

NAZWA:

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

INWESTOR:

**GMINA CEGŁÓW,
UL. T. KOŚCIUSZKI 4
05-319 CEGŁÓW**

BRANŻA

INSTALACJE CIEPŁOWNICZE
- CPV 45330000
INSTALACJE CENTRALNEGO OGRZEWANIA – CPV 45331100
INSTALACJE CIEPLNE – CPV 45331200

FUNKCJA:	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPR.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT :	mgr inż. Bartosz Kowalczyk	MAZ/0515/ POOS/06	2023-06	

MIŃSK MAZOWIECKI * CZERWIEC * 2023 ROK

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	4
1.1. Przedmiot specyfikacji	4
1.2. Zakres stosowania specyfikacji	4
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją	4
1.4. Ogólne wymagania	4
2. Materiały.....	5
2.1. Rury	5
2.2. Armatura odcinająca	5
2.3. Armatura regulacyjna.....	6
2.4. Armatura odpowietrzająca.....	6
2.5. Armatura spustowa	6
2.6. Ogrzewanie podłogowe	6
2.7. Armatura przyłączeniowa	6
2.8. Izolacja cieplna	6
2.9. Pozostałe materiały	6
3. Sprzęt.....	6
4. Składowanie.....	7
5. Transport materiałów	7
5.1. Izolacja termiczna.....	8
6. Wykonanie robót.....	8
6.1. Ogólne wymagania dotyczące robót	8
6.2. Zakres robót przygotowawczych	8
6.3. Montaż rurociągów wewnątrz budynku	8
6.4. Montaż armatury.....	10
6.5. Montaż izolacji.....	10
7. Kontrola, badania i odbiory.....	10
7.1. Odbiór techniczny – częściowy instalacji ogrzewczej	10
7.2. Badanie odbiorcze	10
8. Obmiar robót.....	13
9. Odbiór końcowy	13
10. Podstawa płatności	14
11. Przepisy związane	14
11.1. Polskie normy.....	14

11.2.	Ustawy	15
11.3.	Rozporządzenia.....	15
11.4.	Inne publikacje	16

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji centralnego ogrzewania w modernizowanym budynku w Cegłowie.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji w/w wymienionych robót.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnych z rozwiązaniami zawartymi w projekcie wykonawczym, tj.:

- uzyskanie od producentów, bądź opracowanie wszelkich dokumentów koniecznych do uzyskania aprobat, atestów dla elementów instalacji, dopuszczających do stosowania jako materiałów budowlanych w Polsce,
- współpraca z nadzorem budowlanym
- dostarczenie i montaż rur,
- dostarczenie i montaż armatury,
- wykonanie niezbędnych robót zabezpieczenia antykorozyjnego elementów instalacji,
- dostarczenie i montaż izolacji,
- wykonanie prób, pomiarów, regulacji instalacji (regulację instalacji wykonać po sprawdzeniu że instalacja jest drożna i stwierdzeniu tego przez Nadzór Techniczny wpisem do Dziennika Budowy)
- rozruch i odbiór instalacji włącznie ze sporządzeniem wymaganych protokołów
- zapewnienie konserwacji w okresie gwarancyjnym
- instrukcje obsługi i konserwacji

Szczegółowy zakres robót oraz obmiar został ujęty w części kosztorysowej.

Realizacja w/w robót winna być przeprowadzona z uwzględnieniem okresów przygotowawczych związanych z zakupami materiałów, transportem na miejsce budowy, przygotowaniem prac montażowych, aby nie spowodować żadnych opóźnień w realizacji inwestycji.

1.4. Ogólne wymagania

- Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego.
- Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji centralnego ogrzewania 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 zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

2. Materiały

Zastosowane materiały i urządzenia do instalacji c.o. muszą spełniać wymagania przepisów prawnych i posiadać aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa powinny być potwierdzone wpisem Inspektora Nadzoru do dziennika budowy, a w przypadkach koniecznych potwierdzone przez autora projektu. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

2.1. Rury

Do montażu rurociągów instalacji centralnego ogrzewania należy stosować następujące rodzaje rur:

- rury wielowarstwowe np. PEX/AL/PEX z osłoną antydyfuzyjną. Połączenie przewodów polietylenu sieciowanego z wkładką aluminiową z zaworami lub innymi elementami gwintowanymi wykonać przy pomocy złączek zaciskowych. Wszystkie prace montażowe należy wykonać zgodnie z wytycznymi producentów.
- rury stalowe ocynkowane łączonych przez zaciskanie.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz o od wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami. Rury tzw. odbiorowe powinny mieć trwałe oznaczenia. Rury te należy na budowie składować na oddzielnych regałach pod wiatą, a w przypadku krótkotrwałego magazynowania – w oddzielnych stosach.

2.2. Armatura odcinająca

- na rurociągach instalacji c.o. montować należy zawory kulowe o połączeniach gwintowanych na ciśnienie PN 0,6 MPa i $t_r = 100^{\circ}\text{C}$ wykonane z brązu lub mosiądzu. Dostarczona na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić czy:

- na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia, w przypadku wątpliwych należy przed sprawdzeniem podejrzane miejsca przemyć naftą,
- wrzeciona zaworów nie są skrzywione,
- przy ręcznym obracaniu pokrętła, zawieradło (grzybek lub zasuwka) swobodnie zmienia swoje położenie,
- armatura jest wewnątrz czysta, a zawieradło dochodzi do położenia zamknięcia,
- uszczelnienie odpowiada przewidywanym warunkom pracy.

2.3. Armatura regulacyjna

- do regulacji mocy cieplnej ogrzewania podłogowego zastosowano zawory regulacyjne montowane na rozdzielaczach; regulacja hydrauliczna realizowana będzie za pomocą nastawy wstępnej na każdym z zaworów, a regulacja temperatury w pomieszczeniach za pomocą głowic termostatycznych z czujnikami temperatury

2.4. Armatura odpowietrzająca

- automatyczne odpowietrzniki dn = 15 mm, na PN 0,6 MPa i tr = 100°C. Przed automatycznymi odpowietrznikami zamontować zawory odcinające kulowe wg pkt. 2.2 Odpowietrzniki montować w najwyższym miejscu pionu.

- odpowietrzniki przy rozdzielaczach,

2.5. Armatura spustowa

Zawory kulowe gwintowane (PN 0,6 MPa, t = 100°C)

2.6. Ogrzewanie podłogowe

Jako elementy grzejne we wszystkich pomieszczeniach zastosowano ogrzewanie podłogowe.

2.7. Armatura przyłączeniowa

- montować armaturę przyłączeniową umożliwiającą odcięcie poszczególnych pętli ogrzewania podłogowego, napełnienie i opróżnianie,

2.8. Izolacja cieplna

Materiały do wykonania izolacji cieplnej rurociągów, armatury wewnątrz budynku powinny spełniać wymagania ochrony ppoż. tzn. nie powinny być łatwo zapalne i rozprzestrzeniające ogień. Grubości izolacji zgodnie z wymogami normy PN-B-02421:2000. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

2.9. Pozostałe materiały

- Zabezpieczenie instalacji – przeponowym naczyniem wzbiorczym i zaworem bezpieczeństwa zgodnie z PN-91/B-02414

- membranowy zawór bezpieczeństwa montowany na przyłączy naczynia wzbiorczego).

- manometr tarczowy i złącze samoodcinające montowane na rurze bezpieczeństwa łączącej przestrzeń wodna naczynia z instalacją

- filtr siatkowy zamontowany na powrocie z instalacji c.o

- rozdzielacze ogrzewania podłogowego,

3. Sprzęt

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien mieć ustalone parametry techniczne, odpowiadające ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości, jak również wytrzymałości.

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

Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

4. Składowanie

Materiały instalacyjne do wykonania instalacji centralnego ogrzewania.:

- należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku oraz niewłaściwego transportu na budowie.
- 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
- nie dopuszczać do składowania materiałów i urządzeń instalacyjnych w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych
- nie dopuszczać do zrzucenia transportowanych materiałów i urządzeń instalacyjnych
- transport powinien być wykonywany pojazdami przystosowanymi do transportu materiałów instalacyjnych w zależności od typu urządzeń i rodzaju materiału
- kształtki, złączki i inne materiały powinny być transportowane i składowane w odpowiednich pojemnikach

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami umowy i poleceniami Inspektora Nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

5. Transport materiałów

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

Przewożone materiały i urządzenia powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się i zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej w terminie przewidzianym umową.

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

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach na teren budowy.

5.1. Izolacja termiczna

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

6. Wykonanie robót

6.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami umowy.

6.2. Zakres robót przygotowawczych

- a) przejęcie placu budowy
- b) dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego
- c) wykonanie niezbędnych prac związanych z przygotowaniem stanowiska montażowego
- d) przygotowania „frontu robót ”

6.3. Montaż rurociągów wewnątrz budynku

Montaż rurociągów instalacji grzewczych musi zapewniać możliwość kompensacji wydłużeń cieplnych przewodów stalowych. W projekcie przewiduje się kompensację wydłużeń na załamaniach tras przewodów i punkty stałe.

Szczegółowe zasady montażu punktów stałych i podpór przesuwnych oraz połączeń zastosowanych przewodów zawarte są w katalogu producenta wybranego systemu.

Wszystkie rodzaje podpór ruchomych powinny zapewniać:

- swobodna rozszerzalność

- takie zamocowanie, aby ciężar odcinków rurociągów nie oddziaływał na armaturę
- możliwość wymontowania armatury
- wykonanie właściwej izolacji termicznej

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

- Rurociągi poziome w instalacjach wewnętrznych ogrzewania wodnego należy prowadzić pod stropem parteru ze spadkiem wynoszącym co najmniej 3‰ w kierunku od najdalszego pionu lub odbiornika ciepła do źródła ciepła.
- W najniższych punktach załamań instalacji należy zapewnić możliwość spuszczenia wody, natomiast w punktach najwyższych – możliwość odpowietrzenia
- Przewody mocować do ścian lub stropów przy pomocy uchwytów wykonanych z tworzyw sztucznych lub zastosować obejmy z miedzi lub jej stopów.
- 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
- Przewody c.o. układać zgodnie z wytycznymi producenta tych przewodów
- Przewody c.o. prowadzone w warstwach posadzkowych układać w tzw. Peszlu (w systemowej elastycznej otulinie)
- Oba przewody pionu dwururowego należy układać równolegle 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.
- Odległość między osią pionu prowadzonego po wierzchu a powierzchnia ściany powinna wynosić:

_ 35 mm dla rur średnicy do 32 mm

_ 40 mm dla rur średnicy 40 mm

dopuszczalne odchylenie ± 5 mm

- Przy przejściach rura przez przegrodę budowlana (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 rura o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej przewodu:
 - co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową,
 - 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 przejściach przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Przestrzeń między rurą przewodu, 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.

6.4. Montaż armatury

- a) Armaturę po sprawdzeniu prawidłowości działania należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.
- b) Armaturę na przewodach należy tak zainstalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.
- c) Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród przy użyciu odpowiednich uchwytów.
- e) Montaż naczynia przeponowego należy wykonać po przeprowadzeniu prób szczelności i dokładnym wypłukaniu instalacji

6.5. Montaż izolacji

- 1. Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności 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.
- 3. 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.
- 4. Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka i czysta, bez pęknięć, załamań i wgnieceń oraz odpowiadać kształtem izolowanego rurociągu lub urządzenia.
- 5. Roboty montażowe izolacji rurociągów wykonać zgodnie z instrukcją producenta.
- 6. Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzeniania się ognia.
- 7. Przewody po wykonaniu izolacji cieplnej należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oraz PN – N – 01270.

7. Kontrola, badania i odbiory

7.1. Odbiór techniczny – częściowy instalacji ogrzewczej

Odbiór techniczny – częściowy powinien być przeprowadzony dla tych elementów lub części instalacji ogrzewczej, dla których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on przewodów przeznaczonych do izolacji termicznej oraz prowadzonych w szlachcie betonowej. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym do odbioru końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

7.2. Badanie odbiorcze

Szczegółowy zakres badan odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą, z tym że powinny one objąć co najmniej:

- badanie szczelności na zimno
- badanie odpowietrzenia

- badanie poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji grzewczej

BADANIE SZCZELNOŚCI NA ZIMNO

- a) Badania szczelności woda na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej niższej od 0°, a budynek nie może być przemarznięty.
- b) Badanie szczelności należy przeprowadzać przed wykonaniem izolacji termicznej.
- c) Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą.
- d) 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
- e) Na 24 godziny (gdy temp. zewnętrzna 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.

- f) Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej podłączonej w najniższym punkcie instalacji. Wartość ciśnienia próbnego w najniższym punkcie instalacji powinna wynosić

– $P_r + 2$ lecz nie mniej niż 4 bary

P_r – ciśnienie robocze w najniższym punkcie instalacji

- h) Ciśnienie próbne utrzymać przez 30 minut. Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli manometr nie wykáže spadku ciśnienia. Po przeprowadzonym badaniu sporządzić protokół.

BADANIE ODBIORCZE ODPOWIEETRZENIA INSTALACJI OGRZEWczej

Podczas badania odbiorczego odpowietrzenia należy sprawdzić, czy w instalacji z armatura automatycznej regulacji odpowietrzenie odbywa się przez urządzenia do odpowietrzenia miejscowego. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół.

BADANIE ODBIORCZE POPRAWNOŚCI DZIAŁANIA I SZCZELNOŚCI NA GORĄCO INSTALACJI GRZEWczej

- a) Przed przystąpieniem do czynności regulacyjnych należy sprawdzić, czy wykonanie przegrody zewnętrznej 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.

b) Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejnego 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.

c) Przed przystąpieniem do badania działania i szczelności na gorąco, budynek powinien być ogrzewany co najmniej przez trzy doby.

d) Wszystkie zawory odcinające na gałęziach i pionach instalacji muszą być całkowicie otwarte, ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia zładu.

e) Po przeprowadzeniu regulacji montażowej, podczas dokonywania odbioru poprawności działania, należy dokonywać oceny polegającej na:

- skontrolowaniu temperatury zasilania i powrotu wody na wyjściu z kotła 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 h przed pomiarem nie powinny odbiegać od wykresu regulacyjnego więcej niż $\pm 2^{\circ}\text{C}$

- skontrolowaniu pracy wszystkich elementów grzejnych 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 pomieszczeniach,
- skontrolowaniu spadku ciśnienia wody w instalacji i porównaniu go z wielkością określona w dokumentacji, dopuszczona odchyłka powinna się mieścić w granicach $\pm 1\%$ obliczeniowego spadku ciśnienia,

f) w pomieszczeniach, w których temp. powietrza nie spełnia wymagań, należy:

- przeprowadzić korektę działania ogrzewania przez odpowiednie doregulowanie przepływów wody przez piony i pętle ogrzewania podłogowego,

- określić inne właściwe przyczyny przegrzewania lub niedogrzewania i usunąć te przyczyny

BADANIE SZCZELNOŚCI I DZIAŁANIA W STANIE GORĄCYM

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

2. Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejnego, 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. 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.

8. Obmiar 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 długość rur przyłączonych do rozdzielaczy, 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
- całkowita długość rurociągu przy próbach instalacji ogrzewczej stanowi sumę długości rurociągów zasilających i powrotnych.

Powykonawczy obmiar robót wykonać w oparciu o dokumentację projektową i dokumentację powykonawczą.

Jednostka obmiarowa jest:

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

„szt.” - dla armatury, urządzeń grzewczych i prób na gorąco

„m²” - dla izolacji termicznej

9. Odbiór końcowy

Po zakończeniu prób należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciel generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika.

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

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 usterek
- aktualność dokumentacji projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia

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.

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

10. Podstawa płatności

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, badania oraz pomiary składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w kosztorysie 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, transportu i magazynowania;
- wartość pracy sprzętu z towarzyszącymi kosztami;
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

11. Przepisy związane

11.1. Polskie normy

- PN-98/H-74200 – „Rury stalowe ze szwem przewodowe”
- PN-79/H-74244 – „Rury stalowe ze szwem przewodowe”
- PN-B-02421:2000 – „Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń”

- PN-92/M-34031 – „Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania”
- PN-B-02423 – „Węzły ciepłownicze – wymagania i badania przy odbiorze”
- PN-90/B-01430 – „Instalacje centralnego ogrzewania – terminologia”
- PN-91/B-02420 – „Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych”
- PN-82/B-02403 – „Temperatury obliczeniowe zewnętrzne”
- PN-02414:1999 – „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych”
- PN-64/B-10400 – „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym – wymagania i badania techniczne przy odbiorze”
- PN-B-02414 – „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi – Wymagania”
- PN-B-03406 – „Ogrzewnictwo – Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m³”.
- PN-H-97070 – „Ochrona przed korozją – Pokrycia lakierowe – Wytyczne ogólne”.
- PN-B-02421 – „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – wymagania i badania przy odbiorze”.
- PN-C-04607 – „Woda w instalacjach ogrzewania – Wymagania i badania jakości”.
- PN-B-02431-1-1999 – „Ogrzewnictwo –Kotłownie wbudowane na paliwo gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1”.

11.2. Ustawy

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 207 z 2003 r., poz. 2016 z późn. zmianami)
- Ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 r. o wyrobach medycznych (Dz. U. Nr 93 z 2004 r., poz. 896)

11.3. Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202 z 2004 r., poz. 2072 z późn. zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 108 z 2002 r., poz. 953 z późn. Zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z 2002 r., poz. 690)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 07.04.2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 109 z 2004 r., poz. 1156)

11.4. Inne publikacje

- „Warunki Techniczne Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych”, część II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe wydane przez Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych, Warszawa 1988 r.
- Warunki techniczno – organizacyjne podanymi w Katalogach Norm Pracy dla danego rodzaju robót.
- „Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania” – zeszyt 2, Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Warszawa, sierpień 2001 r.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych” – zeszyt 6, Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Warszawa, maj 2003 r.
- „Instalacje sanitarne i przemysłowe” tom II, Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, Warszawa 1988r.