

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>2</b>
1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej .....	2
1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej .....	2
1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną .....	2
1.4. Ogólne wymagania .....	2
1.5. Nazwy i kody .....	3
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>3</b>
2.1. Wymagania dotyczące materiałów dla instalacji c.o. ....	3
2.1.1. Przewody .....	3
2.1.2. Grzejniki .....	3
2.1.3. Armatura .....	3
2.1.4. Izolacja termiczna .....	4
2.2. Wymagania dotyczące materiałów dla instalacji c.t. ....	4
2.2.1. Przewody .....	4
2.2.2. Armatura .....	4
2.2.3. Regulacja instalacji .....	5
2.2.4. Izolacja termiczna .....	5
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>5</b>
<b>4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE .....</b>	<b>5</b>
4.1. Rury .....	5
4.2. Grzejniki .....	6
4.3. Armatura .....	6
4.4. Izolacja termiczna .....	6
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>7</b>
5.1. Ogólne zasady wykonania robót podane zostały w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt. 5.....	7
5.2. Warunki przystąpienia do robót.....	7
5.3. Roboty demontażowe .....	7
5.4. Montaż rurociągów i armatury .....	7
5.5. Montaż grzejników .....	8
5.6. Montaż rur i kształtek z miedzi.....	8
5.7. Badania i uruchomienie instalacji.....	9
5.8. Wykonanie izolacji cieplochronnej .....	10
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>10</b>
<b>7. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>11</b>
<b>8. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>12</b>
8.1. Ogólne zasady obmiaru robót .....	12
8.2. Jednostki i zasady obmiaru robót .....	12
8.3. Jednostki i zasady obmiaru robót .....	12
<b>9. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>12</b>

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Niniejsza Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych dotyczy projektu „*Remont i modernizacja Policealnej Szkoły Medycznej – Wojewódzkiego Zespołu Szkół Policealnych*”, przy ulicy Broniewskiego 11-13 w Szczecinie.

## **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 instalacji ogrzewczych. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

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

## **1.4. Ogólne wymagania**

- Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w zeszytach: nr 6 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych”; odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji Technicznej Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt.1.4.
- Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji ogrzewania do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości

eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z określeniami przyjętych w zeszytach wspomnianych powyżej.

### **1.5. Nazwy i kody**

#### **Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót**

45331200-8 – Instalacja ciepła

45320000-6 - Roboty izolacyjne

45321000-3 - Izolacja ciepła

45331000-6 - Instalacje ciepłe, wentylacyjne i konfekcjonowanie powietrza

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania dotyczące materiałów dla instalacji c.o.**

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

#### **2.1.1. Przewody**

- Instalacje ogrzewcze wykonane będą z rur miedzianych twardych.
- Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

#### **2.1.2. Grzejniki**

- Jako elementy grzejne grzejniki stalowe płytowe zasilane od dołu w środkowej części.
- W piwnicy budynku zaprojektowano grzejniki bocznozasilane.
- W pom. higieniczno - sanitarnych zaprojektowano grzejnik drabinkowy.
- W pralni znajdującej się w piwnicy oraz na I piętrze w WC męskim zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe ocynkowane ogniowo typu K zasilane bocznie.

#### **2.1.3. Armatura**

- Przy grzejnikach płytowych montować na zasilaniu zawory RLV-KS z głowicami termostatycznymi RA 2994. W korytarzach i klatkach schodowych dla grzejników płytowych stosować głowice termostatyczne RA 2920.

- Dla grzejników płytowych bocznozasilanych montować na zasilaniu zawory RA-N  $\Phi 15\text{mm}$  z głowicami termostatycznymi RA 2994. W korytarzach i klatkach schodowych dla grzejników bocznozasilanych stosować głowice termostatyczne RA 2920.
- Grzejniki drabinkowe na zasilaniu wyposażyć w zestaw X-tra Collection z głowicą RAX. Na powrocie zastosować zawór odcinający kątowy  $\Phi 15\text{mm}$  w celu ewentualnego odcięcia grzejnika od instalacji.
- Regulacja ciśnienia odbywać się będzie za pomocą automatycznych zaworów równoważących umieszczonych na odejściach pionu w istniejącym kanale. Należy zamontować zawór ASV-M na zasilaniu, natomiast zawór ASV-PV na powrocie.
- Odpowietrzenie instalacji za pomocą ręcznych odpowietrzników umieszczonych na każdym grzejniku oraz za pomocą automatycznych odpowietrzników z zaworkiem stopowym typu EA 122 firmy Honeywell umieszczonych w najwyższych punktach instalacji.

#### **2.1.4. Izolacja termiczna**

Przewody rozprowadzające pod stropem izolować zgodnie z PN-B-02421:2000 otuliną z wełny mineralnej z płaszczem zewnętrznym o współczynniku przewodzenia ciepła  $0,040 \text{ W/mK}$  o następujących grubościach:

- otulina grubości 20mm dla przewodów o średnicach zewnętrznych 15, 18, 22 mm
- otulina grubości 30mm dla przewodów o średnicach zewnętrznych 28, 35 mm
- otulina grubości 40mm dla przewodów o średnicach zewnętrznych 42 mm
- otulina grubości 50mm dla przewodów o średnicach zewnętrznych 54 mm.

Piony w bruzdach izolować otulinami o połowie grubości jak podano wyżej.

Podejścia i piony umieszczane w bruzdach ściennych izolować otuliną PE gr. 10 mm z zewnętrzną powłoką zabezpieczającą.

### **2.2. Wymagania dotyczące materiałów dla instalacji c.t.**

#### **2.2.1. Przewody**

- Rozprowadzenie czynnika grzewczego należy wykonać z rur miedzianych wg PN-EN 1057:1999. Przewody prowadzić ze spadkiem min 3 ‰ pod stropem piwnicy budynku. Przejścia przewodów przez stropy i ściany wykonać w tulejach ochronnych oraz zabezpieczyć termicznie i akustycznie wełną mineralną i polkitem.

#### **2.2.2. Armatura**

- Przy nagrzewnicach central wentylacyjnych montować na zasilaniu osadnik siatkowy typu FS-1, zawór odcinający kulowy, zespół zaworowo-pompowy (dostarczany z nagrzewnicą), a na powrocie zawór równoważący MSV-BD Leno.

- Przy nagrzewnicach kurtyn powietrznych montować na zasileniu zawór odcinający kulowy, a na powrocie zawór równoważący MSV-BD Leno prod. Danfoss.
- Odpowietrzenie instalacji za pomocą automatycznych odpowietrzników z zaworkiem stopowym typu EA 122 firmy Honeywell.

#### **2.2.3. Regulacja instalacji**

- Utrzymanie właściwego ciśnienia i temperatury wody grzejnej będzie się odbywać automatycznie układem regulacyjno- pogodowym w węźle cieplnym.
- Regulacja ciśnienia odbywać się będzie przy nagrzewnicach za pomocą automatycznych zaworów równoważących.

#### **2.2.4. Izolacja termiczna**

Płukanie, próby i izolację termiczną wg opisu dla instalacji c.o.

### **3. SPRZĘT**

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

## **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

#### **4.1. Rury**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć jakichkolwiek uszkodzeń i odkształceń. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z zasadami i przepisami ruchu drogowego oraz bezpieczeństwa i higieny pracy. Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym w umowie. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco i na własny koszt wszelkie zanieczyszczenia spowodowane użytkowaniem jego pojazdów mechanicznych na drogach publicznych oraz na dojazdach do terenu budowy.

Ze względu na specyficzne cechy rur stalowych należy spełnić dodatkowe następujące wymagania :

- rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi do 5t, dostawczymi do 0,9t lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2m, a wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1m,
- jeżeli przewożymy rury luzem, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie, wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1m,

- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i odkształceniem, przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. - rury układane luźno powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej oraz desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed możliwością przemieszczania się,
- platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.

Według istniejących zaleceń transport powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia od -5°C do +30°C.

Rury miedziane 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. Grzejniki**

- Transport grzejników powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie grzejników na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Na każdej palecie powinny być pakowane grzejniki jednego typu i wielkości. Palety z grzejnikami powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie grzejników. Dopuszcza się transportowanie grzejników luzem, ułożonych w warstwy, zabezpieczonych przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

#### **4.3. Armatura**

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

#### **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 cieplnej 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**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót podane zostały w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt. 5**

### **5.2. Warunki przystąpienia do robót**

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca opracuje :

- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan bioz)
- projekt organizacji budowy

**5.2.1.** Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

**5.2.2.** Polecenia Inspektora Nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

### **5.3. Roboty demontażowe**

- Demontaż istniejącej instalacji centralnego ogrzewania wykonywany będzie bez odzysku elementów.
- Przed przystąpieniem do demontażu przewodów zaizolowanych należy zdemontować izolację cieplną.
- Rurociągi stalowe należy pociąć palnikami lub tarczą na odcinki długości pozwalającej na wyniesienie z budynku i transport.

Materiały uzyskane z demontażu należy posegregować i wywieźć do składnicy złomu lub na najbliższe (uzgodnione z Inwestorem) miejsce zwalki.

### **5.4. Montaż rurociągów i armatury**

Montaż przewodów powinien być wykonany przez uprawnionych spawaczy. Jakość połączeń spawanych powinna odpowiadać co najmniej klasie W3 wadliwości złączy określonych normą PN-M-69775. Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy, ciśnienia i temperatury instalacji, w której jest zamontowana. Po przeprowadzeniu prób szczelności i wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego należy przystąpić do wykonania izolacji cieplnej.

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych. Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne posiowe przesuwanie się rur. Zmiana rodzaju podpór nie może zmieniać zaprojektowanego układu kompensacji wody grzewczej i powodować nieprzewidzianych odkształceń przewodów.

- przewody instalacji grzewczej prowadzone w ścianach mają być układane w kierunkach prostopadłych lub równoległych od krawędzi przegród. Trasy przewodów mają być

zinwentaryzowane w dokumentacji powykonawczej, aby na podstawie tej dokumentacji można je było łatwo zlokalizować.

Przewód instalacji ogrzewczej ma być montowany na wspornikach i uchwytych odpowiednio rozmieszczonych, w sposób zabezpieczający przed zetknięciem z powierzchnią przegrody lub elementem konstrukcyjnym ścianki działowej.

- przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych ma zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

Wszystkie przewody powinny posiadać otulinę termoizolacyjną zabezpieczającą przed utratą ciepła. Armatura powinna być montowana do wys. 1,8m powyżej poziomu podłogi w celu jej obsługi bez używania pomostów. Przy przejściach przewodami przez ściany i stropy należy zapewnić szczelność przeciw pożarową co najmniej EI 60

### **5.5. Montaż grzejników**

- Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.
- Kolejność wykonywania robót:
  - wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów,
  - wykonanie otworów i osadzenie uchwytów,
  - zawieszenie grzejnika,
  - podłączenie grzejnika z rurami przyłącznymi.
- Grzejniki należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli instalacja centralnego ogrzewania uruchamiana jest, aby ogrzewać budynek podczas prac wykończeniowych, lub by go osuszać, grzejnik powinien być zapakowany. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, grzejnik należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych.
- Gałązki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączek w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

### **5.6. Montaż rur i kształtek z miedzi**

Przed montażem rur i kształtek z miedzi należy dokonać ich oględzin. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur oraz kształtek powinny być gładkie, czyste, pozbawione nierówności, porów i



jakichkolwiek innych uszkodzeń w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PN-EN 1057. Przy prowadzeniu przewodów wykorzystuje się elastyczność rur. W celu ograniczenia wyboczeń rur związanych z kompensacją wydłużeń należy rury przymocować max. co 1 m. Pionowe przewody należy mocować punktem stałym. Punkt stały wykonać za pomocą uchwytów z miedzi i jej stopów lub tworzyw sztucznych. Oprócz mocowania pionu punktami stałymi należy zamocować rurę punktami przesuwными do ściany co 1 m. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych. Przestrzeń między tuleją a rurą powinna być wypełniona materiałem elastycznym nie oddziałującym na przewody. Połączenia rur średnicy do 25 mm należy wykonać lutem miękkim, powyżej średnicy 25 mm lutem twardym. Do połączeń rur i kształtek stosować następujące typy połączeń : **połączenia gwintowane** - Zawory odcinające kulowe oraz pozostała armatura o średnicach 42 mm i mniejszych łączona jest z instalacją poprzez połączenia gwintowane. Połączenia gwintowane wykonywać z uszczelnieniem na gwincie. Jako materiał uszczelniający należy stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą. **Połączenia lutowane** - podstawową metodą łączenia rur i łączników z miedzi w instalacjach sanitarnych jest lutowanie kapilarne. Podstawowymi materiałami do procesu lutowania kapilarnego są luty miękkie (o temperaturze topnienia od 220 do 250 °C) oraz luty twarde (o temperaturze topnienia od 630 do 890 °C). W zakresie stosowania lutowania twardego należy przestrzegać zasady, aby w instalacjach połączenia lutowane lutem twardym należy wykonywać tylko dla rur o średnicach powyżej 28 mm. Podczas prac należy stosować metody systemowe połączone ściśle z wymogami technologicznymi producenta rur.

### 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.
- Każdy grzejnik sprawdzany jest szczegółowo przez producenta przy ciśnieniu próbnym 13 barów. Ciśnienie robocze w instalacji na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 10 barów.

Próbie szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych, Zeszyt nr 6 COBRTI Instal”, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 6 barów.

- Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.
- Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.
- Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.
- Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić 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 wykonania 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 centralnego ogrzewania powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych, Zeszyt nr 6 COBRTI Instal”.

- 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

- Badania odbiorcze należy przeprowadzać zgodnie z zapisami Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych Zeszyt nr 6 COBRTI Instal
- Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:
  1. przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umiejscowienie i wymiary otworów),
  2. ściany w miejscach ustawienia grzejników (otynkowanie),
  3. bruzdy w ścianach: wymiary, czystość bruzd, zgodność z pionem i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych.
- Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół 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 centralnego ogrzewania.
- Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:
  1. Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót,
  2. Dziennik budowy,
  3. dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów ),
  4. protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
  5. protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,
- Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:
  1. zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,
  2. protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
  3. aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
  4. protokoły badań szczelności instalacji.

## **8. OBMIAR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podane zostały w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **8.2. Jednostki i zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

### **8.3. Jednostki i zasady obmiaru robót**

Zasady określania ilości robót podane są odpowiednich specyfikacjach technicznych lub w KNR-ach oraz KNNR-ach. Obmiar instalacji ogrzewczej należy wykonać w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu. Jednostką obmiarową instalacji ogrzewczej jest długość przewodu mierzona wzdłuż osi w m, dla grzejników i armatury w ilości sztuk. Kształtek nie wlicza się do długości rurociągu, a oblicza się ich ilość w sztukach. Zabezpieczenie antykorozyjne izolacją termiczną mierzy się w m<sup>2</sup>.

## **9. 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 wzbiórczymi 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-EN 215-1:2002 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania”.
- PN-EN 442-1:1999 „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne”.
- PN-EN 442-2:1999/A1:2002 „Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1)”.
- 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.