

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BRANŻY SANITARNEJ**

## **SST S1 – INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA,**

### **1. Wstęp.**

#### **1.1 Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót:

- Instalowanie centralnego ogrzewania Kod CPV 45331100-7

na podstawie projektu pn.:

**„TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU URZĘDU GMINY W STAREJ KAMIENICY  
przy ul. Kamienickiej 11 na działce nr ewid. 70/2 obręb 0009 Stara Kamienica”**

#### **1.2 Zakres stosowania SST.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3 Zakres robót objętych SST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania wodnego w budynku. W zakres tych robót wchodzi:

- wykonanie wewnętrznej wodnej instalacji centralnego ogrzewania z rozdziałem trójnikowym,
- montaż grzejników.

#### **1.4 Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i wytycznymi.

#### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera. Wykonawca podejmuje odpowiedzialność za zapewnienie, że wszystkie materiały i elementy składowe będą kompatybilne ze wszystkimi pozostałymi, będą zgodne z zamówieniem oraz będą spełniać wymagania odnośnie wykonania robót. Wszystkie materiały, elementy składowe i podzespoły muszą być w pełni zgodne z polskimi ustawami i wymogami przepisów. Wszystkie elementy składowe i podzespoły będą tak zbudowane i dopasowane, aby zapewniały pełną szczelność i przydatność do zamierzonego przeznaczenia.

### **2. Materiały.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne”p.2.

#### **2.1 Wymagania ogólne**

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane z 7 lipca 1994, stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie. Kierownik budowy obowiązany jest przez okres

wykonywania robót budowlanych przechowywać wszystkie oświadczenia, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, certyfikaty i deklaracje zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną itp. oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów.

## 2.2 Materiały do wykonania instalacji grzewczych.

### 2.2.1 Grzejniki stalowe płytowe.

Zgodnie z normą EN 442-2 stalowe grzejniki wodne płytowe konwekcyjne z przyłączem dolnym z zestawem przyłączeniowym od podłogi z wbudowanym zaworem termostatycznym. Grzejniki doposażone w głowice termostatyczne oraz odpowietrzniki automatyczne.

Wykonane z walcowanej na zimno blachy stalowej zgodnej z EN 442-1 oraz estetycznymi przetłoczeniami z krokiem co 40 mm.

Wyposażenie grzejnika musi zawierać górną pokrywę i osłony boczne, zawór z określoną nastawą, korkiem spustowym, zaślepką i odpowietrznikiem. Pokrywa górna grzejnika z wyraźnie zaokrąglonymi narożnikami montowana klipsami które umożliwiają zdjęcie tej pokrywy i wyczyszczenie grzejnika wewnątrz, bez potrzeby jego demontażu – grzejnik montowany za zawieszkę na tylnej ścianie grzejnika a nie płytę i pokrywę grzejnika (niewidoczne u góry grzejnika szyny montażowe).

Powłoka gruntująca wg DIN 55900 cz. 1, utwardzana termicznie. Powłoka wykończeniowa wg DIN 55900 cz. 2. Kolor grzejnika RAL 9016.

### 2.2.2 Rurociągi.

Instalację rurową wykonać z rur PERT zgodnych z normą PN-EN ISO 15874 oraz złązek i kształtek systemu PERT.

## 2.3 Wymagania do zastosowanych materiałów.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

## 2.4 System mocowania grzejników.

Grzejniki należy mocować za pomocą typowych wieszaków ściennych (objęte dostawą grzejnika).

## 2.5 Izolacje.

Rurociągi instalacji centralnego ogrzewania należy zaizolować termicznie otuliną z pianki poliuretanowej o grubości zgodnej z WT2021 w zależności od średnicy rury, miejsca oraz sposobu prowadzenia rur.

Przewodność cieplna min. 0,032 W/mK przy 10 °C zgodnie z normą EN ISO 8497, odporność na ogień min. Euro klasa E zgodnie z normą EN 13501-1, zakres temperatur: 0°C do +110°C zgodnie z normą EN 14707.

## 2.6 Armatura.

### 2.6.1. Armatura odcinająca.

Na rurociągach wodnej instalacji grzewczej należy montować zawory kulowe o połączeniach gwintowanych na ciśnienie PN 0,6 MPa i  $t_r = 100^{\circ}\text{C}$  wykonane z brązu lub miedzi. Dostarczoną 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 podejrzone miejsca przemyć naftą,
- wrzeciona zaworów nie są skrzywione,

- przy ręcznym obracaniu pokrętki, zawieradło (grzybek lub zasuwa) swobodnie zmienia swoje położenie,
- armatura jest wewnątrz czysta, a zawieradło dochodzi do położenia zamknięcia,
- uszczelnienie odpowiada przewidywanym warunkom pracy.

#### 2.6.2. Armatura regulacyjna.

Grzejniki zasilane od dołu należy podłączyć za pomocą podwójnego przyłącza z odcięciem umożliwiającą odcięcie grzejnika, napełnienie i opróżnianie (tzw. portki). Do regulacji mocy cieplnej grzejników zastosowano zawory grzejnikowe podwójnej regulacji (wbudowany wkład zaworowy) przystosowane dla grzejników zasilanych od dołu; regulacja hydrauliczna realizowana będzie za pomocą nastawy wstępnej zaworu na każdym grzejniku, a regulacja temperatury w pomieszczeniach za pomocą głowic termostatycznych z czujnikami temperatury.

#### 2.6.3. Armatura odpowietrzająca.

Odpowietrzenie instalacji grzewczej należy zapewnić poprzez:

- automatyczne zawory odpowietrzające zamontowane na każdym z grzejników,
- automatyczne zawory odpowietrzające montowane w najwyższych punktach instalacji rurowej w miejscach gdzie może dochodzić do gromadzenia się powietrza.

Automatyczne odpowietrzniki dn = 15 mm na PN 0,6 MPa i tr = 100°C. Przed automatycznymi odpowietrznikami w najwyższych punktach instalacji rurowej zamontować zawory odcinające kulowe.

#### 2.6.4. Armatura spustowa.

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

### 2.7 Oznaczenia

Przewody, armatura i urządzenia, po wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w projekcie i uwzględnionymi instrukcji obsługi instalacji grzewczej. Należy oznakować przewody, armaturę i urządzenia na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych budynku i w zakrytych brzdach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach. Oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

### 3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” p.3.

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie, przy użyciu dowolnego typu sprzętu wskazanego przez Inżyniera.

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 materiału.

### 4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” p.4.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

Transport grzejników powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transport grzejników na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Na każdej palecie pakować grzejniki jednego typu i wielkości. Palety muszą być zabezpieczone, aby wraz z grzejnikami nie nastąpiło ich przemieszczenie i efekcie tego uszkodzenie grzejników. Dopuszcza się transportowanie

grzejników luzem z wcześniejszym ich zabezpieczeniem przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Należy ją składować w zamkniętych magazynach. Zawory termostatyczne i podobna armatura powinny być dostarczane w oryginalnych pojemnikach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem. Należy je przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Unikać nadmiernego działania promieni słonecznych na otuliny PE. Materiały do 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.

## 5. Wykonanie robót.

Istniejącą instalację centralnego ogrzewania wraz grzejnikami należy zdemontować, rozebrać, posegregować wg poszczególnych kategorii odpadów i zgromadzić w miejscu wskazanym przez Inwestora, sposób sprzedaży złomu oraz utylizacji pozostałych odpadów należy ustalić z Inwestorem.

Przygotować miejsca montażu dla nowych przyborów, naprawić w sposób możliwie najbliższy zarówno rodzajem, strukturą jak i kolorem do istniejącego wykończenia ścian, stropów oraz podłóg.

### 5.1 Wymagania ogólne.

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

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

Instalacja grzewcza powinna być wykonana zgodnie z projektem oraz zgodnie z obowiązującymi wymaganiami. Czynnikiem grzewczym w instalacji jest woda obiegowa doprowadzona z pomieszczenia technicznego. W pomieszczeniu technicznym zlokalizowanym na parterze znajduje się istniejący węzeł cieplny wraz z rozdzielaczem trzech obiegów grzewczych odpowiednio dla budynku A, B oraz C.

### 5.2 Montaż rurociągów.

#### 5.2.1 Prowadzenie przewodów instalacji centralnego ogrzewania.

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć wszystkie przeszkody możliwe do wyeliminowania, typu pręty, wystające elementy z zaprawy betonowej i muru, tak aby nie powodowały uszkodzenia przewodów. Również przed zamontowaniem należy sprawdzić czy elementy przewidziane do zamocowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń typu ziemia, papiery i inne. Nie używać rur pękniętych lub uszkodzonych w inny sposób. W następnej kolejności należy wyznaczyć miejsca ułożenia rur, wykonać gniazda i osadzić uchwyty. Rury należy przecinać i zakładać na nie tuleje ochronne. Układać rury i wstępnie zamocować, wykonać połączenia. Rurociągi należy prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku pomieszczenia, gdzie znajduje się

źródło ciepła. Poziome odcinki powinny być wykonane ze spadkiem zabezpieczającym odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całego pionu. Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury. Należy prowadzić je powyżej przewodów instalacji wody zimnej. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji powykonawczej. Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji). Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych. Przewody należy wykonać w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej. Przewody zasilający i powrotny należy prowadzić obok siebie, równolegle. Maksymalne odchylenie od pionu dla rurociągów pionowych wynosi 1cm na kondygnację. Przewody pionowe należy mocować do ścian za pomocą uchwytów.

#### 5.2.2 Prowadzenie przewodów przez przegrody.

W miejscach gdzie przewody przechodzą przez ścianę należy nałożyć tuleje ochronne i nie wykonywać w tym miejscu żadnych połączeń. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

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

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałazek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej wymaganą dla tych elementów.

#### 5.3 Montaż grzejników.

Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany. Grzejniki płytowe stalowe należy mocować do ściany zgodnie z instrukcją producenta grzejników. Należy wyznaczyć miejsce zamontowania uchwytów, wykonać tam otwory i osadzić je w ścianie. Grzejniki zawiesić i połączyć je z rurami przyłącznymi. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach. Grzejniki można montować również za pomocą stojaków. Grzejniki montować w opakowaniu fabrycznym. Zaleca się usunięcie opakowania po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych. Nie dopuścić do deformacji grzejnika lub zniszczenia jego powłoki lakierniczej.

#### 5.4 Montaż kotłowni

W piwnicy budynku należy wykonać nową kotłownię hybrydową z kaskadą dwóch monoblokowych pomp ciepła powietrze-woda o łącznej mocy 38,6 kW które po osiągnięciu punktu biwalentnego będą wspomagane kotłem na biomasę w formie pelet o mocy 52 kW.

Wydzielić jeden pompowy obieg grzewczy z zaworem mieszającym DN32 z siłownikiem sterowanym regulatorem pogodowym i pompą obiegową  $Q = 4,6 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 35 \text{ kPa}$ , z pokrywą izolacji termicznej.

Dla kaskady pomp ciepła należy wykonać niezamarzający zamknięty układ glikolu etylowego o stężeniu 35%, zapewnić zład glikolu buforem ciepła o pojemności  $600 \text{ dm}^3$  włączonym szeregowo na powrocie czynnika grzewczego z wymiennika ciepła glikol-woda o mocy 40 kW.

Kocioł na biomasę instalować w układzie zamkniętym i połączyć z instalacją ogrzewczą budynku za pośrednictwem bufora ciepła o pojemności 400 dm<sup>3</sup>. Bufor należy doposażyć w grzałkę elektryczną 6 kW. Dla obiegu kotła zamontować pompę obiegową Q = 4,6 m<sup>3</sup>/h, H = 22 kPa z pokrywą izolacji termicznej.

Kocioł na biomasę należy zabezpieczyć grupą bezpieczeństwa składającą się z zaworu bezpieczeństwa ¾", naczynia przeponowego N25, odpowietrznika automatycznego ½" oraz manometru. Na powrocie czynnika grzewczego do kotła należy zamontować zawór mieszający ochrony temperatury powrotu.

Jednostki pomp ciepła wyposażone są fabrycznie w zawory bezpieczeństwa, dodatkowo dla każdej pompy ciepła należy przewidzieć montaż naczynia przeponowego N8.

Kompensację zmian objętości czynnika grzewczego w układzie glikolowym zapewnić poprzez podłączenie do bufora glikolu przeponowego naczynia wzbiorczego o pojemności użytkowej 72 dm<sup>3</sup>.

Kompensację zmian objętości czynnika grzewczego w układzie wodnym zapewnić poprzez podłączenie do bufora wody przeponowego naczynia wzbiorczego o pojemności użytkowej 180 dm<sup>3</sup>.

Pomiędzy armaturą zabezpieczającą a źródłami ciepła nie należy montować żadnej dodatkowej armatury odcinającej oraz innych urządzeń mogących zakłócić prawidłową pracę zaworów bezpieczeństwa i naczyń przeponowych.

W trakcie montażu instalacji należy stosować ogólne warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacyjnych oraz zalecenia i wytyczne producenta stosowanych materiałów i urządzeń oraz dbać o wysoką estetykę prowadzonych prac.

#### 5.5 Regulacja hydrauliczna instalacji grzewczej.

Pompy ciepła powietrze-woda posiadają wbudowane pompę obiegową glikolu które zapewnią wydajność oraz dyspozycję ciśnienia czynnika grzewczego pomiędzy pompami ciepła a wymiennikiem ciepła glikol-woda. Nie jest wymagana regulacja hydrauliczna.

Dla obiegu kotła na biomasę zostanie zamontowana pompa obiegową Yonos Maxo 25/0,5-7 która zapewni wydajność oraz dyspozycję ciśnienia czynnika grzewczego pomiędzy kotłem a buforem ciepła bufora ciepła o pojemności 400 dm<sup>3</sup> Vitocell 100-E SVPC 400 I pełniącym rolę sprzęgła hydraulicznego. Nie jest wymagana regulacja hydrauliczna.

Dla obiegu ogrzewania grzejnikowego zamontowana zostanie pompa obiegowa Yonos Maxo 25/0,5-7 pracująca z charakterystyką ciśnienia proporcjonalnego która zapewni wymaganą wydajność oraz dyspozycję ciśnienia czynnika grzewczego pomiędzy płytowym wymiennikiem ciepła poszczególnymi grzejnikami instalacji ogrzewczej automatycznie dopasowując wydajność do zmian ciśnienia w instalacji wskutek zamykania i otwierania zaworów termostatycznych.

Regulację przepływu czynnika grzewczego w obiegu grzejnikowym należy wykonać za pomocą wbudowanych zaworów termostatycznych grzejników, wartości poszczególnych nastaw zaworów podano w części rysunkowej.

#### 5.6 Regulacja temperaturowa instalacji grzewczej.

Regulacja instalacji grzewczej pogodowa:

- centralna adaptacyjna za pomocą dedykowanych regulatorów pomp ciepła i kotła na biomasę oraz regulatora pogodowego sterującego siłownikiem zaworu mieszającego obiegu instalacji ogrzewczej grzejnikowej budynku wg krzywej grzewczej w funkcji temperatury zewnętrznej,
- miejscowa adaptacyjna w każdym z pomieszczeń za pomocą głowic termostatycznych o zakresie 16-27°C zamontowanych na wbudowanych zaworach stalowych grzejników płytowych.



## 5.7 Izolacja cieplna.

Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Materiał, z którego będzie wykonana izolacja cieplna podano w punkcie 2.6 niniejszej SST. Nie dopuszcza się wykonania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczone, wilgotne lub widocznymi uszkodzeniami. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem. Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

## 5.8 Badania i uruchomienie instalacji.

Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów instalacja musi być poddana próbie szczelności. Po zakończeniu montażu rurociągów należy przepłukać instalację wodą gorącą. Płukanie należy przeprowadzić wielokrotnie spuszczać wodę, aż do uzyskania czystej wody. Płukanie należy wykonać przy całkowicie otwartych zaworach odcinających. Następnie należy wyregulować instalację przy pomocy zaworów regulacyjnych. Po wyregulowaniu instalacji należy przeprowadzić 72 godz. rozruch. Po stwierdzeniu bezawaryjnej pracy instalację należy przekazać użytkownikowi do eksploatacji wraz z dokumentacją powykonawczą i rozruchową. Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, itp. oraz skontrolować zdolność wydłużania kompensatorów. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli nie stwierdzono przecieków i roszczenia bądź uszkodzeń i innych trwałych odkształceń. Gdy jednak nieszczelności bądź inne usterki występują należy je usunąć.

### 5.8.1 Pomiary.

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

- pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu  $\pm 0,5K$ . Pomiary należy dokonywać w miejscach zacienionych na wysokości 1,5m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2m od budynku,
- pomiar temperatury wody za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu  $\pm 0,5K$ ,
- pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji za pomocą manometrów różnicowych zapewniających dokładność odczytu nie mniejszą niż 10Pa,
- pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu  $\pm 0,5K$ . Pomiary należy dokonywać na wysokości 0,75m nad podłogą, w środku pomieszczenia, a w większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5m, a odległość między punktami pomiarowymi nie przekraczała 10m,
- pomiar spadku temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu  $\pm 0,5K$ . Dopuszcza się dokonywanie tego pomiaru za pomocą termometrów dotykowych na metalowym elemencie instalacji po uprzednim oczyszczeniu powierzchni w miejscu przyłożenia czujnika z ewentualnie nałożonej farby lub innych zanieczyszczeń. Jeżeli pomiar będzie wykonywany na powierzchni grzejnika, nie dopuszcza się usuwania farby z tej powierzchni, jeżeli została ona nałożona fabrycznie.

Dopuszczalne odchyłki temperatury powietrza w ogrzewanym pomieszczeniu:

- a) dopuszcza się odchyłkę rzeczywistej temperatury w pomieszczeniu od temperatury założonej w projekcie (z uwzględnieniem wpływu użytkownika pomieszczeń)  $\pm 1K$ ,
- b) pomiar ochłodzenia wody w pojedynczych grzejnikach nie może być kryterium skuteczności działania instalacji ogrzewczej i prawidłowych wartości temperatury działania grzejnika,
- c) W czasie odbioru instalacji grzewczej wartości temperatury wody instalacyjnej powinny być dostosowane do rzeczywistej temperatury zewnętrznej. Wartości liczbowe tych temperatur podają wykresy regulacyjne dla określonych typów grzejników. Należy przyjmować

następujące odchyłki temperatury wody instalacyjnej od wartości wynikających z wykresu regulacyjnego:

- Woda zasilająca instalację grzewczą

Przy wiatrach o prędkości do 5m/s, odchyłka temperatury  $\pm 1K$ .

Przy wiatrach o prędkości ponad 5m/s, temperatura wyższa o 1K do 2K.

- Woda powrotna z instalacji grzewczej: temperatura nie wyższa niż o 1K i nie niższa niż o 2K.

#### 5.8.2 Badania efektów regulacji instalacji centralnego ogrzewania.

Oceny efektów regulacji montażowej instalacji grzewczej należy dokonywać:

- Po upływie co najmniej 72 godzin 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  $\pm 1K$

Ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji ogrzewania wodnego polega na:

a) Zmierzeniu temperatury zasilania i powrotu na głównych rozdzielaczach i na rozdzielaczach wydzielonych obiegów o zróżnicowanych wartościach temperatury zasilania i powrotu; porównaniu zmierzonych wartości temperatury właściwymi wykresami regulacji eksploatacyjnej dla aktualnej temperatury zewnętrznej,

b) Skontrolowaniu pracy grzejników w budynkach:

- wszystkich grzejników w sposób przybliżony, przez sprawdzenie co najmniej ręką na „dotyk”,

- w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury na zasileniu i powrocie,

c) Skontrolowanie temperatury powietrza w pomieszczeniu (przy odbiorze poprawności działania instalacji w ogrzewanych pomieszczeniach).

W przypadku przeprowadzania badania w pomieszczeniach użytkowych konieczne jest uwzględnienie wpływu warunków użytkowania (dodatkowych źródeł ciepła, intensywności wentylacji itp.)

d) Skontrolowaniu spadków temperatury wody w poszczególnych gałęziach na wszystkich rozdzielaczach.

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 (np. błąd w doborze wielkości grzejnika lub obliczeniu zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania, nieprawidłowe wykonanie elementów budowlanych decydujących o rzeczywistym zapotrzebowaniu na ciepło do ogrzewania itp.).

#### 5.8.3 Badanie zabezpieczenia przed korozją wewnętrzną.

Polega na sprawdzeniu zgodności jakości wody stosowanej do napełnienia i uzupełnienia instalacji grzewczej z wymaganiami.

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

5.8.5 Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji centralnego ogrzewania przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej. Jeżeli uzupełnienie wody w instalacji grzewczej następuje z wodociągów niezbędne jest sprawdzenie czy połączenie instalacji grzewczej z instalacją wodociągową dokonane jest w sposób zabezpieczający wodę wodociągową przed wtórnym zanieczyszczeniem wodą z instalacji grzewczej. Badania takie obejmują sprawdzenie czy na połączeniu instalacji centralnego ogrzewania z instalacją



wodociągową zastosowano urządzenie zabezpieczające spełniające wymagania normy PN-B-01706.

#### 6. Kontrola jakości robót.

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.

Zakres badań powinien obejmować co najmniej:

- Badanie szczelności,
- Badanie odpowietrzenia,
- Badanie zabezpieczenia przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury,
- Badanie zabezpieczenia przed korozją wewnętrzną,
- Badanie zabezpieczenia przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

#### 7. Obmiar robót.

Obmiar robót powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysie.

- Długość przewodów należy mierzyć wzdłuż jego osi,
- Do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość łączonej armatury i łączników,
- Całkowitą długość przewodów przy badaniach instalacji grzewczej na szczelność lub przy badaniach na gorąco powinna stanowić suma długości przewodów zasilających i powrotnych,
- Grzejniki oblicza się w sztukach lub kompletach z podaniem rodzaju i typu urządzenia.

Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora nadzoru i sprawdzonych w naturze.

#### 8. Odbiór robót.

##### 8.1. Odbiory robót.

Odbioru robót polegających na wykonaniu centralnego ogrzewania, należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz normą PN-64/B-10400.

##### 8.1.1 Odbiory międzyoperacyjne.

Należy je przeprowadzać w stosunku do następujących robót:

- Przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umiejscowienie i wymiary otworów)
- Ściany w miejscach ustawienia grzejników (otynkowanie)
- Bruzdy w ścianach: wymiary, czystość bruzd, zgodność z pionem i zgodność z kierunkiem w przypadku spadków odcinków poziomych
- Wykonanie kanałów w budynku dla podpodłogowego prowadzenia przewodów części wewnętrznej instalacji ogrzewczej lub kanałów dla prowadzenia przewodów części zewnętrznej tej instalacji – wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, spadek, odwodnienie. Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

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

#### 8.1.2 Odbiór techniczny – częściowy instalacji ogrzewczej.

Przeprowadzany dla elementów lub części instalacji ogrzewczej, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy to:

- Przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowanych bruzdach lub zamykanych kanałach nieprzełazowych,
- Przewodów układanych w rurach płaszczowych w warstwach budowlanych podłogi,
- Uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzanie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

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

W ramach odbioru częściowego należy sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem technicznym oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w projekcie. Należy również sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy.

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania z projektem technicznym i pozytywny wynik badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca zainstalowania elementów lub lokalizacje części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu należy dołączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.

#### 8.1.3 Odbiór techniczny – końcowy instalacji ogrzewczej

Do odbioru technicznego – końcowego można przystąpić po:

- Zakończeniu wszystkich robót montażowych przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- Wypłukaniu, napełnieniu i odpowietrzeniu instalacji,
- Dokonaniu badań odbiorczych, zakończonych wynikiem pozytywnym,
- Zakończeniu uruchamiania instalacji,
- Zakończeniu robót budowlanych – konstrukcyjnych, wykończeniowych i innych, które miałyby wpływ na efekt ogrzewania w pomieszczeniach.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić następujące dokumenty:

- Projekt techniczny powykonawczy instalacji,
- Dziennik budowy,
- Potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami i przepisami,
- Obmiary powykonawcze,
- Protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- Protokoły odbiorów technicznych częściowych,
- Protokół szczelności instalacji grzewczej,
- Protokół szczelności instalacji gazowej,
- Protokoły wykonania badań odbiorczych,
- Dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym,
- Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalacje,
- Instrukcję obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- Instrukcję obsługi instalacji.

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

Protokół nie powinien zawierać postanowień warunkowych. Jeśli odbiór zakończył się protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania należy wówczas po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia przeprowadzić ponowny odbiór lecz dodatkowo należy sprawdzić czy przez w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

## 9. Podstawa płatności.

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne” pkt.9.

### 9.1 Zasady rozliczenia i płatności.

Rozliczenie robót montażowych instalacji centralnego ogrzewania może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego. Ceny jednostkowe obejmują:

- Przygotowanie stanowiska roboczego,
- Dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- Obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- Przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- Montaż rurociągów, urządzeń, przyrządów i armatury,
- Wykonanie prób szczelności,
- Usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Ustawy

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (ze zmianami).

Ustawa z dnia 04 lutego 1994 roku o prawie autorskim i prawach pokrewnych (ze zmianami).

### 10.2. Rozporządzenia

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 26 czerwca 2002 roku w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz.U. nr 108/2002, poz.953)

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI PRZESTRZENNEJ I BUDOWNICTWA z dnia 14 grudnia 1994 r. (z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz.U. z 1999 r.-Nr15, poz. 140)

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 16 marca 1998 r. w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci oraz trybu stwierdzania tych kwalifikacji, rodzajów instalacji i urządzeń, przy których eksploatacji wymagane jest posiadanie kwalifikacji, jednostek organizacyjnych, przy których powołuje się komisje kwalifikacyjne, oraz wysokości opłat pobieranych za sprawdzenie kwalifikacji. (Dz. U. Nr 59, poz.377)

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI

z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie. (Dz. U. Nr 113, poz. 728)

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych. (Dz. U. Nr 107, poz. 679)

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia 3 listopada 1998 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. (Dz. U. Nr 140, poz. 906)

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia 1 marca 1999 r. w sprawie zakresu, trybu i zasad uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej. (Dz. U. Nr 22, poz. 206)

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia 31 maja 2000 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm. (Dz. U. Nr 51, poz. 617)

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ROZWOJU REGIONALNEGO I BUDOWNICTWA z dnia 3 kwietnia 2001 r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm dla budownictwa. (Dz. U. nr 38, poz. 456)

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ROZWOJU REGIONALNEGO I BUDOWNICTWA z dnia 31 sierpnia 2001 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm dla budownictwa..(Dz. U. Nr 101, poz. 1104)

#### 10.3. Zarządzenia

ZARZĄDZENIE DYREKTORA POLSKIEGO CENTRUM BADAŃ I CERTYFIKACJI z dnia 28 grudnia 1995 r. zmieniające zarządzenie w sprawie ustalenia wykazu wyrobów podlegających obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem. (Mon. Pol. z 1996 r. Nr 28, poz. 295)

ZARZĄDZENIE MINISTRA ZDROWIA I OPIEKI SPOŁECZNEJ z dnia 12 marca 1996 r. w sprawie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia, wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobył ludzi. (Mon. Pol. Nr 19, poz. 23)

ZARZĄDZENIE DYREKTORA POLSKIEGO CENTRUM BADAŃ I CERTYFIKACJI z dnia 27 czerwca 1996 r. zmieniające zarządzenie w sprawie ustalenia wykazu wyrobów podlegających obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem. (Mon. Pol. Nr 48, poz. 463)

ZARZĄDZENIE DYREKTORA POLSKIEGO CENTRUM BADAŃ I CERTYFIKACJI z dnia 28 marca 1997 r. zmieniające zarządzenie w sprawie ustalenia wykazu wyrobów podlegających obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem. (Mon. Pol. Nr 22, poz. 216)

#### 10.4. Normy.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

PN-64/B-10400 Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”.

PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania”.

PN-91/B-0241 5 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.

PN- 91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.

PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.

PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.

PN-EN 2 15-1:2002 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania I badania”.

PN-EN 442-1:1999 „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne”.

PN-EN 442-2:1999/Al :2002 „Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana Al)”.

PN-B-02421 :2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.

PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.

## 10.2 Inne

„Wymagania techniczne COBRI INSTAL. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”