

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

INSTALACJA C.O.

OBIEKT: BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY

ELEMENT: Wewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania

INWESTOR: Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp z o.o.
06-400 Ciechanów; ul. Okrzei 14

ADRES OBIEKTU: Ciechanów, ul. Grodzka 3A
dz.nr.491/2, obręb Śródmieście

AUTOR OPRACOWANIA: Grzegorz Marciniak

CIECHANÓW , sierpień 2020r.

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót sanitarnych

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

Nazwa zamówienia:

Budynek mieszkalny, wielorodzinny przy ul. Grodzkiej 3A w Ciechanowie

Przedmiot specyfikacji i zakres robót.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej jest wykonanie projektowanej w budynku mieszkalnym instalacji centralnego ogrzewania.

Zakres robót:

- montaż rurociągów
- montaż grzejników
- montaż armatury
- montaż osprzętu
- próby
- zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów i elementów metalowych
- montaż izolacji termicznej przewodów
- odbiory

Zakres robót towarzyszących związanych z budową instalacji c.o.

- wykonanie bruzd w ścianach i posadzkach dla rurociągów c.o. oraz ich замуrowanie
- wykonanie przebić i przejść przez stropy i ściany
- wykonanie konstrukcji wsporczych pod podpory ślizgowe rurociągów c.o. biegnących w piwnicach

Określenia podstawowe.

- instalacja grzewcza wodna, pompowa
- część wewnętrzna instalacji grzewczej
- część zewnętrzna instalacji grzewczej
- instalacja wodna centralnego ogrzewania
- woda instalacyjna (czynnik grzewczy)
- instalacja grzewcza systemu zamkniętego

Wymienione powyżej określenia zawarte są w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych” opracowanych przez COBRTI INSTAL.

- grzejnik to element instalacji grzewczej przekazujący ciepło za pośrednictwem czynnika grzewczego do pomieszczenia
- odpowietrzenie miejscowe - urządzenia odpowietrzające bezpośrednio poszczególne elementy instalacji (np. grzejniki, piony, rozdzielacze)
- urządzenia kontrolno-pomiarowe – urządzenia wskazujące lub rejestrujące parametry pracy w ustalonych miejscach instalacji ogrzewczej

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZASTOSOWANYCH WYROBÓW I MATERIAŁÓW.

Ogólne wymagania w zakresie materiałów stosowanych przy budowie instalacji ogrzewczych zawarte są w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych” COBRTI INSTAL.

2.1. Rury:

Do montażu wewnętrznych rurociągów (poziomów i pionów i podejść do grzejników) wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania należy stosować rury i kształtki stalowe, ocynkowane zewnętrznie ze złączami zaprasowywanymi.

Dostarczane na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją bądź uszkodzeniami. Rury powinny mieć trwałe oznaczenia. Rury te należy na placu budowy składować pod wiatą na oddzielnych stojakach bądź regałach, a w przypadku krótkotrwałego składowania w oddzielnych stosach. Rury nie mogą być zrzucane i przeciągane po podłożu lecz muszą być przenoszone.

2.2. Grzejniki.

Jako elementy grzejne zastosowano grzejniki aluminiowe, członowe, zasilanie boczne. Na gałązkach zasilających montować zawory termostatyczne z nastawą wstępną, z głowicą termostatyczną, a na gałązkach powrotnych zawory grzejnikowe powrotne.

Grzejniki należy przewozić krytymi środkami transportu w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie. Załadunek i rozładunek powinien odbywać się ostrożnie tak by nie uszkodzić powłoki lakierniczej. Grzejników nie wolno rzucać.

Magazynowanie powinno odbywać się w zamkniętych suchych pomieszczeniach, w których niemożliwy jest ich kontakt ze środkami żrącymi. Grzejniki powinny być składowane w opakowaniach kartonowych, na paletach lub w pozycji pionowej. Nie wolno składować ich na otwartej przestrzeni nawet wówczas gdy zabezpieczone są folią lub plandeką.

2.3. Armatura

2.3.1. Armatura regulacyjna

Do regulacji mocy cieplnej grzejnika zastosowano termostatyczne zawory grzejnikowe z nastawą wstępną z głowicami termostatycznymi. Do regulacji każdej instalacji mieszkaniowej zawory regulacyjne z ręczną nastawą i blokadą.

2.3.2. Armatura odcinająca, spustowa i zabezpieczająca.

Jako armaturę odcinającą należy stosować zawory kulowe przelotowe oraz zawory zwrotne o połączeniach gwintowanych na ciśnienie nominalne 0,6 MPa i temp $t_s = 100^{\circ}\text{C}$. Zabezpieczenie liczników ciepła przed zanieczyszczeniem poprzez filtry siatkowe, skośne o połączeniach gwintowanych.

2.3.3. Armatura odpowietrzająca

Jako armaturę odpowietrzającą należy stosować:

automatyczne odpowietrzniki z zaworem odcinającym zainstalowane na szczycie pionów oraz w najwyższych punktach instalacji oraz odpowietrzniki grzejnikowe.

Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić czy:

- odpowiada ona warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której będzie zamontowana
- na korpusie urządzenia nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia

2.4. Przyrządy i urządzenia pomiarowe

Termometry zamontowane na przewodach zasilających i powrotnych powinny zapewniać dokładność odczytu $\pm 0,5K$. Manometry powinny zapewniać dokładność odczytu nie mniejszą niż 10Pa.

2.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Materiały stosowane do wykonywania robót malarskich antykorozyjnych powinny odpowiadać wymaganiom określonym w normach przedmiotowych.

2.6. Izolacja cieplna

Materiały do wykonania izolacji cieplnej rurociągów, armatury i urządzeń usytuowanych wewnątrz budynków powinny spełniać wymagania ochrony ppoż. tzn. nie powinny być łatwo zapalne i szybko rozprzestrzeniające ogień. Otuliny Steinonorm (Thermaflex) zastosowane w dokumentacji projektowej sklasyfikowane jako niepalne są zgodne z normą PN-B-23118. Można zastosować inne otuliny izolacyjne spełniające powyższe wymagania. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

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

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót budowlanych i instalacyjnych powinna nastąpić po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych. Przyjęcie materiałów do magazynu powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem tych materiałów. Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów. Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie identycznych parametrach jak w projekcie lub kosztorysie można zastosować na budowie wyłącznie za zgodą projektanta i inwestora. Materiały, wyroby i urządzenia dla których wymaga się świadectw jakości należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru. Dostarczane na miejsce składowania materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych urządzeń i kompletnych urządzeń.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn stosowanych przy wykonywaniu robót:

1. Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości i wytrzymałości.
2. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.
3. Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robot osobom nieupoważnionym do ich obsługi.
4. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy zabezpieczyć je również przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.
5. Przekraczanie parametrów technicznych określonych przez producenta jest zabronione.

3.2. Wymagania dotyczące sprzętu używanego przy robotach montażowych.

Montaż przewodów i armatury w instalacjach ogrzewczych będących przedmiotem opracowania odbywa się przy zastosowaniu połączeń:

- a) dla rur stalowych: zaprasowywanych i gwintowanych
- b) dla armatury: gwintowanych

Wymagania odnośnie sposobu wykonywania połączeń i użytego sprzętu zawarte są w instrukcjach montażu producenta.

4. TRANSPORT

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

- 4.1. Rury mogą być dostarczane w wiązkach lub luzem. Rury muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Rury należy przewozić w opakowaniach fabrycznych na równym i płaskim podłożu tak, aby uniknąć ich wyginania.
- 4.2. Grzejniki należy przewozić krytymi środkami transportu, zabezpieczone przed przesunięciem. Załadunek i rozładunek powinien odbywać się ostrożnie, aby nie uszkodzić powłoki lakierniczej.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania i zasady wykonania robót

Instalacja ogrzewcza powinna być wykonana zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu wymagań zawartych w „Rozporządzeniu 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, Nr 109/04 poz.1156) z późniejszymi zmianami, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Ponadto roboty powinny być wykonane zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych" tom I (budownictwo ogólne), tom 2 (instalacje sanitarne i przemysłowe).

Powyższe roboty powinny być wykonane przy przestrzeganiu przepisów zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie warunków bhp przy wykonywaniu robot budowlano-montażowych oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki (Dz.U.Nr 75 z 2002 r).

Przed przystąpieniem do robot montażowych instalacji grzewczej należy przeprowadzić odbiory międzyoperacyjne w stosunku do następujących rodzajów robot:

- wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworu
- wykonanie bruzd w ścianach - wymiary bruzdy, czystość bruzdy, umiejscowienie bruzdy
- wykonanie na każdej kondygnacji wnęk na podtynkowe szafki licznikowe
- wykonanie tynków i pomalowanie ścian w miejscach montażu grzejników

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji.

Odbiór techniczny, częściowy instalacji grzewczej dotyczy tych elementów lub części instalacji grzewczej, do których zanika dostęp w trakcie dalszego wykonywania robot budowlanych np:

- przewodów prowadzonych w bruzdach ściennych
- przewodów prowadzonych w bruzdach i kanałach podpodłogowych
- przewodów układanych w warstwach posadzkowych
- uszczelnień przejść w przepustach oraz przez przegrody budowlane

Po dokonaniu odbioru należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowość wykonania robót i zgodność z projektem technicznym. Do protokołu należy załączyć protokoły niezbędnych badań i prób odbiorowych.

5.2. Montaż rurociągów

5.2.1. Rurociągi poziome

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

1. Rurociągi poziome w instalacjach wewnętrznych ogrzewania wodnego w przypadku rozdziału górnego należy prowadzić ze wzniosem wynoszącym co najmniej 5‰ w kierunku od najdalszego

grzejnika do pionu lub odbiornika ciepła do źródła ciepła. W wyjątkowych przypadkach np. przy braku miejsca dla zachowania tego spadku przy znacznej rozciągłości budynku dopuszcza się stosowanie spadku 3‰.

2. W najniższych punktach załamania sieci rurociągów należy zapewnić możliwość spuszczenia wody, natomiast w punktach najwyższych - możliwość odpowietrzenia.
3. Przewody poziome prowadzone w kanałach, przy ścianach na lub pod stropami powinny spoczywać na podporach stałych lub ruchomych, usytuowanych w odstępach podanych w tabeli:

Średnica rur	Przewód montowany	
	pionowo ¹	inaczej
15		1,25 m
18		1,50 m
22		2,00 m
28		2,25 m
35		2,75 m

¹⁾ nie mniej niż dwie podpory na każdą kondygnację

4. Wszystkie rodzaje podpór ruchomych powinny umożliwiać swobodny ruch rurociągów wywołany wydłużeniami termicznymi.
5. Jako podpory ruchome można traktować zawieszania, wsporniki do rur, przesuwne uchwyty do muru oraz prawidłowo wykonane w tulei przejścia przez przegrody, umożliwiające wyłącznie osiowy ruch rurociągu.
6. Odległość rurociągów poziomych nie izolowanych lub powierzchni izolacji rurociągów izolowanych od powierzchni przegród powinna wynosić co najmniej:
 - dla rur średnicy do 40 mm - 30 mm
 - dla rur średnicy ponad 40 mm - 50 mm

Ewentualne wydłużenia termiczne rurociągów kompensowane są przez zmiany kierunku ich przebiegu.

5.2.2. Piony

1. Obydwa przewody pionu dwururowego należy układać równoległe do siebie zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą 80 mm przy średnicy przewodu nie przekraczającej 40 mm; dopuszczalne odchylenie wynosi ± 5 mm.
Pion zasilający powinien się znajdować z prawej strony, powrotny zaś z lewej.
- 2 Odległość między osią pionu prowadzonego po wierzchu a powierzchnią ściany powinna wynosić:
 - 35 mm dla rur średnicy do 32 mm
 - 40 mm dla rur średnicy 40 mm

dopuszczalne odchylenie ± 5 mm.

W przypadku pionów prowadzonych po wierzchu ścian, obejścia pionów należy wykonywać od strony pomieszczenia.

5.2.3. Tuleje ochronne

Przy przejściach rurociągów przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej przewodu:

- co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową (ścianę)
- co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Przestrzeń między rurą, a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

5.3. Montaż grzejników

1. Grzejniki montowane na ścianie należy ustawić pionowo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.
2. Grzejnik należy wypoziomować i montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzenia.
3. Grzejniki należy mocować do ściany zgodnie z instrukcją producenta grzejnika.
4. Wsporniki pod grzejniki muszą być osadzone w ścianie w sposób trwały, prostopadle do powierzchni ściany, tak aby grzejnik opierał się całkowicie na wszystkich wspornikach. W przypadkach ścian lekkich grubości nie przekraczającej 7 cm dopuszcza się stosowanie wsporników przymocowanych śrubami przelotowymi z szerokimi metalowymi podkładkami
5. Minimalne odstępów zamontowanego grzejnika od elementów budowlanych wynoszą:
 - od ściany za grzejnikiem 5 cm
 - od podłogi 10 cm
 - od spodu parapetu 7 cm
 - od bocznej ściany wnęki od tej strony grzejnika z którego boku nie jest zamontowana armatura 15 cm
 - od bocznej ściany wnęki od tej strony grzejnika z którego boku jest zamontowana armatura grzejnikowa 25 cm
6. Grzejniki należy łączyć z gałkami i rurami w sposób umożliwiający ich montaż i demontaż bez uszkodzenia gałązek i ścian. W tym celu należy stosować: w ogrzewaniach wodnych o temp do 115°C i ciśnieniu do 0,6 MPa dwuzłączki grzejnikowe.

7. Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych. W przypadku kiedy takie zabezpieczenie nie jest możliwe, zamiast grzejnika należy zainstalować grzejnikowy szablon montażowy połączony z gałkami grzejnikowymi w celu umożliwienia przeprowadzenia badania szczelności instalacji. Grzejnikowe szablony montażowe powinny być wyposażone w odpowietrzniki miejscowe.
8. W przypadkach grzejników usytuowanych w zasyfonowaniu (np. w piwnicy poniżej poziomych przewodów rozdzielczych) należy je wyposażać w najniższych punktach w armaturę spustową.

5.4. Montaż armatury

1. Armaturę po sprawdzeniu prawidłowości działania należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.
2. Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by dźwignia lub wrzeciono było skierowane do góry i leżały w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu,
3. Armaturę zaporową należy ustawić tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.
4. Gdy średnica armatury jest mniejsza od średnicy przewodu, na którym armatura ma być stosowana, wówczas długość odcinka przewodu między kielichem armatury a zwężką, nie może być mniejsza niż 1,5 średnicy rury.

5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne rur.

Rurociągi stalowe w technologii zaprasowywanej posiadają powłokę zewnętrzną, ocynkowaną i nie wymagają malowania farbami antykorozyjnymi

5.6. Montaż izolacji termicznej

1. Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.
2. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia 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.
2. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.
3. Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka i czysta, bez pęknięć, załamania i wgnieceń oraz odpowiadać kształtem izolowanego rurociągu lub urządzenia.

5. Roboty montażowe izolacji rurociągów i armatury wykonać zgodnie z instrukcją producenta

6. BADANIA I KONTROLA INSTALACJI

6.1. Odbiory robót

6.1.1. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji ogrzewczej.

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji. Rodzaje robót dla których należy przeprowadzić odbiory międzyoperacyjne wymieniono w pkt 5.1. niniejszej specyfikacji.

6.1.2. Odbiór techniczny - częściowy instalacji ogrzewczej

Odbiór techniczny częściowy powinien być przeprowadzony dla tych elementów lub części instalacji ogrzewczej, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy robót dla których należy przeprowadzić odbiór częściowy techniczny wymieniony w pkt 5.1 niniejszej specyfikacji. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

6.2. Badania odbiorcze

Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem a wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności, odpowietrzenia, zabezpieczenia przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury, zabezpieczenie przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej, zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni.

6.2.1. Badanie szczelności na zimno

1. Jeżeli w budynku występuje kilka oddzielnych zładów grzewczych, pracujących na różne parametry, badania szczelności należy przeprowadzać dla każdego zładu odrębnie. Podobnie można postępować w przypadku rozległego zładu dzieląc go na części.
2. Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temp zewn. niższej od 0°C.
3. Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd przewodów układanych w warstwach podłogowych, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej.
4. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd, przewodów układanych w warstwach posadzkowych przed całkowitym zakończeniem montażu, wówczas należy przeprowadzać badanie szczelności części instalacji.
5. Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację (lub jej część) podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. W przypadku stosowania grzejników z blachy stalowej, niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą odpowiednio uzdatnioną, np. z dodatkiem inhibitora korozji. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte.

6. Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażonej 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 odpowietrzona poprzez ręczne otwieranie zaworów stopowych. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik.
 7. Na 24 h (gdy temp zewn. jest wyższa od + 5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacja powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic zaworów i in. przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.
 8. Po stwierdzeniu gotowości zładu do przeprowadzenia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:
 - 0,01 MPa przy zakresie do 1,0 MPa.
 9. Ciśnienie próbne utrzymywać przez 30 minut.

Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli manometr nie wykaze spadku ciśnienia.
 10. Przewody układane w warstwach posadzki, przed zalaniem betonem należy poddać próbie szczelności. Zgodnie z wytycznymi próbę szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem instalacji w całości. Przed próbą należy napełnić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. Próbę szczelności należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” Wyd. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji Warszawa 1996 r. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.
- 6.2.2. *Badanie odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji.*
- Badania powinny być przeprowadzone po całkowitym zakończeniu wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych, a przed wykonaniem izolacji cieplnej i zakryciem przewodów. 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. Szczegóły odnośnie sposobu wykonania badań znajdują się w WTWiOR COBRTIINSTAL oraz w WTWiOR z tworzyw sztucznych. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań.

6.2.3. *Badania odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji grzewczej*

6.2.3.1. *Regulacja działania*

1. Przed przystąpieniem do czynności regulacyjnych należy sprawdzić, czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej (obiekty nowe). 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 uwzględniony w protokole odbioru.
2. Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejącego w poszczególnych obiegach instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego, przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych, w zaworach z podwójną regulacją powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym.
3. Przed przystąpieniem do badania działania i szczelności na gorąco, budynek powinien być ogrzewany co najmniej przez trzy doby
4. Wszystkie zawory odcinające na gałęziach i pionach instalacji muszą być całkowicie otwarte; ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia zładu.
5. Po przeprowadzeniu regulacji montażowej podczas dokonywania odbioru poprawności działania, należy dokonywać pomiarów w następujący sposób:
 - a) pomiar temp. zewn. za pomocą termometru zapewniającego dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{K}$; termometr ten należy umieszczać w miejscu zacienionym na wysokości 1,5m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku;
 - b) pomiar parametrów czynnika grzejącego za pomocą: termometrów zapewniających dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{K}$
 - c) pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji zapewniającą dokładność odczytu nie mniejszą niż 10 Pa za pomocą manometru różnicowego podłączonego do króćców na głównych rozdzielaczach; zasilającym i powrotnym
 - d) pomiar temp powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{K}$; termometry te zabezpieczone przed wpływem promieniowania należy umieszczać na wysokości 0,75 m nad podłogą w środku pomieszczenia, a przy większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi 10,0 m;
 - e) pomiar spadków temp. wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu 0,5 K. Dopuszcza się dokonywanie tego pomiaru pośrednio za pomocą termometrów dotykowych (termistorowych) o dokładności

odczytu 0,5°K. Pomiary te należy przeprowadzać na prostym odcinku przewodu po uprzednim oczyszczeniu z farby i rdzy powierzchni zewnętrznych rury w punkcie przyłożenia czujnika przyrządu.

6. Ocena regulacji i kryteria oceny:

- a) oceny efektów regulacji montażowej instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego należy dokonać przy temp. zewnętrznej: w przypadku ogrzewania pompowego - możliwie najniższej, lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż + 6°C
- b) ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji ogrzewania wodnego polega na:
 - skontrolowaniu temp zasilania i powrotu wody na głównych rozdzielaczach i porównaniu ich z wykresem regulacji eksploatacyjnej (dla aktualnej temp zewn.) po upływie co najmniej 72 godz. od rozpoczęcia ogrzewania budynku, wartości bezwzględne tej temp w okresie 6 h przed pomiarem nie powinny odbiegać od wykresu regulacyjnego więcej niż ± 1 K,
 - skontrolowaniu pracy wszystkich grzejników w budynku, w sposób przybliżony, przez sprawdzenie co najmniej ręką „na dotyk” a w przypadkach wątpliwych przez pomiar temp powrotu
 - skontrolowaniu temp. 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.), na kształtowanie się temp. powietrza
 - skontrolowaniu spadku ciśnienia wody w instalacji, mierzonego na głównych rozdzielaczach i na rozdzielaczach wydzielonych obiegów i porównaniu go z wielkością określoną w dokumentacji, dopuszczalna odchyłka powinna się mieścić w granicach $\pm 10\%$ obliczeniowego spadku ciśnienia
 - skontrolowaniu spadków temp wody w poszczególnych gałęziach na wszystkich rozdzielaczach
7. W pomieszczeniach, w których temp powietrza nie spełnia wymagań, należy:
 - przeprowadzić korektę działania ogrzewania przez odpowiednie wyregulowanie przepływów wody przez piony i grzejniki
 - określić inne właściwe przyczyny przegrzewania lub niedogrzewania i usunąć te przyczyny

6.2.3.2. *Badanie szczelności i działania w stanie gorącym*

1. Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji.

2. Próbie szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.
3. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72 h.
4. Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp. oraz skontrolować zdolność kompensacyjną wydłużeń. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć.
5. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.
6. W celu zapewnienia max szczelności eksploatacyjnej należy po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3-dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% pojemności zładu.
7. Oprócz powyższych badań zakres ten powinien obejmować:
 - badanie odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji ogrzewczej
 - badanie pomp obiegowych przy odbiorze instalacji ogrzewczej
 - badanie armatury, przy odbiorze instalacji ogrzewczej.
8. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania byłby negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

7.1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót

Przedmiar robót zostanie wykonany w oparciu o bazę normatywną

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru wykonanych robót. Obmiar powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu w tym np.

- długość rurociągów mierzy się wzdłuż ich osi
- do ogólnej długości rurociągów wlicza się długości rur przyłączonych do grzejników, armaturę łączoną na gwint i łączniki
- do długości rurociągów nie wlicza się armatury kołnierzowej, wydłużeń i urządzeń
- zwężki wlicza się do długości rurociągów o większych średnicach
- całkowitą długość rurociągu przy próbach instalacji ogrzewczej stanowi suma długości rurociągów zasilających i powrotnych.

7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest:

“m” - dla montażu rur i prób szczelności na zimno

“szt” - dla armatury, urządzeń grzejnych i prób na gorąco

“m²” - dla zabezpieczenia antykorozyjnego i izolacji termicznej

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór końcowy

1. Po zakończeniu prób należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika.
2. Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:
 - dokumentację projektową z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie budowy
 - dziennik budowy i książkę obmiarów
 - protokoły odbiorów częściowych
 - protokoły wykonanych prób i badań
 - świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie
 - instrukcje obsługi
3. Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:
 - zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej
 - protokoły z odbiorów częściowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterekaktualność dokumentacji projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia
4. Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli zamawiającego, przekazującego wykonaną robotę oraz osoby uczestniczące w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji, protokół powinien zawierać odnośne oświadczenie zamawiającego lub w przypadku przeciwnym odmowę wraz z jej uzasadnieniem. W obu przypadkach konieczny jest odpowiedni wpis w dzienniku budowy.

8.2. Przekazanie do eksploatacji

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

9. ROZLICZENIE PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Prace towarzyszące związane z wykonaniem instalacji c.o. zostały wymienione w p-kcie 1.3 niniejszej specyfikacji.

Elementem kontroli jakości wykonania tych robot są odbiory międzyoperacyjne.

1. Odbiorom międzyoperacyjnym powinny podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji
2. Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.
3. Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsce i zakres robót objętych odbiorem.
4. 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.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Dokumentacja projektowa:

P.B. wewnętrznej instalacji c.o.

Przedmiar robot instalacji c.o.

10.2. Inne przepisy

Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (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

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, Nr 109/04 poz 1156 z późniejszymi zmianami

Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych.

Wymagania techniczne COBRTIINSTAL Warszawa 2003 r