


## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT WĘZŁA CIEPLNEGO

DLA BUDYNKU ZAPLECZA SOCJALNO-SANITARNEGO  
WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ  
DLA GIMNAZJUM NR 16 PRZY UL. POTURZYŃSKIEJ 2 W LUBLINIE  
DZ. NR EWID. 31; OBRĘB 4 - CZECHÓW II

### TOM 5A

TYTUŁ TOMU	NUMER TOMU
PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	TOM 1
ARCHITEKTURA	TOM 2
KONSTRUKCJA	TOM 3
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	TOM 4
INSTALACJE SANITARNE	
INSTALACJE WEWNĘTRZNE	TOM5A
CZEŚĆ 1 - INSTALACJE WOD-KAN	
CZEŚĆ 2 - INSTALACJE C.O. I C.T.	
CZEŚĆ 3 - WENTYLACJA MECHANICZNA	
CZEŚĆ 4 - WĘZEL CIEPLNY	
CZEŚĆ 5 - PRZYŁĄCZE CIEPLNE	
PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE, KANALIZACJI SANITARNEJ I KANALIZACJI DESZCZOWEJ ORAZ INSTALACJE DOZIEMNE	TOM 5B
PROJEKT DRÓG	TOM6
PROJEKT ZIELENI	TOM7

	Branża	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	Sanitarna	Mgr inż. Krzysztof Stasiuk	BL/39/01	

**INWESTOR:** Gmina Lublin; 20-950 Lublin; Plac Władysława Łokietka 1

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:** Bronisz Land Design; 05-070 Sulejówek; ul Truskawkowa 10

**Opracowanie zawiera :**

1. Strona tytułowa
2. Oświadczenie Projektantów i Sprawdzających o sporządzeniu projektu budowlanego, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej,
3. Uprawnienia projektantów i zaświadczenia o przynależności do Izby samorządu zawodowego,
4. Projekt wykonawczy składający się z części opisowej oraz części rysunkowej,

SIERPIEŃ 2012

EGZ. NR

BUDYNEK ZAPLECZA SOCJALNO-SANITARNEGO  
DLA GIMNAZJUM NR 16 PRZY UL. POTURZYŃSKIEJ 2 W LUBLINIE  
PROJEKT WYKONAWCZY

---

**DANE OGÓLNE**

**NAZWA I ADRES OBIEKTU:**

Teren objęty opracowaniem znajduje się w Lublinie przy ul. Poturzyńskiej 2;  
DZIAŁKA NR EWID. 31, OBRĘB 4-CZECHÓW II

**INWESTOR:**

Gmina Lublin;  
Plac Władysława Łokietka 1  
20-950 Lublin

**PROJEKTANT:**

Bronisz Land Design  
05-070 Sulejówek  
ul Truskawkowa 10  
tel. (22) 783 37 16

**OPRACOWANIE:**

Projekt budowlany

**PODSTAWA OPRACOWANIA:**

Umowa z Zamawiającym z dnia 10 maja 2012 r. Nr 57/IR/2012;  
Przepisy ustawy Prawo Budowlane i Polskie Normy,

**DATA SPORZĄDZENIA PROJEKTU:**

sierpień 2012 r.

## **1. Część ogólna**

### **1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego:**

Węzeł ciepły w budynku zaplecza socjalno – sanitarnego w Gimnazjum nr 16. Lublin ul. Poturzyńska 2

### **1.2. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie budowy węzła ciepłego c.o. c.t. i c.w.u. w układzie równoległym o mocy odpowiednio 310 kW, 77,5 kW i 94,3 kW zlokalizowanego w projektowanym budynku zaplecza socjalno-sanitarnego.

### **1.3. Zakres stosowania SST.**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.2.

### **1.4. Zakres robót objętych SST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowego węzła ciepłego. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- wykonanie niezbędnych otworów w ścianach
- montaż urządzeń
- montaż rurociągów,
- montaż armatury,
- montaż urządzeń
- badania instalacji,
- wykonanie izolacji termicznej,
- uruchomienie węzła ciepłego

### **1.5. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane zostały w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt. 14.

#### **1.5.1. 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 ciśnienia i temperatury. Węzeł ciepłowniczy może znajdować się w odrębnym pomieszczeniu (budynku) lub wydzielonej jego części.

#### **1.5.2. Węzeł ciepłowniczy wodny**

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

#### **1.5.3. Węzeł ciepłowniczy indywidualny**

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

#### **1.5.4. Węzeł ciepłowniczy grupowy**

Węzeł ciepłowniczy zasilający instalacje ogrzewcze w więcej niż jednym budynku.

#### **1.5.5. Węzeł ciepłowniczy wymiennikowy**

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

#### **1.5.6. Węzeł ciepłowniczy wodny bezpośredni**

Węzeł ciepłowniczy, w którym woda sieciowa i woda instalacyjna nie są oddzielone przeponą. Węzeł ciepłowniczy bezpośredni może być:

- mieszający (strumieniowy, hydroelewatorowy), w którym następuje przetworzenie temperatury, lub temperatury i ciśnienia wody,
- redukcyjny, w którym następuje wyłącznie obniżenie ciśnienia wody,
- przepływowy, w którym przetwarzanie parametrów nie następuje, przy zachowaniu pozostałych cech węzła ciepłowniczego.

#### **1.5.7. 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.

#### **1.5.8. 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 równoległe.

#### **1.5.9. Węzeł ciepłowniczy dwustopniowy szeregowy**

Węzeł ciepłowniczy wymiennikowy do zasilania instalacji ogrzewczej i podgrzewania wody wodociągowej. W węźle tym wymiennik ciepła do podgrzewania wody wodociągowej jest dwustopniowy. Przewody zasilania i powrotu wymiennika drugiego stopnia włączone są do przewodu sieci ciepłowniczej zasilającego wymiennik ciepła instalacji ogrzewczej. Wymiennik pierwszego stopnia włączony jest szeregowo do przewodu sieci ciepłowniczej, powrotnego z wymiennika ciepła instalacji ogrzewczej. Woda wodociągowa jest podgrzewana przepływając kolejno przez wymiennik pierwszego i drugiego stopnia.

#### **1.5.10. Węzeł ciepłowniczy dwustopniowy szeregowo-równoległy**

Węzeł ciepłowniczy wymiennikowy do zasilania instalacji ogrzewczej i podgrzewania wody wodociągowej. W węźle tym wymiennik ciepła do podgrzewania wody wodociągowej jest dwustopniowy. Wymiennik drugiego stopnia włączony jest do sieci ciepłowniczej równoległe z wymiennikiem instalacji ogrzewczej. Przewody zasilania i powrotu wymiennika pierwszego stopnia włączone są do przewodu sieci ciepłowniczej powrotnego z wymiennika ciepła instalacji ogrzewczej, za (zgodnie z ruchem wody sieciowej) włączeniem do niego przewodu powrotnego z wymiennika drugiego stopnia. Woda wodociągowa

jest podgrzewana przepływając kolejno przez wymiennik pierwszego i drugiego stopnia.

#### **15.11. Woda sieciowa**

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

#### **15.12. Woda instalacyjna**

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

#### **15.13. Część wewnętrzna instalacji**

Instalacja ogrzewcza znajdująca się w ogrzewanym budynku.

#### **15.14. 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.

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

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.

#### **15.16. Ciśnienie dopuszczalne instalacji**

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

#### **15.17. Ciśnienie próbné, $p_{próbné}$**

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

#### **15.18. PN**

(zamiast określenia „ciśnienie nominalne” używane jest oznaczenie „PN”) Literowo-cyfrowe oznaczenie używane do celów informacyjnych, dotyczące połączenia charakterystycznych cech mechanicznych i wymiarowych części składowych systemu rurociągowego. Składa się ono z liter PN, po których następuje bezwymiarowa liczba.

#### **15.19. 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.

#### **15.20. 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 przekroczone w żadnym jej punkcie.

#### **15.21. DN**

(wymiar nominalny) Literowo-cyfrowe oznaczenie wymiaru części składowych instalacji rurociągowych, które stosowane jest w celach informacyjnych. Składa się ono z liter DN, po których następuje bezwymiarowa liczba całkowita, która jest pośrednio związana z wymiarem fizycznym otworu lub średnicy zewnętrznej końcówek przyłączeniowych, wyrażonym w milimetrach.

#### **15.22. Izolacja cieplachronna przewodów**

Ostona powierzchni przewodów ograniczająca straty przesyłanego lub magazynowanego ciepła.

#### **15.22. 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.

#### **16. Ogólne wymagania**

- Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i wziętów ciepłowniczych” COBRTI INSTAL, Warszawa 2003
- Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania węzła cieplnego do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i wziętów ciepłowniczych” COBRTI INSTAL, Warszawa 2003, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

#### **17. Dokumentacja robót montażowych instalacji ogrzewczej (centralnego ogrzewania)**

Dokumentację robót montażowych instalacji centralnego ogrzewania stanowią:

- projekt budowlany opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3.07.03 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 120 poz.1133 z 2003r.)
- specyfikacja techniczna (szczełogowa) wykonania i odbioru robót sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004r. (Dz.U. Z. 2004r. Nr 202, poz 2072),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2002r. Nr 108 poz 953 z późniejszymi zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004r. Nr 92, poz.881),
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami
- z badań kontrolnych,
- 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 1994r. – tekst jednolity Dz.U. Nr 207 poz 2016 z 2003r z późniejszymi zmianami

### **1.8.Nazwy i kody(CPV)**

45000000-7 – Roboty budowlane

4533100-6 – Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45321000-3 – Izolacja cieplna

### **2. Materiały.**

• Do wykonania modernizacji węzła mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Materiały stosowane do montażu 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 regulami 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”.

#### **2.1 Wymiennik ciepła**

##### **2.1.1 Inst. c.o. i c.f.**

Płytkowy łutowany o mocy 117 kW, temperatura sieci 130/65°C, temperatura instalacji 80/60°C, spadek ciśnienia po stronie sieciowej 2,0 kPa, spadek ciśnienia po stronie instalacyjnej 12 kPa, max. ciśnienie pracy 160°C, ciśnienie PN16. Wymiennik z izolacją termiczną oraz wspornikiem, ze śrubunkami, wymiennik płytowy łutowany miedzią, materiał płyty EN 14404.

##### **2.2.1 Inst. c.w.u.**

Płytkowy skręcany jednostopniowy wymiennik ciepła o mocy 94,27 kW, temperatura sieci latem 70/35 (dobór 65/35°C), temperatura instalacji 10/55°C., spadek ciśnienia po stronie sieciowej latem 6 kPa spadek ciśnienia po stronie instalacyjnej 3 kPa, max. ciśnienie pracy 160°C, ciśnienie PN16. Wymiennik z izolacją termiczną oraz wspornikiem, śrubunki, materiał płyty EN 14404

#### **2.2. Pompy**

##### **2.2.2. Pompa obiegowa instalacji**

Bezdeławnicowa pompa elektroniczna pojedyncza do montażu na rurociągu ze zintegrowaną elektroniczną regulacją prędkości dla stałej/ zmiennej różnicy wysokości. Wydajność 5,2 m<sup>3</sup>/h, wysokość podnoszenia 32 kPa, napięcie 230V, pobór prądu 1,37A, pobór mocy 310W, przyłącze kołnierzowe DN32, wykonanie PN6/10, pompa będzie pracować według charakterystyki proporcjonalnej, klasa EEI A

##### **2.2.3. Pompa instalacji c.o.**

Bezdeławnicowa pompa pojedyncza do montażu na rurociągu ze zintegrowaną elektroniczną regulacją prędkości dla stałej/ zmiennej różnicy wysokości. Wydajność 1,8 m<sup>3</sup>/h, wysokość podnoszenia 34 kPa, napięcie 230V, pobór prądu 0,93A, pobór mocy 132W, przyłącze kołnierzowe Dn25, PN6/10, pompa będzie pracować według charakterystyki proporcjonalnej, klasa EEI A

##### **2.2.4. Pompa instalacji cyrkulacyjnej.**

Bezdeławnicowa pompa do montażu na rurociągu ze stopniową regulacją prędkości. Wydajność 0,54 m<sup>3</sup>/h, wysokość podnoszenia 20,0 kPa, napięcie 230V/50HZ pobór prądu 0,46A, pobór mocy 59W, przyłącze gwintowane DN25, klasa EEI A

#### **2.3. Regulator pogodowy**

Wielofunkcyjny regulator ciepłowniczy do stosowania w instalacjach i węzłach ciepłowniczych, z możliwością komunikacji poprzez magistralę LPB i M-bus. Przeznaczony dla jednego obiegu grzewczego i c.w.u. w układach przepływowych lub zasobnikowych. 28 zaprogramowanych typów instalacji. Napięcie zasilania 230V AC.

- Zoptymalizowane podgrzewanie i szybkie obniżenie temperatury w pomieszczeniu
- Automatykna granica ogrzewania (funkcja ECO)
- Ochrona przed zamrażaniem (dla budynku, instalacji i c.w.u.)
- Zegar roczny z automatycznym przetaczaniem czas letni / zimowy
- Niezależne programy czasowe dla ogrzewania pomieszczeń i przygotowania c.w.u.
- Ustawiane okresy ogrzewania
- Ograniczenie maksymalnego wzrostu temperatury zasilania i alarm zasilania
- Wejścia analogowe (0...10 V DC) i cyfrowe
- Wyjście PWM dla pomp z regulacją prędkości pracy
- Komunikacja z wykorzystaniem magistrali LPB (Local Process Bus) i M-bus
- Okresowe uruchamianie pomp i zaworów
- Ochrona przed wychłodzeniem przyłącza sieci w przypadku przepływowego układu
- przygotowania c.w.u., wykorzystująca równoległe podłączone wymiennik ciepła
- Detektor przepływu z ustawianą granicą obciążenia, zabezpieczeniem przed manipulacjami przez dzieci i adaptacją do pór roku
- Ograniczenie maksymalnej różnicy temperatur powrotu (funkcja DRT)
- Ograniczenie minimalnej wartości prędkości przepływu, w celu wyeliminowania przepływu petzającego
- Test przewodników i czujników
- Zdalne sterowanie z wykorzystaniem zadajnika pomieszczeniowego

- Funkcja uzupełniania zbiornika

#### 2.4 Zawór regulacyjny c.o. i c.t.

##### 2.4.1 Zastosowano zawór przelotowy kolnierzowy PN16

- temp. max 130°C
- DN25
- $k_{vs} = 5,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- skok 20 mm
- montaż na zasilaniu

##### 2.4.2 Zastosowano siłownik elektrohydrauliczny sterowany sygnałem 3-punktowym

- zasilanie 230V, 50Hz
- czas przebiegu 120s
- stopień ochrony IP54
- siła 1000N

#### 2.5 Zawór regulacyjny obiegu c.o.

##### 2.5.1 Zastosowano zawór gwintowany trójdrogowy grzybkowy PN16

- temp. max. 120°C
- DN 20
- $k_{vs} = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$
- skok 5,5 mm
- montaż na zasilaniu

##### 2.5.2 Zastosowano siłownik elektryczny sterowany sygnałem 3-punktowym z funkcją powrotu

- zasilanie 230V, 50Hz
- czas przebiegu 150/35 s
- stopień ochrony IP54

#### 2.6 Zawór regulacyjny c.w.u

##### 2.6.1 Zastosowano zawór przelotowy kolnierzowy PN16

- temp. max 130°C
- DN 25
- $k_{vs} = 5,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- skok 20 mm
- montaż na zasilaniu

##### 2.6.2 Zastosowano siłownik elektrohydrauliczny sterowany sygnałem 3-punktowym z funkcją powrotu sterowaną sprężynowo

- zasilanie 230V, 50Hz
- czas przebiegu 10/30s
- stopień ochrony IP54

#### 2.6. Regulator różnicy ciśnienia.

Zastosowano regulator różnicy ciśnienia, bezpośredniego działania, regulatorzamyka się przy rosnącej różnicy ciśnienia.

##### Dane techniczne:

- DN 25
- $kvs 8,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- PN 25, z kołcówkami do wstawiania
- Zakres nastawy: 0,1 - 1,0 bar
- Temperatura: 2 - 150 °C
- Montaż na zasilaniu

#### 2.7. Czujniki temperatury

Zastosowano pasywne czujniki temperatury LG-Ni 1000 100 mm z kłama mocująca. Zakres temp. -30...+125 °C. Stałą czasową z osłoną 30s, bez osłony 8 s. Montaż czujników na rurociągach zanurzeniowy o dł. 100 mm. Czujnik dokonuje pomiaru temperatury czynnika za pomocą elementu pomiarowego, którego rezystancja zmienia się w funkcji temperatury. Sygnał pomiarowy z czujnika podłączany jest do odpowiedniego regulatora.

Czujnik temperatury zewnętrznej montować 3.0 m nad terenem od strony północnej. Czujniki na c.o i c.t. montować z wykorzystaniem osłony ze stali nierdzewnej

#### 2.8. Termostaty

##### 2.8.1 Termostat bezpieczeństwa

Zastosowano termostat ograniczający przed wzrostem temperatury z automatyką ponownego włączenia z ręczną obsługą

- Termostat bezpieczeństwa, posiadający mikroprzełącznik ze stykiem przełączającym
- Obciążalność styk 11-12: 10 (2,5) A, 250 V AC
- Styk alarmowy styk 11-B: 0,5 A, 250 V AC
- Stała czasowa zgodnie z DIN 3440
- Montaż na rurze
- Temperatura wyłączenia może być sprawdzona przez okienko w obudowie
- Przyścisł odblokowania termostatu zakryty gwintowaną osłoną
- Zakres nastawa 50-70°C

## 2.8.2. Termostat regulacyjny

Zastosowano termostat ograniczający przed wzrostem temperatury z automatyką ponownego włączenia z ręczną obsługą

- 2-stawny ogranicznik temperatury posiadający mikroprzełącznik ze stykiem przełączającym
- Obciążalność styki 1-2: 10 (2,5) A, 250 V AC
- styki 1-3: 6 (2,5) A, 250 V AC
- Stała czasowa zgodnie z DIN 3440
- Trzy możliwości montażu: na rurze, w osłonie lub na ścianie
- Pokrętko do ustawienia temperatury wewnątrz obudowy
- nastawa może być sprawdzona przez okienko w obudowie

## 2.9. Układ stabilizacji ciśnienia

### 2.9.1 Instalacja c.o. i c.f.

Zastosowano naczynie wzbiorcze przeponowe o poj. 50 dm<sup>3</sup>

- max. temp. pracy 70°C
- max. ciśnienie pracy 3 bar
- przyłącze gwintowane 3/4"

### 2.10. Zawory bezpieczeństwa

Instalacja c.o. i c.f.

Zastosowano dwa membranowe zawory bezpieczeństwa

- średnica przyłącza DN25
- średnica króćca dolotowego 20 mm
- temperatura pracy max. 140°C
- nastawa 3 bar

Instalacja c.w.u.

Zastosowano membranowy zawór bezpieczeństwa

- średnica przyłącza DN25
- średnica króćca dolotowego 20 mm
- temperatura pracy max. 110°C
- nastawa 6 bar

## 2.11. Układ pomiaru zużycia ciepła

### 2.11.1 Przelicznik ciepła

przechowywanie w pamięci podstawowych danych z odczytów 24-miesięcznych rejestracja mocy i przepływu szczytowego średniogodzinowego z okresu doby, moduł do podłączenia dodatkowego wodomierza, montaż na przepływomierzu

### 2.11.2. Przetwornik przepływu

przetwornik ultradźwiękowy

PN25, DN25 kotłownicowy, przepływ 3,5 m<sup>3</sup>/h, kv=13,4 m<sup>3</sup>/h

zasilanie bateryjne z przelicznika

### 2.11.3. Czujniki temperatury

rezystancyjne Pt500, tuleje ochronne ze stali nierdzewnej

## 2.12. Układ uzupełniania zładu

Uzupełnianie zładu będzie odbywać się z powrotu wody sieciowej za pomocą zaworu redukcyjnego z manometrem. Pomiar przepływu wody za pomocą wodomierza skrzydełkowego o temp. pracy 90°C

## 2.13. Filtry i odmulacze

### 2.13.1 Filtry

Zastosowano filtry o połączeniach kotłowniczych i gwintowanych, siatki o gęstości 300 oczek/cm<sup>2</sup>

### 2.13.2. Odmulacze

Zastosowano filtraodmulniki wyposażone w magnesy. Połączenie za pomocą kotłownicy. Spadek ciśnienia nie powinien być większy niż 1-3 kPa, wkład magnetyczny, siatki o gęstości 300 oczek/cm<sup>2</sup>

## 2.14. Zabezpieczenie antykorozyjne

Czyszczenie rurociągów stalowych czarnych - mechaniczne przez szrotkowanie do II stopnia czystości. Malować dwukrotnie farbą termoodporną, o min. temp. pracy 150°C

## 2.15. Izolacja cieplna

Izolację rurociągów wykonać otulinami termoizolacyjnymi w płaszczu z folii PVC. Otulina ze spienionego poliuretanu o gęstości ok. 20 kg/m<sup>3</sup>, współczynnik przewodności cieplnej  $\lambda = 0,035-0,037$  W/mK przy temperaturze 40°C. Materiał otuliny powinien spełniać wymagania dotyczące odporności pożarowej - sklasyfikowane jako materiał nierozprzestrzeniający ognia wg PN-B-02873

- - rurociągi sieciowe
  - zasilanie - 40 mm,
  - powrót - 30 mm,
- - rurociągi instalacyjne
  - zasilanie - 30 mm,
  - powrót - 20 mm,

## 2.16. Rury

- rurociągi sieciowe - z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie, promień gięcia 15 Dn.
- rurociągi instalacyjna c.o. - z rur stalowych instalacyjnych bez szwu łączonych przez spawanie.
- rurociągi instalacyjna c.w.u. - z rur stalowych ocynkowanych bez szwu łączonych za pomocą gwintu.

## 2.7. Armatura

- - strona sieciowa - o poł. spawanych, kołnierzowych, gwintowanych o minimalnych parametrach roboczych PN16, temp. 150 °C
- - strona instalacyjna - o poł. kołnierzowych i gwintowanych: o minimalnych parametrach roboczych PN 6, temp. 100 C

## 2.8. Armatura kontrolno pomiarowa

Termometry przemysłowe rtęciowe, w oprawach stalowych z gwintem 3/4" o zakresie pomiarowym 0-100°C lub do 150°C. Termometry montowane w gotowej tulei. Manometry tarczowe M 160 o zakresie pomiarowym po stronie instalacyjnej 0-0,6MPa, 1,0 Mpa a po stronie sieciowej 0-2MPa. Manometry podłączyć z przewodem za pośrednictwem rurki syfonowej i kurka manometrycznego

## 2.9. Wodomierz wody zimnej

Zastosowano wodomierz skrzydełkowy o przepływie nominalnym 3,5 m<sup>3</sup>/h i średnicy 25 mm

## 3.0 Sprzęt

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

Jeżeli w specyfikacjach przewidziano możliwość wariantowego użycia sprzętu, Wykonawca uzgodni z inspektorem nadzoru wybór sprzętu. Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące realizacji umowy lub kontraktu mogą być dyskwalifikowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego i niedopuszczone do realizacji robót. Do spawania rur stalowych używać drutu spawalniczego.

## 4. TRANSPORT

Materiały na budowę powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, przewidzianymi w ofercie Wykonawcy w taki sposób, by nie uległy uszkodzeniu oraz przy zachowaniu przepisów BHP.

### 4.1 Transport materiałów

Rury zabezpieczone przed przesuwaniami można przewozić pojazdami o odpowiedniej długości tak, aby wolne końce rur wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1m. Urządzenia należy dostarczyć samochodem skrzyniowym ostrożnie aby nie uszkodzić powłoki lakierniczej. Armaturę i urządzenia należy przewozić krytymi środkami transportu w fabrycznym opakowaniu, w sposób zabezpieczony przed uszkodzeniem. Armatury i urządzeń nie można rzucać. Urządzenia elektroniczne rozładowywać ze szczególną ostrożnością. Materiały izolacyjne transportować samochodem dostawczym z plandecką.

### 4.2 Składowanie materiałów budowlanych

Rury instalacyjne składować na zewnątrz węża w miejscu do tego wyznaczonym i odpowiednio przygotowanym. Teren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej odwadnionej. Rury należy układać posegregowane w zależności od średnicy i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania. Armaturę i urządzenia należy składować w pomieszczeniach zamkniętych zabezpieczonych. Wszystkie materiały należy magazynować w sposób posegregowany przechowywać w fabrycznych opakowaniach do czasu ich wbudowania. Podłogi magazynów pomieszczeniach węża powinny być suche i czyste zabezpieczające złożony materiał przed uszkodzeniem i zanieczyszczeniem. Materiały izolacyjne składować w pomieszczeniach zamkniętych czystych i suchych w fabrycznych opakowaniach kartonowych posegregowane według średnic.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca powinien wykonać roboty w terminie i kolejności zgodnej z harmonogramem robót. Wszystkie roboty zanikowe i ulegające zakryciu, wykonawca ma obowiązek zgłosić inspektorowi nadzoru inwestorskiego do odbioru. Kontynuowanie robót jest możliwe tylko po uzyskaniu pozytywnego odbioru tych robót, poprzez spisanie protokołu odbioru robót, bądź zapis w dzienniku budowy. Instalację centralnego ogrzewania należy po montażu należy przepłukać i poddać próbie szczelności na zimno na ciśnienie 0,5MPa a następnie, po uruchomieniu węża próbie na gorąco, z dokonaniem ostatecznej regulacji.

### 5.1 Roboty demontażowe

Roboty demontażowe nie występują.

### 5.2 Roboty budowlane

W zakres prac wchodzi:

- wykonanie przejść i przepustów instalacyjnych przez elementy konstrukcyjne niewymagające dodatkowych obliczeń konstrukcyjnych, oraz ich zabezpieczenie i uszczelnienie (np. przejść instalacyjnych przez ściany i stropy, przejść szczelnych przez ściany pożarowe, przejść przez fundamenty, etc.)
- jeżeli nie uzgodniono inaczej, kucie bruzd, wykonywanie w przegrodach budowlanych otworów (przebić) dla przeprowadzenia instalacji, wykonywanie fundamentów i konstrukcji wsporczych pod urządzenia i instalacje, a w szczególności fundamentów i konstrukcji pod wymienniki i inne urządzenia mechaniczne zlokalizowane w pomieszczeniu lub na dachu budynku, apartych na głównej konstrukcji budynku, wraz z obróbką i uszczelnieniem wszelkich przejść instalacji elementów konstrukcyjnych przez dach, etc. (poza elementami wyspecyfikowanymi w części budowlano-konstrukcyjnej projektu). Prace te muszą być prowadzone w uzgodnieniu z nadzorem budowlano-konstrukcyjnym i poszczególnych robót budowlano-konstrukcyjnych,
- wykonanie uszczelnień wszelkich przejść instalacji przez elementy budynku zgodnie ze sztuką budowlaną,
- wykonanie wszelkich przejść instalacji przez ściany i stropy oddzieleni przeciwpożarowych zgodnie z obowiązującymi przepisami, a także certyfikatami zgodności lub aprobatami technicznymi, dopuszczeniami, etc. i instrukcjami wykonywania tego typu przejść (odpowiedni sposób montażu klap ppoż. na kanałach wentylacyjnych, zainstalowanie specjalnych, atestowanych przejść przewodów (rur) instalacji grzewczych, chłodniczych, wodnych, kanalizacyjnych, etc.).

### 5.3 Roboty montażowe

#### 5.3.1 Montaż wymienników



Wymienniki w węźle należy zamontować na wspornikach zachowując odległości podane w projekcie. Wymiennik wprowadzić otworami drzwiowymi. Montaż wymiennika przeprowadzić zgodnie z instrukcją dostawcy.

### 5.3.2 Montaż rurociągów w węźle

- Rurociągi należy mocować za pomocą uchwytów lub wsporników w sposób zapewniający odizolowanie ich od przegród budowlanych, celem ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów
- Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać

Wszystkie przewody w obrębie węzła powinny być prowadzone w ten sposób, aby był zapewniony wolny prześwit wynoszący co najmniej 2m. Rury należy układać po trasie przewidzianej w projekcie. Wszelkie odstępstwa w zakresie prowadzenia lub zmiany średnic należy uzgodnić z inspektorem nadzoru. Należy stosować rury stalowe łączone przez spawanie. Dopuszcza się stosowanie połączeń gwintowanych tyłko przy łączeniu z armaturą gwintowaną i przyrządami pomiarowymi. Połączenia kotłownicze z armaturą powinny odpowiadać normie, według której jest wykonywany kotłownik przyłączywej armatury, stosownie do jej danych katalogowych. Powierzchnie stykowe kotłownicy powinny być prostopadłe. Połączeń kotłowniczych nie należy wykonywać na łukach. W połączeniach stosować uszczelki bezazbestowe. Przewody pomalować po wykonaniu próby szczelności na zimno farbą podkładową 1x i 1x emalią ftalową ogólnego stosowania.

### 5.3.3 Montaż naczyń wzbiorczego

Przed podłączeniem ciśnieniowego naczynia wzbiorczego do instalacji należy ustawić ciśnienie wstępne, które musi być dostosowane do parametrów pracy instalacji. Kontrolę pracy naczynia wzbiorczego należy przeprowadzać raz w roku. Do przeprowadzenia kontroli pracy ciśnieniowych naczyń wzbiorczych powinna istnieć możliwość odcięcia naczynia i opróżnienia przestrzeni wodnej przez zawór spustowy.

### 5.3.4 Montaż zaworów regulacyjnych

Montaż zaworów regulacyjnych wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną wraz z urządzeniem. Zawór połączyć z instalacją na kotłownię i zamocować na wspornikach lub konstrukcji wsporczej i w sposób nie powodujący przenoszenia naprężeń na instalację. Należy pamiętać o prawidłowym ułożeniu zaworów w stosunku do kierunku przepływu. Do czasu przepłukania węzła należy zastosować wstawki kotłownicze.

### 5.3.5 Montaż pomp

Pompy zamontować zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną wraz z urządzeniem. Połączenie z instalacją na kotłownię lub gwint.

Wymagania dla montażu pomp:

- pompę zainstalować na prostym odcinku rurociągu między dwoma zaworami,
- wymagany kierunek przepływu musi być zgodny ze strzałką na korpusie pompy,
- należy zapewnić łatwy dostęp do pompy w celu jej konserwacji oraz odpowietrzenia,
- pompa musi być zamontowana z poziomą łożyskową wałem silnika.
- urządzenie sterujące na pompie musi być skierowane do góry.
- przy rozruchu pompę odpowietrzyć

### 5.3.6 Montaż regulatorów

Montaż regulatorów przeprowadzić zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną przez producenta wraz z urządzeniem.

### 5.3.7 Montaż czujników, termostatów, termometrów i manometrów

Urządzenia kontrolno pomiarowe zainstalować w miejscach przewidzianych w dokumentacji projektowej.

### 5.3.8 Montaż zaworów (armatury odcinającej, zaporowej, zabezpieczającej)

Armaturę odcinającą i zaporową stanowią zawory kulowe kotłownicze, gwintowane i do spawania.

Armatura centralnego ogrzewania powinna spełniać wymagania normy PN- 90/M75003. Parametry i miejsce zabudowania armatury w instalacji centralnego ogrzewania musi być zgodne z dokumentacją. Wszelkie zmiany należy uzgodnić z inspektorem nadzoru.

Armatura powinna być umieszczona w miejscu dobrze widocznym, dostępnym do obsługi i. Połączenia armatury z przewodami i urządzeniami należy wykonać na gwint, kotłownik lub spaw. Zawory kotłownicze stosować w połączeniach z urządzeniami (lub inną armaturą) z króćcami kotłowniczymi oraz dla średnic powyżej 50mm. W innych przypadkach można stosować filtry i odmulacze montować wyczystkami skierowanymi do dołu.

zawory gwintowane.

### 5.3.9 Malowanie rurociągów

Przewody instalacji pomalować po wykonaniu próby szczelności na zimno farbą podkładową 1x i 1x farba poliwinylowa do gruntowania termoizolacyjna na min 150 stopni C.

### 5.3.10. Wykonanie izolacji ciepłochronnej

- Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.
- Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót podane zostały w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt. 6.2.

Kontrolę wykonania węzła cieplnego należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w WTWiD „Węzłów ciepłowniczych” (zeszyt nr 8).

### 6.2 Zakres badań. Szczegółowy zakres powinna precyzować umowa z inwestorem, z tym, że badania muszą obejmować co najmniej:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją wykonawczą budowlano-wykonawczą
- sprawdzenie zgodności materiałów,
- próba wodna
- sprawdzenie zgodności i prawidłowości działania urządzeń zabezpieczających,
- badanie podparć i zawieszek rurociągów i urządzeń,

- sprawdzenie zgodności i badanie pomp,
- sprawdzenie zgodności i badanie automatyki i aparatury kontrolno-pomiarowej,
- badanie przewodów (wykonać zgodnie z PN-64/B-10400 punkt 4.3.22)
- badanie armatury (wykonać zgodnie z PN-64/B-10400 punkt 4.3.23),
- badanie izolacji cieplochronnej przewodów (wykonać zgodnie z PN-B-02421 punkt 3)
- badanie wentylacji nawiewnej (wykonać zgodnie z PN-B-03434:1999 punkt 3) przeprowadzenie 72-godzinowego ruchu próbnego wężła.

Do obowiązków wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty inspektora programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe, organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w specyfikacji technicznej, należy stosować wytyczne krajowe lub inne procedury zaakceptowane przez inspektora nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów i badań wykonawca powiadomi inspektora nadzoru o rodzaju i miejscu oraz terminie badania wpisem do dziennika budowy. Wyniki pomiarów i badań wykonawca przedstawi w formie protokołów. Przeprowadzenie badań zostanie udokumentowane wpisem do dziennika budowy.

## **7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

**7.1. Ogólne wymagania obmiaru robót podane zostały w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne”, pkt. 7.**

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

Obmiar robót będzie określał faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i dołączonymi do niej szczegółowymi specyfikacjami technicznymi, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

#### **► Długość rurociągów:**

- oblicza się w metrach ich długości osiowej, wyodrębniając ilości rurociągów w zależności od rodzajów rur i ich średnic oraz rodzajów połączeń bez odliczania długości łączników oraz armatury łączonych na gwint, nie wlicza się natomiast do długości rurociągów armatury kołnierzej
- długość rurociągów w kompensatorach wlicza się do ogólnej długości rurociągów
- elementy i urządzenia instalacji, jak zawory, pompy liczy się w sztukach lub kompletach
- próbę szczelności ustala się dla całkowitej długości rur instalacji z uwzględnieniem podziału według średnic oraz rodzajów.

## **8. Sposób odbioru robót:**

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt. 8.**

### **8.2. Zakres badań odbiorczych instalacji.**

**8.2.1. Badania przy odbiorze wężła cieplnego. należy przeprowadzić zgodnie z ustaleniami podanymi w pkt. 12 WTWiD „Węzłów ciepłowniczych”.**

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości wężła. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą.

### **8.2.2. Odbiór robót poprzedzających wykonanie wężła cieplnego**

Odbiór robót poprzedzających wykonanie instalacji tzw. odbiór międzyoperacyjny należy przeprowadzić dla robót przykładowo wyszczególnionych w pkt. 5.3.

Z przeprowadzonego odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół odbioru.

### **8.2.3. Odbiór techniczny częściowy.**

Odbiór techniczny częściowy dotyczy części instalacji do których zanika dostęp w miarę postępu robót.

Dotyczy on elementów których sprawdzenie będzie niemożliwe lub ufrudnione w fazie odbioru technicznego końcowego.

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru technicznego końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji. W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z dokumentacją
- projekcją oraz dołączonymi do niej szczegółowymi specyfikacjami technicznymi
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w
- odpowiednich punktach WTWiD
- przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót oraz dołączyć wyniki niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować elementy, które były objęte odbiorem częściowym.

## **9. Podstawa rozliczenia robót:**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST Kod CPV 45000000-7**

**„Wymagania ogólne” pkt. 9**

### **9.2. Zasady rozliczenia i płatności**

Rozliczenie robót montażowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami w umowie, po dokonaniu odbiorów w 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 wodociągowych z tworzyw sztucznych uwzględniają :
- przygotowanie stanowiska roboczego
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót
- wykonanie ewentualnie występujących robót ziemnych
- wykonanie robót pomocniczych określonych w pkt. 5.2
- montaż rurociągów i armatury
- wykonanie prób ciśnieniowych
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót

Zasady rozliczenia precyzuje umowa zawarta pomiędzy inwestorem a wykonawcą.

**Powołane oraz związane przepisy, normy i warunki techniczne**

Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106/00 póź. 1126, Nr 109/00 póź. 1157, Nr 120/00 póź. 1268, Nr 5/01 póź. 42, Nr 100/01 póź. 1085, Nr 110/01 póź. 1190, Nr 15/01 póź. 1229, Nr 129/01 póź. 1439, Nr 154/01 póź. 1800, Nr 74/02 póź. 676, Nr 80/03 póź. 718)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 póź. 690, Nr 33/03 póź. 270)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. Nr 74/99 póź. 836)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 póź. 679, Nr 8/02 póź. 71)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 póź. 728)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99/98 póź. 673)

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz.U. Nr 5/00 póź. 53)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000 r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów tych dokumentów (Dz.U. Nr 5/00 póź. 58)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 14 maja 2001 r. w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz.U. Nr 59/01 póź. 608) (traci moc z dniem 9.1.2003 r.)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2003 r. w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz.U. Nr 79/03 póź. 714) (wchodzi w życie od dnia 10.11.2003 r.)

Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 26 września 2000 r. w sprawie kosztorysowych norm nakładów rzeczowych, cen jednostkowych robót budowlanych oraz cen czynników produkcji dla potrzeb sporządzenia kosztorysu inwestorskiego (Dz.U. Nr 114/00 póź. 1195)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 listopada 1998 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 140/98 póź. 906)

Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych. Seria wydawnicza: Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 7. Warszawa, lipiec 2003 r.

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 127:1999	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. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania
PN-ISO 7005-1:2002	Kołnierze metalowe. Kołnierze stalowe
PN-90/B-014.21	Ciepłownictwo. Terminologia
PN-90/B-014.30	Ugrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
PN-87/B-02.51/02	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.
PN-B-02414:1999	Wymagania 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 przyłączonych 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. Odpowiedrzanie 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+Ap1:2000	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 zaroodpornej
PN-79/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe
PN-70/H-97051	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	Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania
PN-88/M-42303	Armatura manometrycznych urządzeń pomiarowych. Kurki
PN-88/M-42304	Ciśnieniomierze wskaźnikowe zwykłe 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	Operacje termometrów przemysłowych szklanych prostych i kątowych 90