

# **STI-02**

## **INSTALACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA**

## SPIS TREŚCI

1	WSTĘP .....	30
1.1	Przedmiot STI-02.....	30
1.2	Zakres stosowania STI-02.....	30
1.3	Zakres robót objętych STI-02 .....	30
1.4	Określenia podstawowe .....	30
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	31
2	MATERIAŁY .....	31
2.1	Wymagania ogólne.....	31
2.2	Wymagania szczegółowe .....	31
3	SPRZĘT.....	32
4	TRANSPORT.....	32
5	WYKONANIE ROBÓT .....	33
5.1	Prace montażowe wewnątrz .....	33
5.1.1	Montaż urządzeń .....	33
5.1.2	Montaż armatury.....	33
5.1.3	Montaż orurowania .....	34
5.1.4	Izolacja .....	34
5.2	Fundamenty betonowe .....	35
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	36
7	OBMIAR ROBÓT .....	36
8	ODBIÓR ROBÓT.....	36
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	37
10	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	37

## 1 WSTĘP

---

### 1.1 PRZEDMIOT STI-02

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych, związanych z instalacją źródła ciepła w oparciu o powietrzną pompę ciepła dla budynków przy ul. Sopockiej 2 w Gliwicach.

Zamawiającym niniejsze roboty jest Miasto Gliwice z siedzibą pod adresem: 44-100 Gliwice, ul. Zwycięstwa 21.

### 1.2 ZAKRES STOSOWANIA STI-02

Niniejsza specyfikacja techniczna obejmuje wszystkie czynności, mające na celu wykonanie robót wynikających z zakresu prac instalacyjnych, potrzebne do wykonania zadania jak w pkt. 1.1. Specyfikacja obejmuje prace związane z dostawą materiałów, wykonawstwem, wykończeniem i odbiorem robót.

### 1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STI-02

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej obejmują:

- dostawę i montaż powietrznej pompy ciepła;
- dostawę i zabudowę urządzeń i armatury w pomieszczeniu źródła ciepła;
- montaż orurowania wraz z zabezpieczeniem termicznym;
- próby szczelności i uruchomienie instalacji;
- posadowienie fundamentów betonowych pod jednostki zewnętrzne pompy ciepła

### 1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe występujące w niniejszej specyfikacji technicznej zdefiniowane w pkt. 1.4 ST-00 oraz poniższe.

*Czynnik grzejny* - płyn (woda, para wodna lub powietrze) przenoszący ciepło.

*Część wewnętrzna instalacji* - instalacja ogrzewania znajdująca się w ogrzewanym budynku. Zaczyna się za zaworami odcinającymi tą część instalacji od części zewnętrznej lub źródła ciepła.

*Naczynie wzbiornicze otwarte* - zbiornik bezciśnieniowy, z przestrzenią roboczą połączoną z atmosferą, przejmujący zmiany objętości wody wywołane zmianami jej temperatury w otwartej instalacji ogrzewania wodnego.

*Naczynie wzbiornicze przeponowe* - zbiornik ciśnieniowy z elastyczną przeponą oddzielającą przestrzeń wodną od przestrzeni gazowej, przejmujący zmiany objętości wody wywołane zmianami jej temperatury w zamkniętej instalacji ogrzewania wodnego.

*Obliczeniowa temperatura czynnika grzejnego na zasilaniu* - najwyższa temperatura czynnika grzejnego, przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynku.

*Obliczeniowa temperatura czynnika grzejnego na powrocie* - temperatura powrotnej wody instalacyjnej przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynku.

*Odpowietrzenie miejscowe* - zespół urządzeń odpowietrzających bezpośrednio poszczególne elementy instalacji ogrzewania.

*Urządzenia kontrolno-pomiarowe* - urządzenia wskazujące lub rejestrujące poszczególne parametry w ustalonych miejscach instalacji ogrzewania.

*Źródło ciepła* – kolektory słoneczne.

*Ciśnienie dopuszczalne maksymalne* - Ciśnienie maksymalne podane przez producenta, na jakie wyposażenie jest zaprojektowane.

*Ciśnienie obliczeniowe* - Ciśnienie przyjmowane do obliczeń elementów instalacji ogrzewania.

*Ciśnienie próby szczelności* - Ciśnienie, które jest stosowane podczas próby sprawdzenia szczelności instalacji ogrzewania i/lub dowolnego elementu tej instalacji.

*Połączenie* - połączenie wykonane między dwoma częściami.

*Połączenie spawane* - połączenie otrzymane przez złączenie ze sobą metalowych części będących w stanie plastycznym lub stopionym.

*Połączenie kołnierzowe* - połączenie wykonane przez skręcenie śrubami pary kołnierzy.

*Połączenie gwintowane* - gwintowane połączenie rur i armatury.

*Powietrzna pompa ciepła* - urządzenie, które wykorzystuje energię nagromadzoną w powietrzu a następnie oddaje ją wodzie krążącej w instalacji grzewczej. Składa się z dolnego i górnego źródła ciepła lub jednostki zewnętrznej i wewnętrznej.

*Próba szczelności* - Procedura sprawdzenia szczelności instalacji ogrzewania.

*Ciśnieniowa próba szczelności* - Procedura sprawdzenia szczelności instalacji ogrzewania polegająca na wytworzeniu w instalacji nadciśnienia.

## 1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji technicznej STI-00 Wymagania ogólne. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w zeszycie nr 3 WTWiO dla sieci wodociągowych, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora nadzoru.

## 2 MATERIAŁY

---

### 2.1 WYMAGANIA OGÓLNE

Wszystkie materiały użyte podczas robót instalacyjnych, związanych z budową sieci ciepłowniczej winny spełniać wymagania ogólne zawarte w STI-00 pkt 2. Ponadto materiały powinny posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Do wykonania robót należy stosować materiały zgodnie z dokumentacją projektową. Wszystkie materiały muszą odpowiadać warunkom określonym w art. 10 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (tekst jednolity Dz.U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) i Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881). Wykonawca dla potwierdzenia właściwości użytych materiałów dostarczy dokumenty potwierdzające odpowiednią jakość.

### 2.2 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

#### Część instalacyjna:

- powietrzna pompa ciepła
  - jednostka zewnętrzna o mocy 16 kW,

- jednostka wewnętrzna o mocy 16 kW i parametrach pracy temp. czynnika grzewczego +55/45 °C;
- przewody z rur i kształtek wykonane ze stali węglowej RSt 34-2, do połączeń zaprasowanych, wg DIN EN 10305-3. Rury i kształtki zabezpieczone przed korozją poprzez warstwę galwanicznego ocynku (Fe/Zn 88) o grubości 8-15 µm, naniesionego na zewnętrzną powierzchnię elementów, dodatkowo zabezpieczoną pasywacyjną warstwą chromu. Warstwa cynku nakładana na gorąco. Na czas transportu i składowania rury winny być zabezpieczone wewnątrz dodatkową powłoką olejową;
- przewody miedziane wraz z izolacją cieplną zabezpieczone blachą aluminiową,
- armatura odcinająca wg PN-90/M-75003, PN-91/M-75009.
- naczynia wzbiorcze, wykonane zgodnie z normą DIN 4807;
- sprzęgło hydrauliczne na ciśnienie min. 0,3 MPa;
- pompy obiegowe wykonane wg aprobat technicznych producenta;
- odpowietrzniki automatyczne zabudowane w najwyższym punkcie instalacji, zgodne z PN-70/M-75012;
- rury stalowe, czarne, bez szwu wg PN-74/H-74200, PN-79/H-74244, PN-92/M-75166;
- uchwyty i podpory wg BN-76/8860;
- izolacja rurociągów i urządzeń wg PN-85/B-02421;
- woda - wg PN-93/C-04607.

#### Fundamenty betonowe:

- beton - wg wymagań normy PN-EN-206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność;
- deskowanie - w przypadku stosowania deskowania z desek zaleca się, aby szerokość desek przylegających bezpośrednio do betonu nie była większa niż 150 mm. Dla deskowania systemowego (np. stalowego) należy postępować wg instrukcji producenta deskowania.

### **3 SPRZĘT**

---

Sprzęt, przeznaczony do wykonania robót, powinien być zgodny z wymogami podanymi w STI-00 pkt 3. Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie to jest wymagane przepisami. Sprzęt musi być w pełni sprawny i dostosowany do technologii oraz warunków wykonywania robót. Nie może wpływać niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

### **4 TRANSPORT**

---

Warunki ogólne stosowania środków transportu podano w STI-00 Wymagania ogólne. Do transportu należy stosować środki transportu odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót. Transport, załadunek i rozładunek materiałów i urządzeń powinien odbywać się ściśle wg wytycznych producentów i zgodnie z przepisami bhp. Transport powinien odbywać się samochodami dostawczymi. Materiały winny być ułożone w odpowiednich pojemnikach. Rury ułożone w sposób zapobiegający deformacji i wyposażone w zatyczki zaślepiające na końcówkach. Urządzenia elektryczne muszą być zabezpieczone przed zalaniem i zmoknięciem.

Podczas rozładunku armatury i urządzeń należy zachować szczególną ostrożność, aby ich nie uszkodzić, pamiętając jednocześnie o zachowaniu wszelkich wymagań BHP. Na

terenie budowy przewiduje się transport ręczny, w części wspomagany urządzeniami mechanicznymi stanowiącymi wyposażenie budowy. Transport na terenie budowy musi spełniać wymagania zawarte w części ogólnej specyfikacji technicznej.

## 5 WYKONANIE ROBÓT

---

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00 Wymagania ogólne. Wykonawca winien przedstawić Zamawiającemu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający warunki w jakich będą wykonywane roboty montażowe i prace przygotowawcze. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWiOR.

### 5.1 PRACE MONTAŻOWE WEWNĄTRZ

#### 5.1.1 *Montaż urządzeń*

Instalację urządzeń źródła ciepła należy przeprowadzić ściśle wg wskazań Dokumentacji Techniczno Ruchowej dostarczonej przez producenta. Miejsce zabudowy powinno być zgodne z projektem budowlanym. Dopuszcza się korektę położenia, jeżeli wiąże się to z optymalizacją rozwiązań lub likwidacją kolizji. Zmiany winny uzyskać akceptację Zamawiającego lub ustanowionego przez niego inspektora nadzoru.

Urządzenia wymagające okresowej konserwacji i regulacji powinny być montowane z uwzględnieniem łatwego dostępu i obsługi w tym zakresie. Odległość od przegród pionowych powinna spełniać wymagania producenta dla swobodnego dostępu celem przeprowadzenia czynności serwisowych. Wszelkie odległości winny być zgodne z fabryczną dokumentacją montażową urządzeń.

Podczas prac montażowych należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo prowadzonych robót. Należy odłączyć instalację od napięcia elektrycznego i zabezpieczyć przed przypadkowym włączeniem.

#### 5.1.2 *Montaż armatury*

Przed zamontowaniem, każdy egzemplarz armatury należy sprawdzić na szczelność oraz dokonać próby otwarcia i zamknięcia. Po zamontowaniu armatura winna być dostępna do obsługi, konserwacji i remontu (wymiany) oraz umieszczona na rurociągu tak, by kierunek przepływu czynnika był zgodny z oznaczeniem przepływu na armaturze. Kurki i zawory kulowe należy montować po oczyszczeniu wnętrza rurociągu. Przed ich zainstalowaniem należy usunąć zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia oraz smary konserwujące. Kurek należy montować w pozycji „otwarty”. Kurek z przyłączeniami w postaci kielichów gwintowanych należy montować działając kluczem z niezaciskającymi się szczękami, tylko na ten kielich gwintowany do którego wkręcana jest rura. Niedopuszczalne są uszkodzenia przyłącza kurka oraz błędy współosiowości kurka i rurociągu, a także błędy przylg przyłączy kołnierзовych kurka i rurociągu.

Armatura znajdująca się na przewodach, powinna być w miarę potrzeby mocowana do przegrody lub konstrukcji wsporczej przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć. Zamocowania powinny chronić przed przenoszeniem naprężeń wynikających z wydłużeń cieplnych przewodów na korpus armatury, uniemożliwić przemieszczenie przewodu wraz z armaturą, chronić przed przenoszeniem na przewód obciążeń wynikających z ręcznej obsługi armatury.

Zawory regulacyjne sterowane automatycznie powinny być montowane w położeniu zgodnym z instrukcją montażu producenta. Zawory z siłownikami elektrycznymi nie powinny

być montowane w pozycji z siłownikiem skierowanym do dołu. Należy pamiętać o zachowaniu odpowiedniej odległości pomiędzy zaworem a ścianą.

Nie należy montować aparatury i armatury regulacyjnej i pomiarowej pod rurociągami wody zimnej, pod odpowietrznikami automatycznymi, a także w pobliżu króćców spustowych wody, zaworów bezpieczeństwa itp.

Armaturę należy instalować na wysokości do 1,7 m od podłogi. Armaturę odcinającą i urządzenia pomiarowe należy instalować na wysokości 0,5-1,5 m nad posadzką pomieszczenia.

Odpowietrzniki automatyczne montować należy w najwyższym punkcie urządzenia lub instalacji grzewczej. Konieczny jest pionowy montaż odpowietrznika tak, by przepływ powietrza w okolicach odpowietrznika był swobodny. Jeżeli przy króćcach przyłączeniowych brak jest końcówek do podłączenia manometrów to należy wbudować krótkie odcinki rurowe, z których te końcówki będzie można wyprowadzić.

### 5.1.3 Montaż orurowania

Montaż orurowania zgodnie z wytycznymi producenta rur łączonych przez połączenia zaprasowane. Wszystkie rurociągi powinny być prowadzone ze spadkiem w kierunku najniższego punktu gdzie znajduje się armatura spustowa.

Wszystkie podstawowe urządzenia powinny być łączone z rurociągami w sposób rozłączny, umożliwiając łatwy demontaż i wymianę poszczególnych elementów bez konieczności demontażu innych urządzeń. Połączenia gwintowane stosuje się do połączeń przewodów z armaturą gwintowaną oraz z przyrządami kontrolno-pomiarowymi, których końcówki są gwintowane. Uszczelnienie tych połączeń należy wykonać za pomocą pasty uszczelniającej i taśmy teflonowej. Połączenia z armaturą o średnicach powyżej 50 mm należy wykonać za pomocą kołnierzy spełniających wymogi normy PN-ISO 7005-1.

Zamocowania stałe i ruchome powinny być usytuowane w odległości nie mniejszej niż 200 mm od połączeń spawanych rurociągów.

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną należy stosować tuleje ochronne. W żadnej tulei nie może znajdować się połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu: co najmniej 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową i co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop.

Podczas montażu instalacji należy pamiętać, aby przewody w miejscach przejścia (drogi komunikacyjne) prowadzić na wysokości minimum 1,9 m licząc od spodu izolacji cieplnej.

### 5.1.4 Izolacja

Izolacja cieplna powinna być zgodna z projektem budowlanym i odpowiadać wymaganiom normy przedmiotowej PN-B-02421. Izolacją cieplną nie należy pokrywać tych fragmentów urządzeń na których znajduje się firmowe znakowanie urządzenia (np. tabliczka znamionowa), które powinno być czytelne bez naruszania izolacji. Izolacja winna umożliwiać swobodne operowanie pokrętkami lub dźwigniami zaworów oraz zapewniać dostęp do zamontowanych czujników i kryz pomiarowych. Wykonanie izolacji należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu i odbiorze wymaganych prób szczelności, oraz wykonaniu i odbiorze zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania.

Do izolacji cieplnej armatury i połączeń kołnierzowych zaleca się stosować dwu lub wieloczęściowe kształtki izolacyjne, wykonane z porowatych tworzyw sztucznych (np. z pianki poliuretanowej) lub wełny mineralnej. Poszczególne kształtki należy mocować w sposób umożliwiający wielokrotny ich montaż i demontaż za pomocą opasek wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej, taśmy z tworzywa sztucznego. Wymiary zastosowanych

kształtek powinny być dostosowane do danego typu i średnicy zaworu, zasuw lub połączenia kołnierзовego. Wrzeczona zaworów i zasuw nie powinny być izolowane i wyprowadzone na zewnątrz kształtek. Izolacja cieplna rurociągu lub urządzenia powinna być zakończona przed kołnierzem, w odległości równej długości śruby plus 10 mm.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Do izolacji termicznej rurociągów stosować wełnę mineralną pod płaszczem z folii aluminiowej zbrojonej włóknem szklanym lub elementy izolacyjne ze spienionych tworzyw sztucznych dopuszczone do stosowania w instalacjach ciepłowniczych. Zakończenie izolacji powinno być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zawilgoceniem. Izolacja winna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

Ponadto, podczas montażu instalacji przestrzegać wymagań:

- odległość zewnętrznej powierzchni izolacji przewodu od ściany lub powierzchni izolacji sąsiedniego przewodu powinna być nie mniejsza niż 0,1 m;
- odległość zewnętrznej powierzchni izolacji przewodu i urządzenia od podłogi pomieszczenia nie powinna być mniejsza niż 0,3 m.

## 5.2 FUNDAMENTY BETONOWE

*Deskowanie* - przed przystąpieniem do wykonania deskowań należy sprawdzić zgodność osi i poziomów oraz zgodność wymiarów z rysunkami dokumentacji projektowej. Deskowanie należy ustawiać w taki sposób aby docelowo beton spełniał warunki tolerancji co do kształtu, położenia i wymiarów fundamentów. Deskowania powinny pozostać na miejscu aż do uzyskania przez beton odpowiedniej wytrzymałości pozwalającej przenieść obciążenia od ciężaru własnego betonu oraz konstrukcji na nim umieszczonych. Możliwość ponownego wykorzystania deskowań i szalunków należy ocenić na podstawie ich stanu technicznego. Nie wolno powtórnie używać deskowań o zniszczonej powierzchni. Wszystkie powierzchnie deskowań mające wchodzić w kontakt z betonem powinny zostać gruntownie oczyszczone z pozostałości wcześniejszego betonu, brudu i innych zanieczyszczeń powierzchniowych.

Deskowanie powinno pozostać na miejscu do czasu gdy beton osiągnie wytrzymałość 28-dniową lub do czasu zezwolenia przez Inżyniera w Dzienniku budowy. Usuwanie jakichkolwiek podpór w celu ich ponownego wykorzystania, przed osiągnięciem w/w wytrzymałości, jest niedopuszczalne. Wszystkie deskowania, elementy usztywniające oraz podpory powinny zostać usunięte. Żadne z nich nie mogą zostać w momencie zasypywania wykopów.

Przed zainstalowaniem płyty deskowania systemowego deskowanie winno być pokryte środkiem antyadhezyjnym. Środek ten nie powinien zmieniać barwy betonu i po 30-tu dniach nie powinien być toksyczny.

*Betonowanie* - na co najmniej 2 dni przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej należy powiadomić o tym Inżyniera zarządzającego realizacją umowy, w celu sprawdzenia deskowań, zbrojeń, otworów i innych elementów mających się znajdować w betonie. Przed przystąpieniem do betonowania należy usunąć z podłoża gruz i inne zanieczyszczenia. Rozmieszczenie zbrojenia powinno być sprawdzone i zatwierdzone przez Inżyniera przed ułożeniem betonu. Mieszanke betonową należy układać bezzwłocznie po opuszczeniu betoniarki, nie dopuszczając do jej segregacji lub utraty składników, rozpryskiwania się mieszanki o deskowania i stal zbrojeniową oraz przemieszczania się zbrojenia. Układać należy w warstwach o grubości nie większej niż 450 mm, rozpoczynając od miejsca najniższego. Wysokość swobodnego zrzucania mieszanki nie powinna przekraczać 0,5 m.



Nie należy dopuszczać do przekroczenia przez mieszankę podczas betonowania temperatury wyższej od 30 °C. W celu uniknięcia podwyższenia temperatury betonu należy przed zmieszaniem schłodzić składniki mieszanki. Przy niskich temperaturach mieszanki nie wolno układać w oblodzonych lub oszronionych deskowaniach. Nie wolno układać mieszanki w temperaturze zewnętrznej niższej lub równej 4 °C bez specjalnego zabezpieczenia zaaprobowanego przez Inspektora nadzoru. Beton zniszczony przez przemarznięcie musi być usunięty i zastąpiony nowym na koszt wykonawcy.

Pielęgnację i ochronę twardniejącego betonu należy rozpocząć zaraz po zagęszczeniu betonu. Pielęgnacja betonu ma polegać na przeciwdziałaniu przedwczesnemu wysychaniu, przede wszystkim wskutek działania słońca i wiatru. Czynności, jakie należy wykonywać w ramach pielęgnacji betonu to: spryskiwanie wodą, okładanie nawilżonym materiałem, przekrywanie folią lub przekrywanie matami słomianymi.

Całkowite usunięcie deskowania i rusztowania konstrukcji żelbetowej może nastąpić, gdy beton osiągnie wytrzymałość wymaganą według Dokumentacji projektowej. Wytrzymałość tę należy sprawdzać na próbkach przechowywanych w warunkach zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w fundamentach. Boczne elementy deskowań nieprzenoszące obciążenia od ciężaru konstrukcji można usunąć po osiągnięciu przez beton wytrzymałości zapewniającej nieuszkodzenie powierzchni oraz krawędzi elementów. Usuwanie deskowań powinno odbywać się pod nadzorem technicznym.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

---

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STI-00 Wymagania ogólne. Wymagania ogólne. Badanie jakości materiałów użytych do wykonania robót następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami dokumentacji projektowej, norm i warunków technicznych. Wykonawca powinien przedłożyć Zamawiającemu wszystkie dokumenty potwierdzające jakość zastosowanych materiałów i dopuszczające przedmiotowe materiały do stosowania.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

---

Ogólne zasady obmiaru robót podano w specyfikacji ST-00 Wymagania ogólne. Jednostką obmiarową jest:

- [m] – dla sieci ciepłowniczej, dla próby szczelności i płukania;
- [szt] – dla armatury, elementów preizolowanych.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmując w księdze obmiaru. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inspektora nadzoru i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

---

Ogólne zasady odbioru robót w obiekcie podano w punkcie 8 specyfikacji technicznej STI-00. Odbiór w zakresie robót technologicznych, elektrycznych i akp. odbywa się wg następujących etapów:

- odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu w zakresie: przygotowania przewodów do malowania antykorozyjnego rurociągów,

- odbiór próby ciśnieniowej,
- odbiór techniczny węzła,
- rozruch i próby.

Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu odbywają się w toku realizacji robót po zgłoszeniu wykonania w/w robót do inspektora nadzoru.

Próbę ciśnieniową kotłowni przeprowadza Wykonawca w terminie uzgodnionym z Inspektorem nadzoru. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby ciśnieniowej Wykonawca uzgadnia z Inspektorem nadzoru termin odbioru technicznego urządzeń.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

---

Ogólne zasady płatności ujęto w specyfikacji STI-00 Wymagania ogólne. Zgodnie z dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej specyfikacji. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

---

W trakcie wykonywania czynności, podczas montażu instalacji grzewczej należy zastosować się do przepisów podanych w STI-00 oraz poniższych pozycji:

- PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.
- PN-91/B-02413 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego.
- PN-85/B-02421 Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń.
- PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-76/M-75001 Armatura sieci domowej. Wymagania i badania.
- PN-C-89207:1997 Rury z tworzyw sztucznych. Rury ciśnieniowe z polipropylenu PP-H, PP-B, PP-R, PVC.

Należy również stosować się do norm i przepisów powoływanych w tekście niniejszej specyfikacji technicznej.