

SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
WYKONANIA I OBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**INSTALACJA OPOMIAROWANIA  
BUDYNKU W ZAKRESIE ZUŻYWANEJ  
ENERGII CIEPLNEJ.**

**OBIEKT: URZĄD GMINY  
W CZERNICY**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania opomiarowania budynku w zakresie zużywanej energii cieplnej dla budynku Urzędu Gminy w Czernicy przy ul. Kolejowej 3.

Roboty objęte zamówieniem mają kody wg. Wspólnego Słownika Zamówień:

45300000- 0 Roboty instalacyjne w budynku,  
45331100 – 7 Instalowanie centralnego ogrzewania,  
45331100 – 0 Instalowanie kotłów,  
45321000 – 3 Izolacja cieplna.

### 1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie opomiarowania budynku w zakresie zużywanej energii cieplnej.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- \* Spuszczenie wody z instalacji,
- \* demontaż istniejącej izolacji,
- \* demontaż istniejących rurociągów,
- \* demontaż elementów i urządzeń utrudniających montaż elementów pomiarowych energii cieplnej,
- \* wykonanie podejścia/podejść pod ciepłomierz,
- \* wykonanie tulei pod czujniki temperatur PT500,
- \* montaż rurociągów,
- \* montaż armatury,
- \* montaż przetwornika przepływu typ Ultraflow 54 z ciepłomierzem Multical 602 na baterie, wraz z parą czujników PT500 montowanych w tulejach z zestawem montażowym. Multical 602 wyposażonym w moduł RS232 z protokołem KMP obsługiwany przez zestaw telemetryczny oraz moduł MBUS dla sterowników,
- \* demontaż istniejących pomp obiegowych,
- \* montaż nowych pomp obiegowych,
- \* montaż zdemontowanych elementów i urządzeń utrudniających montaż elementów pomiarowych energii cieplnej,
- \* badania instalacji,
- \* wykonanie izolacji termicznej
- \* napełnienie instalacji wodą uzdatnioną,
- \* regulacja działania instalacji.

### 1.3. Ogólne wymagania

- \* Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.
- \* Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji opomiarowania do zastąpienia zaprojektowanych materiałów - w przypadku niemożliwości ich uzyskania - przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.
- \* Dane określone w Dokumentacji Projektowej i ST uważane są za wartości docelowe, od których dopuszczane są odchyłki w ramach określonego przedziału tolerancji.

Podane w specyfikacjach szczegółowych przykładowe nazwy materiałowe należy traktować jako standard jakościowy i przykład technologii. Dopuszcza się zmiany technologii i materiałów za zgodą inspektora nadzoru i projektanta. W przypadku, gdy roboty lub materiał nie będą zgodne w pełni z Dokumentacją Projektową i ST i wpłynie to na zmianę parametrów wykonywanych elementów budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty wykonane od nowa na koszt Wykonawcy.

- \* Wykonawca zobowiązany jest do dokonania wizji lokalnej i zapoznania się z rzeczywistymi warunkami realizacji przedmiotu niniejszego zamówienia i uwzględnienia ich w wycenie w terminie wykonania robót.

## **2. MATERIAŁY**

- \* Do wykonania instalacji opomiarowania mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.
- \* Jakość materiałów, elementów i wyrobów dostarczanych na budowę powinna być zgodna z wymaganiami norm państwowych (PN lub BN), a w przypadku braku norm – z wymogami określonymi w aprobatkach technicznych i powinna być kontrolowana na bieżąco przy każdej dostawie na budowę.
- \* Materiały, które nie posiadają odpowiednich zaświadczeń o jakości wydanych na podstawie norm państwowych lub aprobat technicznych albo świadectw dopuszczenia nie powinny być wbudowane.
- \* Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.
- \* Wykonawca jest zobowiązany zapewnić odpowiednie warunki składowania, magazynowania i transportu na budowie wszystkich materiałów, elementów i wyrobów zgodnie z wymaganiami określonymi w „Warunkach technicznych wykonania robót techniczno-budowlanych” oraz szczegółowymi wymaganiami określonymi przez producentów lub dostawców.

### **2.1. Przewody**

- \* Rur stalowe czarne ze szwem, przewodowe, walcowane na gorąco, wg PN-EN 10224:2004.
- \* Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

### **2.2. Elementy opomiarowania energii cieplnej.**

#### **2.2.1. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE CIEPŁOMIERZY**

- Zgodność ciepłomierza i jego części składowych z:
  - Normą PN-EN 1434
  - Ustawą Prawo o miarach z 1 maja 2001 r. (Dz. U. 63/201 1 poz. 636 z późniejszymi zmianami)
  - Ustawą o systemie oceny zgodności z dnia 30 sierpnia 2002 r. (Dz. U. z 2004 poz. 2087 z późniejszymi zmianami)
  - Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 13 lutego 2004r w sprawie wymagań metrologicznych, którym powinny odpowiadać ciepłomierze do wody i ich elementy (Dz. U nr 37 poz. 332)
  - Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 18 grudnia 2006r. w sprawie zasadniczych wymagań dla przyrządów pomiarowych (Dz U. 3/2007 poz 27)
- Wszystkie ciepłomierze muszą posiadać konstrukcję składaną w rozumieniu w/w rozporządzeń, tj. przelicznik, przetwornik przepływu i para czujników temperatury stanowią rozdzielne części składowe ciepłomierza.
- Ciepłomierz musi posiadać ocenę zgodności wydaną przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą lub zatwierdzenie typu i legalizację pierwotną
- Konstrukcja ciepłomierza powinna uniemożliwić świadomą lub przypadkową zmianę wskazań licznika przez osoby niepowołane. Każdy z elementów składowych ciepłomierza musi mieć możliwość zaplombowania.
- Wszystkie elementy składowe ciepłomierza muszą mieć możliwość naprawy i legalizacji w Polsce.

#### **2.2.2. WYMAGANIA DLA PRZELICZNIKA WSKAZUJĄCEGO**

- Przelicznik powinien posiadać możliwość zamontowania na ścianie lub bezpośrednio na przetworniku.
- Przelicznik powinien posiadać zegar czasu rzeczywistego z podtrzymaniem baterijnym, niezależnym od baterii głównej.
- Wyświetlacz przelicznika musi wyświetlać wskazania w sposób ciągły (wyświetlacz niegasnący). W przypadku braku zasilania przelicznik zapamiętuje aktualny stan licznika.

- Przelicznik powinien być zasilany standardową baterią typu D (okres eksploatacji 5 lat +1 rok rezerwy). Wymiana baterii nie może być związana z koniecznością ponownej kalibracji, ponownego programowania lub legalizacji.
- Przelicznik musi być wyposażony w złącze optyczne umożliwiające komunikację z przenośnym terminalem lub komputerem.
- Zakres pomiaru temperatury : min. 3-130°C
- Zakres różnicy temperatur : min. 3-130 K
- Przelicznik musi posiadać możliwość uśredniania mocy maksymalnej i przepływu maksymalnego w okresie 1 - 1 440 minut / w okresie doby zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 12 października 2000 r. (Dz.U. Nr 96, poz. 1053, paragraf 38 pkt.2).
- Przelicznik musi posiadać dwa porty komunikacyjne do zamontowania modułów komunikacyjnych. W jednym z nich musi być zamontowany moduł RS232 realizujący transmisję w protokole KMP. Drugi port musi w przyszłości umożliwiać montaż modułu do współpracy z regulatorem źródła ciepła w jednym z następujących standardów komunikacyjnych: MBUS, RS232, wyjścia impulsowe.
- W przypadku częstej transmisji danych przelicznik powinien posiadać możliwość wymiany baterii na moduł zasilający 24V lub 230V,
- Przelicznik musi posiadać wymienną listwę zaciskową do podłączenia przewodów sygnałowych przetwornika przepływu i czujników temperatury, dostosowaną do wymiaru przewodu min. 2,5 mm<sup>2</sup>,
- Przelicznik winien posiadać możliwość podłączenia wodomierzy impulsowych oraz wprowadzenia wartości stanów początkowych wodomierzy,
- Przelicznik musi mieć możliwość podłączenia dodatkowego czujnika temperatury w standardzie Pt500 np. do rejestracji temperatury ciepłej wody,
- Przelicznik powinien posiadać funkcje diagnostyki podłączonego przetwornika przepływu w postaci kodów błędów, które informują użytkownika o sytuacji awaryjnej,
- Przelicznik musi być wyposażony w rejestrator danych, który przechowuje w pamięci EEPROM równocześnie, w odrębnych rejestrach co najmniej następujące dane:
  - Godzinowe (min z ostatnich 720 godzin) data, energia, objętość, średnie godzinowe wartości temperatur zasilania i powrotu, kod błędu, stany wejść impulsowych,
  - Dobowe (min. z ostatnich 360 dni) : data, energia, objętość, średnie dobowe wartości temperatur zasilania i powrotu, kod błędu, stany wejść impulsowych
  - Miesięczne (min. z ostatnich 24 m-cy) data, energia, objętość, wartości max mocy i przepływu w każdym m-cu, kod błędu, stany wejść impulsowych,
  - Roczne (min z ostatnich 5 lat) data, energia, objętość, wartości max mocy i przepływu w każdym roku, kod błędu, stany wejść impulsowych,
  - Rejestr błędów (min z 40 zdarzeń) : kod błędu, data i godzina jego wystąpienia, stan licznika w momencie wystąpienia i ustąpienia awarii

### 2.2.3. WYMAGANE PARAMETRY NA WYŚWIETLACZU

- zużycie energii cieplnej [GJ]
- energia z daty docelowej [GJ]
- energia z na koniec miesiąca [GJ] - dane z ostatnich 12 miesięcy
- objętość wody sieciowej [m<sup>3</sup>]
- objętość z daty docelowej [m<sup>3</sup>]
- objętość na koniec miesiąca [m<sup>3</sup>] - dane z ostatnich 12 miesięcy
- przepływ chwilowy [m<sup>3</sup>/h],
- Temperatura zasilania [°C]
- Temperatura powrotu [°C]
- Różnica temperatur [°C]
- Moc chwilowa [kW, MW].
- Czas pracy [h]
- Kod błędu i data jego wystąpienia
- Numer klienta
- Aktualna data i godzina
- Data docelowa
- Numer seryjny
- Numer programu
- Test wyświetlacza
- Rodzaj zamontowanego modułu

### 2.2.4. WYMAGANIA DLA CZUJNIKÓW TEMPERATURY

- Element pomiarowy Pt500
- Pomiar temperatury w zakresie 0-150°C
- Czujniki dobierane i kalibrowane w parach
- Długość przewodów łączących czujniki z integratorem co najmniej 3,0 m
- Czujniki należy dostarczyć wraz z tulejami ochronnymi lub nyplami montażowymi
- Dla qp < 3,5 m<sup>3</sup>/h dopuszcza się czujniki bezpośredniego montażu.

### 2.2.5. WYMAGANIA DLA PRZETWORNIKÓW PRZEPŁYWU

- Ustrój pomiarowy : ultradźwiękowy
- Klasa dokładności : 2 wg PN-EN1434
- Zakres przepływów : qp 0,6 do 40 m<sup>3</sup>/h
- Pozycja pracy : pozioma, pionowa
- Dynamika qp/q 100/1
- Ciśnienie nominalne PN 16 wersja gwintowana, PN25 kołnierzowa
- Maksymalna temperatura pracy : 130 °C
- Długość przewodu impulsowego : min. 2,5 m

### 2.3. Armatura

- \* Na przewodach zamontować armaturę odcinającą, zwrotną oraz filtracyjną gwintowaną lub kołnierzową na ciśnienie nominalne PN16.

### 2.4. Pompy obiegowe

- \* Pompa obiegowa c.o. bezdławnicowa, z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej, o budowie opartej na magnesach trwałych i kompaktowej konstrukcji stojana wraz z wbudowanym przetwornikiem temp. i ciśnienia.. Napięcie znamionowe 1~230V, PN10, połączenia gwintowane;

### 2.4. Izolacja termiczna

- \* Rurociągi będą izolowane otuliną np. z wełny szklanej, wełny mineralnej, pianki poliuretanowej. Grubości izolacji będą zgodne z grubościami zdemontowanej izolacji lub izolacji na przewodów przyległych.
- \* Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

## 3. SPRZĘT

Do wykonania zamówienia wykonawca powinien posiadać narzędzia i sprzęt typowy dla wyposażenia monterów instalacji grzewczych, a w szczególności:

- wiertarki z udarem,
- młoty wierząco-kujące,
- pilarki do metalu,
- sprzęt spawalniczy do spawania gazowego i elektrycznego,
- gwintownice ręczne i elektryczne,
- zgrzewarka do rur PP,
- zaciskarka do rur typu PEX.

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

## 4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Na budowie nie będzie używany transport kołowy, gdyż materiały przenoszone będą ręcznie. Transport kołowy będzie używany jedynie do dowozu materiałów na plac budowy z hurtowni. Wykonawca może się tutaj posługiwać specjalistycznym transportem będącym w dyspozycji hurtowni, bądź transportem wynajmowanym. Wykonawca powinien posiadać samochód dostawczy do przewozów materiałów i urządzeń o mniejszych gabarytach. W czasie transportu materiały, elementy i urządzenia należy zabezpieczyć w sposób wykluczający ich uszkodzenie lub zmianę właściwości technicznych.

### 4.1. Rury

- \* 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.

### 4.2. Elementy opomiarowania energii cieplnej.

- \* Transport elementów opomiarowania powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie elementów opomiarowania w opakowaniach dostosowanych do ich wymiaru. W każdym opakowaniu powinien być pakowany ciepłomierz jednego typu i wielkości. Opakowania z elementami opomiarowania energii cieplnej powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie.

### 4.3. Armatura

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

#### **4.4. 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 wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych.
- \* Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyny 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**

#### **5.1. Wymagania ogólne.**

Wszystkie roboty budowlano-montażowe muszą być prowadzone zgodnie z:

- \* umową,
- \* projektem organizacji robót,
- \* harmonogramem,
- \* projektem,
- \* instrukcjami montażu oraz wytycznymi producentów poszczególnych urządzeń,
- \* poleceniami Inwestora,
- \* Warunkami Technicznymi Wykonania Robót,
- \* Obowiązującymi przepisami prawa,

#### **5.2. Roboty demontażowe.**

- \* Przed demontażem należy sprawdzić miejsce wstawienia elementów opomiarowania energii cieplnej (przetwornika, czujników temp.).
- \* Odwodnić instalację w której demontowany będzie odcinek instalacji,
- \* Dokonać demontażu elementów i urządzeń utrudniających montaż elementów pomiarowych energii cieplnej,
- \* Dokonać demontażu izolacji cieplnej rurociągu,
- \* Dokonać demontażu odcinka na którym nastąpi montaż przetwornika, czujników temp.
- \* Dokonać demontażu pompy obiegowej wykazanej w dok. projektowej do wymiany.

#### **5.3. Montaż rurociągu.**

- \* Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 6: „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”.
- \* Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.
- \* Kolejność wykonywania robót:
  - wyznaczenie miejsca ułożenia rur, ich długości,
  - wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
  - przecinanie rur,
  - ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
  - wykonanie połączeń,
  - malowanie antykorozyjne.
- \* Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie.

#### **5.4. Montaż elementów opomiarowania energii cieplnej.**

Montaż przetwornika ultradźwiękowego, czujników temperatury i licznika ciepła powinien być zgodny z warunkami montażu określonymi przez producenta. Dla określonej dokładności pomiarów szczególnej uwagi wymaga miejsce i sposób montażu czujników termometrycznych oraz zachowanie odpowiednich prostych odcinków rurociągów przyłączonych przed i za urządzeniem pomiarowym przepływu

jeśli takie są wymagane przez producenta urządzeń i dokumentację projektową.

### 5.5. Montaż armatury i osprzętu

- \* Połączenia elementów pomiarowych, rur, armatury łączone za pomocą kołnierzy przyspawanych, okrągłych, płaskich, dla ciśnienia nominalnego 1,6 MPa, wg PN/H-74731,
- lub
- \* Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych, z zastosowaniem kształtek. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np. konopi oraz pasty miniowej.
- \* Kolejność wykonywania robót:
  - sprawdzenie działania zaworu, filtra, pompy,
  - usunięcie zaślepek i ewentualnych zabrudzeń,
  - nagwintowanie końcówek,
  - wkręcenie pół-śrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
  - skręcenie połączenia.
- \* Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.
- \* Zawory, filtry, pompy należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli.

### 5.6. Montaż zdemontowanych elementów i urządzeń utrudniających montaż elementów pomiarowych energii cieplnej.

Ponowny montaż powinien być zgodny z warunkami montażu określonymi przez producenta.

### 5.7. Badania i uruchomienie instalacji

- \* Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności.
- \* Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI-INSTAL
- \* Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.
- \* Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych zładów, badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu oddzielnie.
- \* Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.
- \* Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.
- \* Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 30 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.
- \* Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.
- \* Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych - w miarę możliwości - parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.
- \* Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

### 5.8. Wykonanie izolacji cieplochronnej

- \* Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.
- \* Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.
- \* Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

- \* Grubość wykonanie izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o -5 do +10 mm.

## 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- \* Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji grzewczych 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”, „Warunków techniczne CORBTI Instal Zeszyt nr 6 - Wykonania techniczne i odbioru instalacji ogrzewczych”.
- \* Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.
- \* Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

## 7. ODBIÓR ROBÓT

- \* Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji opomiarowania energii cieplnej, należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz Wymagania techniczne COBRTI Instal Zeszyt nr 6 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych.
- \* Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z projektem, użyciu właściwych materiałów, prawidłowości zamocowań, szczelności urządzeń oraz zgodności z innymi wymaganiami. Z odbiorów częściowych należy spisać protokoły stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.
- \* Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji opomiarowania energii cieplnej.
- \* Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:
  - Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót,
  - dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
  - protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
  - protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,
- \* Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:
  - zgodność wykonania z Dokumentacją projektową,
  - protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
  - aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
  - protokoły badań szczelności instalacji.

## PRZEPISY ZWIĄZANE

- \* „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 wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania”.
- \* PN-91/B-02415 „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-ISO 6761:1996 Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania.
- \* PN-EN 10242 Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągliwego,
- \* PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
- \*
- \* 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”.



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