

## V. WĘZEŁ CIEPLNY

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową węzła cieplnego.

### 1.2. Zakres stosowania ST

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonania i odbioru robót związanych z budową węzła cieplnego.

Zakres robót przy wykonywaniu węzła cieplnego obejmuje:

- wykonanie prac przygotowawczych, w tym oznaczenie miejsc montażu urządzeń węzła cieplnego
- montaż armatury
- montaż przewodów
- badanie węzła
- wykonanie izolacji termicznej
- regulację działania instalacji
- instalację elektryczną i automatykę węzła

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

**Czynnik grzejny** – płyn (woda, para lub powietrze) przenoszący ciepło. Pod pojęciem „woda” jako czynnik grzejny rozumiany jest również roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody.

**Węzeł cieplny** – zespół urządzeń służący do:

- przekazywania energii cieplnej
- przetwarzania temperatury i ciśnienia czynnika grzejnego
- pomiaru i regulacji tych parametrów oraz strumienia czynnika grzejnego
- ewentualnej rejestracji wymienionych wielkości
- zabezpieczenia instalacji przed niedopuszczalnym wzrostem ciśnienia i temperatury

Węzeł cieplny może znajdować się w odrębnym pomieszczeniu (budynku) lub w wydzielonej jego części.

**Woda sieciowa** – woda wypełniająca sieć ciepłowniczą dostarczającą dla wody instalacyjnej ciepło poprzez przetwarzanie parametrów w węźle cieplnym.

**Obliczeniowa temperatura czynnika grzejnego na zasilaniu** – najwyższa temperatura czynnika grzejnego, przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynków (wg PN-82/B-02403)

**Obliczeniowa temperatura czynnika grzejnego (wody instalacyjnej) na powrocie** – temperatura wody instalacyjnej przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynków (wg PN-82/B-02403)

**Ciśnienie dopuszczalne** – najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejnego, która nie może być przekroczona w żadnym punkcie instalacji

**Ciśnienie robocze** – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego wody instalacji ogrzewania wodnego przy braku krążenia wody

**Węzeł cieplny wodny** – węzeł cieplny, w którym czynnikiem grzejnym przed i po przetworzeniu parametrów jest woda.

**Urządzenia zabezpieczające** – urządzenia, które zabezpieczają instalację ogrzewania wodnego lub parowego przed przekroczeniem dopuszczalnych ciśnień i temperatur lub tylko ciśnień.

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

**Odpowietrzenie miejscowe** – zespół urządzeń odpowietrzających bezpośrednio poszczególne elementy instalacji ogrzewania

**Izolacja cieplna** – materiał, który zmniejsza straty ciepła; materiał izolacji cieplnej może być jednowarstwowy lub wielowarstwowy. Jako materiał izolacyjny można stosować: sztywną i półsztywną piankę poliruetanową PUR, piankę z poliruetanu, piankę z polietylenu, maty włókniste

**Instalacja wodociągowa** – zespół powiązanych ze sobą elementów służących do zaopatrywania w wodę obiektu budowlanego i jego otoczenia, stanowiącego całość techniczno-użytkową

**Instalacja ciepłej wody** – część instalacji wodociągowej służąca do przygotowania i doprowadzenia do punktów czerpalnych wody o podwyższonej temperaturze, uznanej za użytkową.

**Punkt czerpalny** – miejsce poboru wody w obrębie obiektu budowlanego i jego otoczenia.

**Centralne przygotowanie ciepłej wody** – wspólne podgrzanie wody i doprowadzenie jej do punktów czerpalnych w obrębie obiektu budowlanego zaopatrywanego w energię cieplną.

## 1.5. Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z ustawą Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T.II Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz za bezpieczeństwo wszelkich czynności na budowie. Wszelkie odstępstwa i zmiany od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T.II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

## 2. MATERIAŁY

Do wykonania instalacji sanitarnych mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom.

Do wykonania robót należy stosować wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- Ustawie Prawo budowlane z dnia 1 lipca 1994 roku (tekst jednolity Dz.U. Z 2003r. Nr 201, poz. 2016 z późniejszymi zmianami)
- Ustawie o wyrobach budowlanych z dnia 10 kwietnia 2004 roku (Dz.U. Z 2004r., Nr.92, poz. 881)
- Ustawie o systemie oceny zgodności z dnia 30 sierpnia 2002r. (Dz.U. Z 2002r., Nr 166, poz. 1360 z późniejszymi zmianami).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy lub rozporządzenia wydane na podstawie ustaw.

Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

### 2.1. Rurociągi

Instalację wężla cieplnego po stronie pierwotnej wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie zgodnie z PN-80/H74219 oraz po stronie wtórnej instalacji ogrzewania wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem łączonych przez spawanie zgodnie z PN-80/H74200.

Przewody prowadzące wodę ciepłą i wodę zimną wykonać z rur stalowych ocynkowanych wg TWT-Z.

## 2.2. Wymienniki ciepła

a). dla celów c.o.

Źródłem ciepła dla instalacji c.o. będzie płytowy wymiennik ciepła typu XB 06H-1-30 firmy Danfoss LPM.

b). dla celów c.w.u.

Źródłem ciepła dla celów c.w.u. będzie płytowy wymiennik ciepła typu XB 37H-1-16 firmy Danfoss LPM.

## 2.3. Automatyka

Na rurociągu zasilającym w węźle podłączeniowym usytuowany jest silnikowy zawór typu VM-2, dn-15 mm, (z gwintem zewnętrznym i końcówkami do spawania) z napędem elektrycznym typu AMV-23. Pracą zaworu steruje regulator pogodowy ECL Comfort 210 z kluczem aplikacji A-266 firmy Danfoss. Zadaniem regulatora jest systematyczna regulacja temperatury wody zasilającej c.o. w zależności od temperatury panującej na zewnątrz budynku oraz od temperatury wody powrotnej do m.s.c. z wymienników c.o.. Sygnały o temperaturze przekazywane są od czujników do regulatora ECL Comfort 210 przewodami elektrycznymi. Na zewnątrz budynku (ściana północna) zastosowano czujnik typu ESMT, zaś dla wody instalacyjnej typu ESM-11.

Instalacja c.o. zabezpieczona jest przed awaryjnym wzrostem temperatury za pomocą termostatu zabezpieczającego ST-1.

Zabezpieczenie przed wzrostem temperatury ciepłej wody użytkowej powyżej 60°C prowadzi także ten sam regulator ECL Comfort 210. Regulacja temperatury c.w.u. jest realizowana w funkcji temperatury c.w.u. na wyjściu z wymiennika c.w.u. czujnikiem typu ESMU. Jako organ wykonawczy zastosowano zawór typu VM-2, dn-15 mm z siłownikiem AMV-33. Regulator steruje zaworem regulacyjnym. Instalację c.w.u. przed awaryjnym wzrostem temperatury zabezpiecza termostat ST-1.

Dobrano regulator przepływu firmy Danfoss typu AHQM, montowany na powrocie.

Do pomiaru całkowitej ilości ciepła służy licznik ciepła Multical 602+ z przepływomierzem ultradźwiękowym Ultraflow II,  $Q_n = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Dodatkowo należy zamontować w węźle cieplnym licznik zużytego ciepła dla celów c.o. Zaprojektowano licznik ciepła Multical 602+ z przepływomierzem ultradźwiękowym Ultraflow II,  $Q_n = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$ .

## 2.4. Naczynie przeponowe

Zabezpieczenie układu centralnego ogrzewania stanowić będzie naczynie przeponowe „Reflex” typu NG-50,  $p_n = 0,6 \text{ MPa}$ .

## 2.5. Pompy

- pompa na c.o. - typu Stratos 25/1-10, 1x 230V
- pompa cyrkulacyjna c.w.u. - Star-Z 20/7, 1x230V. Pompa jest zabezpieczona przed „suchobiegiem” elektrycznym regulatorem ciśnienia -ERP-01-01 (wyłącznik ciśnieniowy).

## 2.6. Armatura

- zawory kulowe spawalne,  $P_n = 1,6 \text{ MPa}$  po stronie wody sieciowej.
- zawory kulowe gwintowane po stronie wody instalacyjnej c.o.,  $P_n = 1,0 \text{ MPa}$ .
- zawory kulowe gwintowane,  $P_n = 1,0 \text{ MPa}$  po stronie wody zimnej i ciepłej.

## 2.7. Izolacja termiczna i antykorozyjna

Przewody stalowe czarne należy oczyścić i najpóźniej 4 godziny po oczyszczeniu pokryć dwukrotnie farbą termoodporną kredurową zachowując konieczny do wyschnięcia pierwszej warstwy odstęp czasu. Następnie należy przewody pomalować emalią kredurową nawierzchniową jednokrotnie.

Przewody należy izolować otulinami termoizolacyjnymi PUR-Steinnorm 300.

a). rurociągi sieciowe:

- dn 25 – grubość izolacji: 30 mm (zasilanie) i 20 mm (powrót)

– dn 20 – grubość izolacji: 30 mm (zasilanie) i 20 mm (powrót)

b). rurociągi instalacji wewnętrznej:

– dn 25 mm – grubość izolacji: 30 mm (zasilanie) i 30 mm (powrót)

– c.w.u dn-40 mm – grubość izolacji 40 mm

– cyrkulację dn-25 – grubość izolacji 30 mm

Należy zaizolować także w gotowe otuliny:

– wymienniki płytowe.

– SCWA-2

### 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do użytkowania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót oraz pogorszenia stanu środowiska naturalnego, zarówno w miejscu wykonywania robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych i związanych z transportem, załadunkiem i wyładunkiem materiałów, zarówno do zabudowy, jak też pochodzących z rozbiórki, a także używanego na budowie sprzętu. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywania robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii Wykonawca zapewni następujący sprzęt:

- samochód dostawczy,
- zestaw do spawania przewodów stalowych

### 4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

#### 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.

Pomieszczenia, w których przechowywane będą rury powinny być czyste, bez szkodliwych oparów. Rozmieszczenie rur powinno eliminować możliwość ich uszkodzeń mechanicznych np. przez przypadkowe nadeptanie.

Łączniki powinny być pakowane w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniami mechanicznymi i korozją. W jednym opakowaniu można umieszczać tylko łączniki tego samego typu, wymiaru i wykonane z tego samego materiału. Łączniki należy przechowywać w pomieszczeniach o wilgotności względnej nie większej niż 70%. W pomieszczeniach składowania nie powinny znajdować się związki chemiczne działające korozyjnie.

Łączniki powinny być przewożone środkami krytymi zabezpieczającymi przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami atmosferycznymi. Opakowania muszą być zabezpieczone przed przesuwaniem się.

Dla zapewnienia, że rury i elementy nie zostaną uszkodzone, przy transporcie i składowaniu należy uwzględnić szczególnie właściwości materiałów tych rur i elementów oraz warunki zewnętrzne. Rury powinny być składowane w taki sposób, aby nie ulegały deformacji i odkształceniom miejscowym. Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub w inny sposób. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

#### 4.2. Wymienniki ciepła

Transport wymienników ciepła powinien odbywać się krytymi środkami. Wymienniki powinny być zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczenie i uszkodzenie. Opakowania wymienników powinny być wykonane w sposób zapobiegający uszkodzeniom podczas transportu, magazynowania i instalacji. Wymienniki należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych zabezpieczając przed uszkodzeniem mechanicznym i zabrudzeniami

### 4.3. Armatura i urządzenia

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura powinna być dostarczona w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach. Armatura powinna być pakowana w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniami mechanicznymi i korozją. W jednym opakowaniu można umieszczać tylko łączniki tego samego typu, wymiaru i wykonane z tego samego materiału. W pomieszczeniach składowania nie powinny znajdować się związki chemiczne działające korozyjnie. Armatura powinna być przewożona środkami krytymi zabezpieczającymi przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami atmosferycznymi. Opakowania muszą być zabezpieczone przed przesuwaniami się.

### 4.4. Izolacja termiczna

Materiały izolacyjne powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonania izolacji cieplnych należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach producenta w pomieszczeniach krytych i suchych. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nieuszkodzone, 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

Wykonawca przedstawi Inwestorowi/Generalnemu Wykonawcy do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonany węzeł cieplny.

45330000-9   Hydraulika i roboty sanitarne.

45331000-6   Instalacje cieplne, wentylacyjne i konfekcjonowania powietrza

Rozpoczęcie robót powinno być poprzedzone protokołarnym przekazaniem placu budowy. Fakt przekazania placu budowy powinien być odnotowany w dzienniku budowy.

### 5.2. Montaż przewodów c.w.u.

Instalacja c.w.u. w węźle wykonana zostanie z rur stalowych ocynkowanych.

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenia przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy i muru).

Kolejność wykonania robót

- wyznaczenie ułożenia rur
- wyznaczenie gniazd i osadzenie uchwyty
- przecinanie rur
- ułożenie tulei ochronnych
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym
- wykonanie połączeń

### 5.3. Montaż przewodów stalowych

Instalacja c.o. w węźle wykonana zostanie z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 i PN-80/H-74200 łączonych przez spawanie gazowe lub łukowe elektrodami otulonymi. Należy stosować spoiny czołowe ciągłe z pełnym przetopem, nie stosować połączeń jednostronnych spawanych na zakładkę i spoin punktowych. Powierzchnie do łączenia należy przygotować poprzez odpowiednie ukosowanie.

Spawanie gazowe wykonuje się mieszaniną tlenu i acetylenu. Do spawania łukowego należy stosować odpowiednio dobrane elektrody otulone. Przewody zabezpieczyć przed korozją poprzez oczyszczenie, odtłuszczenie oraz pokrycie powłoką malarską powierzchni zgodnie z PN-H-97053:1979 i PN-H-90070:1979.

Połączenia z armaturą regulacyjną należy wykonać jako złącze rozłączne gwintowane lub kołnierzowe.

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenia przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy i muru).

Kolejność wykonania robót

- wyznaczenie ułożenia rur
- wyznaczenie gniazd i osadzenie uchwytów
- przecinanie rur
- ułożenie tulei ochronnych
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym
- wykonanie połączeń

#### **5.4. Montaż wymienników c.o., c.t. i c.w.u.**

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych, spawanych i kołnierzowych.

Kolejność wykonania robót:

- przygotowanie elementów łączących na przewodach
- wykonanie połączeń

Na wymiennikach zainstalować prefabrykowaną izolację wykonaną dla urządzenia.

#### **5.5. Montaż armatury**

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych, kołnierzowych i spawanych.

Kolejność wykonania robót:

- sprawdzanie działania zaworu
- przygotowanie elementów łączących na przewodach
- wykonanie połączeń

#### **5.6. Montaż automatyki**

Automatykę wraz z instalacją elektryczną należy wykonać zgodnie z projektem wykonawczym automatyki węzła cieplnego.

#### **5.7. Próba szczelności węzła ciepłowniczego**

Po wykonaniu instalacji węzła należy przewody prowadzące wodę sieciową poddać próbie szczelności na ciśnienie 1,6 MPa, a przewody prowadzące wodę instalacyjną na ciśnienie 0,75 MPa

#### **5.8. Montaż izolacji termicznej**

Po wykonaniu instalacji odcinki przewodów należy izolować. Montaż izolacji wykonać zgodnie z zaleceniem producenta. Otulinę izolacyjną należy nałożyć na przewód po wykonaniu spawania. Łączenie otuliny zgodnie z wytycznymi producenta.

Na urządzeniach węzła zainstalować prefabrykowaną izolację wykonaną dla urządzenia.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy wykonaniu regulacji wstępnej wszystkich instalacji wewnętrznych. Zastosowane materiały i osprzęt techniczny powinny posiadać wymagane na mocy Ustawy Prawo Budowlane certyfikaty, deklaracje i atesty.

Kontrola jakości i zgodności z dokumentacją robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymogami 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 producenta.

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

Zgodnie z opracowanym przedmiarem robót i stanem faktycznym wykonanych elementów.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Do końcowego protokołu odbioru węzła ciepłowniczego powinny być złączone:

- wyniki wszystkich badań odbiorczych częściowych i końcowych na zimno wraz z ich oceną.
- wyniki wszystkich badań odbiorczych na gorąco oraz w czasie ruchu próbnego wraz z ich oceną
- potwierdzenie zgodności dokumentacji powykonawczej ze stanem faktycznym

### 8.1. Odbiór techniczny – częściowy węzła ciepłego

Odbiór częściowy – techniczny węzła ciepłego obejmuje pomieszczenie oraz elementy i urządzenia, których badania nie mogą być wykonane przy odbiorze technicznym - końcowym, należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników. Po dokonaniu odbioru technicznego - częściowego węzła należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania węzła ciepłowniczego. W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania węzła, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru technicznego – częściowego węzła ciepłowniczego.

### 8.2. Odbiór techniczny – końcowy węzła ciepłowniczego

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

- a) zakończono wszystkie prace montażowe przy węźle ciepłowniczym, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej
- b) instalację wypłukano i napełniono wodą i odpowietrzono
- c) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym
- d) zakończono uruchamianie węzła ciepłowniczego obejmujące w szczególności regulację montażową oraz badanie na gorąco w ruchu ciągłym, podczas których źródło ciepła bezpośrednio zasilające węzeł ciepłowniczy zapewniało uzyskanie założonych parametrów czynnika grzejącego: temperatura zasilania, przepływ, ciśnienie dyspozycyjne.
- e) dokonano ruchu próbnego węzła ciepłowniczego
- f) Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 9 lipca 2003 roku w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji niektórych urządzeń ciśnieniowych urządzenia węzła zgłoszono do odbioru przez UDT

Przy odbiorze technicznym końcowym węzła ciepłowniczego należy przedstawić następujące dokumenty:

- projekt powykonawczy z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami,
- dziennik budowy,
- potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
- obmiary powykonawcze,
- protokoły odbiorów technicznych częściowych,
- protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano węzeł ciepłowniczy
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów
- dokumentację koncesyjną na urządzenia podlegające UDT



- oświadczenia wskazujące, że ewentualne zastosowane wyroby dopuszczone są do jednostkowego stosowania w instalacji ogrzewczej, są zgodne z projektem technicznym oraz obowiązującymi przepisami i normami
- na wyroby objęte gwarancją, dokumenty potwierdzające gwarancję producenta lub dystrybutora
- instrukcję obsługi węzła ciepłowniczego
- W ramach odbioru końcowego należy:
  - sprawdzić czy węzeł ciepłowniczy jest wykonany zgodnie z projektem technicznym lub projektem technicznym powykonawczym
  - sprawdzić protokoły badań odbiorczych,
  - uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie założonych parametrów

Odbiór techniczny końcowy kończy się protokolarnym przejęciem węzła ciepłowniczego do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia. Protokół odbioru technicznego końcowego nie powinien zawierać żadnych postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania węzła ciepłowniczego do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór węzła. W ramach odbioru ponownego należy ponadto sprawdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z opracowanym przedmiarem robót i stanem faktycznym wykonanych elementów.

## 10. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE

|                 |   |
|-----------------|---|
| PN-90/B-01430   | Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia   |
| PN-90/B-01421   | Ciepłownictwo. Terminologia   |
| PN-82/B-02403   | Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne   |
| PN-H-74200:1998 | Rury stalowe ze szwem gwintowane  |
| PN-H-74244:1979 | Rury stalowe ze szwem przewodowe  |
| PN-80/H-72219   | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego przeznaczenia  |
| PN-92/B-01706   | Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu   |
| PN-B024421:2000 | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania przy odbiorze              |
| PN-65/M-69013   | Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania  |
| PN-75?m-69014   | Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych  |
| PN-H-97070:1979 | Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne  |
| PN-B-02414:1999 | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego naczyniami przeponowymi. Wymagania |

Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku (tekst jednolity Dz.U. z 2003r., Nr 201, poz. 2016 z późniejszymi zmianami)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U.75 poz 690 z późniejszymi zmianami