

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Inwestor: **MIASTO ZAMOŚĆ
UL. RYNEK WIELKI 13
22-400 ZAMOŚĆ**

Obiekt: **BUDYNEK NADSZAŃCA BASTIONU VII W ZAMOŚCIU
KATEGORIA OBIEKTU VIII**

Temat: **INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA W BUDYNKU NADSZAŃCA
BASTIONU VII W ZAMOŚCIU**

Branża: **SANITARNA – INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

Kod CPV: **CPV 45331100 – 7 – Instalowanie centralnego ogrzewania
CPV 45321000 – 3 – Izolacja cieplna**

Opracował: **inż. Henryk Bujak
zam. 22-400 Zamość
ul. Wspólna 12/3
upr. proj. Nr.GP-II-7342/96/94
§ 2 ust.1, § 13 ust.1 pkt.4 lit. a i b**

Zamość – listopad - 2025 rok

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa zamówienia

Instalacja centralnego ogrzewania w budynku Nadszańca bastionu VII w Zamościu.

1.2. Przedmiot i zakres Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji centralnego ogrzewania w budynku Nadszańca przy ul. Waleriana Łukasińskiego 2 w Zamościu.

W zakres robót, których dotyczy specyfikacja, wchodzią wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- roboty demontażowe
- montaż rurociągów,
- montaż armatury,
- montaż urządzeń grzejnych
- badania instalacji,
- wykonanie izolacji termicznej,
- regulacja działania instalacji.
- roboty budowlane

1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Prace towarzyszące i roboty tymczasowe przedstawiono w STWiORB.

1.4. Informacje o terenie budowy

Informację przedstawiono w STWiORB.

1.5. Nazwy i kody

CPV 45331100 – 7 – Instalowanie centralnego ogrzewania

CPV 45320000 – 6 – Roboty izolacyjne

1.6. Określenia podstawowe, zawierające definicję pojęć i określeń nigdzie wcześniej niezdefiniowanych

Podstawowe określenia przedstawiono w STWiORB.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania.

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II Instalacje Sanitarne i przemysłowe” Arkady, Warszawa 1988.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno – budowlanych lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe", Polskimi Normami oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji. Do wykonania instalacji centralnego ogrzewania mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

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

2.2. Instalacja centralnego ogrzewania.

2.2.1. Przewody.

Zaprojektowano instalację wodną dwururową z rozdziałem górnym i dolnym. Odpowietrzenie – zgodnie z normą PN – 91/B – 02420 za pomocą automatycznych odpowietrzników pływakowych z zaworem stopowym instalowanych w najwyższych punktach instalacji. Przed zaworami odpowietrzającym należy zamontować zawory kulowe, odcinające.

Rurociągi centralnego ogrzewania wykonać należy z rur stalowych czarnych instalacyjnych wg PN-74H łączonych przez spawanie.

Zgodnie z wytycznymi Urzędu Ochrony Zabytków przewody rozprowadzające, zasilające grzejniki kanałowe zlokalizowane na poziomie parteru należy układać w kanałach instalacyjnych w posadzce parteru a grzejniki przykryć kratami osłonowymi.

Po wykonaniu kanałów instalacyjnych na parterze posadzkę doprowadzić do stanu pierwotnego.

Przewody zasilające grzejniki zlokalizowane na poziomie piętra prowadzić pod stropem międzykondygnacyjnym pomiędzy podciągami a ścianą zewnętrzną budynku, a gdzie nie ma takiej możliwości prowadzić bezpośrednio przy podciągach nie wychodząc z przewodami poniżej podciągów.

W/w przewody należy obudować płytami kartonowo gipsowymi montując rewizje w miejscu montażu armatury. Piony prowadzić po wierzchu ścian bez izolacji w miejscach najmniej widocznych.

Podejścia do grzejników na poziomie parteru i piętra należy montować pod posadzką, a posadzkę odtworzyć do stanu pierwotnego.

Instalację prowadzić zgodnie z zasadami samokompensacji wydłużeń cieplnych, a w miejscach gdzie to niemożliwe zastosować kompensatory U kształtne. Mocowanie poziomych przewodów rozprowadzających umieszczonych pod stropem międzykondygnacyjnym wykonać za pomocą konsoli montażowych typu C, natomiast pozostałe przewody za pomocą typowych obejm mocujących, stalowych ocynkowanych. Wszelkie obejmy mocujące za wyjątkiem punktów stałych muszą posiadać wkładki gumowe umożliwiające przemieszczanie się rurociągu podczas występowania naprężeń. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać za pomocą tulei ochronnych wystających poza przegrodę ok. 20 mm, a powstałą przestrzeń wypełnić wełną mineralną zamykając ją szczelnie od stron zewnętrznych, co najmniej 4 mm warstwą niehigroskopijnej masy. Średnice rur osłonowych muszą uwzględniać średnice przewodu + grubość izolacji + co najmniej 20 mm wolnej przestrzeni na wypełnienie wełną.

Rurociągi zasilające projektowaną instalację należy wpiąć do węzła cieplowniczego (wg. oddzielnego opracowania). Instalacja projektowana jest jako dwa obiegi grzewcze rozprowadzone na dwie strony budynku. Należy umożliwić odwodnienie instalacji poprzez zamontowanie zaworów spustowych w najniższych punktach instalacji.

2.2.2. Grzejniki.

Na poziomie parteru zaprojektowano grzejniki kanałowe przeznaczone do montażu w podłogach ogrzewanych pomieszczeń. Elementem grzejnym jest miedziano-aluminiowy wymiennik ciepła zamontowany w stalowej, obustronnie ocynkowanej obudowie. Grzejnik od góry zabezpieczony jest poprzeczną lub podłużną kratką maskującą. Podłączenie wymiennika do instalacji grzewczej poprzez dwa króćce z gwintem wewnętrznym G 1/2". Wymiennik w grzejniku wyposażony jest w: odpowietrznik ręczny, 2 osłony boczne wymiennika, zestaw giętkich przyłączy ze stali nierdzewnej o długości 10 cm z gwintem G 1/2". Na zasileniu gałazki grzejnikowej grzejnika kanałowego należy zainstalować termostatyczne zawory grzejnikowe ze zdalnym nastawianiem o nastawach jak na rysunku z odpowiednimi głowicami termostatycznymi. Numery

nastaw wstępnych zaworów termostatycznych opisano w części rysunkowej P. B. Na gałązkach powrotnych projektuje się zawory odcinające proste lub zawory ze spustem.

Na poziomie piętra oraz w pomieszczeniach socjalnych i toaletach zaprojektowano grzejniki płytowe z profilowanymi płytami grzejnymi i elementami konwekcyjnymi z podłączeniem dolnym z boku. Grzejnik wyposażony jest w osłony boczne i osłonę górną typu grill oraz wkładkę zaworową z nastawą wstępną określoną w części graficznej opracowania. Grzejniki wyposażać w odpowiednie głowice termostatyczne. Kolorystyka grzejników płytowych, nie izolowanych rurociągów centralnego ogrzewania (piony) oraz krat przykrywających grzejniki na parterze zostanie ustalona z udziałem przedstawiciela WUOZ w Lublinie – delegatura w Zamościu, ul. Staszica 29.

2.2.3. Armatura.

- zawór do hydraulicznego równoważenia w instalacjach ogrzewania wodnego termostatyczny grzejnikowy z ciągłą nastawą wstępną, figura kątowna w wersji niklowanej oznaczony na rysunkach symbolem ZG1
Max. temperatura robocza 120°C, max. ciśnienie robocze 10 bar.
Regulację wstępną umożliwia wewnętrzny palec, otaczający O-ring odcinający grzybka zaworu.
Nastawy dokonuje się z zewnątrz w sposób ciągły, nie zmieniając roboczego skoku trzpienia. Nastawa jest zabezpieczona przed ingerencją osób nieupoważnionych. Regulacja odbywa się za pomocą klucza nastawnego. Wielkość nastawy 1÷9.
- zawór termostatyczny grzejnikowy do regulacji temperatury i automatycznego równoważenia hydraulicznego w dwururowych systemach ogrzewania, figura kątowna oznaczony na rysunkach symbolem ZG2.
Max. temperatura robocza 120°C, max. ciśnienie robocze 10 bar.
Posiada zintegrowany regulator różnicy ciśnień, dzięki czemu zawór termostatyczny utrzymuje stały przepływ w grzejniku przy zmieniającym się ciśnieniu. Wahań ciśnienia spowodowane otwieraniem lub zamykaniem innych grzejników w instalacji są kompensowane.
- system przyłączeniowy do instalacji dwururowych z odcięciem o figurze prostej oznaczony na rysunkach symbolem SP. Rozstaw króćców 50 mm, przyłącze grzejnikowe G^{3/4} ze stożkiem. Przyłącze do rur z gwintem zewnętrznym G^{3/4} z uszczelnieniem stożkowym do przyłączy zaciskowych.
- zawór powrotny bez wstępnej regulacji, figura kątowna w wykonaniu niklowanym oznaczony na rysunkach symbolem ZP.
Max. temperatura robocza 120°C, max. ciśnienie robocze 10 bar.
Odcięcie następuje za pomocą trzpienia zaworu, który może być odkręcany i dokręcany kluczem imbusowym. Uszczelnienie metaliczne jest odporne na zużycie. Trzpień jest uszczelniany na zewnątrz za pomocą O-ringa.
- przelotowy zawór regulacyjny z zaworami pomiarowymi do pomiaru różnicy ciśnienia, figura skośna oznaczony na rysunkach symbolem S1.
Wykonanie żółte z mosiądzu odporne na wypłukiwanie cynku, uszczelnienie trzpienia za pomocą podwójnego O-ringa, nastawa wstępna poprzez ograniczenie skoku grzybka, wskaźnik cyfrowy ze stopniami nastawy umieszczony w pokrętle. Stosowany do regulacji lub odcięcia w instalacjach wodnych c.o. w budynkach.
Max. temperatura pracy 130°C, max. ciśnienie pracy 20 bar, max. różnica ciśnienia przy zamknięciu gniazda – 10 bar. Stopnie nastawy wstępnej 0÷6,5.
- przelotowy zawór regulacyjny z kryzą pomiarową i przyłączem do rurki impulsowej regulatora różnicy ciśnienia z zaworami pomiarowymi do pomiaru różnicy ciśnienia, z odwodnieniem figura skośna oznaczony na rysunkach symbolem S2.
Wykonanie żółte z mosiądzu odporne na wypłukiwanie cynku, uszczelnienie trzpienia za pomocą podwójnego O-ringa, nastawa wstępna poprzez ograniczenie skoku grzybka, wskaźnik cyfrowy ze stopniami nastawy umieszczony w pokrętle. Stosowany do regulacji lub odcięcia w instalacjach wodnych c.o. w budynkach.
Max. temperatura pracy 130°C, max. ciśnienie pracy 20 bar, max. różnica ciśnienia przy zamknięciu gniazda – 10 bar.
- przelotowy zawór regulacyjny z możliwością pomiaru różnicy ciśnienia, figura prosta z charakterystyką liniową z zaworami pomiarowymi oznaczony na rysunkach symbolem S3.
Wykonanie żółte z mosiądzu, niewznoszący się trzpień, uszczelnienie trzpienia za pomocą podwójnego

O-ring. Nastawa wstępna poprzez ograniczenie skoku grzybka , cyfrowy wskaźnik nastawy wstępnej umieszczony w pokrętle zaworu. Dwa zawory pomiarowe zamontowane po obu stronach pokręta (jeden z możliwością podłączenia rurki impulsowej).

Max. temperatura robocza 130°C , max. ciśnienie robocze 16 bar.

- regulator różnicy ciśnień z regulacją różnicy ciśnień (5÷30 kPa) oznaczony na rysunkach symbolem ZZ. Ciśnienie robocze max. 25 bar , max. różnica ciśnienia na korpusie 4 bar, min. temperatura pracy 2°C (woda) , max. temperatura pracy 110÷130°C , zakres regulacji 5÷30 kPa.

Regulator różnicy ciśnień należy montować na powrocie.

Regulatory różnicy ciśnień służą do stabilizacji różnicy ciśnień obwodów w instalacjach ogrzewania , dzięki czemu zapewnia się niezależną od wahań dynamicznych w pionie pracę.

- zawór kulowy z dźwignią oznaczony na rysunkach symbolem ZK.

korpus: mosiądz kuty zgodnie z EN 12420 , niklowany

nakrętka: mosiądz kuty zgodnie z EN 12420 , niklowany

kula: mosiądz kuty , chromowany , drażony przelot

trzcina: mosiądz

temperatura pracy -30°C÷150°C (woda – 0,5°C÷110°C)

- głowica termostatyczna do regulacji temperatury w systemach grzewczych.

typ czujnika: cieczowy

gwint M30x1,5

korpus: biały

zakres temperatur 6÷28°C

materiał: tworzywo sztuczne i metal

zakres regulacji 6÷28°C , co zapewnia pełną kontrolę nad temperaturą pomieszczenia

- termostaty montowane na zaworach termostatycznych ze zdalnym nastawianiem w kanałach składające się z termostatu z czujnikiem cieczowym , kapilary i nasadki zaworowej. Długość kapilary 2 lub 5 m.
- ogranicznik temperatury na powrocie , nastawa w zakresie 25°C÷60°C

2.2.4. Izolacje termiczne.

Projektuje się izolację przewodów rozprowadzających z wyjątkiem czterech pionów doprowadzających czynnik grzewczy do przewodów poziomych zlokalizowanych pod stropem między kondygnacyjnym. Izolacje wykonane będą przy użyciu otulin z pianki PU, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{ W/m}\cdot\text{K}$. Grubość otuliny według Dz.U. z 2008 r. nr 201 1238 r. [Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie]. Grubość otulin izolacyjnych: dla rurociągów o średnicy 15 i 20 mm – 20 mm, dla rurociągów o średnicy 25 i 32 mm – 30 mm, dla rurociągów o średnicy 40 mm – 40 mm, dla rurociągów o średnicy 50 mm - 50 mm, Dla rurociągów o średnicy 65 mm - 65 mm , dla rurociągów o średnicy 80 mm – 80 mm.

3.WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN NIEZBĘDNYCH DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH ZGODNIE Z ZAŁOŻONĄ JAKOŚCIĄ.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót. Wykonawca zapewni sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9 t
- samochód skrzyniowy do 5 t
- spawarka elektryczna wirująca 300A
- gwintownica
- wózki platformowe o nośności do 2 t z napędem elektrycznym

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

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Środek transportu Wykonawca dostosuje do rodzaju przewożonego materiału i wytycznych producenta.

Środki transportowe muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów, jak również zapewnić bezpieczeństwo użytkowników dróg oraz pracowników na terenie budowy. Ponadto muszą zapewnić warunki prawidłowego transportu materiałów, gwarantujące zachowanie ich wymaganej jakości.

Wykonawca zapewni sprzęt dostawczy:

- samochód dostawczy do 0,9 t
- samochód skrzyniowy do 5 t

4.2. Rury.

Elementy ruraru winny być składowane osobno. Nie należy składować elementów systemów bezpośrednio na podłożu (np. na gruncie lub betonie). Nie wolno składować w bezpośrednim sąsiedztwie środków chemicznych.

Wiązki rur powinny być składowane i transportowane na przekładkach drewnianych (unikać bezpośredniego kontaktu z innymi elementami stalowymi np. stalowe stojaki do rur). Podczas transportu, załadunku i rozładunku nie wolno dopuścić do zarysowania lub uszkodzenia mechanicznego rur oraz kształtek – nie wolno: ich rzucać, przeciągać i zginać. Pomieszczenia, w których elementy będą przechowywane muszą być suche. Powierzchnie zewnętrzne rur w trakcie składowania, budowy i eksploatacji nie mogą być narażone na długotrwały bezpośredni kontakt z wilgocią.

4.3. Grzejniki.

Transport grzejników powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie grzejników na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Na każdej palecie powinny być pakowane elementy grzejne jednego typu i wielkości.

Palety z grzejnikami powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie grzejników.

Dopuszcza się transportowanie grzejników luzem, ułożonych w warstwy, zabezpieczonych przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

4.4. Armatura.

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak zawory termostatyczne, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. Montaż instalacji c. o.

5.1.1. Montaż rurociągów instalacji c. o.

Rurociągi stalowe.

W przedmiotowej instalacji rury stalowe czarne instalacyjne o połączeniach spawanych zostaną wykorzystane do wykonania wewnętrznej instalacji c.o.. Rury powinny być układane w taki sposób aby szew podłużny przewodu był widoczny na całej długości. Szwy podłużne dwóch rur połączonych powinny być przesunięte względem siebie przynajmniej o 1/6 obwodu łączonych rur. Spłaszczeni rur na gięciu nie powinny przekraczać 10% zewnętrznej średnicy rury. Miejsca montażu armatury

przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

Średnica rurociągu	Największa odległość pomiędzy podporami
mm	m
15	1,25
18	1,5
22	2
28	2,25
35	2,75
42	3

5.1.2.Montaż grzejników.

Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Odległość grzejnika od podłogi i od parapetu powinna wynosić co najmniej 110 mm.

Kolejność wykonywania robót:

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

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 skręceniu złączy w grzejniku nie następowały żadne naprężenia.

Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

5.1.3.Montaż armatury i osprzętu.

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych.

Dla zapewnienia właściwego, szczelnego połączenia należy używać odpowiednich narzędzi. Zalecane jest stosowanie obcinaków, gradowników oraz zaciskarek i głowic prasujących.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.

Zawory na pionach i gałązkach oraz odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli. Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN – 91/B – 02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych z zaworem stopowym, montowanym w najwyższych punktach instalacji.

5.1.4.Badania i uruchomienie instalacji.

Instalacja przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN – 93/C – 04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI – INSTAL.

Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.

Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.

Ciśnienie robocze w instalacji na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 10 barów. Próbę szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. ciśnienie

robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 12 barów. Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół. Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próby na gorąco, przy najwyższych w miarę możliwości parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72 – godzinną pracą instalacji.

6. KONTROLA JAKOŚCI WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANCYH.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

7. ODBIÓR ROBÓT.

7.1. Odbiór instalacji c.o..

Odbiór materiałów, elementów i urządzeń.

Odbiór materiałów powinien być dokonany bezpośrednio po ich dostarczeniu na budowę. Odbiór materiałów powinien obejmować sprawdzenie ich właściwości technicznych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych, aprobat technicznych, dokumentacji i innych dokumentów odniesienia.

Jakość materiałów musi być potwierdzona właściwymi dokumentami dopuszczającymi materiały do obrotu i stosowania w budownictwie, którymi są: certyfikat na znak bezpieczeństwa, certyfikat zgodności lub deklaracja zgodności z dokumentem odniesienia (PN, aprobata techniczna, itp.).

Materiały dostarczone na budowę muszą być właściwie oznakowane, odpowiednio znakiem bezpieczeństwa, znakiem budowlanym lub znakiem zgodności z PN. Ponadto na materiałach lub opakowaniach muszą znajdować się inne informacje, w tym instrukcja określająca zakres stosowania i sposób stosowania.

Badanie szczelności na zimno.

Badania szczelności na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej nie niższej od 0°C. Badanie szczelności należy przeprowadzać przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłyby ulec uszkodzeniu lub zakłócić próbę, następnie instalację podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Na 24 godz. (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od +5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacji 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.

Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, 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 0,1 bara (0,01 MPa).

Wartości ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie tabl. 11 – 3 w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe".

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min.:

- manometr nie wykaże spadku ciśnienia,
- nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.

Podczas badania szczelności należy utrzymywać w instalacji stałą temperaturę wody, gdyż jej zmiana o 10^o powoduje zmianę ciśnienia o 0,5 – 1,0 bara.

Po pierwszym napełnieniu instalacji wodą nie należy jej opróżniać, z wyjątkiem przypadków, gdy zachodzi konieczność dokonania naprawy. W takich sytuacjach dopuszcza się opróżnianie tylko tej części zładu, gdzie 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.

Badanie szczelności i działania w stanie gorącym.

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 zgodnie z wymaganiami polskiej normy PN – 91/B – 02419 "Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.". Próbę szczelności zładu 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 próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72 godzin.

Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp. oraz skontrolować zdolność kompensacyjną wydłużek. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani rosenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

W celu zapewnienia maksymalnej 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.

Regulacja działania.

Przed przystąpieniem do czynności regulacyjnych 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 uwzględniony w protokole odbioru.

Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejącego w poszczególnych obiegach instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego, przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych, w zaworach z podwójną regulacją lub kryz dławiących, powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym. Wszystkie zawory odcinające na gałęziach i pionach instalacji muszą być całkowicie otwarte; ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia zładu.

Po przeprowadzeniu regulacji montażowej, podczas dokonywania odbioru poprawności działania, należy dokonywać pomiarów w następujący sposób:

1. pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometru zapewniającego dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$; termometr ten należy umieszczać w miejscu zacienionym na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku;
2. pomiar parametrów czynnika grzejącego za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$,
3. pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego za pomocą manometru różnicowego podłączonego do króćców na głównych rozdzielaczach: zasilającym i powrotnym;
4. pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$; termometry te zabezpieczone przed wpływem promieniowania należy umieszczać na wysokości 0,5 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 m;
5. pomiar spadków temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach w ogrzewaniach wodnych, pośrednio za pomocą termometrów dotykowych (termistorowych) o dokładności odczytu $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Pomiary te należy przeprowadzać na prostym odcinku przewodu, po uprzednim oczyszczeniu z farby i rdzy powierzchni zewnętrznych rury w punkcie przyłożenia czujnika przyrządu.

Ocena regulacji i kryteria oceny:

1. Oceny efektów regulacji montażowej instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego należy dokonać przy temperaturze zewnętrznej, w przypadku ogrzewania pompowego, możliwie najniższej, lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż $+6^{\circ}\text{C}$,
 2. Ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji ogrzewania wodnego polega na:
 - skontrolowaniu temperatury zasilania i powrotu wody na głównych rozdzielaczach i porównaniu ich z wykresem regulacji eksploatacyjnej (dla aktualnej temperatury zewnętrznej) po upływie co najmniej 72 godzin od rozpoczęcia ogrzewania budynku; wartości bezwzględne tej temperatury w okresie 6 godzin przed pomiarem nie powinny odbiegać od wykresu regulacyjnego więcej niż $\pm 2^{\circ}\text{C}$,
 - skontrolowaniu pracy wszystkich grzejników w budynku, w sposób przybliżony, przez sprawdzenie co najmniej ręką „na dotyk”, a w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury powrotu,
 - skontrolowaniu zgodności 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.), na kształtowanie się temperatury powietrza.
 - skontrolowaniu spadku ciśnienia wody w instalacji, mierzonego na głównych rozdzielaczach i porównaniu go z wielkością określoną w dokumentacji (tylko w ogrzewaniu z obiegiem pompowym); dopuszczalna odchyłka powinna się mieścić w granicach $\pm 10\%$ obliczeniowego spadku ciśnienia,
 - skontrolowaniu spadków temperatury wody w poszczególnych gałęziach na rozdzielaczu.
- W pomieszczeniach, w których temperatura powietrza nie spełnia wymagań, należy:
- przeprowadzić korektę działania ogrzewania przez odpowiednie doregulowanie przepływów wody przez piony i grzejniki,
 - określić inne właściwe przyczyny przegrzewania lub niedogrzewania (np. błąd w doborze wielkości grzejników lub obliczeniu zapotrzebowania na ciepło, nieprawidłowe wykonanie elementów konstrukcyjno – budowlanych decydujących o rzeczywistym zużyciu ciepła itp.) i usunąć te przyczyny.

Odbiory międzyoperacyjne.

Odbiór międzyoperacyjny powinien objąć swym zakresem:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy – umiejscowienie i wymiary otworów,
- ściany w miejscach ustawienia grzejników (otynkowanie),

Odbiór międzyoperacyjny należy przeprowadzić jeszcze przed montażem instalacji i grzejników.

Z odbioru międzyoperacyjnego należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego wykonania i montażu; protokół podpisuje kierownik robót instalacyjnych przy udziale majstra i brygadzysty oraz inspektora nadzoru technicznego.

Odbiory końcowe.

Przy odbiorze końcowym instalacji centralnego ogrzewania należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych, badania szczelności oraz czynności regulacyjnych, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw), z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe" oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych.

W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów instalacji, – prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających, – wielkość spadków przewodów,
- odległość przewodów od przegród budowlanych i innych przewodów,
- prawidłowość wykonania odpowietrzeń,
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,
- prawidłowość ustawienia wydłużek i armatury,
- prawidłowość przeprowadzania wstępnej regulacji, – prawidłowość zainstalowania grzejników,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

Z każdego odbioru i próby ma być sporządzony protokół, który jest ewidencjonowany i przechowywany wraz z dokumentacją budowy. Odbiór końcowy dokonywany jest między innymi na podstawie protokołów odbiorów częściowych elementów zanikających lub ulegających zakryciu oraz prób.

8.OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w części ogólnej specyfikacji STWiORB "Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót".

9.OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Ogólne informacje dotyczące płatności podano w części ogólnej specyfikacji STWiORB "Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót".

Podstawą płatności będzie 1 mb wykonanej instalacji i zabudowa 1 szt. grzejników i armatury.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

- 1.Ustawa Prawo Budowlane (Dz.U.03.207.2006 z późniejszymi zmianami)
- 2.Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Arkady, Warszawa 1988
- 3.Rozporządzenie Ministra Infrastruktury – Dz. U. nr 75 poz. 690 z dnia 15.06.02 r.
- 4.Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. 04.195.2011)
- 5.Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.04.198.2041)
- 6.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.98.107.679)
- 7.Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.04.92.881)
- 8.Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U.02.166.1360)
- 9.PN – 93/0 – 04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody
- 10.PN – H – 74200: 1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
- 11.PN – EN 10242: 1999/A1: 2002 Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągliwego (Zmiana A1, Poprawka AC)

Opracował: