

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

TEMAT: **WĘZEL CIEPLNY W BUD. ZAPLECZA  
STADIONU MIEJSKIEGO**  
(Kod CPV 45232140-5)

LOKALIZACJA: **Piotrków Tryb., ul. F. Żwirki 7,  
dz. nr ewid. 177/8 obr. 0032**

INWESTOR: **MIASTO PIOTRKÓW TRYBUNALSKI  
Pasaż Karola Rudowskiego 10  
97-300 Piotrków Tryb**

PROJEKTANT: **mgr inż. Adam Olczyk**  
Upr. Proj. Nr UAN.V.8388/150/89  
w spec. Instalacyjno-inżynierskiej

## SPIS TREŚCI

<b>1. CZĘŚĆ OGÓLNA</b>	<b>2</b>
<b>2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW</b>	<b>8</b>
<b>3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN</b>	<b>8</b>
<b>4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU</b>	<b>8</b>
<b>5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT</b>	<b>9</b>
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b>	<b>10</b>
<b>7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT</b>	<b>11</b>
<b>8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT</b>	<b>11</b>
<b>9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT</b>	<b>13</b>
<b>10. DOKUMENTY ODNIESIENIA</b>	<b>13</b>

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru węzła cieplnego c.o., c.t. i c.w.u. w budynku Zaplecza Stadionu Miejskiego przy ul. F. Żwirki 6 w Piotrkowie Tryb.

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) może być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót przewidzianych w wymienionym w pkt. 1.1.

### **1.3. Przedmiot i zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe, roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące występujące przy montażu węzła cieplnego w budynku Zaplecza Stadionu Miejskiego przy ul. F. Żwirki 6 w Piotrkowie Tryb.

### **1.4. Określenia podstawowe, definicje**

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru (WTWiO) Węzłów Ciepłowniczych” zeszyt nr 8, wydany przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, odpowiednimi normami oraz określeniami przyjętymi w Specyfikacji Technicznej ST-00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

#### **Węzeł ciepłowniczy**

Zespół urządzeń służących do:

- przekazywania ciepła,
- przetwarzania temperatury i ciśnienia czynnika grzejącego,
- pomiaru i regulacji tych parametrów oraz strumienia czynnika grzejącego,
- ewentualnej rejestracji wymienionych wielkości,
- zabezpieczania instalacji przed niedopuszczalnym wzrostem temperatury i ciśnienia.

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

#### **Węzeł ciepłowniczy wodny**

Węzeł ciepłowniczy, w którym czynnikiem grzejącym przed i po przetworzeniu parametrów jest woda.

#### **Węzeł ciepłowniczy indywidualny**

Węzeł ciepłowniczy zasilający bezpośrednio część wewnętrzną instalacji ogrzewczej i zlokalizowany w tym samym budynku co instalacja.

#### **Węzeł ciepłowniczy wymiennikowy**

Węzeł ciepłowniczy, w którym przetwarzanie parametrów czynnika grzejącego następuje w przepływowym wymienniku ciepła.

#### **Węzeł ciepłowniczy jednostopniowy szeregowy**

Węzeł ciepłowniczy wymiennikowy do zasilania instalacji ogrzewczej i podgrzewania wody wodociągowej. W węźle tym, do przewodu sieci ciepłowniczej zasilającego wymiennik ciepła instalacji ogrzewczej, włączone są przewody zasilania i powrotu wymiennika ciepła do podgrzewania wody wodociągowej.

#### **Węzeł ciepłowniczy jednostopniowy równoległy**

Węzeł ciepłowniczy wymiennikowy do zasilania instalacji ogrzewczej i podgrzewania wody wodociągowej. W węźle tym wymienniki ciepła instalacji ogrzewczej i do podgrzewania wody wodociągowej włączone są do sieci ciepłowniczej równolegle.

#### **Woda sieciowa**

Woda wypełniająca sieć ciepłowniczą dostarczającą dla wody instalacyjnej ciepło poprzez przetwarzanie parametrów w węźle ciepłowniczym.

#### **Woda instalacyjna**

Woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację ogrzewczą wodną.

#### **Część wewnętrzna instalacji**

Instalacja ogrzewcza znajdująca się w ogrzewanym budynku.

#### **Część zewnętrzna instalacji**

Część instalacji ogrzewczej znajdująca się poza ogrzewanym budynkiem, występująca w przypadku gdy źródło ciepła (węzeł ciepłowniczy, kotłownia) znajduje się poza tym budynkiem i nie ma przetwarzania parametrów czynnika grzejącego pomiędzy tym źródłem i częścią wewnętrzną instalacji.

### **Ciśnienie robocze instalacji, $p_{rob}$ (lub $p_{oper}$ )**

Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzejącego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

### **Ciśnienie dopuszczalne instalacji**

Najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejącego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.

### **Ciśnienie próbne, $p_{próbn}$**

Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

### **Ciśnienie robocze urządzenia**

Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie w miejscu zainstalowania urządzenia w instalacji (to znaczy z uwzględnieniem wpływu wysokości ciśnienia słupa wody instalacyjnej na poziomie spodu zainstalowanego w instalacji urządzenia), przy ciśnieniu roboczym instalacji.

### **Temperatura robocza, $t_{rob}$ (lub $t_{oper}$ )**

Obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

### **Specyfikacja techniczna**

Dokument określający cechy, które powinien posiadać wyrób lub proces jego wytwarzania w zakresie jakości, parametrów technicznych, bezpieczeństwa i wymiarów, w tym w odniesieniu do nazewnictwa, symboli, badań i metodologii badań, opakowania, znakowania i oznaczania wyrobu.

## **1.5. Opis projektowanych rozwiązań**

### STAN ISTNIEJĄCY

Budynek zaplecza sportowego stadionu miejskiego jest wyposażony w kotłownię węglową składającą się z kotła stalowego z podajnikiem na ekogroszek i z pojemnościowego wymiennika ciepłej wody.

Kotłownia zasila instalację centralnego ogrzewania i instalację ciepłej wody budynku zaplecza sportowego stadionu miejskiego cz. A i B. Kotłownia jest w złym stanie technicznym. Jest przewidziana do demontażu. Budynek zaplecza w części A został poddany modernizacji kilka lat temu.

### PROJEKTOWANY ZAKRES ROBÓT

Ogólnie docelowy zakres robót remontowo-modernizacyjnych w budynku zaplecza stadionu miejskiego został określony w programie funkcjonalno-użytkowym p.n. „Termomodernizacja budynku zaplecza sportowego stadionu miejskiego - budynek B ul. Żwirki 6 w Piotrkowie Tryb.” - opracowanie grudzień 2015r.

Zakresem robót sanitarnych w budynku „B” jest objęta między innymi wymiana kotłowni węglowej na trzyfunkcyjny węzeł cieplny (c.o.+c.t.+c.w.u.), wykonanie nowej instalacji c.o., nowej instalacji k.s., instalacji wody zimnej i ciepłej, instalacji wentylacji mechanicznej.

W zakresie robót ogólnobudowlanych powiązanych z budową węzła cieplnego program funkcjonalno-użytkowy przewiduje rozbiórkę komina, docieplenie ścian zewnętrznych i stropodachu, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej wewnętrznej i zewnętrznej, wykonanie nowych posadzek gresowych i lastrykowych, naprawa i pomalowanie ścian i sufitów pomieszczeń obecnej kotłowni farbami zmywalnymi.

**Zakresem niniejszego opracowania objęta jest budowa nowego kompaktowego węzła cieplnego wraz z automatyką dla potrzeb instalacji centralnego ogrzewania, instalacji technologicznej (zasilania nagrzewnicy wentylacyjnej), instalacji ciepłej wody użytkowej dla budynku zaplecza stadionu miejskiego część A i B. Połączenie węzła z instalacjami budynku i z przyłączem ciepłowniczym.**

Z przyjętego przez Inwestora założenia o realizacji węzła cieplnego przed wykonaniem innych zamierzeń objętych programem funkcjonalno-użytkowym dla budynku zaplecza sportowego cz. B wynikają dodatkowe uwarunkowania realizacyjne związane z budową węzła cieplnego.

Aby umożliwić prawidłowe funkcjonowanie instalacji c.o. w stanie obecnym węzeł będzie miał powiększoną moc dla potrzeb c.o. - dostosowaną do stanu obecnego a nie docelowego, po wykonaniu termomodernizacji budynku cz. B.

Węzeł będzie zasilał początkowo istniejącą instalację c.o. Należy w związku z tym wykonać minimalną adaptację istniejącej instalacji c.o. Należy zmienić układ otwartego zabezpieczenia zładu c.o. na zamknięty.

Do czasu wykonania nowej instalacji z.w., c.w.u. i cyrkulacji w budynku, węzeł w zakresie przygotowania c.w.u., będzie podłączony do istniejącej instalacji z.w. i c.w.u.

W zakresie zasilania nagrzewnicy wentylacji mechanicznej, do czasu wykonania wentylacji mechanicznej węzeł nie będzie mógł być podłączony i nie będzie użytkowany.

Dla potrzeb budowy węzła zostanie wykonany demontaż kotła, pojemnościowego wymiennika

c.w.u. i instalacji kotłowni węglowej.

Niezbędne będzie wykonanie adaptacji budowlanej i remontu pomieszczenia kotłowni na potrzeby węzła cieplnego.

Zakres robót instalacji elektrycznej z elementami monitoringu obejmuje odrębne powiązane z niniejszym opracowanie.

#### OPIS INSTALACJI WĘZŁA

##### **Wyjściowe parametry pracy węzła**

<b>Sieć cieplna</b>	
Maksymalne ciśnienie robocze w sieci	1,6MPa
Ciśnienie dyspozycyjne w sieci	~0,20MPa
Ciśnienie dyspozycyjne na wejściu do węzła	0,146MPa
Temperatura czynnika grzewczego	- nominalna - sezon letni
	135/70°C 70/43°C
<b>Instalacja c.o.</b>	
Temperatura nominalna instalacji c.o.	80/65°C
Moc obliczeniowa instalacji c.o. – stan obecny	78kW
– stan docelowy po termomodernizacji	(48,7kW)
Ciśnienie statyczne instalacji c.o.	0,03MPa
Ciśnienie maksymalne instalacji c.o.	0,3MPa
Obliczeniowe ciśnienie dyspozycyjne instalacji c.o.	40kPa
Pojemność wodna instalacji c.o.	540dm <sup>3</sup>
<b>Instalacja c.w.u.</b>	
Temperatura obliczeniowa instalacji c.w.u.	60°C
Temperatura obliczeniowa instalacji z.w.	10°C
Średnie godzinowe zapotrzebowanie mocy do c.w..u.	2,2kW
Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie mocy do c.w..u.	8,9kW
Maksymalne (szczytowe) zapotrzebowanie mocy do c.w.u.	17,8kW
Ciśnienie maksymalne instalacji c.w.u.	0,6MPa
Obliczeniowe ciśnienie dyspozycyjne instalacji cyrkulacji c.w.	20kPa
<b>Instalacja c.t.</b>	
Temperatura nominalna instalacji c.t.	80/65°C
Moc obliczeniowa instalacji c.t. (z uwzględnieniem rekuperacji)	6kW
Ciśnienie statyczne instalacji c.t.	0,03MPa
Ciśnienie maksymalne instalacji c.t.	0,3MPa
Obliczeniowe ciśnienie dyspozycyjne instalacji c.t.	40kPa
Pojemność wodna instalacji c.t.	100dm <sup>3</sup>

##### **Lokalizacja węzła**

Projektowany węzeł będzie zlokalizowany w obecnym pomieszczeniu kotłowni węglowej, w części B budynku zaplecza sportowego. Jest to pomieszczenie przyziemia z posadzką na poziomie około -0,5m od poziomu „zero” pozostałej części budynku. W pomieszczeniu zostaną wykonane niezbędne prace adaptacyjno-remontowe dla potrzeb węzła.

##### **Technologia węzła**

Dokonano doboru i przewidziano zabudowę węzła kompaktowego trzyfunkcyjnego zasilającego instalację c.o., c.t. i c.w.u. typu HWT 78/17,8/6 AF prod. Flamco Meibes Sp. z o.o. Projektowany węzeł cieplny będzie posiadał wymiennikowy rozdział obiegu pierwotnego (sieciowego) od obiegu wtórnego (instalacja c.o., c.t. i c.w.u.) oraz stabilizację ciśnienia dyspozycyjnego na progu modułu.

Wyposażony będzie w jednolity system oczyszczania nośników ciepła z zanieczyszczeń i system odpowietrzania obiegów roboczych.

Obieg centralnego ogrzewania, zasilania nagrzewnicy wentylacyjnej i cyrkulacji c.w.u. wymuszany będzie przez pompy.

Króćce podłączeniowe wyposażone będą we wskaźniki temperatury i ciśnienia.

Węzeł będzie posiadał zabudowany ciepłomierz główny i ciepłomierz c.w.u.

Moc maksymalna generowana będzie dla założonych parametrów obliczeniowych.

W projekcie budowlano-wykonawczym zamieszczono obliczenia z doбором i danymi poszczególnych części składowych węzła kompaktowego, z parametrami pracy całego węzła, z szczegółowym zestawieniem urządzeń i armatury węzła.

**Uwaga:**

**Dopuszcza się zastosowanie poszczególnych urządzeń i materiałów równoważnych, w tym**

również kompletnego węzła kompaktowego innego producenta. Warunkiem jest zachowanie zakładanych parametrów technicznych i jakościowych części składowych i całego urządzenia. Zachowanie integralności technicznej węzła kompaktowego jako całości, jego współpracy z instalacjami budynku. W razie potrzeby, przy zamianie, należy dokonać stosownych obliczeń adaptacyjnych.

### Konstrukcja węzła kompaktowego

Węzeł spełnia następujące założenia konstrukcyjne:

- rama nośna,
- konstrukcja zamknięta w zabudowie stojącej,
- boczny i górny system podejścia przewodów podłączeniowych,
- króćce przyłączeniowe obiegów wyposażone w kulową armaturę odcinającą,
- wskaźniki temperatury i ciśnienia,
- moduł węzła jest spawany, a poszczególne elementy są skręcane lub łączone ze sobą kołnierzowo co zapewnia łatwość odłączania urządzenia od przewodów instalacyjnych,
- wymiennik przeciwprowodowy typu JAD-6/50 dla c.o.,
- wymiennik płytowy typu SWEP lutowany dla c.t.
- wymiennik płytowy typu SWEP lutowany stalą nierdzewną dla c.w.u.
- wstawka do zabudowany ultradźwiękowy ciepłomierz głównego
- (dostawa MZGK Sp. z o.o. Piotrków Tryb.),
- zabudowany ultradźwiękowy ciepłomierz obwodu c.w.u.,
- wstawka do zabudowany regulatora różnicy ciśnień i przepływu
- (dostawa MZGK Sp. z o.o. Piotrków Tryb.),
- połączenia hydrauliczne wewnątrz stacji wykonane w technologii spawanej
- i kołnierzowej, wysokociśnieniowej,
- rury stalowe,
- wymienniki, połączenia hydrauliczne w obrębie modułu izolowane termicznie, wysokosprawnymi izolacjami termicznymi odpornymi na degradację w zakresie temperatur roboczych,
- filtry siatkowe i filtrodmulniki (FOM-y) pełniące rolę separatorów istotnych zanieczyszczeń nośników ciepła

Węzeł cieplny będący tematem niniejszego opracowania, jest niezależnym modułem c.o., c.t. i c.w.u. pracującym samodzielnie i wyposażony jest w:

- automatykę i armaturę regulacyjną,
- rozdzielnicę monitoringu,
- stabilizację ciśnienia w wymaganym wytycznymi zakresie.

Projektowany węzeł cieplny, może być montowany bezpośrednio do przyłącza sieciowego w wymiennikowniach posiadających sprawne systemy filtracji i odmulania czynnika sieciowego.

### Połączenie kompaktowego węzła cieplnego z instalacją.

Włączenie kompaktowego węzła do pracy wymaga podłączenia króćców:

- Zasilania i powrotu wody sieciowej - do przyłącza ciepłowniczego.
- Zasilania i powrotu instalacji centralnego ogrzewania do istniejących głównych poziomów c.o. w pomieszczeniu węzła cieplnego.
- Wykonanie połączeń rurociągów wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji węzła z instalacją budynku.
- Zasilania i powrotu instalacji technologicznej z instalacją zasilania instalacji nagrzewnicy wentylacji mechanicznej (do czasu wykonania instalacji wentylacji mechanicznej brak możliwości podłączenia i uruchomienia obiegu technologicznego węzła).
- Podłączenie naczynia wzbiorczego przeponowego do instalacji c.o.

Układ rurociągów połączeniowych określono w cz. rysunkowej. Wykonując połączenia instalacyjne należy zapewnić niezbędne przejścia umożliwiające obsługę węzła i instalacji.

W razie potrzeby należy odpowiednio dopasować fragmenty instalacji wewnętrznych budynku.

Uzupełnić instalację o niezbędne odpowietrzenia i odwodnienia.

### Rurociągi

Przewody w węźle cieplnym po stronie wysokich parametrów należy wykonać z rur stalowych czarnych, bez szwu, przewodowych wg. PN-80/H-74219.

Przewody instalacji co. i c.t. niskich parametrów z rur stalowych czarnych ze szwem typu średniego wg. PN-74/H-74200.

Załamania przewodów należy wykonać za pomocą typowych łuków gładkich o promieniu gięcia minimum  $R=3d$  lub kolan hamburskich  $R=1.5d$ .

Rurociągi wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji z rur stalowych ocynkowanych na połączenia gwintowane. Mocowanie przewodów za pomocą podpór poziomych wg. BN-76/8860-01/01, wieszaków pionowych wg. BN-76/8860-01/03 i również konstrukcji stojących w wykonaniu warsztatowym zależnie od potrzeb. Maksymalne odległości między podporami zgodnie z normatywem dla rur stalowych izolowanych.

#### **Armatura**

W instalacji wysokich parametrów należy stosować zawory kulowe stalowe do połączeń spawanych, kołnierzych i gwintowanych. Główne zawory jako kołnierzowe na ciśnienie robocze PN2.5MPa i TN150°C. Pozostałe PN 1.6MPa.

W instalacji niskich parametrów należy stosować zawory kulowe do połączeń gwintowanych i kołnierzych na ciśnienie PN1.0MPa ; TN120°C

Główna armatura odcinająca po stronie instalacyjnej (niskoparametrowej) przewidziana jest w zakresie węzła kompaktowego. Po stronie sieciowej w zakresie przyłącza ciepłowniczego.

#### **Próby węzła**

Instalację wysokich parametrów należy poddać próbie na ciśnienie 1.6MPa.

Instalację niskich parametrów należy poddać próbie na ciśnienie 0.6MPa w zakresie c.o. i c.t., 0.9MPa w zakresie c.w.u. i cyrkulacji przy odłączonych naczyniach wzbiornych i zaworach bezpieczeństwa.

W żadnym wypadku nie wolno poddawać próbie ciśnieniowej jakiegokolwiek urządzenia na ciśnienie wyższe od dopuszczalnego.

Całość instalacji węzła należy dokładnie przepłukać po wykonaniu prac montażowych.

Po wykonaniu wszystkich robót instalację należy poddać próbie eksploatacyjnej na aktualnie panujące parametry w miejskiej sieci ciepłej połączonej z regulacją i sprawdzeniem działania automatyki i urządzeń.

#### **Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja.**

Zabezpieczenia antykorozyjne, izolacje cieplne elementów i rurociągów zawartych w modułach węzła kompaktowego winny być wykonane przez producenta kompaktu.

W zakresie pozostałych, zewnętrznych do węzła kompaktowego instalacji, po wykonaniu robót montażowych i przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym prób ciśnieniowych należy wykonać zabezpieczenia antykorozyjne i izolacje cieplne.

Rurociągi i wszystkie elementy stalowe należy dokładnie oczyścić i zabezpieczyć przed korozją za pomocą powłok ochronnych, a następnie pokryć lakierem do metalu. Należy stosować farby o odpowiedniej odporności temperaturowej dla powierzchni gorących.

Wykonać izolację cieplną rurociągów, otulinami poliuretanowymi z płaszczem z folii PCW wraz ze stosowną obróbką mankietami i kołnierzami kończącymi zgodnie z wymogami systemu izolacyjnego.

Izolację należy wykonać zgodnie z PN-B-02421

Grubość izolacji:

Wysokie parametry (rurociągi strony ciepłowniczey)	do DN25	- 30mm
Niskie parametry (c.o., c.t.)	do DN25	- 20mm
	DN32-50	- 25mm
Zimna i ciepła woda wraz z cyrkulacją	do DN40	- 20mm

#### **Adaptacja budowlana pomieszczenia węzła i roboty uzupełniające.**

Pomieszczenie węzła winno spełniać wymagania określone w PN-99/B-02423.

Dla potrzeb węzła należy wykonać n.w. roboty przygotowawcze i uzupełniające:

- Zdemontować istniejący kocioł stalowy wraz z pojemnościowym wymiennikiem c.w.u. i instalację kotłowni.
- Do czasu wymiany i modernizacji całej instalacji w budynku, w ramach robót remontowo-modernizacyjnych przewidzianych w programie funkcjonalno-użytkowym, istniejąca instalacja c.o., c.w. i z.w. pozostaje bez zmian.
- Zdemontować murowaną obudowę nieczynnego kanału c.o.
- Zamurować zbędne otwory.
- Skuć stare tynki w pomieszczeniu pompowni i kotłowni i wykonać nowe.
- W pomieszczeniu węzła i pompowni wymienić drzwi wraz z futrynami na nowe.
- Wykonać nową studnię schładzającą żelbet. Ø800, h~1000, z płytą denną i nastudzienną, z włazem żel. typu lekkiego. Odprowadzenie wody jak dotychczas do kanalizacji budynku.
- Udroźnić i wyczyścić podejście kanalizacyjne.
- Wyczyścić podejście i zamontować nowy kanalizacyjny wpust podłogowy.

- Zamontować podposadzkowe odwodnienie węzła do studni schładzającej z podejściem do rury spustowej z lejkami.
- Przygotować rurę z odpowiednio dopasowanymi lejkami do węzła kompaktowego.
- Zamontować nowy zlew wraz z podejściem odpływowym, podejściem wody zimnej z zaworem czerpalnym ze złączką do węzła.
- Wykonać niezbędne skucia i nadlać – wyrównać, posadzkę w pomieszczeniu węzła i obecnej pompowni z wyprofilowaniem spadku do wpustu.
- Wyłożyć posadzkę płytkami gresowymi. Przy ścianach wykonać cokolik z płytek.
- Zamontować kratkę wywiewnej wentylacji grawitacyjnej.
- Pomalować ściany i sufit wodą i grzybo-odporną farbą emulsyjną podkładową i dwukrotnie nawierzchniową.
- W pomieszczeniu węzła odciąć i zdemontować otwarte naczynie zbiorcze. W jego miejsce zamontować zamknięty zbiornik odpowietrzający o poj.~10dm<sup>3</sup>. Zamontować na nim dwa automatyczne odpowietrzniki pływakowe poprzedzone kulowymi zaworami odcinającymi. Do zbiornika wprowadzić (wspawać) zakończenia poziomów odpowietrzających instalacji c.o.

### 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót określono w specyfikacji technicznej ST-00 pkt 1.5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, za metody użyte przy budowie, za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną. Za zgodność realizacji i odbioru z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Węzłów Ciepłowniczych” wyd. COBRTI INSTAL zeszyt nr 8, Polskimi Normami, oraz z innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowego zakresu robót.

### 1.7. Dokumentacja robót montażowych węzłów ciepłowniczych

Dokumentację robót montażowych węzłów ciepłowniczych stanowią:

- Projekt budowlany, opracowany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, wraz z późniejszymi zmianami (Dz.U. 2018 poz.1935), dla przedmiotu zamówienia.
- Projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 wraz z późniejszymi zmianami).
- Specyfikacja techniczna (szczegółowa) wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 wraz z późniejszymi zmianami).
- Dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późn. zmianami).
- Dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających.
- Dokumentacja powykonawcza, czyli wyżej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. – tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych opracowanej dla realizacji konkretnego zadania.

### 1.8. Nazwy i kody:

Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót

45232140-5	–	Lokalne węzły grzewcze
45330000-9	–	Hydraulika i roboty sanitarne
45331100-7	–	Instalowanie centralnego ogrzewania
45315100-9	–	Instalacyjne roboty elektryczne

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 2**

Materiały stosowane do budowy węzła cieplowniczego powinny mieć:

- Oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- Deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- Oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza, że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

### **2.2 Materiały**

- W węzłach cieplownicznych należy stosować rurociągi metalowe z tym, że:  
W obiegach wody grzejnej należy stosować rury stalowe bez szwu wg przedmiotowej normy PN-H-74219. W obiegach wody instalacji ogrzewczej należy stosować rury stalowe bez szwu wg w/w normy lub stalowe przewodowe ze szwem wg PN-H-74244, rury miedziane wg normy PN-EN 1057. W obiegach ciepłej wody użytkowej należy stosować rury stalowe ocynkowane wg PN-B-74200, rury ze stali odpornych na korozję wg PN-H-74242 lub rury miedziane wg normy PN-EN 1057.
- Nie dopuszcza się stosowania w węzłach cieplownicznych rurociągów z tworzyw sztucznych.
- W węzłach cieplownicznych należy stosować wymienniki ciepła ze stali odpornych na korozję oraz z miedzi lub jej stopów, jeśli parametry robocze na to zezwalają.
- Dopuszcza się w węzłach instalacji ogrzewczych stosowanie przepływowych wymienników ciepła ze stali węglowych zabezpieczonych przed korozją.
- Dopuszcza się w węzłach wody ciepłej stosowanie zasobników ciepłej wody oraz wymienników ciepła pojemnościowych (podgrzewacze) wykonanych ze stali węglowych zabezpieczonych przed korozją powłokami malarskimi lub emalierskimi, które są dopuszczone do kontaktu z wodą pitną.
- Wszystkie zastosowane wyroby winny mieć wymagane przepisami Prawa Budowlanego oraz wydanymi rozporządzeniami w sprawie dopuszczenia wyrobów do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie stosowne Certyfikaty, Deklaracje Zgodności i Atesty Higieniczne.
- Dopuszcza się zastosowanie poszczególnych urządzeń i materiałów równoważnych, w tym również kompletnego węzła kompaktowego innego producenta. Warunkiem jest zachowanie zakładanych parametrów technicznych i jakościowych części składowych i całego urządzenia. Zachowanie integralności technicznej węzła kompaktowego jako całości, jego współpracy z instalacjami budynku. W razie potrzeby, przy zamianie, należy dokonać stosownych obliczeń adaptacyjnych.

## **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podane zostały w ST-00 pkt 3**

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscach ich wykonania, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inwestora.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i SST w terminie przewidzianym umową. Sprzęt powinien spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania

## **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podane zostały w ST-00 pkt 4**



## 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót podane zostały w ST-00 pkt 5

#### 5.2. Wymagania ogólne

- Węzeł cieplny należy wykonywać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami, normatywami i wytycznymi dostawcy ciepła
- Roboty winny być wykonywane przez osoby posiadające stosowne kwalifikacje i uprawnienia
- Urządzenia i instalacje należy montować zgodnie z instrukcjami, warunkami technicznymi określonymi przez producentów, zgodnie z Polskimi Normami i obowiązującymi przepisami.
- Całość robót wraz z ich odbiorem należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych” wyd. COBRTI Instal

Realizacja budowy węzła cieplnego jak i jego użytkowanie, zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy – Prawo Budowlane, powinna spełniać wymagania podstawowe dotyczących w szczególności:

- Bezpieczeństwa pożarowego.
- Nie naruszania bezpieczeństwa konstrukcji budynku.
- Bezpieczeństwa użytkowania.
- Odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska.
- Ochrony przed hałasem i drganiami.
- Oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca opracuje:

- Projekt zagospodarowania placu budowy, który powinien składać się z części opisowej i graficznej.
- Projekt organizacji budowy.
- Projekt technologii i organizacji montażu (dla obiektów prefabrykowanych)

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Polecenia Inspektora Nadzoru powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inspektora Nadzoru, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

#### 5.3. Zasady ogólne montażu rurociągów i podstawowych urządzeń

Podstawowe urządzenia węzła ciepłowniczego, rurociągi połączeniowe, powinny być rozmieszczone w pomieszczeniu węzła zgodnie z dokumentacją techniczną. Dopuszcza się korektę rozmieszczenia zaprojektowanych rurociągów i urządzeń, jeśli wiąże się to z optymalizacją, zwartością, likwidacją kolizji rurociągów itp. Zmiany w tym zakresie powinny uzyskać akceptację projektanta węzła.

Urządzenia węzła ciepłowniczego powinny być ustawione w węźle w położeniu wymaganym przez DTR producentów poszczególnych urządzeń.

Urządzenia wymagające okresowej regulacji lub konserwacji jak wymienniki ciepła, zawory regulacyjne, filtry, odmulniki, zasobniki itp. powinny być montowane w węźle z uwzględnieniem łatwego dostępu i obsługi w tym zakresie.

Rurociągi powinny być prowadzone ze spadkiem w kierunku najniższego punktu gdzie znajduje się armatura spustowa.

Wszystkie podstawowe urządzenia węzła powinny być łączone z rurociągami w sposób rozłączny umożliwiający łatwy demontaż i wymianę poszczególnych elementów węzła bez konieczności demontażu innych urządzeń. Dopuszcza się stosowanie armatury odcinającej łączonej z rurociągami przez spawanie.

Połączenia spawane rurociągów i kształtek powinny być wykonywane po przygotowaniu końcówek do spawania zgodnie z wymaganiami przedmiotowej normy PN-ISO 6761, Natomiast kształty złączy spawanych połączeń króćców i odgałęzień powinny być zgodne z przedmiotową normą PN-B-69012.

Rurociągi stalowe ocynkowane powinny być łączone przy zastosowaniu gwintowanych kołnierzy wg PN-ISO 7005-1 i gwintowanych łączników rurowych ocynkowanych z żeliwa ciągliwego zgodnych z normą PN-EN 10242.

Elementy rurowe węzła prefabrykowanego łączące poszczególne urządzenia w obiegach funkcjonalnych wody grzejnej i ogrzewanej do instalacji ogrzewczej powinny być wykonywane jako prefabrykaty formowane mechanicznie z rur stalowych przewodowych, w których metodą spawania umieszczono

wszelkie niezbędne odgałęzienia, króćce i kołnierze przyłączne, króćce pomiarowe itp. W obiegach wody ciepłej elementy wykonywane w takiej technologii powinny być ocynkowane ogniowo lub wykonywane ze stali odpornej na korozję. Jeżeli obiegi wody ciepłej wykonywane są przy użyciu ocynkowanych rur stalowych i gwintowanych łączników z żeliwa ciągliwego, należy dążyć do stosowania możliwie najmniejszej ilości połączeń gwintowanych.

Jakość połączeń spawanych rurociągów, kształtek, króćców i odgałęzień powinna odpowiadać, co najmniej klasie W3 wadliwości złączy spawanych określanych przedmiotową normą PN-M-69775.

Rurociągi węzłów ciepłowniczych wykonane z miedzi powinny być łączone przez lutowanie lub połączeniami zaciskowymi.

Pompy powinny być montowane między armaturą odcinającą, a w przypadku równoległego łączenia pomp, na przewodzie tłocznym między pompą i armaturą odcinającą należy montować zawór zwrotny.

Rurociągi przyłączeniowe pompy lub kolektory zestawu pompowego powinny być mocowane do wsporników lub konstrukcji wsporczych uchwytami elastycznymi.

Zawory regulacyjne sterowane automatycznie powinny być montowane w położeniu zgodnym z instrukcją montażu producenta. Zawory regulacyjne z siłownikami elektrycznymi nie powinny być montowane w pozycji z siłownikiem skierowanym do dołu (siłownik pod zaworem).

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podane zostały w ST-00 pkt 6**

### **6.2. Kontrolę wykonania węzła ciepłowniczego należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Węzłów ciepłowniczych” (zeszyt nr 8) - pkt 12 „Badania odbiorcze”.**

Badania odbiorcze węzła ciepłowniczego powinny przebiegać wg metodyki badań określonej przedmiotową normą PN-B-02423 uwzględniając ich podział na badania przy odbiorach częściowych i przy odbiorze końcowym.

Po stronie wody sieciowej, próba szczelności na zimno powinna być przeprowadzona dla wartości ciśnienia próbnego odpowiadającego;

- 1,25 ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż ciśnienie robocze +3 bary dla ciśnienia roboczego większego od 5 barów,

- 1,5 ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż +2 bary, dla ciśnienia roboczego do 5 barów.

Dla przedmiotowego węzła należy wykonać próbę na ciśnienie 16bar.

Obniżanie i podwyższanie ciśnienia w zakresie od ciśnienia roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie z prędkością nie większą niż 1 bar/min. Podczas próby szczelności oraz gdy układ znajduje się pod ciśnieniem zabrania się wykonywania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Po stronie czynnika ogrzewanego zasilającego instalacje odbiorcze, próba szczelności na zimno powinna być przeprowadzona przy ciśnieniu próbnym wymaganym dla tych instalacji.

Dla przedmiotowego węzła ciśnienie próbne będzie wynosić 6 bar.

Jeżeli w układzie węzła zamontowane są urządzenia których ciśnienie robocze jest niższe od ciśnienia próbnego to na czas próby powinny być odcięte od badanego obiegu węzła.

Badania wymienników ciepła w czasie trwania ruchu próbnego powinny obejmować kontrolę i rejestrację temperatury czynnika grzejnego i ogrzewanego wpływającego i opuszczającego wymienniki w poszczególnych układach funkcjonalnych przy ustalonym nominalnym przepływie czynnika grzejnego i ogrzewanego. Wyniki tych pomiarów powinny być porównane z tablicami regulacyjnymi dostawcy ciepła. W przypadku baterii wymienników łączonych równolegle, celem określenia obciążeń cieplnych poszczególnych wymienników pomiary temperatury czynnika grzejnego i ogrzewanego należy wykonać dla całej baterii oraz dla poszczególnych wymienników wchodzących w jej skład.

Badania sprawności działania urządzeń zabezpieczających powinny obejmować:

badanie zachowania nastaw zaworów bezpieczeństwa poprzez spowodowanie wzrostu ciśnienia w poszczególnych obiegach zabezpieczanych przez zawory i odczyt na manometrze ciśnienia przy którym nastąpiło zadziałanie zaworu. Zawory bezpieczeństwa powinny zachować nastawę dokonaną na zimno. Kontrolę działania zabezpieczeń termicznych instalacji o ograniczonej odporności termicznej poprzez spowodowanie kontrolowanego wzrostu temperatury czynnika grzejnego wychodzącego do instalacji odbiorczej powyżej temperatury nastawy i obserwację zadziałania oraz utrzymywania stanu zabezpieczenia termicznego.

Badania szczelności w stanie gorącym należy prowadzić przez obserwację wszystkich połączeń węzła w trakcie ogrzewania i ochładzania układu węzła.

Badanie działania urządzeń regulacji automatycznej i ręcznej powinny obejmować:

- badanie regulatora różnicy ciśnienia i przepływu. W zakresie różnicy ciśnień poprzez odczyt ciśnienia na manometrach zainstalowanych w pobliżu króćców czujnikowych regulatora i porównanie wyników badań z wartością wymaganą w projekcie technicznym. Dopuszczalna odchyłka od wartości zadanych nie powinna przekraczać deklarowanej przez producenta dokładności regulacji. Do badań tych należy używać manometrów o klasie pomiarowej  $\leq 1,0$  lub manometrów różnicowych o takiej klasie pomiarowej i odpowiednim zakresie pomiarowym,
- w zakresie przepływu poprzez cykliczne odczyty na przepływomierzu licznika ciepła i rejestrację przepływów chwilowych podczas stopniowego otwierania do pełnego otwarcia, a następnie zamknięcia zaworów regulacyjnych wszystkich obiegów funkcjonalnych wody grzejnej węzła. Wynik badania należy uznać za pomyślny jeżeli maksymalny przepływ czynnika grzejącego przez węzeł nie przekroczył wartości obliczeniowej (nastawionej) o więcej niż 5%,
- badanie działania urządzeń automatycznej regulacji węzła wody ciepłej powinno być wykonane przez odczyty i rejestrację w określonym przedziale czasowym temperatury wyjściowej wody ciepłej do instalacji odbiorczej. Odczyty i rejestrację należy przeprowadzić zarówno przy braku rozbiórów wody ciepłej jak i przy czynnych punktach poboru ciepłej wody. Ocena wyników badania powinna uwzględniać utrzymywanie temperatury wody ciepłej na poziomie nastawy podczas braku jej rozbioru jak też amplitudę wahań temperatury wody ciepłej w zależności od wielkości rozbiórów statystycznych, ;,
- badanie działania urządzeń automatycznej regulacji węzła instalacji ogrzewczej powinno być wykonane przez cykliczny odczyt i rejestrację parametrów temperaturowych czynnika zasilającego instalacje odbiorcze. Ocena wyników badania powinna uwzględniać zgodność wyników badań z nastawą regulatora i utrzymywanie temperatury czynnika grzejącego dostarczanego do instalacji odbiorczych w funkcji temperatury powietrza zewnętrznego zgodnie z tablicami regulacyjnymi dostawcy ciepła
- zaleca się wykonywanie badania i oceny działania automatycznej regulacji węzła ciepłowniczego w oparciu o rejestrację ciągłą parametrów temperaturowych będących miernikiem skuteczności działania regulacji węzła przez okres  $12 \div 24$  h w czasie ruchu próbnego. Zapisy tych parametrów powinny być załącznikiem do protokołu badań odbiorczych węzła.
- badanie działania regulacji ręcznej węzła polega na kontroli ręcznego zamknięcia, otwarcia lub stałej nastawy w dowolnym położeniu zaworów regulacyjnych z siłownikami elektrycznymi wyposażonymi w taką funkcję wykorzystywaną w przypadkach awaryjnych.

Do końcowego protokołu odbioru węzła ciepłowniczego powinny być załączone:

- 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.

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i dołączonymi do niej specyfikacjami technicznymi.

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

### **7.2. Jednostki i zasady obmiaru.**

- Długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi, wyodrębniając ilości rurociągów w zależności od rodzajów rur, średnic oraz rodzajów połączeń, bez odliczania łączników i armatury.
- Długość zwężki należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy,
- Elementy instalacji takie jak zawory, regulatory, urządzenia itp. – oblicza się w sztukach lub w kompletach z podziałem na typy i wielkości urządzeń.

## **8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00 pkt 7**

Badanie przy odbiorze węzłów ciepłowniczych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt. 11. WTWiO węzłów ciepłowniczych z podziałem na odbiór techniczny częściowy i końcowy - po zakończeniu budowy.

## 8.2. Odbiór techniczny - częściowy węzła ciepłowniczego

Odbiór techniczny - częściowy węzła ciepłowniczego obejmuje pomieszczenie oraz elementy i urządzenia, których badania nie mogą być wykonane przy odbiorze technicznym -końcowym (tzw. prace zanikające).

Odbiór techniczny - częściowy węzła ciepłowniczego należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

- wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworu,
- wykonanie kanałów w budynku dla podpodłogowego prowadzenia przewodów - wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, spadek, odwodnienie,
- wykonanie studzienek rewizyjnych i komór - wymiary wewnętrzne wykonanie dna i ścian, osadzenie stopni włazowych i drabinek, odwodnienie.

Po dokonaniu odbioru technicznego - częściowego węzła ciepłowniczego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania węzła ciepłowniczego. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.

W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania węzła ciepłowniczego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru technicznego - częściowego węzła ciepłowniczego.

## 8.3. Odbiór techniczny - końcowy węzła ciepłowniczego

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

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy węźle ciepłowniczym, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono,
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- 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),
- dokonano ruchu próbnego węzła ciepłowniczego.

Przy odbiorze technicznym - końcowym węzła ciepłowniczego należy przedstawić następujące dokumenty:

- projekt techniczny powykonawczy węzła ciepłowniczego (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie budowy),
- dziennik budowy,
- potwierdzenie zgodności wykonania węzła ciepłowniczego 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,
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom dozoru technicznego,
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- instrukcję obsługi węzła ciepłowniczego.

W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić czy węzeł ciepłowniczy jest wykonany zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranego węzła ciepłowniczego z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw., sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,
- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- uruchomić instalację węzła ciepłowniczego, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów,

Odbiór techniczny - końcowy kończy się protokółarnym przejściem węzła ciepłowniczego do użytkowania lub protokółarnym stwierdzeniem braku przygotowania węzła ciepłowniczego do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Protokół odbioru technicznego - końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokółarnym 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 węzła nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

## 9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

### 9.1. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych węzła ciepłowniczego może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe instalacji i uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie ewentualnie występujących robót ziemnych,
- wykonanie robót pomocniczych,
- montaż rurociągów i armatury,
- wykonanie prób ciśnieniowych,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

### 10.1. Ustawy i Rozporządzenia

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. -Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmian.).
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. -Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. -o wyborach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881 z późn. zmianami).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. -o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2009 r. Nr 178, poz. 1380 z późn. zmianami).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. -o dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. -o drogach publicznych (jednolity tekst Dz. U. z 2015 r., poz. 460 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. -w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz. U. 2003r., Nr 169, poz. 1650 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie warunków BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. -w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. -w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. -w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. -zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).

### 10.2. Normy branżowe

PN-99/B-02423 Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-2000/B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń.

- Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 1057:1999 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu w zastosowaniach sanitarnych i grzewczych.
- PN-EN 1333:1998 Elementy rurociągów. Definicja i dobór PN.
- PN-EN 10242:1999+A1:2002 Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągliwego.
- PN-EN ISO 1127:1999 Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości.
- PN-EN ISO 6708:1998 Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego).
- PN-ISO 7-1:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.
- PN-ISO 228-1:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.
- PN-ISO 6761:1996 Rury stalowe. Przetwarzanie końców rur i kształtek do spawania.
- PN-ISO 7005-1: 2002 Kołnierze metalowe. Kołnierze stalowe.
- PN-90/B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia.
- PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
- PN-87/B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-87/B-02151/03 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania.
- PN-91/B-02413 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania.
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
- PN-91/B-02416 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączanych do sieci ciepłych. Wymagania.
- PN-91/B-02419 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.
- PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze PN-B-02423:1999+Ap 1:2000 Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.
- PN-B-10720:1999 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-C-04601:1985 Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych.
- PN-C-04607:1993 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody.
- PN-90/E-05030/00 Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa. Wymagania i badania.
- PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.
- PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem gwintowane.
- PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- PN-85/H-74242 Rury stalowe bez szwu wysokostopowe ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej.
- PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
- PN-70/PP97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
- PN-70/H-97050 Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.
- PN-70/H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
- PN-71/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
- PN-79/H-97070 Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne.
- PN-77/M-34030 Izolacja cieplna urządzeń energetycznych. Wymagania i badania.
- PN-92/M-34031 Rurowości pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania.
- PN-88/M-42303 Armatura manometrycznych urządzeń pomiarowych. Kurki.
- PN-88/M-42304 Ciśnieniomierze wskaźnikowe zwykle z elementami sprężystymi.
- PN-85/M-53820 Termometry przemysłowe. Wymagania i badania.
- PN-83/M-53850 Termometry elektryczne. Czujniki termometrów. Termoelektrycznych. Ogólne wymagania i badania.
- PN-83/M-53852 Termometry elektryczne. Charakterystyki termometryczne oporników (rezystorów) termometrycznych.
- PN-M-69012:1997 Spawane połączenia króćców i odgałęzień. Kształty złączy spawanych.
- 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-88/M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali.

PN-75/M-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.

PN-85/M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenia klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.

PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.

PN-70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.

PN-70/N-01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.

PN-70/N-01270,14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.

BN- 66/2215-01 Oprawy termometrów przemysłowych szklanych prostych i kątowych 90°

### **10.3. Inne dokumenty**

- Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów cieplowniczych - (zeszyt 8) wyd. COBRTI INSTAL (2003r.) zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych.(zeszyt 6) wyd. COBRTI INSTAL (2003r.) zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury.
- Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania – (zeszyt 2) wyd. COBRTI INSTAL (2001r.)