOLOGII W OPOLU W CELU ROZBUDOWY PRACOWNI MAMMOGRAFII (SKRZYDŁO „A”).”

Zbiór obejmuje w szczególności wymagania właściwości materiałów, wymagania dotyczące sposobu wykonania i oceny prawidłowości poszczególnych robót instalacyjnych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z opisanych w podpunkcie 1.1

Stosowanie podanych norm i przepisów nie może być sprzeczne z jakimikolwiek innymi obowiązującymi w chwili prowadzenia robót przepisami.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót montażowych wymienionych w punkcie 1.1. w zakresie zgodnym z rysunkami (a zaleconym przez Inwestora).

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty montażowe i towarzyszące:

Instalacja wody zimnej, ciepłej

- ułożenie rurociągów;
- montaż armatury - zaworów odcinających, przelotowych, regulacyjnych, zabezpieczających itp;
- płukanie instalacji wodociągowej;
- próba szczelności;
- izolowanie rur;
- kontrola jakości.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami i obowiązującymi przepisami.

1.4.1. Instalacja wodociągowa – zespół powiązanych ze sobą elementów służących do zaopatrywania w wodę obiektu budowlanego i jego otoczenia, stanowiących całość techniczno-użytkową.

1.4.2. Instalacja ciepłej wody – część instalacji wodociągowej służąca do przygotowania i doprowadzenia do punktów czerpalnych wody o podwyższonej temperaturze.

1.4.3. Armatura - osprzęt wbudowany w instalację służący do zamykania lub otwierania przepływu wody (kurki kulowe, zawory kątowe, proste, zawór zwrotny).

1.4.4. Ciśnienie dyspozycyjne – ciśnienie wody w miejscu zasilania instalacji w wodę w warunkach obliczeniowych.

1.4.5. Ciśnienie robocze instalacji, p_{rob} (lub p_{oper})

Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

1.4.6. Ciśnienie dopuszczalne instalacji - najwyższa wartość ciśnienia statycznego wody w najniższym punkcie instalacji.

1.4.7. Ciśnienie próbne, $p_{próbn}$

Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

1.4.8 Średnica nominalna - jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przelotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.

1.4.9. Kształtki - służą do łączenia ze sobą rur o różnych średnicach lub różnym kierunku ustawienia.

1.4.10. Rury osłonowe - krótkie odcinki rur grubościennych osadzone na zaprawie cementowej w ścianie lub stropie.

1.4.11. Nominalna grubość ścianki rury (en)

Grubość ścianki, która jest dogodnie zaokrągloną, liczbą, w przybliżeniu równą rzeczywistej grubości ścianki rury wyrażonej w milimetrach.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót oraz informacje o terenie budowy podano w ST "Wymagania ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych i poleceniami Inspektora nadzoru oraz ze sztuką budowlaną.

1.6. Nazwy i kody

Nazwy i kody robót budowlanych według Wspólnego Słownika Zamówień

Dział	: 45000000-7 Roboty budowlane
Grupa	: 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
Klasa	: 45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
Kategoria	: 45332000-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne
	: 45332200-5 Roboty instalacyjne hydrauliczne
	45332400-7 Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH.

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów podano w ST "Wymagania ogólne".

2.2. Wyszczególnienie podstawowych materiałów

1. Podejścia:

Rury polipropylenowe oraz rury PP stabilizowane wkładką aluminiową PP-3 PN 20 SDR 6 łączone z zastosowaniem kształtek w klasie PN 25 o obniżonych współczynnikach oporów miejscowych

2. Rury z polietylenu sieciowanego wysokiej gęstości PE-Xc PN 10 lub z rur z wkładką aluminiową typu PE-Xc/Al/PE-HD (lub podobnych) PN 10.

3. Kształtki systemowe do połączeń zaprasowywanych

– trójniki, redukcje, mufy, kolana;

Kształtki stanowią integralną część systemu rur i kształtek i nie należy łączyć elementów różnych systemów.

Złączki przejściowe z gwintami rurowym - podejścia do armatury

Kształtki do połączeń zgrzewanych

4. Otuliny z twardej wełny mineralnej lub PU

5. Zawory odcinające kulowe $\Phi 15$, $\Phi 20$, $\Phi 25$ mm;

6. Zawory kulowe, proste, kątowe - do podłączenia urządzeń;

7. Przewody elastyczne (gięte) w oplocie do podłączenia urządzeń

Pozostałe materiały - wg zestawienia w DP

2.3. Składowanie materiałów na placu budowy.

2.3.1. Rury

Składowanie rur powinno odbywać się na terenie poziomym, równym na płaskim podłożu tak, aby unikać ich wyginania.

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym:

- Należy chronić je przed uszkodzeniami, pochodzącymi od podłoża na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku.
- Rury w prostych odcinkach składować w stosach na równym podłożu ok. 1 m dla rur o mniejszych średnicach i 2m dla rur o większych średnicach (jeśli szczególne wymagania nie stanowią inaczej).
- Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m.
- Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.
- Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (kapturki, wkładki, itp.).
- Nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia)
- W miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
- Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.
- Niedopuszczalne jest "wleczenie" pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.
- Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.
- Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić przed:
 - długotrwałą ekspozycją słoneczną.
 - nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

2.3.2. Kształtki i armatura

Kształtki i armaturę należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym. Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia i odtłuszczania, itp.), powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

2.3.3. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości (certyfikaty, aprobaty techniczne), kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczane materiały na miejscu budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstawania wątpliwości o ich jakości przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym normami i przez Inżyniera robót.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

3.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST "Wymagania ogólne".

3.2. Wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

Do robót montażowych można stosować następujące narzędzia:

- przecinarka nożycowa
- przecinarka rolkowa
- giętarka
- kalibratory

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii robót.

Sposób wykonywania robót oraz sprzęt zaakceptuje Kierownik budowy.

3.3. Sprzęt stosowany do robót instalacyjnych musi być użytkowany zgodnie ze swoim przeznaczeniem.

3.4. Przeglądy techniczne i naprawy muszą być prowadzone przez autoryzowane firmy wskazane przez producenta sprzętu i posiadające wymagane uprawnienia do konserwacji i napraw sprzętu.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń, odkształceń przewożonych materiałów. Materiały powinny być przewożone na budowę zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP.

Rodzaj oraz ilość środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Rysunkach i wskazaniach Kierownika budowy oraz w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu. Rury i grzejniki powinny być układane w pozycji poziomej.

Maszyny, sprzęt i urządzenia służące do transportu używane w obrębie placu budowy muszą spełniać warunki techniczne i odbiorowe zgodne z obowiązującymi przepisami transportowymi, branżowymi i technicznymi.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.

5.1. Ogólne zasady wykonania.

Instalacja wodociągowa powinna zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym ją wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,

- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- ochrony przed hałasem i drganiami,
- oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

Roboty instalacyjne należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi:

- normami
- "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociagowych" Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 7

po sprawdzeniu aktualności norm i przepisów związanych wymienionych w tych opracowaniach;

- przepisami technicznymi odpowiednimi dla danego rodzaju robót,
- przepisami bhp i ochrony p.poż w zakresie obowiązującym dla danego zakresu robót,
- projektami wykonawczymi branżowymi,
- ustaleniemi podjętymi w czasie pełnienia nadzoru autorskiego.

5.2. Prace wstępne.

Wykonawca przedstawi Kierownikowi budowy do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem instalacji.

Projekt organizacji robót winien zawierać co najmniej:

- opracowanie szczegółowej kolejności wykonywania robót wraz z harmonogramem,
- szczegółowy opis technologii prowadzenia robót w każdym ich etapie,
- opracowanie instrukcji postępowania w przypadkach awaryjnych.

5.3. Roboty przygotowawcze

Podstawę wytyczenia trasy instalacji wody stanowią Rysunki. Przed przystąpieniem do robót wykonawczych należy ustalić miejsce placu budowy, miejsce składowania, miejsce poboru energii elektrycznej.

Wytyczyć w budynku trasę układania przewodów z zaznaczeniem punktów załamań trasy, punktów mocowań.

Skoordynować prace montażowe z pracami budowlanymi (wg specyfikacji budowlanej) polegającymi na wykonaniu przebieg itp.

5.4. Roboty montażowe

5.4.1. Prowadzenie przewodów

Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle. Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1cm na kondygnację.

Nie wolno prowadzić przewodów wodociagowych powyżej przewodów elektrycznych. Minimalna odległość przewodów wodociagowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m.

Na odgałęzieniach do grup przyborów zostaną zabudowane zawory kulowe odcinające. Podejścia do przyborów wykonać w zależności od rodzaju zastosowanych baterii (ścienne lub stojące). Przed przyborami zamontować zawory odcinające kulowe lub kątowe.

Przewody instalacji prowadzone w posadzce powinny być układane w miarę możliwości w kierunkach prostopadłych lub równoległych do krawędzi przegród. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane w dokumentacji powykonawczej. Przewody instalacji prowadzone w szachcie powinny być montowane na wspornikach i uchwytach w sposób zabezpieczający przed zetknięciem ze ścianką.

Przewody z tworzywa sztucznego, nawet jeżeli posiadają przekładkę metalową, nie są przewodnikiem prądu elektrycznego i nie wolno ich używać do uziemiania.

5.4.2 Tuleje ochronne

Przy przejściu rury przez przegrodę budowlaną należy stosować przepust w tulei ochronnej.

Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Dla rur z tworzywa sztucznego zaleca się stosować tuleje ochronne też z tworzywa sztucznego.

Przestrzeń między rurą, a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu. Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwą tego przewodu.

Przejścia instalacyjne przechodzące przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego nie należy prowadzić w tulejach z tworzywa lecz zabezpieczyć do wartości EI odporności ogniowej tych przegród.

Przejścia instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm przez stropy międzykondygnacyjne, nie będące granicą stref pożarowych zostaną zabezpieczone przeciwpożarowo do klasy EI 120. Izolacje przewodów zostaną wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

5.4.3. Mocowanie przewodów

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Przewody należy mocować do ścian i stropów przy pomocy podpór stałych i przesuwnych z zachowaniem samokompensacji.

Całość instalacji mocować za pomocą obejm systemowych. Pomiędzy przewodem a wewnętrzną powierzchnią uchwytu stosować przekładki elastyczne systemowe, wykonane z miękkiej gumy/neoprenu, o przekroju pozwalającym na odkształcenia).

Rury wodociagowe o średnicy do 50 mm należy umieszczać na wieszakach lub podpórkach neoprenowych, powyżej 50 mm na izolatorach sprężynowych lub neoprenowych. Rury i elementy instalacji należy mocować do wydzielonych ścianek instalacyjnych z płyt g-k przy użyciu uchwytów z przekładkami wibroizolującymi/gumowymi.

Na pionach podpory stałe umieścić w miejscach odgałęzień. Podpory stałe wykonywać z zastosowaniem np. dwóch złączek lub przy odgałęzieniach - złączki i trójnika. Podpory przesuwne wykonywać z zastosowaniem uchwytów stalowych z wkładką gumową lub z tworzywa. Maksymalne odległości pomiędzy podporami przesuwymi przewodów poziomych podano w tabeli

Średnica przewodu mm	Odległość podpór przesuwnych – cm
Dz 16	100
Dz 20	110
Dz 25	120
Dz 32	140
Dz 40	160
Dz 50	180
Dz 63 (PP-R)	120
Dz 75 (PP-R)	130
Dz 90 (PP-R)	140

Przewody układane w warstwie izolacji posadzki mocować do podłoża betonowego za pomocą podpór co 80cm. Przed i za łukami mocowania powinny znajdować się w odległości 30cm. W miejscach skrzyżowań przewodów należy utworzyć punkty stałe. Przy przeprowadzeniu rur przez ściany należy zastosować tuleje osłonowe.

Na załomach pozostawić przestrzeń wolną pozwalającą na swobodne wydłużenie przewodów. Ze względu na wydłużenia termiczne rur również w podłogach stosować punkty stałe co 3 m. Warstwy wylewki nad rurą w podłodze nie mogą być mniejsze niż 4,0 cm.

Podejścia do armatury należy zamocować trwale np. na płycie montażowej. Końcowe odcinki do baterii (w przypadku zastosowania baterii stojących) wykonać jako elastyczne.

Odgałęzienia do pionów należy wykonać z zastosowaniem ramion kompensacyjnych. Nie należy montować przewodów „na sztywno” (nie zalewać betonem).

5.4.4. Montaż armatury.

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak żeby była dostępna do obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura odcinająca grzybkowa powinna być zainstalowana w takim położeniu aby w czasie rozbioru wody napływała ona „pod grzybek”.

Armatura na przewodach powinna być zamocowana do konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć.

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu.

W armaturze mieszającej i czerpalnej przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony.

W przypadku stosowania armatury czerpalnej naściennej należy ją montować nad przybozem lub podłogą na wysokości jak w poniższej tabeli.

Przybór		Wysokość osi wylotu ściennego podejścia czerpalnego	
Nazwa	Wysokość górnej krawędzi przedniej ścianki nad podłogą	nad przybozem	nad podłogą
	m	m	m
zlewozmywak do pracy stojącej	0,8-0,9	0,25-0,35 nad górną krawędzią przedniej ścianki	1,05-1,25
umywalka	0,75-0,8		1-1,15
natrysk		1-1,5 nad posadzką basenu natrysku	

Armaturę stojącą montować w otworach przyborów dla niej przeznaczonych.

5.4.5. Regulacja.

Przed przystąpieniem do właściwych czynności regulacyjnych instalację wodociagową należy kilkakrotnie przepłukać czystą wodą (najlepiej wodą pitną), aż do stwierdzenia wypływu czystej wody płuczącej. Następnie należy przeprowadzić regulację. Instalację wodociagową uważa się za wyregulowaną, jeżeli woda wypływa z najwyższych punktów czerpalnych w ilościach normatywnych, a czas napełniania zbiorników splukujących nie przekracza 2 minut. Przed przystąpieniem do pomiaru temperatury wody ciepłej należy wyregulować pracę źródeł ciepłej wody. Pomiar temperatury wody ciepłej w poszczególnych punktach poboru wody należy przeprowadzić legalizowanymi termometrami z podziałką nie rzadszą niż 0,1°C. Czujnik termometru powinien być w całości omywany przez wodę wypływającą z armatury czerpalnej.

5.5. Izolacja cieplna

Przewody instalacji wodociagowej wody ciepłej powinny być izolowane cieplnie.

Przewody instalacji wodociagowej wody zimnej powinny być izolowane cieplnie w zakresie określonym w projekcie tej instalacji.

Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Grubość materiału, z którego będzie wykonana izolacja cieplna powinna być zgodna z projektem technicznym instalacji wodociagowej i obowiązującymi przepisami. Materiały izolacyjne, przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej, powinny być w stanie suchym, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. 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 uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

5.6. Oznaczenie

Przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć.

Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych:

na ścianach w pomieszczeniach piwnicznych - technicznych i gospodarczych w zakrytych bruzdach, kanałach. Oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu do armatury i urządzeń, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT ORAZ BADANIA ODBIOROWE.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Jakość robót instalacyjnych jest sprawdzana przez osoby upoważnione, wymienione w odpowiednich przepisach Prawa Budowlanego.

6.2. Sprawdzenie przygotowania do badań odbiorczych instalacji wodociagowej

Sprawdzenie przygotowania do odbioru instalacji wodociagowej polega na sprawdzeniu w dzienniku budowy potwierdzenia przez wykonawców zakończenia wszystkich robót przy wykonywaniu instalacji wodociagowej.

6.3. Zakres badań odbiorczych

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji wodociagowej. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności, zabezpieczenia przed możliwością pogorszenia jakości wody wodociagowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji, zabezpieczenia instalacji wodociagowej przed możliwością przepływów zwrotnych.

6.4. Pomiar

Podczas dokonywania badań odbiorczych należy wykonywać pomiary temperatury wody za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ K.

Dopuszcza się dokonywanie tego pomiaru za pomocą termometrów dotykowych na metalowym elemencie instalacji (np. na złączce lub śrubunku itp.) po uprzednim oczyszczeniu powierzchni w miejscu przyłożenia czujnika z ewentualnie nałożonej farby lub innych zanieczyszczeń.

6.5. Badanie odbiorcze szczelności instalacji wodociagowej

6.5.1. Warunki wykonania badania szczelności

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd, których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.

Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

6.5.2 Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną

6.5.2.1 Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym znajduje się instalacja nie może być przemarznięty. Od instalacji wody ciepłej należy odłączyć urządzenie zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia roboczego.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub rosenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

6.5.2.2. Przebieg badania szczelności wodą zimną

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

0,1 bar przy zakresie do 10 bar,

0,2 bar przy zakresie wyższym.

Badanie szczelności instalacji wodą można rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub rosenia. Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów, a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi odpowiednio w tablicach 10 i 11 zawartych w „**Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji wodociągowej**”. Seria wydawnicza: Wymagania techniczne COBRTIINSTAL. Zeszyt 7. Warszawa, maj 2003 r.

Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać ± 3 K) i pogoda nie powinna być słoneczna.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

6.6 Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji wodociągowej.

Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji powinny być przeprowadzone po całkowitym zakończeniu wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych, a przed wykonaniem izolacji cieplnej i zakryciem przewodów. Polegają one na porównaniu jakości wykonanego zabezpieczenia z wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej instalacji. Podczas odbioru należy okiem nieuzbrojonym ocenić, wygląd zewnętrzny izolacji.

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

6.7 Badania odbiorcze oznakowania instalacji wodociągowej

Badanie odbiorcze oznakowania instalacji wodociągowej polega na sprawdzeniu czy poszczególne odgałęzienia przewodów, przewody zasilające i odpowiadające im przewody powrotne, rozdzielacze, pompy, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny, trwały i odpowiadający oznakowaniu na schematach instrukcji obsługi.

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

6.8 Badania odbiorcze zabezpieczenia przed możliwością pogorszenia jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji

Badania odbiorcze zabezpieczenia przed pogorszeniem jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji należy przeprowadzić sprawdzając zgodność doboru materiałów użytych w instalacji wodociągowej, w zależności od jakości wody wodociągowej.

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

6.9 Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej

Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej polegają na sprawdzeniu, według PN-B-02151, czy poziom dźwięku hałasu w poszczególnych pomieszczeniach, wywołanego przez działającą instalację wodociągowa, nie przekracza wartości dopuszczalnych dla badanego pomieszczenia.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół.

6.10 Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych

Jeżeli uzupełnianie wody w innych instalacjach w budynku (np. w instalacji ogrzewczej) dokonywane jest z instalacji wodociągowej, niezbędne jest sprawdzenie czy połączenie instalacji wodociągowej z tymi instalacjami dokonane jest w sposób zapewniający zabezpieczenie wody wodociągowej przed przepływami zwrotnymi z nich.

Badania odbiorcze takiego zabezpieczenia obejmują sprawdzenia czy na połączeniu instalacji wodociągowej z inną instalacją zastosowano urządzenie zabezpieczające, spełniające wymagania normy PN-B-01706/Az.

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

6.11 Badania armatury przy odbiorze instalacji wodociągowej

6.11.1 Badania armatury odcinającej

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem (dokumentacją),
- szczelności zamknięcia i połączeń armatury,
- poprawności i szczelności montażu głowicy armatury.

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

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek:

- urządzenia sanitarne,
- armatura w kompletach.

8. ODBIORY ROBÓT

8.1. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji wodociągowej.

Odbiór międzyoperacyjny są elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających. Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników tego samego lub innego wykonawcy. Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

- wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworu,
- wykonanie bruzd w ścianach - wymiary bruzdy; czystość bruzdy; w przypadku odcinka pionowego instalacji zgodność kierunku bruzdy z pionem; w przypadku odcinka poziomego instalacji - zgodność kierunku bruzdy z projektowanym spadkiem,

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem. W przypadku negatywnej

oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

8.2 Odbiór techniczny - częściowy instalacji wodociągowej

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

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego (technicznego) jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

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

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

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

8.3 Odbiór techniczny - końcowy instalacji wodociągowej

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

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- instalację wypłukano i napełniono wodą,
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie budowy),
- dziennik budowy,
- obmiary powykonawcze,
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- protokoły odbiorów technicznych - częściowych,
- protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających dozorowi technicznemu, np. paszporty urządzeń ciśnieniowych,
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- instrukcję obsługi instalacji.

W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa.
- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- sprawdzić protokoły odbiorów technicznych - częściowych,
- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów.

Odbiór techniczny - końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji wodociągowej do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Protokół odbioru technicznego - końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną instalację. Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w S i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA - NORMY I PRZEPISY

10.1. Przepisy związane

- [1] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz. 1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676, Nr 80/03 poz. 718)
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270)
- [3] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. Nr 74/99 poz. 836)
- [4] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz. 71)
- [5] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728)
- [6] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000 r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów tych dokumentów (Dz.U. Nr 5/00 poz. 58)
- [7] Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2003 r. w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz.U. Nr 79/03 poz. 714)

- [8] Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 26 września 2000 r. w sprawie kosztorysowych norm nakładów rzeczowych, cen jednostkowych robót budowlanych oraz cen czynników produkcji dla potrzeb sporządzenia kosztorysu inwestorskiego (Dz.U. Nr 114/00 póź. 1195)
- [9] Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych. Seria wydawnicza: Wymagania techniczne COBRTI/INSTAL. Zeszyt 7. Warszawa, maj 2003 r.
- [10] Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania. COBRTI „Instal”, Warszawa, 1995 r.

10.2. Inne dokumenty.

1. Wytyczne stosowania i projektowania „Wewnętrznych instalacji wodociągowych i grzewczych z rur z tworzyw sztucznych” wydane przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej „INSTAL”.
 2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 póź. 690 z 2002 r.).
 3. Instrukcje i katalogi dostawców lub producentów urządzeń sanitarnych i innych elementów;
- Przy korzystaniu z wymienionych opracowań należy sprawdzić aktualność przytoczonych w nich norm i innych przepisów.

SST.02. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem specyfikacji jest zbiór wymagań w zakresie sposobu wykonania i odbioru robót instalacji centralnego ogrzewania wg opracowania: „PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ ZAKŁADU DIAGNOSTYKI OBRAZOWEJ SP ZOZ OPOLSKIEGO CENTRUM ONKOLOGII W OPOLU W CELU ROZBUDOWY PRACOWNI MAMMOGRAFII (SKRZYDŁO „A”).”

Zbiór obejmuje w szczególności wymagania właściwości materiałów, wymagania dotyczące sposobu wykonania i oceny prawidłowości poszczególnych robót instalacyjnych.

1.2. Zakres stosowania opracowania

Niniejsze opracowanie można stosować wyłącznie przy wykonawstwie robót instalacyjnych dla obiektu wymienionego w pkt 1.1. Stosowanie podanych norm i przepisów nie może być sprzeczne z jakimikolwiek innymi, obowiązującymi w chwili prowadzenia robót, normami i przepisami.

1.3. Zakres robót

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót montażowych wymienionych w punkcie 1.1. w zakresie zgodnym z rysunkami (a zaleconym przez Inwestora).

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty montażowe:
 - montaż armatury - zaworów odcinających i regulacyjnych;
 - montaż grzejników, zaworów grzejnikowych termostatycznych i powrotnych ;
 - montaż odpowietrzników automatycznych;
 - próba instalacji c.o. na zimno – próba szczelności;
 - próba instalacji c.o. na gorąco;
 - próba zasadnicza instalacji c.o.;
 - izolowanie rur c.o.
 - kontrola jakości.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami i obowiązującymi przepisami.

- 1.4.1. Instalacja ogrzewania wodnego systemu zamkniętego– instalacja, której przestrzeń wodna nie ma bezpośredniego połączenia z atmosferą.
- 1.4.2. Instalacja grzejnikowa– instalacja centralnego ogrzewania, w której elementem grzejnym jest zabudowany grzejnik, oddający ciepło do pomieszczenia poprzez promieniowanie i konwekcję .
- 1.4.3. Moc grzejnika –ilość energii cieplnej oddawana użytecznie czynnikowi grzejnemu w jednostce czasu.
- 1.4.4. Ciśnienie robocze czynnika grzejnego – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejnego w instalacji podczas jego przepływu.
- 1.4.5. Armatura - osprzęt wbudowany w instalację służący do zamykania lub otwierania przepływu wody (kurki kulowe, zawory kulowe).
- 1.4.6. Źródło ciepła – Kociołnia, węzeł ciepłowniczy (indywidualny lub grupowy), układ z pompą ciepła, układ z kolektorami słonecznymi, działające samodzielnie lub w zaprogramowanej współpracy.
- 1.4.7. Ciśnienie robocze instalacji – Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzejnego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.
- 1.4.8. Ciśnienie dopuszczalne instalacji – Najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejnego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.
- 1.4.9. Ciśnienie próbne – Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.
- 1.4.10. Ciśnienie nominalne PN – Obliczeniowa (projektowana) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.
- 1.4.11. Średnica nominalna DN lub dn– Średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur-średnicy zewnętrznej, dla kielichów i kształtek – średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.
- 1.4.12. Temperatura robocza - Obliczeniowa (projektowana) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót oraz informacje o terenie budowy podano w ST “Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych i poleceniami Inspektora nadzoru oraz ze sztuką budowlaną.

1.7. Nazwy i kody

Nazwy i kody robót budowlanych według Wspólnego Słownika Zamówień.

Dział : 45000000-7 Roboty budowlane

Grupa : 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

Klasa : 45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

Kategoria: 45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH.

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów podano w ST “Wymagania ogólne”.

2.2. Wyszczególnienie podstawowych materiałów

1. Podejścia:

Rury stalowe ocynkowane lub cienkościenne zewnętrznie ocynkowane typu Steel PN 16 łączone z zastosowaniem kształtek zaprasowywanych

2. Kształtki systemowe do połączeń zaciskowych; – trójniki, redukcje, mufy, kolana;

Kształtki stanowią integralną część systemu rur i kształtek i nie należy łączyć elementów różnych systemów.

3. Złączki przejściowe z gwintami rurowym - podejścia do armatury

4. Grzejniki łazienkowe rurkowe

5. Zawory grzejnikowe z głowicami termostатыcznymi, zawory nastawcze powrotne

6. Odpowietrzniki automatyczne;

7. Otuliny izolacyjne z PU

8. Elementy mocujące - uchwyty systemowe.

2.3. Składowanie materiałów na placu budowy.

Wymagania dotyczące sposobu składowania materiałów podano w SST .01 "Instalacja wodociągowa".

2.4. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości (certyfikaty, aprobaty techniczne), kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczane materiały na miejscu budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstawania wątpliwości o ich jakości przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym normami i przez Inżyniera robót.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

3.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST "Wymagania ogólne".

3.2. Wymagania dotyczące sprzętu

Wymagania dotyczące sprzętu podano w SST .01 "Instalacja wodociągowa".

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Wymagania dotyczące transportu podano w SST .01 "Instalacja wodociągowa".

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.

5.1. Ogólne zasady wykonania.

Ogólne wymagania dotyczące robót oraz informacje o terenie budowy podano w ST "Wymagania ogólne".

Roboty instalacyjne należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi:

- normami przywołanymi do stosowania
- "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych" Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 6
- przepisami technicznymi odpowiednimi dla danego rodzaju robót,
- przepisami bhp i ochrony ppoż. w zakresie obowiązującym dla danego zakresu robót,
- projektami wykonawczymi branżowymi,
- ustaleniami podjętymi w czasie pełnienia nadzoru autorskiego.

5.2. Prace wstępne.

Wykonawca przedstawi Kierownikowi budowy do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem instalacji.

Projekt organizacji robót winien zawierać co najmniej:

- opracowanie szczegółowej kolejności wykonywania robót wraz z harmonogramem,
- szczegółowy opis technologii prowadzenia robót w każdym ich etapie,
- opracowanie instrukcji postępowania w przypadkach awaryjnych.

5.3. Roboty przygotowawcze

Podstawę wytyczenia trasy instalacji stanowią Rysunki. Przed przystąpieniem do robót wykonawczych należy ustalić miejsce placu budowy, miejsce składowania, miejsce poboru energii elektrycznej.

Wytyczyć w budynku trasę układania przewodów z zaznaczeniem punktów załamań trasy, punktów mocowań .

Skoordynować prace montażowe z pracami budowlanymi (wg specyfikacji budowlanej) polegającymi na wykonaniu przebieg itp.

5.4. Roboty montażowe

5.4.1. Prowadzenie przewodów

Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle. Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.

Nie wolno prowadzić przewodów instalacyjnych powyżej przewodów elektrycznych. Minimalna odległość przewodów wodociagowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m.

Na odgałęzieniach od pionu zamontować zawory kulowe odcinające.

Przewody instalacji prowadzone w posadzce powinny być układane w miarę możliwości w kierunkach prostopadłych lub równoległych do krawędzi przegród. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane w dokumentacji powykonawczej. Przewody instalacji prowadzone w szachcie powinny być montowane na wspornikach i uchwytach w sposób zabezpieczający przed zetknięciem ze ścianką. Przewody z tworzywa sztucznego, nawet jeżeli posiadają przekładkę metalową, nie są przewodnikiem prądu elektrycznego i nie wolno ich używać do uziemiania.

5.4.2 Tuleje ochronne

Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną należy stosować przepust w tulei ochronnej.

Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- a.) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- b.) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Dla rur przewodów z tworzywa sztucznego zaleca się stosować tuleje ochronne też z tworzywa sztucznego.

Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu. Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwą tego przewodu.

Przejścia instalacyjne przechodzące przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego nie należy prowadzić w tulejach z tworzywa lecz zabezpieczyć do wartości EI odporności ogniowej tych przegród.

Przejścia instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm przez stropy międzykondygnacyjne, nie będące granicą stref pożarowych zostaną zabezpieczone przeciwpożarowo do klasy EI 120. Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany, znajdujące się poniżej poziomu terenu, należy zabezpieczyć przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku. Izolacje przewodów zostaną wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

5.4.3. Mocowanie przewodów

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych.

Przewody należy mocować do ścian i stropów przy pomocy podpór stałych i przesuwnych z zachowaniem samokompensacji.

Całość instalacji mocować za pomocą obejm systemowych. Między przewodem a wewnętrzną powierzchnią uchwytu stosować przekładki elastyczne systemowe, wykonane z miękkiej gumy/neoprenu, o przekroju pozwalającym na odkształcenia).

Rury o średnicy do 50 mm należy umieszczać na wieszakach lub podpórkach neoprenowych, powyżej 50 mm na izolatorach sprężynowych lub neoprenowych. Rury i elementy instalacji należy mocować do wydzielonych ścianek instalacyjnych z płyt g-k przy użyciu uchwytów z przekładkami wibroizolującymi/gumowymi.

Na pionach podpory stałe umieścić w miejscach odgałęzień. Podpory stałe wykonywać z zastosowaniem np. dwóch złączek lub przy odgałęzieniach - złączki i trójniki.

Podpory przesuwne wykonywać z zastosowaniem uchwytów stalowych z wkładką gumową lub z tworzywa.

Przewody układane w warstwie izolacji posadzki mocować do podłoża betonowego za pomocą podpór co 80cm. Przed i za łukami mocowania powinny znajdować się w odległości 30cm. W miejscach skrzyżowań przewodów należy utworzyć punkty stałe. Przy przeprowadzeniu rur przez ściany należy zastosować tuleje osłonowe.

Na załomach pozostawić przestrzeń wolną pozwalającą na swobodne wydłużenie przewodów. Ze względu na wydłużenia termiczne rur również w podłogach stosować punkty stałe co 3 m. Warstwy wylewki nad rurą w podłożu nie mogą być mniejsze niż 4,0 cm.

Odgałęzienia do pionów należy wykonać z zastosowaniem ramion kompensacyjnych. Nie należy montować przewodów „na sztywno” (nie zalewać betonem).

5.4.4 Montaż grzejników

Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Odległość grzejnika od podłogi min. 100-150 mm, a od parapetu powinna wynosić co najmniej 100 mm. Zawory termostaatyczne muszą znajdować się w przestrzeni nieosłoniętej.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów,
- wykonanie otworów i osadzenie uchwytów,
- zawieszenie grzejnika, podłączenie grzejnika z rurami przyłączanymi.

Grzejniki należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli instalacja centralnego ogrzewania uruchamiana jest, aby ogrzewać budynek podczas prac wykończeniowych, lub by go osuszać, grzejnik powinien być zapakowany. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, grzejnik należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych. Gałązki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skróceniu złączek w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

5.4.5 Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak żeby była dostępna do obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura odcinająca grzybkowa powinna być zainstalowana w takim położeniu aby w czasie rozbioru wody napływała ona „pod grzybek”.

Armatura na przewodach powinna być zamocowana do konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć.

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu.

5.4.6 Regulacja

Po zmontowaniu instalacji należy przeprowadzić próbę ciśnieniową przy pomocy zimnej wody. Po pozytywnym wykonaniu prób szczelności i rozruchu na gorąco przeprowadzić regulację wstępną zaworów grzejnikowych.

Następnie należy dokonać pomiaru temperatur w poszczególnych pomieszczeniach przy zachowaniu temperatur wody zasilającej i powrotnej przewidzianych dla danej temperatury zewnętrznej. Pomiar należy przeprowadzić po 3 dobach działania ogrzewania w ustalonych warunkach. Regulację należy uznać za prawidłowo przeprowadzoną, jeżeli odstępstwa temperatury w pomieszczeniach mieszczą się w granicach -1 $+2^{\circ}\text{C}$ od temperatur założonych w projekcie.

5.4.7 Izolacja termiczna

Wszystkie podejścia do grzejników (gałązek) należy zaizolować termicznie, zwłaszcza gałązki układane w bruzdach ściennych należy zaizolować. Wykonanie izolacji rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu prób szczelności. Przewody zaizolować gotowymi otulinami z PU pokrytego płaszczem z folii o grubości podanej w DT.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT ORAZ BADANIA ODBIOROWE.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Jakość robót instalacyjnych jest sprawdzana przez osoby upoważnione, wymienione w odpowiednich przepisach Prawa Budowlanego.

6.2. Zakres badań odbiorczych

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji ogrzewczej. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą z tym, że powinny one obejmować co najmniej badania odbiorcze szczelności, odpowietrzenia, zabezpieczenia przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury, zabezpieczenia przed korozją wewnętrzną, zabezpieczenia przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej.

6.2.1. Badanie odbiorcze szczelności instalacji ogrzewczej

Warunki wykonania badania szczelności

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.

Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego. Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła lub źródło ciepła powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.

Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte.

- Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażanej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe. Do chwili skutecznego wypłukania instalacja taka powinna być odpowietrzana poprzez ręczne otwieranie zaworów stopowych. Zaleca się połączenie, z elementem otwierającym zawór stopowy, węży elastycznego, umożliwiającego odprowadzenie wody płuczącej do przenośnego zbiornika lub kanalizacji. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik. Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebę zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji, jeżeli wyniki badania wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji oraz użyte materiały instalacyjne wymagają wprowadzenia go do instalacji. Należy od instalacji odłączyć urządzenie stabilizacji ciśnienia, zaślepić rurę wzbiorczą i inne rury zabezpieczające. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub rosenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

Przebieg badania szczelności wodą zimną

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

- 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,
- 0,2 bar przy zakresie wyższym.

Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia. Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie tablicy 9, a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi odpowiednio w tablicach 10 i 11. „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Seria wydawnicza: Wymagania techniczne COBRTIINSTAL. Zeszyt 6. Warszawa, maj 2003 r.

Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać ± 3 K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne. Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną,
instalacji ogrzewczej wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego

Przebieg badania		
Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki zakończenia badania z wynikiem pozytywnym
1. BADANIE WSTĘPNE		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia spowodowany jest wyłącznie elastycznością przewodów z tworzywa sztucznego
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji	10 minut	
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar
obserwacja instalacji	½ godziny	
UWAGA: w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania wstępnego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać badanie wstępne od początku.		
<u>Badanie główne</u> (do badania głównego należy przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym)		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar
obserwacja instalacji	2 godziny	
UWAGA 1: w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania głównego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać całe badanie, poczynając od początku badania wstępnego		
UWAGA 2: badanie główne zakończone wynikiem pozytywnym kończy badanie odbiorcze szczelności, z wyjątkiem instalacji z przewodów z tworzywa sztucznego, dla których producent wymaga przeprowadzenia także innych badań, nazwanych w WTWiO badaniami uzupełniającymi.		
1.1 Badanie uzupełniające (do badania uzupełniającego jeżeli takie badanie jest wymagane przez producenta przewodów z tworzywa sztucznego, należy przystąpić bezpośrednio po badaniu głównym zakończonym wynikiem pozytywnym)		
Przebieg badania (czynności i czas ich trwania) oraz warunki uznania wyników badania za zakończone wynikiem pozytywnym, powinny być zgodne z wymaganiami producenta przewodów z tworzywa sztucznego		

6.2.2. Badanie odbiorcze działania na zimno instalacji ogrzewczej

Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy:

- dołączyć instalację do źródła ciepła (jeżeli była odłączona),
- sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz:
- sprawdzić czy ciśnienie początkowe jest zgodne z projektem technicznym,

a następnie przeprowadzić badanie działania na zimno.

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

6.2.3. Czynności po badaniach związanych z napełnieniem instalacji wodą

Po pierwszym napełnieniu instalacji wodą nie należy jej opróżniać, z wyjątkiem przypadków gdy zachodzi konieczność dokonania naprawy. W celu dokonania naprawy dopuszcza się opróżnianie tylko tej części zładu, w której wykonywane są prace naprawcze i tylko na okres niezbędny do wykonania tych prac.

Instalację napełnioną wodą i unieruchomioną w okresie ujemnej temperatury zewnętrznej należy zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia wody.

6.2.4. Badania odbiorcze odpowietrzenia instalacji ogrzewczej

Podczas badania odbiorczego odpowietrzenia należy sprawdzić, czy w instalacji z armaturą automatycznej regulacji (np. z termostatycznymi zaworami grzejnikowymi), odpowietrzanie odbywa się przez urządzenia do odpowietrzania miejscowego. Następnie, po co najmniej dwóch dobach ciągłego działania instalacji na gorąco można przeprowadzić badanie odbiorcze skuteczności odpowietrzania instalacji. Badanie przeprowadza się w sposób pośredni, sprawdzając „na dotyk” czy grzejniki i przewody nie są zapowietrzone. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.2.5. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji ogrzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury

Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji ogrzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-02419. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.2.6. Badania odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji ogrzewczej

Prowadzenie badania

Przed przystąpieniem do badania należy sprawdzić czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Należy sprawdzić szczelność okien i drzwi oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek, istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględnione w protokole odbioru.

Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić:

- a) po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno,
- b) po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji,
- c) po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie,

Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Przed przystąpieniem do badania działania i szczelności na gorąco, budynek powinien być ogrzewany co najmniej przez trzy doby. Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławnic itp. oraz skontrolować zdolność wydłużania kompensatorów. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć.

Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń.

W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej należy, po badaniu szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie trzy doby obserwacji ubytki wody w zładzie nie przekroczyły 0,1 % jego pojemności.

Zaleca się, aby podczas badania działania i szczelności na gorąco instalacji z naczyniem wzbiorczym przeponowym z hermetyczną przestrzenią gazową, sporządzić dla celów eksploatacyjnych nomogram umożliwiający określenie stopnia napełnienia instalacji wodą w funkcji ciśnienia i średniej temperatury wody w instalacji.

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

6.2.7. Badania efektów regulacji instalacji ogrzewczej

Warunki przy dokonywaniu badań efektów regulacji

Oceny efektów regulacji montażowej instalacji ogrzewczej należy dokonywać:

- po upływie co najmniej trzech dób od rozpoczęcia ogrzewania budynku, przy czym temperatura zasilania i powrotu w okresie 6 godzin przed pomiarem nie powinna odbiegać od wartości z wykresu regulacyjnego o więcej niż ± 1 K, przy temperaturze zewnętrznej:
- w przypadku ogrzewania pompowego - możliwie najniższej lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż $+6$ °C,

Przebieg oceny efektów regulacji

Ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji ogrzewania wodnego polega na:

- a) zmierzeniu temperatury zasilania i powrotu na głównych rozdzielaczach i na rozdzielaczach wydzielonych obiegów o zróżnicowanych wartościach temperatury zasilania i powrotu; porównaniu zmierzonych wartości temperatury z właściwymi wykresami regulacji eksploatacyjnej dla aktualnej temperatury zewnętrznej,
- b) skontrolowaniu pracy grzejników w budynku:
 - wszystkich grzejników w sposób przybliżony, przez sprawdzenie co najmniej ręką „na dotyk”
 - w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury na zasilaniu i powrocie,
- c) skontrolowanie temperatury powietrza w pomieszczeniu (przy odbiorze poprawności działania instalacji w ogrzewanych pomieszczeniach). W przypadku przeprowadzania badania w pomieszczeniach użytkowanych konieczne jest uwzględnienie wpływu warunków użytkowania (dodatkowych źródeł ciepła, intensywności wentylacji itp.),
- skontrolowaniu spadków ciśnienia wody w instalacji z obiegiem pompowym mierzonych na głównych rozdzielaczach i na rozdzielaczach wydzielonych obiegów i porównaniu ich z wartościami określonymi w dokumentacji. Dopuszczalna odchyłka powinna mieścić się w granicach ± 10 % obliczeniowego spadku ciśnienia,
- skontrolowaniu spadków temperatury wody w poszczególnych gałęziach na wszystkich rozdzielaczach.

6.2.8. Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji ogrzewczej

Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji ogrzewczej polegają na sprawdzeniu, według PN-B-02151, czy poziom dźwięku hałasu w poszczególnych pomieszczeniach, wywołanego przez działającą instalację ogrzewczą, nie przekracza wartości dopuszczalnych dla badanego pomieszczenia. Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.2.9. Badania armatury przy odbiorze instalacji ogrzewczej

Badania armatury odcinającej

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- a) doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem technicznym,
- b) szczelność połączeń armatury,

- c) poprawność i szczelność montażu głowicy armatury.

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

Badania armatury odcinającej z regulacją montażową

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

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

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

7. OBMIAR ROBÓT POWYKONAWCZY.

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji ogrzewczej. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu, w tym np.:

- długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi,
- do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączącej na gwint i łączników,
- długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy,
- całkowitą długość przewodów przy badaniach instalacji ogrzewczej na szczelność lub przy badaniach na gorąco powinna stanowić suma długości przewodów zasilających i powrotnych.

8. ODBIORY ROBÓT

8.1. Odbiór instalacji ogrzewczych.

Sprawdzenie przygotowania budynku do odbioru instalacji ogrzewczej polega na:

- sprawdzeniu w dzienniku budowy potwierdzenia przez wykonawców zakończenia wszystkich robót przy wykonywaniu instalacji ogrzewczej,
- sprawdzeniu w dzienniku budowy potwierdzenia przez wykonawców zakończenia wszystkich robót budowlanych i wykończeniowych, mających wpływ na spełnienie przez przegrody budowlane wymagań dotyczących izolacyjności cieplnej i innych wymagań określonych w załączniku do rozporządzenia [2], w tym wymagań dotyczących szczelności przegród zewnętrznych na przenikanie powietrza.

8.2. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji ogrzewczej.

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonywanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.

Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników. Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

- wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworu,
- wykonanie bruzd w ścianach - wymiary bruzdy; czystość bruzdy; w przypadku odcinka pionowego instalacji - zgodność kierunku bruzdy z pionem; w przypadku odcinka poziomego instalacji - zgodność kierunku bruzdy z projektowanym spadkiem; w przypadku odcinka instalacji w przegrodzie zewnętrznej - projektowana izolacja cieplna bruzdy,

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.

W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

8.3. Odbiór techniczny - częściowy instalacji ogrzewczej

Odbiór techniczny - częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji ogrzewczej, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych bruzdach, ułożonych i zalewanych jastrychem, uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (technicznego).

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego (technicznego) jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

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

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych. W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

8.4. Odbiór techniczny - końcowy instalacji grzewczej

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

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono,
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową oraz badanie na gorąco w ruchu ciągłym podczas których źródło ciepła bezpośrednio zasilające instalację zapewniało uzyskanie założonych parametrów czynnika grzejącego (temperatura zasilania, przepływ, ciśnienie dyspozycyjne),
- zakończono roboty budowlane - konstrukcyjne, wykończeniowe i inne, mające wpływ na efekt ogrzewania w pomieszczeniach obsługiwanych przez instalację i spełnienie wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej i innych wymagań związanych z oszczędnością energii.

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie budowy),
- dziennik budowy,
- potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
- obmiary powykonawcze,
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- protokoły odbiorów technicznych -częściowych,

- g) protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- h) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację,
- i) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym,
- j) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- k) instrukcję obsługi instalacji.

W ramach odbioru końcowego należy:

- a) sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
- b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,
- c) sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- d) sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych,
- e) sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- f) uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów.

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji ogrzewczej do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia. Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych.

W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji.

W ramach odbioru ponownego należy ponadto sprawdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną instalację.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w S i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA - NORMY I PRZEPISY

10.1. Przepisy związane.

- [1] Ustawa Prawo budowlane z 7.07.1994 r z późn. zm. (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz. 1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676, Nr 80/03 poz. 718)
- [2] Rozp. MI z 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270)
- [3] Rozp. MSWiA z 16.08.1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. Nr 74/99 poz. 836)
- [4] Rozp. MSWiA z 5.08.1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz. 71)
- [5] Rozp. MSWiA z 31.07.1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728)
- [7] Rozp. MGPIPS z 2.04.2003 w spr. wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz.U. Nr 79/03 poz. 714)
- [8] Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Seria wydawnicza: Wymagania techniczne COBRTIINSTAL. Zeszyt 6. Warszawa, maj 2003 r.
- [9] Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów cieplowniczych. Seria wydawnicza: Wymagania techniczne COBRTIINSTAL. Zeszyt 8. Warszawa, sierpień 2003 r.
- [10] Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania. COBRTI „Instal”, Warszawa, 1995 r.
- [11] Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania. COBRTI „Instal”, Warszawa, 1995 r.

10.2. Inne dokumenty

Instrukcje i katalogi dostawców lub producentów urządzeń sanitarnych i innych elementów;

Przy korzystaniu z wymienionych opracowań należy sprawdzić aktualność przytoczonych w nich norm i innych przepisów.

ST. 03. INSTALACJA KANALIZACJI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem specyfikacji jest zbiór wymagań w zakresie sposobu wykonania i odbioru robót instalacji kanalizacji sanitarnej wg opracowania:

„PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ ZAKŁADU DIAGNOSTYKI OBRAZOWEJ SP ZOZ OPOLSKIEGO CENTRUM ONKOLOGII W OPOLU W CELU ROZBUDOWY PRACOWNI MAMMOGRAFII (SKRZYDŁO „A”)..”

Zbiór obejmuje w szczególności wymagania właściwości materiałów, wymagania dotyczące sposobu wykonania i oceny prawidłowości poszczególnych robót instalacyjnych.

1.2. Zakres stosowania opracowania

Niniejsze opracowanie można stosować wyłącznie przy wykonawstwie robót instalacyjnych dla obiektu wymienionego w pkt 1.1. Stosowanie podanych norm i przepisów nie może być sprzeczne z jakimikolwiek innymi, obowiązującymi w chwili prowadzenia robót, normami i przepisami.

1.3. Zakres robót

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót montażowych wymienionych w punkcie 1.1. w zakresie zgodnym z rysunkami (a zaleconym przez Inwestora).

1.3.1. Kanalizacja sanitarna

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty montażowe i towarzyszące:
- ułożenie rurociągów;
- wykonanie podejść kanalizacyjnych;
- montaż przyborów sanitarnych;

- próba szczelności;
- kontrola jakości.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami i obowiązującymi przepisami.

- 1.4.1. Instalacja kanalizacyjna – zespół powiązanych ze sobą elementów służących do odprowadzenia ścieków z obiektu budowlanego i jego otoczenia do sieci kanalizacyjnej lub innego odbiornika
- 1.4.2. Przybór sanitarny – urządzenie służące do odbierania i odprowadzania zanieczyszczeń płynnych powstałych w wyniku działalności higieniczno-sanitarnych i gospodarczych
- 1.4.3. Podejście kanalizacyjne – przewód łączący przybór sanitarny z przewodem spustowym lub odpływowym
- 1.4.4. Przewód spustowy (pion) – przewód służący do odprowadzenia ścieków z podejść kanalizacyjnych, rynien lub wpustów deszczowych do przewodu odpływowego
- 1.4.5. Podłączenie kanalizacyjne – przewód służący do odprowadzenia ścieków z pionów do podłączenia kanalizacyjnego lub innego odbiornika
- 1.4.6. Przewód wentylacyjny kanalizacji – przewód łączący instalację kanalizacyjną ścieków bytowo-gospodarczych z atmosferą służący do wentylowania tej instalacji (i sieci kanalizacji) oraz wyrównywania ciśnienia
- 1.4.7. Czyszczyk (rewizja) – element instalacji umożliwiający dostęp do wnętrza przewodu kanalizacyjnego w celu jego czyszczenia
- 1.4.8. Zawór napowietrzający – zawór łączący instalację kanalizacyjną sanitarną z atmosferą, umożliwia dopływ powietrza do systemu kanalizacyjnego, stosowany w celu ograniczenia wahań ciśnienia w instalacji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót oraz informacje o terenie budowy podano w ST "Wymagania ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, ST i poleceniami Inspektora nadzoru oraz ze sztuką budowlaną.

1.6. Nazwy i kody

Nazwy i kody robót budowlanych według Wspólnego Słownika Zamówień

Dział : 45000000-7 Roboty budowlane
 Grupa : 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
 Klasa : 45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
 Kategoria : 45332000-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne
 45332300-6 Roboty instalacyjne kanalizacyjne
 45332400-7 Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów podano w ST "Wymagania ogólne".

2.2. Wyszczególnienie podstawowych materiałów

1. Rury do kanalizacji wewnętrznej z polipropylenu PP HT w postaci odcinków prostych fi40; fi50; fi110mm
2. Kształtki kanalizacyjne systemowe do połączeń mufowych i kielichowych – trójniki, redukcje, łuki, kolana, rewizje; Kształtki stanowią integralną część systemu rur i kształtek. Nie należy łączyć elementów różnych systemów
3. Wpust fi50 z zabezpieczeniem zwrotnym, syfonem i dopływem bocznym
4. Obejmy (opaski, manszety, kołnierze) ogniochronne EI 120 do rur palnych - przejścia przez stropy i ściany
5. Elementy mocujące - uchwyty systemowe lub obejmy stalowe z podkładką gumową.

2.3. Składowanie materiałów z tworzyw sztucznych na placu budowy

Wymagania dotyczące sposobu składowania materiałów podano w SST .01 "Instalacja wodociągowa".

2.4. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości (certyfikaty, aprobaty techniczne), kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczane materiały na miejscu budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstawania wątpliwości o ich jakości przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym normami i przez Inżyniera robót.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

3.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST "Wymagania ogólne".

3.2. Wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji gazowej zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

Do robót montażowych można stosować następujące narzędzia:

- piły o drobnych zębach przeznaczone do cięcia rur z PVC i PP HT,
- skrzynki uciosowe,
- pilniki

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii robót.

Sposób wykonywania robót oraz sprzęt zaakceptuje Kierownik budowy.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Wymagania dotyczące transportu podano w SST .01 "Instalacja wodociągowa".

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. Ogólne zasady wykonania

Roboty instalacyjne należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi:

- normami podstawowymi,
- normami związanymi z normami podstawowymi,
- "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych" PKTSGGiK,
- przepisami technicznymi odpowiednimi dla danego rodzaju robót,
- przepisami bhp i ochrony p.poż w zakresie obowiązującym dla danego zakresu robót,
- projektami wykonawczymi branżowymi,
- ustaleniami podjętymi w czasie pełnienia nadzoru autorskiego.

5.2. Prace wstępne

Wykonawca przedstawi Kierownikowi budowy do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem instalacji.

Projekt organizacji robót winien zawierać co najmniej:

- opracowanie szczegółowej kolejności wykonywania robót wraz z harmonogramem,

- szczegółowy opis technologii prowadzenia robót w każdym ich etapie,
- opracowanie instrukcji postępowania w przypadkach awaryjnych.

5.3. Roboty przygotowawcze

Podstawę wytyczenia trasy instalacji stanowią rysunki. Przed przystąpieniem do robót wykonawczych należy ustalić miejsce placu budowy, miejsce składowania, miejsce poboru energii elektrycznej.

Wytyczyć w budynku trasę układania przewodów z zaznaczeniem punktów załamań trasy, punktów mocowań.

Skoordynować prace montażowe z pracami budowlanymi (wg specyfikacji budowlanej) polegającymi na wykonaniu bruzd, przebieg itp.

5.4. Roboty montażowe i towarzyszące

5.4.1. Prowadzenie przewodów odpływowych

Podejścia do przyborów w sanitariatach montować w przestrzeniach montażowych stelaży instalacyjnych lub bruzdach ściennych. Wszystkie urządzenia wyposażać w syfony odpływowe.

5.4.2. Przewody prowadzone na ścianach

Piony kanalizacyjne prowadzone będą w szachtach instalacyjnych. Poziome podejścia odpływowe z przyborów prowadzić w przestrzeniach instalacyjnych obudowanych ściankami (wg architektury), lokalnie obudować cokołami. U dołu pionów mają być czyszczaki rewizyjne. Poziome przewody odpływowe prowadzić ze spadkiem 2%.

5.4.3. Mocowanie przewodów

Przewody kanalizacyjne mocować do ścian za pomocą systemowych obejm z wkładką izolacyjną. Należy stosować systemowe uchwyty zawierające elementy elastyczne, przeciwdziałające przenoszeniu drgań i hałasu na ścianę. Piony mocować na każdej kondygnacji poprzez wykonanie uchwytu stałego i przesuwne.

Maksymalny rozstaw uchwytów dla przewodów pionowych i poziomych przedstawiono w tabeli.

Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°.

Przewody kanalizacyjne powinny spełniać następujące warunki umożliwiające ich oczyszczanie:

- a) przewody spustowe powinny być wyposażone w rewizję służącą do czyszczenia przewodów,
- b) czyszczaki powinny mieć szczelne zamknięcie umożliwiające łatwą eksploatację.

Średnica rury DN mm	Odległość podpór dla rur ułożonych poziomo - cm	Odległość podpór dla rur ułożonych pionowo - cm
50	50	150
75	80	200
100	110	200
160	160	200

Odcinki prowadzone przez ściany fundamentowe montować w rurach osłonowych. Przestrzeń pomiędzy rurami powinna być wypełniona masą plastyczną nie działającą korodująco na rurę.

5.4.4. Łączenie przewodów.

Zasady wykonywania połączeń

Rury i kształtki systemu PP-HT są fabrycznie przygotowane do wzajemnego łączenia przy pomocy złączek kielichowych. Połączenia są uszczelniane pierścieniem wykonanym z elastomeru o średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy łączonej rury.

Przy wykonywaniu połączenia kielichowego należy oczyścić wnętrze kielicha i zewnętrzną część bosego końca łączonej rury. W razie potrzeby uszczelkę i bosy koniec rury należy zwilżyć środkiem poślizgowym. Następnie bosy koniec rury należy wsunąć do końca w kielich zwracając uwagę na zachowanie współosiowości łączonych elementów. W celu umożliwienia kompensacji wywołanej wydłużeniami termicznymi łączonych elementów należy wyciągnąć bosy koniec rury z kielicha o około 1 cm.

W przypadku konieczności skrócenia łączonej rury należy ją obciąć przy pomocy piłki o drobnych zębach lub obcinaka krążkowego przy wykorzystaniu prowadnicy w celu zachowania prostopadłej płaszczyzny cięcia w stosunku do osi rury. Po obcięciu rury jej bosy koniec należy oczyścić z opilków pozostałych po cięciu i zukosować przy pomocy pilnika. Długość zukosowania zależy od średnicy obcinanej rury. Tak przygotowany bosy koniec rury należy zwilżyć środkiem poślizgowym i wykonać połączenie zgodnie z poprzednim opisem.

Zalecenia ogólne

Rury należy montować w taki sposób, aby nie podlegały one naprężeniom oraz z uwzględnieniem kompensacji zmiany długości. Do mocowania rur należy stosować uchwyty o średnicy odpowiadającej średnicy zewnętrznej rury, które całkowicie obejmują obwód rury. Zalecanym rodzajem uchwytów jest uchwyt skręcany śrubami z gumową uszczelką EPDM mocowany do ściany za pomocą plastikowych kołków rozporowych i wkretów.

W wypadku rur, w których mogą powstawać ciśnienia wewnętrzne, rury i kształtki należy zabezpieczyć przed rozłączeniem i przesunięciem za pomocą klipsów bezpieczeństwa.

Klipsy bezpieczeństwa S zapobiegają rozłączeniu elementów. Alternatywnie można zabezpieczyć instalację przez odpowiednie rozmieszczenie elementów mocujących.

Uchwyty stałe

Stały uchwyt stanowi nieruchomy punkt zamocowania instalacji. Jest on montowany na poszczególnych długościach rury w taki sposób, aby zapobiec przesunięciom instalacji w danym miejscu. Poziome kanalizacyjne powinny być również mocowane za pomocą uchwytów stałych. Wszystkie pozostałe uchwyty, zarówno przy montażu pionowym, jak i poziomym, powinny być uchwytami przesuwymi. Należy przestrzegać określonych odległości pomiędzy uchwytami.

Uchwyty przesuwne

Uchwyty przesuwne umożliwiają swobodne wydłużanie się instalacji. Podczas montażu uchwytów rurowych dla rur AS należy przestrzegać zasad dotyczących stosowania uchwytów stałych i przesuwnych.

Montaż uchwytów stałych i przesuwnych

W wypadku poziomów kanalizacyjnych rozstaw pomiędzy uchwytami powinien równać się ok. 10-krotności zewnętrznej średnicy rury, natomiast rur pionowych - wynosić 1 - 2 m zależnie od średnicy zewnętrznej. Uchwyty nie mogą być mocowane w miejscach spiętrzenia. Uchwyty mocować do elementów konstrukcyjnych budynku o dużej masie właściwej. Dla pionów kanalizacyjnych zlokalizowanych w otwartych szachtach zaleca się zastosowanie jednego uchwytu stałego oraz jednego uchwytu przesuwnego na każdej kondygnacji.

Uchwyt stały powinien być zamocowany bezpośrednio nad kształtką lub połączeniem kielichowym dolnego końca rury. Uchwyt przesuwny należy zamontować w odległości nie większej niż 2 metry ponad uchwytem stałym. Zaleca się wówczas zastosowanie krótkich złączek ze stałymi uchwytami. Odcinki instalacji z kształtkami lub króćcami powinny być zamocowane przy użyciu uchwytów montowanych w odpowiednio krótszych odległościach, aby zabezpieczyć elementy przed rozłączeniem.

Połączenia kielichowe przewodów PVC-U należy uszczelnić zgodnie z instrukcją producenta rur za pomocą pierścienia gumowego, o średnicy dopasowanej do zewnętrznej średnicy przewodu kanalizacyjnego. Bosy koniec rury, sfazowany pod kątem 15-20° należy posmarować środkiem poślizgowym na bazie silikonu, wsunąć do kielicha, tak, aby odległość między nim i podstawą kielicha wynosiła minimum 1 cm.

5.4.5. Montaż przyborów i urządzeń

Umywalki należy montować do ściany w sposób zapewniający łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie przyborów. Konstrukcja wsporcza przyboru sanitarnego obciążonego siłą statyczną 500 N, przyłożoną w środku przedniej krawędzi obrzeża przyboru w czasie 3 godzin nie powinna odkształcić się w sposób widoczny. Miski ustępowe należy mocować do posadzek lub ścian (miski wiszące) w sposób zapewniający łatwy demontaż i właściwe ich użytkowanie. Przybory i urządzenia łączone z instalacją kanalizacyjną należy wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować niemożność wysysania wody z syfonu podczas spływania wody z innych przyborów oraz przenikania zapachów z instalacji do pomieszczeń.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Rysunkami oraz wymaganiami Specyfikacji, norm i przepisów. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Kierownika budowy o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji. Wykonawca powiadomi Kierownika o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować po pisemnej akceptacji odbioru.

6.1. Badanie zgodności z rysunkami

Badanie zgodności wykonanych robót z Rysunkami następuje przez:

- sprawdzenie czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wprowadzone do Rysunków,
- sprawdzenie czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane,
- sprawdzenie czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty,
- sprawdzenie przedłożonych dokumentów pod względem formalnym i merytorycznym,

6.2. Badanie materiałów

Sprawdzenie użytych do wykonania instalacji materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w rysunkach.

6.3. Badanie szczelności instalacji

Badania szczelności powinny być wykonane przed zakryciem kanałów, w których prowadzona jest instalacja kanalizacji wewnętrznej jak następuje:

- podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji wewnętrznej należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- kanalizacyjne przewody odpływowe (poziome) odprowadzające ścieki bytowo-gospodarcze sprawdza się na szczelność, poprzez oględziny po napełnieniu wodą instalacji powyżej kolana łączącego pion z poziomem.

Przewody deszczowe powinny być szczelne i powinny wytrzymywać najwyższe ciśnienie statyczne, pod którym będą pracować w danym budynku.

Uwaga!

Utrzymywać w czasie prób stałą temperaturę, ponieważ może to wpływać na zmiany ciśnienia.

Wszystkie próby muszą być przeprowadzone przed zakryciem instalacji.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w wycenionym Przedmiarze i wpisuje do Księgi Obmiaru.

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór międzyoperacyjny

Odbiory międzyoperacyjne polegają na sprawdzeniu:

- przebiegu tras kanalizacyjnych,
- szczelności połączeń kanalizacyjnych,
- sposobów prowadzenia przewodów poziomych i pionowych,
- lokalizacji przyborów sanitarnych.

8.2. Odbiór częściowy

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót, jak na przykład wykonanie bruzd, przebić, oraz inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego. Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy.

Przy odbiorze częściowym powinny być przedstawione co najmniej następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny z naniesionymi uzgodnieniami i uzasadnionymi zmianami dokonanymi w trakcie wykonywania robót,
- b) dziennik budowy,
- c) certyfikaty i inne dokumenty dotyczące jakości wbudowanych elementów,
- d) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych i poprzednich odbiorów częściowych.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedstawione co najmniej następujące dokumenty:

- a) wymienione w pkt. a-c, jak dla odbioru częściowego, przy czym w przypadku wprowadzenia dużej liczby zmian w projekcie technicznym, powodujących, że projekt staje się mało czytelny, powinna być przedstawiona dokumentacja powykonawcza,
- b) protokoły wszystkich odbiorów częściowych,
- c) protokoły odbioru urządzeń wchodzących w skład instalacji lub sieci,
- d) protokoły szczelności.

8.3. Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być przedstawione co najmniej następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny z naniesionymi uzgodnieniami i uzasadnionymi zmianami dokonanymi w trakcie wykonywania robót, w przypadku wprowadzenia dużej liczby zmian w projekcie technicznym, powodujących, że projekt staje się mało czytelny, powinna być przedstawiona dokumentacja powykonawcza,
- b) dziennik budowy,
- c) certyfikaty i inne dokumenty dotyczące jakości wbudowanych elementów,
- d) protokoły wszystkich odbiorów częściowych,
- e) protokoły odbioru urządzeń wchodzących w skład instalacji,
- f) protokoły szczelności.

W pierwszej kolejności należy sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw) oraz z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych lub innych warunków technicznych. W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów,
- odległości przewodów kanalizacji wewnętrznej od przewodów ciepłych,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- prawidłowość wykonania umocowań,
- wielkość spadków przewodów,
- prawidłowość zainstalowania przyborów sanitarnych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną instalację. Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu. Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w S i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 12056-1 do 5 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Części 1-5

- c) PN-EN 1610:2002. Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- d) PN-EN 476:2001. Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
- e) PN-EN 752-7:2002. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Eksploatacja i użytkowanie.
- f) Praca zbiorowa. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Wyd. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji. Warszawa 1996.

10.2. Inne dokumenty

- [1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. [Dz. Ust. nr 75 poz. 690, 2002] z późniejszymi zmianami
- [2] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- [4] Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne. S. Sosnowski, J. Tabernacki, J. Chudzik, Warszawa, 2000 r.
- [5] Instrukcje projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych.

Przy korzystaniu z wymienionych opracowań należy sprawdzić aktualność przytoczonych w nich norm i innych przepisów.

ST. 04. INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem specyfikacji jest zbiór wymagań w zakresie sposobu wykonania i odbioru robót instalacji wentylacji i klimatyzacji wg opracowania:

„PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ ZAKŁADU DIAGNOSTYKI OBRAZOWEJ SP ZOZ OPOLSKIEGO CENTRUM ONKOLOGII W OPOLU W CELU ROZBUDOWY PRACOWNI MAMMOGRAFII (SKRZYDŁO „A”)..”

Zbiór obejmuje w szczególności wymagania właściwości materiałów, wymagania dotyczące sposobu wykonania i oceny prawidłowości poszczególnych robót instalacyjnych.

1.2. Zakres stosowania opracowania

Niniejsze opracowanie można stosować wyłącznie przy wykonawstwie robót instalacyjnych dla obiektu wymienionego w pkt 1.1. Stosowanie podanych norm i przepisów nie może być sprzeczne z jakimikolwiek innymi, obowiązującymi w chwili prowadzenia robót, normami i przepisami.

1.3. Zakres robót

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót montażowych wymienionych w punkcie 1.1. w zakresie zgodnym z rysunkami (a zaleconym przez Inwestora).

1.3.1. Wentylacja i klimatyzacja

Podane w dalszym ciągu warunki i wymagania obejmują:

- a) ogólną wentylację mechaniczną w budownictwie ogólnym,
- b) regulację automatyczną urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.
- c) Instalacje i urządzenia chłodnicze dla potrzeb chłodzenia wybranych pomieszczeń,

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty montażowe i towarzyszące:
- montaż urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- ułożenie przewodów
- izolację przewodów;
- regulację przepływów ;
- pomiary wydajności instalacji wentylacyjnej.

1.4. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

1.4.1 Warunki ogólne

Do budowy urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych należy stosować materiały i elementy odpowiadające wymaganiom odnośnych norm, a w ich braku odnośnym uzgodnionym warunkom.

Urządzenia wentylacyjne należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną. Powierzchnie poszczególnych elementów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów i wad walcowniczych. Podłączenia rozłączne poszczególnych elementów urządzenia powinny być szczelne, a powierzchnie stykowe do siebie dopasować. Powierzchnie stykowe kolnierzy powinny leżeć w płaszczyźnie prostopadłej do osi otworu. Tolerancje wymiarów urządzeń głównych powinny być zgodne z odpowiednimi normami, rysunkami roboczymi lub warunkami technicznymi wykonania opracowanymi przez producenta urządzeń.

Blachy i kształtowniki i inne elementy powinny być wykonane ze stali ocynkowanej. Płaszczyzny powinny być niezwichrowane, połączenia obudów szczelne, spoiny równomiernie nałożone, a całość starannie wykonana. Wszelkiego rodzaju powierzchnie wymagające zabezpieczenia antykorozyjnego należy wykonać zgodnie z zapisami w projekcie. Stopień oczyszczenia przed nałożeniem powłok antykorozyjnych 2. Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego, jeżeli nie są zastrzeżone wymagania specjalne, jak dla IV klasy przemysłowej 1. Powłoki antykorozyjne powinny być nałożone równomiernie.

1.4.2. Warunki szczegółowe dla urządzeń wprowadzających powietrze w ruch.

Wentylatory osiowe i promieniowe powinny odpowiadać następującym warunkom:

- a) charakterystyki techniczne wentylatorów powinny być zgodne z charakterystykami określonymi w dokumentacji technicznej; dopuszczalne tolerancje w zakresie wydajności i sprężu nie powinny przekraczać $\pm 10\%$, w zakresie zaś poboru energii elektrycznej - $\pm 10\%$ wielkości określonych charakterystyką wentylatora,
- b) wentylatory powinny być w zasadzie dostarczone w stanie złożonym.

Wyrzutnie i czerpnie powinny mieć zabezpieczenie chroniące przed przedostaniem się opadów atmosferycznych do pomieszczeń wentylowanych oraz zabezpieczenie przed przedostaniem się większych owadów lub gryzoni.

Warunki szczegółowe dla urządzeń prowadzących powietrze.

Kanały i kształtki wentylacyjne mogą być wykonane:

- z blachy stalowej ocynkowanej,
- z taśmy stalowej ocynkowanej,
- z blachy aluminiowej,

Rodzaj materiału powinien być dopuszczony do stosowania w budownictwie.

Ścianki kanałów prostokątnych o wymiarze poprzecznym większym niż 300mm, a mniejszym niż 1000mm, powinny być kopertowane, strzałka powinna wynosić 3-8mm, w zależności od wymiaru ścianki kanału; ścianki kanałów o wymiarze poprzecznym większym niż 1000mm powinny być usztywnione przez przynitowanie usztywnień stalowych. Kanały z blachy o grubości do 1,5mm powinny być wykonane na zakładkę.

Kanały prostokątne powinny mieć ściany do siebie prostopadłe.

Kolnierze, obrzeża prostokątne dla połączeń kanałów wentylacyjnych powinny być wykonane na podstawie norm oraz powinny być przynitowane lub zgrzane do ścian kanału, w płaszczyźnie prostopadłej do osi kanału.

Zaleca się stosowanie kanałów typu „Spiro” łączonych za pomocą kształtek typu „nypel”, „mufa”.

Wentylacyjne kształtki blaszane, uzbrojenie przewodów, podpory i podwieszenia powinny odpowiadać wymaganiom norm, a tolerancje ich wymiarów muszą się mieścić w zakresie podanym dla 14 klasy dokładności.

1.4.3. Warunki szczegółowe dla urządzeń zakończających układy wentylacyjne.

Wyrzutnie i czerpnie powietrza powinny odpowiadać wymaganiom norm, a ich odchyłki wymiarowe powinny się mieścić w 14 klasie dokładności.

Średnica lub wymiar w mm	Dopuszczalne odchyłki w mm dla wymiaru	
	zewnątrznego	Wewnętrzny
30-120	-0,6	+0,6
120-315	-1,0	+1,0
315-1000	-1,6	+1,6
1000-2000	-2,4	+2,4

Obudowy i ramy krat, czerpni i wyrzutni powinny być spawane lub zgrzewane, ostre krawędzie – wygładzone i załamane.

1.4.4. Warunki szczegółowe dla urządzeń oczyszczających powietrze.

Filtry tkaninowe powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, w szczególności

- W filtrach tkaninowych rękawy powinny być wykonane z tkaniny dostosowanej do rodzaju pyłu, sztywne, kryte, komory sekcji zsypów i obudowy pojemnika szczelne, ustawienie łożysk wspólnie, pierścienie strząsające, równomiernie obejmujące rękawy, mechanizm łatwo przestawialny.

1.4.5. Warunki szczegółowe dla urządzeń automatycznej regulacji.

Charakterystyki techniczne urządzeń automatycznej regulacji powinny być zgodne z charakterystykami określonymi w dokumentacji technicznej.

Tablice i szafy sterownicze powinny odpowiadać następującym warunkom:

tablice i szafy sterownicze powinny być uzbrojone we wszystkie przewidziane regulatory i aparaturę kontrolno-pomiarową, urządzenia przewidziano wraz z dostawą automatyki producentów.

1.4.6. Transport i składowanie.

1.4.6.1. Materiały podstawowe, jak kanały i ich osprzęt oraz uzbrojenie otworów nie wymagają opakowań przy transporcie i mogą być składowane pod zadaszonymi pomieszczeniami z wyjątkiem:

- śrub i nakrętek, które wymagają opakowania skrzyniowego,
- farb i lakierów oraz olejów, wymagających transportu w beczkach lub białkach stalowych,
- aparatury kontrolno-pomiarowej, która wymaga opakowania skrzyniowego i składowania w pomieszczeniach zamkniętych i ogrzewanych.

Opakowania szkieletowe wymagają elementów wentylacyjnych mogących ulec uszkodzeniu podczas transportu.

Transport urządzeń powinien odbywać się krytymi środkami lokomocji lub pod przykryciem brezentowym. Przy transporcie należy tak umocować urządzenia, aby uniemożliwić im przesuwanie się lub przewracanie. Wyładunek powinien być ostrożny bez rzucań.

1.5. WYKONAWSTWO URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH

1.5.1. Roboty budowlane.

- Otwory w przegrodach budowlanych przeznaczone do osadzania w nich lub przeprowadzania urządzeń wentylacyjnych (czerpnie, wyrzutnie, kanały itp.) powinny być o 50mm większe niż odpowiednie wymiary urządzenia, a dla klap przeciwpożarowych zgodnie z wytycznymi montażu firmy Gryfit. Wewnętrzne powierzchnie otworów powinny być gładkie i otyłkowane. Otwory w ścianach konstrukcyjnych, a przy wymiarach większych również i w ścianach działowych powinny być tak wykonane, aby obciążenia ścian nie były przenoszone na przewody i elementy urządzeń wentylacyjnych.
- Do zawieszania kanałów blaszanych pod stropami stosować pręty o odpowiedniej grubości i długości, wkręcane w kolki rozporowe metalowe montowane w konstrukcji stropów.
- W przypadkach, gdy wymiary przejść przez przegrody budowlane są za małe do przetransportowania urządzeń wentylacyjnych (drzwi, okna) na miejsce ich zamontowania podczas wykonywania robót budowlanych, powinny być pozostawione otwory o szerokości większej niż 600mm i wysokości większej o 500mm od odpowiednich wymiarów urządzeń.
- Jeżeli po zamontowaniu urządzeń wentylacyjnych wykonywane są na obiekcie dalsze roboty budowlano-montażowe i wykończeniowe mogące spowodować uszkodzenie urządzeń wentylacyjnych, należy urządzenie odpowiednio zabezpieczyć.
- Podpory pod agregaty powinny odpowiadać wymaganiom określonym w części konstrukcyjnej opracowania, a w przypadku małych urządzeń chłodniczych typu „Split” należy zastosować systemowe konstrukcje wsporcze.

1.5.2. Montaż urządzeń wprowadzających powietrze w ruch.

- Centrale wentylacyjne powinny być tak zmontowane, aby dostęp dla obsługi do konserwacji lub demontażu nie narażał na trudności, ani nie stwarzał zagrożenia dla obsługi.
- Przed i po montażu wentylatorów należy dokonać ręcznej próby ruchu wirnika i stwierdzić, czy nie występuje zakleszczenie lub tarcie wirnika o obudowę, a także czy szczelina między wirnikiem i obudową wentylatora nie jest zbyt duża.
- W przypadku możliwości przedostania się do wentylatora skroplin z kanałów wentylacyjnych, obudowa wentylatora powinna być odwodniona w najniższym punkcie.
- Centrale wentylacyjne powinny być połączone z kanałami wentylacyjnymi za pomocą elastycznych króćców amortyzujących. Długość elastycznych króćców powinna wynosić 100-150mm, wymiary i kształt króćców powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.

- Między kolnierze króćca brezentowego i łączonego kanału, a w urządzeniach transportu pneumatycznego między kolierz wentylatora i łączonego kanału, przy różnicy wymiarów i kształtu kanału i otworu wylotowego wentylatora, powinny być wstawione dyfuzory o kącie wierzchołkowym nie większym niż:
 - 35° - przy prowadzeniu powietrza niezapylonego,
- W przypadku konieczności zmiany kierunku przepływu powietrza niezapylonego bezpośrednio za otworem tłoczącym wentylatora dopuszcza się zastosowanie kolana z prowadnicami z tym, że kierunek krzywizny łuku powinien być zgodny z zawirowaniem łopatek wentylatora.
- Wentylatory, splity i inne urządzenia wentylacyjne montować zgodnie z DTR urządzenia.

1.5.3. Montaż urządzeń prowadzących powietrze.

- Kanały wentylacyjne powinny mieć szczelne połączenie. Maksymalnie dopuszczalny luz między obrzeżami dwu sąsiednich odcinków kanału przed założeniem uszczelki nie może przekraczać 2,0mm. Do uszczelnienia połączeń kolierzowych stosować należy uszczelki gumowe. Nie należy uszczelniać połączeń sznurem korkowym.
- Śruby łączące odcinki kanałów należy skręcać nakrętkami sześciokątnymi, zakładanymi z jednej strony obrzeża; śruby nie powinny wystawać poza nakrętki więcej niż na wysokość połowy nakrętki śruby. Skręcanie śrub przy wszystkich połączeniach należy wykonywać równocześnie parami, po dwie przeciwnie leżące śruby.
- Kanały wentylacyjne należy mocować na wieszakach, wspornikach lub na innych podporach wg systemu Walraven. Między kanałem a konstrukcją podtrzymującą należy dawać podkładki amortyzujące z gumy 5mm.
- Konstrukcje podtrzymujące kanały powinny mieć następujące rozstawy nie większe od niżej podanych:

Średnica lub przekrój kanału w mm	Odstępy między konstrukcjami podtrzymującymi w m
do Ø 500 lub 500x500	maks. 6
do Ø 1000 lub 1000x1000	maks. 3
ponad Ø 1000 lub 1000x1000	maks. 1,5

- Kanały wentylacyjne przechodzące przez stropy lub ściany powinny być obłożone podkładkami amortyzującymi na grubości ściany lub stropu.
- Wszystkie przewody prowadzone w budynku mają mieć izolację cieplną
- Kanały typu „Spro” należy łączyć na „nypel”.
- Kształtki i łączniki przewodów Spro stosować z zamontowanym fabrycznie podwójnym uszczelnieniem z gumy EPDM.
- Do tłumienia hałasów z wentylatorów zastosować tłumiki hałasu, czerpnie/wyrzutnie tłumiące oraz izolację.
- Przejścia kanałów przez przegrody oddzielenia pożarowego powinny być uzbrojone w klapy przeciwpożarowe z siłownikami.
- Przewody przechodzące przez inne strefy pożarowe, których nie obsługują należy obłożyć izolacją przeciwpożarową.

1.5.4. Montaż elementów regulacji przepływu powietrza.

- Przy montażu regulatorów przepływu tj. przepustnic regulacyjnych należy stosować się do zasad i uwag podanych przez producenta.

1.5.5. Montaż urządzeń obróbki cieplnej powietrza.

- Od spodu jednostek klimatyzacji należy zamontować tacę ociekową z wyprowadzeniem odpływu z tacy do instalacji kanalizacji przed wpięciem do instalacji kanalizacji zamontować syfon.
- Agregaty chłodnicze oraz przewody czynnika chłodniczego należy montować zgodnie z instrukcją producenta.
- Agregat podłączyć z klimatyzatorem za pomocą rur miedzianych twardych łączonych za pomocą lutu miękkiego.
- Instalację chłodniczą wypełnić czynnikiem chłodniczym zgodnie z DTR urządzeń.

1.5.6. Montaż urządzeń automatycznej regulacji

- Przed przystąpieniem do montażu urządzeń automatycznej regulacji powinny być wykonane wszystkie budowlane roboty wykończeniowe, a urządzenia klimatyzacji całkowicie zmontowane. Montaż urządzeń automatycznej regulacji powinien być wykonany według instrukcji producenta.

- Przy montażu urządzeń regulacji automatycznej należy kierować się następującymi zasadami:

- a) szafy sterownicze lub przełącznikowe należy montować w miejscach suchych, z dala od urządzeń energetycznych,
- b) przewody sprężonego powietrza powinny być szczelne; przed podłączeniem przewodów do przetworników, regulatorów i elementów wykonawczych należy je przedmuchać powietrzem o ciśnieniu nie mniejszym niż ciśnienie robocze,
- c) przewody impulsowe lub zasilające należy montować na ścianach przy użyciu specjalnych uchwytych rozstawionych co 500 mm,
- d) przed każdym przetwornikiem i elementem wykonawczym na rurkach należy montować zaworki odcinające o odpowiedniej średnicy.
- e) usytuowanie przetworników i elementów wykonawczych powinno być takie, aby umożliwiała obsłudze swobodny dostęp.
- f) Trasy kablowe prowadzić 10 cm poniżej stropu, zachowując zgodność z normą PN-EN50250.
- g) Metalowe korytka kablowe tras kablowych uziemić.
- h) Trasy kablowe pomiędzy centralami dachowymi, a panelami operatorskimi prowadzić w rurkach PCV z łącznikami elastycznymi wzdłuż tras kanałów wentylacyjnych oraz w uziemionych korytkach metalowych z pokrywą, wzdłuż istniejących tras kablowych z zachowaniem obowiązujących przepisów.
- i) Trasy kablowe pomiędzy centralą, a rozdzielnicą zasilającą-sterującą prowadzić w uziemionych korytkach metalowych z pokrywą.
- j) Wszystkie przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego uszczelnić ognioochronną masą uszczelniającą i wełną mineralną systemu HILTI oraz farbą ognioodporną.
- k) Trasy kablowe pomiędzy jednostkami zewnętrznymi, a jednostkami wewnętrznymi klimatyzatorów prowadzić w rurkach PCV z łącznikami elastycznymi wzdłuż tras rur chłodzących z zachowaniem obowiązujących przepisów.

- Aparatura kontrolno-pomiarowa powinna być zamontowana w sposób umożliwiający obsłudze obserwację.
- Przy wykonywaniu prac kierować się obowiązującymi przepisami i normami.
- W czasie wykonywania robót elektrycznych należy na bieżąco aktualizować dokumentację, a po zakończeniu robót wykonać dokumentację powykonawczą.
- W przypadkach nie ujętych w niniejszym opracowaniu stosować się do ustaleń "Warunków Technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - tom 5 - Instalacje Elektryczne"

1.5.8. Wymagania różne

- Urządzenia wentylacyjne powinny mieć zapewniony swobodny dostęp dla obsługi w celu konserwacji i wymiany elementów.
- Zespoły posiadające silniki elektryczne powinny być uziemione.
- Urządzenia mechaniczne, których działanie może zagrażać zdrowiu lub spowodować uszkodzenie ciała obsługi eksploatacyjnej, powinny mieć obudowę, bądź zabezpieczenie z osłoną. Na obudowie urządzenia, obok na ścianie lub na słupie powinna znajdować się instrukcja obsługi i konserwacji urządzenia.

1.6. PRÓBY I ODBIORY

1.6.1. Próby urządzeń wentylacyjnych.

- Przed przystąpieniem do prób urządzeń wentylacyjnych należy dokonać przeglądu zamontowanych urządzeń i po stwierdzeniu ich zgodności dopuścić je do próbnego ruchu.

- Przed uruchomieniem urządzeń wentylacyjnych należy sprawdzić działanie i ustawienie przepustnic, kratek wyciągowych, uruchomić aparaturę automatycznej regulacji.
- Próbnny ruch urządzeń powinien trwać nieprzerwanie 72 godz.
- W czasie próbnego ruchu urządzeń wentylacyjnych należy kontrolować:
 - a) prawidłowość pracy silników elektrycznych,
 - b) temperaturę wentylatorów (temperatura dopuszczalna 50°C),
 - c) prawidłowość działania centrali,
 - d) prawidłowość pracy aparatury automatycznej regulacji.
- W czasie próbnego ruchu należy dokonać regulacji oraz pomiarów urządzeń. Regulacja urządzeń wentylacyjnych powinna obejmować:
 - a) pomiary wstępne przed regulacją,
 - b) regulacja poprzez ewentualną wymianę wkładów w regulatorach przepływu,
 - c) regulację sieci i elementów zakończających oraz pomiary sprawdzające,
 - d) sprawdzenie wydajności i całkowitego sprężu wentylatora,
 - e) sprawdzenie wydajności powietrznych otworów wentylacyjnych,
 - f) sprawdzenie osiąganego natężenia hałasu w pomieszczeniach.
- Przed uruchomieniem urządzenia chłodniczego należy przeprowadzić próbę szczelności przewodów i uruchomienia sprężarek zgodnie z instrukcją producenta sprężarek.
- Po zakończeniu próbnego ruchu urządzeń wentylacyjnych należy wykonać sprawozdanie z regulacji i pomiarów z naniesieniem rzeczywistych wydajności na schemat aksometryczny instalacji. Wyniki badań i pomiarów powinny być podpisane przez wykonawcę i inspektora nadzoru.
- Za pozytywne należy uznać osiągnięcie następujących rezultatów:
 - a) wydajność wentylatorów wynikająca z bezpośrednich ich pomiarów wynosi $\pm 10\%$ w stosunku do tabliczki znamionowej,
 - b) wydajność wentylatorów wynikająca z bilansu powietrznego kratek wentylacyjnych itp. Wynosi $\pm 20\%$; dopuszcza się odchyłkę ilości powietrza dla poszczególnych kratek nawiewno-wywiewnych $\pm 20\%$ przy jednoczesnym zachowaniu sumarycznej ilości powietrza w pomieszczeniu $\pm 10\%$ w stosunku do założonej w projekcie,
- Pozytywna ocena prób i uruchomienia stanowi podstawę do podjęcia pracy przez komisję końcowego odbioru urządzeń.

1.6.2. Odbiór między operacyjny.

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają następujące elementy robót budowlano-montażowych:

- a) kanały wentylacyjne,
- b) konstrukcje pod agregaty chłodnicze itp. urządzenia,
- c) mocowania central wentylacyjnych
- d) otwory w ścianach, w stropach,
- e) miejsca, na których mają być ustawione lub zawieszone klimatyzatory itp.,
- f) miejsca, na których mają być zamontowane tablice regulacyjne lub szafy kontrolno-pomiarowe,
- g) kanały wentylacyjne kryte w ścianach, w stropach i kanałach nieprzelazowych oraz izolowane,
- h) przepustnice, żaluzje i elementy regulacyjne montowane w niedostępnych kanałach powietrznych.

Przy odbiorze urządzeń i elementów od producenta należy:

- a) w odniesieniu do kanałów i kształtek wentylacyjnych:
 - dokonać oględzin zewnętrznych,
 - sprawdzić sztywność konstrukcji,
 - sprawdzić wymiary główne.
- b) w odniesieniu do urządzeń zakończających układy,
 - dokonać oględzin zewnętrznych,
 - sprawdzić działanie mechanizmów nastawczych żaluzji i przepustnic,
 - sprawdzić wymiary główne.
- c) w odniesieniu do filtrów :
 - dokonać oględzin zewnętrznych,
 - sprawdzić szczelność przylegania działek do prowadnic,
 - sprawdzić wymiary główne.
- d) w odniesieniu do urządzeń klimatyzacyjnych:
 - dokonać oględzin zewnętrznych,
 - sprawdzić szczelność połączeń i spawów,
 - sprawdzić wymiary główne.
- e) w odniesieniu do urządzeń automatycznej regulacji:
 - stwierdzić zgodność dostaw z dokumentacją techniczną,
 - dokonać oględzin zewnętrznych.

1.6.3. Odbiór końcowy.

Przy odbiorze urządzeń wentylacyjno-klimatyzacyjnych należy sprawdzić:

- a) użycie właściwych materiałów, urządzeń oraz aparatury regulacyjnej i kontrolno-pomiarowej,
- b) zgodność protokołów z prób ruchu jałowego i ewentualnych prób szczelności. Pod pojęciem ruchu jałowego rozumie się ruch urządzeń wentylacyjno-klimatyzacyjnych przed użytkowaniem obiektu ,
- c) prawidłowość ustawienia i zamontowania wszystkich urządzeń,
- d) prawidłowość wykonania uszczelnień złączy kołnierzowych,
- e) prawidłowość zawieszania lub zamocowania kanałów i urządzeń do konstrukcji budowlanej,
- f) efekt pracy urządzeń w zakresie natężenia dźwięków w pomieszczeniach.

Przy odbiorze urządzeń automatyki należy stosować się do ustaleń " Warunków Technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - tom 5 - Instalacje Elektryczne" .

1.7. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji wycenionego Przedmiaru Robót.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w Umowie.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w Dokumentacji Projektowej

Cena zawiera również zapas na ewentualne odpady i ubytki materiałowe.

Wszelkie uszkodzenia budynku i instalacji w sąsiedztwie robót, powstałe trakcie robót Wykonawca będzie usuwał na własny koszt.

1.8. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE

Normy :

- **PN-83/B-02403** Temperatury obliczeniowe zewnętrzne
- **PN-80/B-03421** Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania
- **PN- 78/B-03420** - Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego
- **PN- 83/B-03430** oraz zmiana AZ3- Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.