

„PROPOS” Sp. z o.o.
21 – 003 CIECIERZYN
ELIZÓWKA 11D
NIP 946-22-30-331

Egz . nr 4

SZEGÓŁOWA SZPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Instalacji centralnego ogrzewania , dla budynku SPZOZ w Wierzchowiskach.

**INWESTOR – Gmina Modliborzyce
Modliborzyce , ul. Piłsudskiego 63
działający w imieniu
Samodzielnego Publicznego Zakładu Opieki
Zdrowotnej w Wierzchowiskach**

Opracował : Kotowicz Grzegorz

marzec 2011 r.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych – regulacji instalacji centralnego ogrzewania w budynku SPZOZ.

1. Część ogólna.

1.1. Nazwa zamówienia.

Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania, polega na wymianie przewodów poziomych i pionowych, grzejników wraz z zaworami termostatycznymi, wymianę naczynia wzbiorczego i kotła węglowego.

1.2. Zakres robót budowlanych.

W zakresie robót do wykonania jest:

- demontaż przewodów poziomych i pionowych wraz z izolacją cieplną;
- demontaż kotła węglowego;
- demontaż grzejników;
- montaż niskotemperaturowego kotła wodnego na pelety;
- montaż przewodów poziomych i pionowych;
- montaż grzejników płytowych wraz z zaworami termostatycznymi i odcinającymi;
- montaż naczynia wzbiorczego;
- płukanie instalacji centralnego ogrzewania;
- regulację hydrauliczną instalacji centralnego ogrzewania.

1.2. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe.

W przedmiocie zamówienia nie przewiduje się wykonania prac towarzyszących i robót tymczasowych.

1.3. Informacja o terenie budowy.

Terenem budowy będzie budynek SPZOZ. Na terenie wokół budynku istnieje możliwość składowania materiałów dużych gabarytowo. Armatura i urządzenia, narzędzia pracy mogą być składowane w pomieszczeniach zamykanych, udostępnionych wykonawcy na czas prowadzonych robót w częściach wspólnych tj. w piwnicach administracyjnych. Inwestor udostępni wykonawcy pomieszczenia przeznaczone na szatnie i cele socjalne dla pracowników. Dostępność do pomieszczeń należy każdorazowo uzgadniać z Inwestorem.

2. Wymagania dotyczące materiałów budowlanych w instalacjach grzewczych.

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy zgodnie z ustawą (Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 Dz. U Nr 106/00 poz. 1126), stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wyroby dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:

- wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa;
- wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wykonano certyfikat zgodności lub deklaracje zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną;
- wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych;
- wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE;

- wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

3. Wymagania dotyczące sprzętu.

Do wykonania zamówienia wykonawca powinien posiadać narzędzia i sprzęt typowy dla monterów instalacji centralnego ogrzewania, a szczególności:

- wiertarki z udarem;
- młoty wiercąca kłujące;
- pilarki do metalu;
- sprzęt spawalniczy do spawania gazowego i elektrycznego;
- gwintownice ręczne i mechaniczne.

Pracownicy powinni być wyposażeni w sprzęt ochrony osobistej, odpowiednie obuwie, okulary ochronne i czyste ubrania robocze.

4. Wymagania dotyczące środków transportu.

Na budowie nie będzie używany sprzęt kołowy, gdyż materiały przenoszone będą ręcznie.

Transport kołowy będzie używany do przewozu materiałów na plac budowy od dostawcy.

Wykonawca może korzystać z transportu wynajmowanego oraz własnego.

5. Opis instalacji centralnego ogrzewania

5.1. Instalacja ogrzewcza wodna.

Instalację ogrzewczą wodną stanowi układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną, wraz z armaturą, pompami obiegowymi i innymi urządzeniami (w tym grzejnikami, wymiennikami do przygotowania c.o. i wody ciepłej, nagrzewnicami wentylacyjnymi itp.), oddzielonymi zaworami od źródła ciepła.

5.2. Część wewnętrzna instalacji ogrzewczej.

Instalacja ogrzewcza znajdująca się w obsługiwanym budynku. Część wewnętrzna instalacji ogrzewczej zaczyna się za zaworami odcinającymi tę część od części zewnętrznej instalacji lub źródła ciepła.

5.3. Część zewnętrzna instalacji ogrzewczej.

Część instalacji ogrzewczej znajdująca się poza obsługiwanym budynkiem, występująca w przypadku, gdy źródło ciepła znajduje się poza nim, a w budynku tym nie ma przetwarzania parametrów czynnika grzejnego.

5.4. Instalacja ogrzewcza systemu zamkniętego.

Instalację ogrzewczą w której przestrzeń wodna (zład) nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

5.5. Instalacja ogrzewcza systemu otwartego.

Instalacja ogrzewcza w której przestrzeń wodna (zład) ma stałe swobodne połączenie z atmosferą przez otwarte naczynie wzbiorcze.

5.6. Instalacja centralnego ogrzewania wodna.

Instalacja stanowiąca część lub całość instalacji ogrzewczej wodnej, służąca do rozprowadzenia wody instalacyjnej między grzejnikami zainstalowanymi w pomieszczeniach obsługiwanego budynku w celu ogrzewania tych pomieszczeń.

5.7. Woda instalacyjna.

Woda lub wodny roztwór substancji zapobiegający korozji lub obniżający temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację ogrzewczą wodną.

5.8. Źródło ciepła.

Kotłownia, węzeł ciepłny (indywidualny lub grupowy), układ z pompą ciepła, działający samodzielnie lub w zaprogramowanej współpracy.

5.9. Ciśnienie robocze instalacji, p_{rob} , (lub p_{opre}).

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

5.10. Ciśnienie dopuszczalne instalacji.

Najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejnego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.

5.11. Ciśnienie próbne, $p_{próbn}$.

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

5.12. Ciśnienie nominalne PN.

Ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20°C.

5.13. Ciśnienie robocze urządzenia.

Obliczeniowe (projektowane) ciśnienie w miejscu zainstalowania urządzenia w instalacji (to znaczy z uwzględnieniem wpływu wysokości ciśnienia słupa wody instalacyjnej na poziomie spodu zainstalowanego w instalacji urządzenia), przy ciśnieniu roboczym instalacji.

5.14. Temperatura robocza, t_{rob} , (lub t_{oper}).

Obliczeniowa (projektowana) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

5.15. Średnica nominalna (DN lub d_n).

Średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur -średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek – średnicy wewnętrznej), wyrażonej w milimetrach.

5.16. Nominalna grubość ścianki rury (e_n).

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

5.17. Trwałość instalacji.

Dla przewodów z rur stalowych, zależność zakładanej trwałości instalacji od ciśnienia i temperatury określona jest w ZAT – zaleceniach do udzielania aprobat technicznych, przy założeniu 50 letniego okresu eksploatacji.

6. **Wykonanie instalacji ogrzewczej.**

6.1. Wymagania ogólne.

Instalacja ogrzewcza powinna, zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. Dz. U Nr 106/00 poz. 1126, zapewniać obiektowi budowlanemu, w którym ją wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych:

- bezpieczeństwa konstrukcji;
- bezpieczeństwa pożarowego;
- bezpieczeństwa użytkowania;
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska;
- ochrony przed hałasem i drganiami;
- oszczędność energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

6.2. Wykonywanie połączeń gwintowanych.

Połączenia gwintowe może być wykonywane z uszczelnieniem na gwincie lub z uszczelnieniem uszczelką zaciskaną między odpowiednio przygotowanymi

powierzchniami. Wymagania dotyczące gwintów wykonanych w metalu oraz zasady ich stosowania powinny być zgodne z wymaganiami norm PN-ISO 7-1:1995 – „Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskaną na gwincie. Wymiary tolerancję i oznaczenia” oraz PN-ISO 228-1:1995 – „Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancję i oznaczenia”.

6.3. Połączenia kołnierzowe.

Połączenia kołnierzowe wykonywane jest przy zastosowaniu uszczelki płaskiej między płaszczyznami przylgowymi, uszczelki kształtowej między odpowiednio uformowanymi powierzchniami, lub bez uszczelki z odpowiednio ukształtowanymi powierzchniami kształtowymi.

6.4. Połączenia spawane.

Połączenie spawane może być wykonywane różnymi metodami:

- spawanie gazowe z dodatkiem lub bez dodatku spoiwa;
- spawanie łukowe elektrodami otulonymi.

Spawanie gazowe wykonuje się mieszaniną tlenu i acetylenu. Stosowanie spawania gazowego jest zalecane do wykonywania połączeń obwodowych na rurach o grubości ścianek do 4 mm i to niezależnie od średnicy rury oraz o grubości ścianek większej od 4 mm, lecz o średnicy nie przekraczającej 100 mm. Sposoby ukosowania brzegów do połączeń czołowych powinny być wykonywane wg normy PN-M-69013 – „Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania”.

Do spawania stali węglowych i niskostopowych należy stosować druty wg normy PN-M-69420 – „Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali”.

Spawanie innych materiałów należy wykonywać zgodnie z odpowiednimi szczegółowymi instrukcjami spawania.

6.5. Połączenie zaciskowe.

Połączenie powinno być wykonywane zgodnie z wymaganiami producenta elementów połączenia. Połączenie zaciskowe wykonywane jest przez zaciskanie w określony sposób złączki na rurze.

6.6. Montaż armatury.

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

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

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

Zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego mocowania.

Armatura odcinająca grzybkowa montowana na podejściu pionów, a także na gałązkach powinna być zainstalowana w takim położeniu aby przy napełnianiu instalacji woda napływała „pod grzybek”. Nie dotyczy to zaworów grzybkowych dla których producent dopuścił przepływ wody w obu kierunkach.

6.7. Wykonanie regulacji instalacji ogrzewczej.

Nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej, nastawy regulatorów różnicy ciśnienia i nastaw eksploatacyjnych termostatycznych zaworów grzejnikowych, powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu i badaniu szczelności instalacji.

6.8. Zabezpieczenie antykorozyjne.

Wszystkie odcinki instalacji centralnego ogrzewania podlegają zabezpieczeniu antykorozyjnemu, poprzez staranne oczyszczenie do 2^o czystości wg instrukcji KOR –

3A, a następnie malowaniu jednokrotnym farbą do gruntowania, antykorozyjną czerwoną tlenkową „Fosfor”, o symbolu KTM 1313-121-0955XX i dwukrotnym malowaniu farbą nawierzchniową. Warstwy farby należy układać w odstępstwie 24 godzin.

6.9. Oznaczenia.

Przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonania izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w projekcie i uwzględnionymi w instrukcji obsługi instalacji ogrzewczej.

7. **Sprawdzenie przygotowania budynku do badań odbiorczych.**

Sprawdzenie przygotowania budynku do odbioru instalacji ogrzewczej polega na:

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

8. **Dokumentacja techniczna powykonawcza.**

Zakres i zawartość dokumentacji technicznej powykonawczej instalacji ogrzewczej powinna zawierać:

- plan sytuacyjny w skali wystarczającej dla zobrazowania położenia obiektu z wykonaną instalacją oraz dojazdu do niego;
- opis techniczny wykonanej instalacji z charakterystyką ogólną źródła ciepła i nominalnymi parametrami pracy instalacji;
- projekt techniczny powykonawczy instalacji, którego realizację zatwierdził kierownik robót i inspektor nadzoru, odpowiedzialni za prawidłowość wykonania instalacji, na którym naniesiono dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia (rysunki powykonawcze instalacji: rzuty kondygnacji, rozwinięcia, schematy, rysunki szczegółowe).

9. **Odbiór robót.**

9.1 Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji ogrzewczej.

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

9.2. Odbiór techniczny - częściowy instalacji ogrzewczej.

Odbiór techniczny – częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji ogrzewczej, do których zanika dostęp w wyniku postępu prac. W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem technicznym lub zamówieniem Inwestora oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie;

9.3. Odbiór techniczny – końcowy instalacji ogrzewczej.

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

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

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- projekt techniczny powykonawczy instalacji z naniesionymi ewentualnymi zmianami;
- dziennik budowy;
- potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami;
- obmiary powykonawcze.

Odbiór końcowy należy zakończyć protokołarnym przejęciem instalacji ogrzewczej do użytkowania lub protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych.

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

10. Badania odbiorcze szczelności instalacji ogrzewczej.

10.1. Warunki wykonania badania szczelności.

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji farbą antykorozyjną oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzane wodą. Podczas badania szczelności, instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła lub źródło ciepła powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.

10.2. Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną.

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

Instalację lub jej część, która po napełnieniu wodą nie będzie uruchomiona przed okresem występowania ujemnej temperatury zewnętrznej, zaleca się alternatywnie:

- zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia przez zastosowanie wody instalacyjnej ze środkiem obniżającym temperaturę jej zamarzania i nie oddziałującym szkodliwie na elementy instalacji;
- nie wyposażać w grzejniki, zastępując je grzejnikami szablonowymi z odpowietrznikami miejscowymi, co po badaniu umożliwi spuszczenie wody z instalacji przy minimalizacji skutków korozji.

10.3. Przebieg badania szczelności wodą zimną.

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

- 0,1 bar przy zakresie do 10 bar;
- 0,3 bar przy zakresie wyższym.

Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną, instalacji ogrzewczej wykonanej z przewodów stalowych.

Połączenie przewodów	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania wyników badania za pozytywne
spawane, zaciskane, kołnierzowe	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, szczególnie na połączeniach i dławicach
	obserwacja instalacji	½ godziny	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia
Gwintowane	Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	Brak przecieków i roszczenia szczególnie na połączeniach i dławicach
	Obserwacja instalacji	½ godziny	j.w. ponadto ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2%

10.4. Badania odbiorcze działania na zimno instalacji ogrzewczej.

Po zakończeniu działania szczelności na zimno należy:

- ponownie podłączyć instalację do źródła ciepła;
- podłączyć naczynie wzbiornicze;
- sprawdzić działanie instalacji do dozowania inhibitora korozji – o ile jest ona wykonana;
- uruchomić pompy obiegowe.

10.5. Czynności po badaniach związanych z napełnieniem instalacji wodą.

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

10.6. Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji ogrzewczej

Badania odbiorcze antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji powinny być przeprowadzone po całkowitym zakończeniu wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych, a przed wykonaniem izolacji cieplnej i zakryciem przewodów.

10.7. Badania odbiorcze odpowietrzenia instalacji ogrzewczej.

Podczas badania odbiorczego odpowietrzenia należy sprawdzić, czy w instalacji z armaturą automatycznej regulacji, odpowietrzanie odbywa się przez urządzenia do odpowietrzania miejscowego.

10.8. Badania odbiorcze oznakowania instalacji ogrzewczej.

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

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

10.9.1. *Prowadzenie badania.*

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

Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić:

- po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania na szczelność na zimno;
- po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji;
- po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie.

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

10.9.2. *Pomiary.*

Podczas dokonywania odbioru poprawności działania instalacji, pomiary należy wykonywać w następujący sposób:

- pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu +/- 0,5K. Pomiary należy dokonywać w miejscach zacienionych na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku;
- pomiar temperatury wody za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu +/- 0,5 K;
- pomiar spadów ciśnienia wody w instalacji za pomocą manometrów różnicowych zapewniających dokładność odczytu nie mniejszej niż 10 Pa;
- pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu +/- 0,5 K. Pomiary należy dokonywać na wysokości 0,75 m nad podłogą, w środku pomieszczenia, a w 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 nie przekraczała 10 m;
- pomiar spadku temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu +/- 0,5 K.

10.10. Badania efektów regulacji instalacji ogrzewczej.

11.10.1. *Warunki przy dokonywaniu badań efektów regulacji.*

Oceny efektów regulacji montażowej instalacji ogrzewczej należy dokonywać:

- po upływie co najmniej trzech dób od rozpoczęcia ogrzewania budynku, przy czym temperatura zasilania i powrotu w okresie 6 godzin przed pomiarem nie powinna odbiegać od wartości z wykresu regulacyjnego o więcej niż +/- 1 K, przy temperaturze zewnętrznej;
- w przypadku ogrzewania pompowego możliwe najniższej lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż + 6°C;
- w przypadku ogrzewania grawitacyjnego nie niższej niż 0°C i nie wyższej niż + 6°C.

11.10.2. Przebieg oceny efektów regulacji.

Ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji ogrzewania wodnego polega na:

- zmniejszeniu temperatury zasilania i powrotu na głównych rozdzielaczach i na rozdzielaczach wydzielonych obiegów o zróżnicowanych wartościach temperatury zasilania i powrotu, porównaniu zmierzonych wartości temperatury z właściwymi wykresami regulacji eksploatacyjnej dla aktualnej temperatury zewnętrznej;
- skontrolowaniu pracy grzejników w budynku;
- skontrolowanie temperatury powietrza w pomieszczeniu (przy odbiorze poprawności działania instalacji w ogrzewanych pomieszczeniach), w przypadku przeprowadzenia badania w pomieszczeniach użytkowanych konieczne jest uwzględnienie wpływu warunków (dodatkowych źródeł ciepła, intensywności wentylacji itp.)
- skontrolowaniu spadków ciśnienia wody w instalacji z obiegiem pompowym mierzonych na głównych rozdzielaczach i na rozdzielaczach wydzielonych obiegów i porównaniu ich z wartościami określonymi w dokumentacji. Dopuszczalna odchyłka powinna mieścić się w granicach $\pm 10\%$, obliczeniowego spadku ciśnienia;
- skontrolowaniu spadków temperatury wody w poszczególnych gałęziach na wszystkich rozdzielaczach.

11.10.3. Czynności po negatywnej ocenie efektów regulacji.

W pomieszczeniach w których temperatura powietrza nie spełnia wymagań należy:

- przeprowadzić korektę działania ogrzewania przez odpowiednie wyregulowanie przepływów wody w poszczególnych obiegach wody i przez grzejniki;
- określić inne właściwe przyczyny niedogrzewania lub przegrzewania;

10.11. Badania pomp obiegowych, przy doborze instalacji ogrzewczej.

Badania pomp obiegowych, przy odbiorze instalacji, obejmuje sprawdzenie:

- doboru pompy co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem technicznym;
- szczelność połączenia pompy;
- przy pompach przewodowych, kierunek pionowy wlotu i wylotu pompy;
- zgodność kierunku obrotów pompy z oznaczeniem;
- poprawność montażu pompy w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem);

10.12. Badania armatury odcinającej.

Badania armatury odcinającej, przy doborze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury, co wykonuje się jej identyfikację i porównanie z projektem technicznym;
- szczelność połączeń armatury;
- poprawność i szczelność montażu głowicy armatury.

10.13. Badania armatury odcinającej z regulacją montażową.

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

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

10.14. Badania armatury automatycznej regulacji (regulatorów).

Badania armatury automatycznej regulacji (regulatorów), przy doborze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury automatycznej regulacji (regulatorów), co wykonuje się jej identyfikację (sprawdzenie cechowania) i porównanie z projektem technicznym;

- poprawność i szczelność montażu połączeń armatury (regulatorów);
- poprawność i szczelność montażu głowicy armatury (regulatorów);
- poprawność montażu elementów i połączeń automatycznej regulacji
- nastaw wartości zadanych na regulatorach i funkcjonowania regulatorów podczas ruchu próbnego;
- plomb na regulatorach (jeżeli są wymagane);
- poprawności montażu regulatorów w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem i hałasem).

11. Piśmiennictwo.

- 1) Dokumentacja projektowa, specyfikacja techniczna – dokumenty określające przedmiot zamówienia na roboty budowlane; A. Krupa, K. Staśkiewicz; Izba Projektowania Budowlanego, Warszawa 2002.
- 2) Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Wydawnictwo Arkady – Warszawa 1988.
- 3) Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych – montażowych. Część II. Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych. Wydawnictwo Katalogów i Cenników – Warszawa 1974.

12. Przepisy i normy.

- 1) Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (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. 1129, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676, Nr 80.03 poz. 718)
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakimi odpowiadać powinny budynki i ich usytuowanie (Dz. U Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270)
- 3) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1989 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz. 71)
- 4) Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz. U Nr 113/98 poz. 728)
- 5) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służące ochronie lub ratowania życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz. U Nr 5/00 poz. 53)
- 6) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000 r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów tych dokumentów (Dz. U Nr 5/00 poz. 58)
- 7) Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 26 września 2000r. w sprawie kosztorysowych norm nakładów rzeczowych, cen

jednostkowych robót budowlanych oraz cen czynników produkcji dla potrzeb sporządzenia kosztorysu inwestorskiego (Dz. U. Nr 114/00 poz. 1195)

PN – EN 215 : 2002	Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.
PN – EN 442-1 : 1999	Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne.
PN – EN 442-2 : 1999	Grzejniki. Moc cieplna i metody badań.
PN – EN 442-2:1999/A1:2002	Grzejniki. Moc cieplna i metody badań.
PN – EN 442-3 : 2001	Grzejniki. Ocena zgodności.
PN – EN ISO 6946:1999	Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynniki przenikania ciepła. Metody obliczania.
PN – EN ISO 13370:2001	Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metoda obliczania.
PN – EN ISO 13789:2001	Właściwości cieplne. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania.
PN – EN ISO 14683:2000	Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
PN – ISO 7-1:1995	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancję i oznaczenia.
PN – ISO 228-1 : 1995	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancję i oznaczenia.
PN – 90/B – 01430	Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.
PN – B – 02025 : 2001	Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego.
PN – 82/B – 02403	Ogrzewnictwo. Temperatry obliczeniowe zewnętrzne.
PN – B – 02414 : 1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
PN – 91/B-02415	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania.
PN – 91/B-02416	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci cieplnych. Wymagania.
PN – 91/B-02419	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania .
PN – 91/B-02420	Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
PN – B – 02421 : 2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN – B – 03406 : 1994	Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m ³ .
PN – 83/B-03430	Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania – wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az 3 : 2000
PN – C – 04607 : 1993	Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody.

PN – H – 74200 : 1998	Rury stalowe ze szwem gwintowane.
PN – 80/H – 74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
PN – 79/H – 74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe.
PN – 65/M – 69013	Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania.
PN – 75/M – 69014	Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych.
PN – 88/M – 69420	Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali.
PN – 70/N – 01270.01	Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.
PN – 70/N – 01270.03	Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.
PN – 70/N – 01270.14	Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.