

**REKON** Bogdan Doliński  
ul. Sieroca 1/2  
80-839 Gdańsk  
tel. 601-082-046

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Kod CPV:        45 300 000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych  
                    45 330 000-9 Hydraulika i roboty sanitarne  
                    45 331 000-6 Roboty instalacji centralnego ogrzewania

TEMAT: PRZEBUDOWA DOMU STUDENCKIEGO NR 5

ADRES : GDAŃSK ul. Wyspiańskiego 7

INWESTOR : Politechnika Gdańska,  
                    ul. G. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

BRANŻA : SANITARNA – TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO

OPRACOWAŁ: mgr inż. Bogdan DOLIŃSKI upr nr POM/0016/POOS/03

Gdańsk, lipiec 2017

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem Specyfikacji są wymagania dotyczące budowy i odbioru instalacji technologicznej węzła ciepłego 3-funkcyjnego w związku z przebudową Domu Studenckiego nr 5 w Gdańsku. ul. Wyspiańskiego 7.

### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja jest stosowana jako część dokumentacji projektowej przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji technologicznej węzła ciepłego 3-funkcyjnego:

- montaż modułu przyłączeniowego
- montaż modułów c.o., c.t., cwu
- montaż zasobników ciepła
- montaż urządzeń zabezpieczających
- montaż instalacji technologicznych
- wykonanie powłok malarskich
- wykonanie izolacji termicznych
- próby i odbiory
- demontaż istn. urządzeń i rurociągów węzła ciepłego

### **1.4 Przekazanie Terenu Budowy**

Zamawiający w terminie określonym w SIWZ przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi i dokumentacją projektową.

### **1.5 Zabezpieczenie Terenu Budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji budowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony Robót.

### **1.6 Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

a) utrzymywać teren robót w należytych stanie (porządku),  
b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Robót oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań, będzie miał szczególny wzgląd na:

1) Lokalizację magazynów materiałów, składowisk i dróg dojazdowych.

2) Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,

- możliwością powstania pożaru.

### **1.7 Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie wykonywania prac, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

### **1.8 Określenia podstawowe**

#### **1.9 Wspólny słownik zamówień CPV**

45 300 000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych

45 330 000-9 Hydraulika i roboty sanitarne

## **2. MATERIAŁY**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST.

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach a w przypadku braku normy powinny posiadać aprobaty techniczne i świadectwo dopuszczenia

### **2.1 Rurociągi**

Rurociągi po stronie wody sieciowej i instalacyjnej powinny być wykonane z rur stalowych bez szwu R-35 wg normy PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie posiadających świadectwo badania jakości ZETOM.

Rury, zwężki, kolana i kołnierze stosowane do montażu po stronie wody sieciowej powinny spełniać wymagania stawiane dla rurociągów klasy 4 wg PN-92/M-34031.

### **2.2 Armatura:**

- po stronie wody sieciowej zastosować armaturę kulową , kołnierzową, spełniającą warunki PN 16 oraz temp. 130°C .
- po stronie instalacji wewnętrznej c.o. i oraz c.w. zastosować również armaturę kulową , kołnierzową lub gwintowaną, spełniającą warunki PN 10 oraz temp. 100 °C .

### **2.8. Składowanie materiałów na placu budowy**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały do wbudowania były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, aby zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Zabezpieczenie materiałów, przed bezpośrednimi wpływami warunków atmosferycznych oraz sposób ich składowania muszą być przystosowane do rodzaju i właściwości składowych materiałów i pory roku oraz uwzględniać ochronę środowiska.

Miejsce czasowego składowania materiałów powinno być zlokalizowane w obrębie terenu placu budowy, w zamkniętych magazynach , w miejscach uzgodnionych z Inwestorem.

### **2.8.5. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego oraz atestem o zgodności z normą.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

### **3. SPRZĘT**

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej "Wymagania ogólne". Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom jakości i wytrzymałości. Powinien mieć ustalone parametry techniczne i być użytkowany zgodnie z wymogami producenta i przeznaczeniem.

Wykonawca przystępujący do wykonania węzła cieplnego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- spawarki
- gwintownice
- drobny sprzęt budowlany
- elektronarzędzia

### **4. TRANSPORT**

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej "Wymagania ogólne". Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odształceń przewożonych materiałów.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prawidłowe prowadzenie robót, zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, czy też poleceniami Inspektora Nadzoru.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów, czy też elementów wykonanych robót powinny być oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, dokumentacji projektowej, a także na normach (PN) i przepisach. Przy podejmowaniu tych decyzji Inspektor Nadzoru powinien uwzględniać wyniki badań materiałów i robót oraz rozrzuty, normalnie występujące w czasie produkcji i badań, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne opinie, na ten temat.

#### **Montaż węzła cieplnego kompaktowego**

Przed montażem prefabrykowanego węzła cieplnego (kompaktowego) należy przeprowadzić odbiór techniczny – częściowy pomieszczenia węzła. Węzeł kompaktowy powinien być dostarczony przez producenta z protokołem odbioru częściowego. W przypadku częściowego demontażu węzła na czas transportu do pomieszczenia węzła, po ponownym jego montażu należy wykonać jego częściowy odbiór w zakresie szczelności w stanie zimnym.

#### **5.2 Wykonanie kompletnej instalacji węzła cieplnego**

Węzeł cieplny zlokalizowany będzie w pomieszczeniu technicznym na poziomie -1. Jest to pomieszczenie wydzielone wyłącznie dla potrzeb węzła cieplnego.

Pomieszczenie węzła cieplnego będzie odpowiadać wymaganiom normy BN-50/8364-46. Zamknięcie pomieszczenia węzła będzie drzwiami metalowymi.

Wszystkie spusty z urządzeń i rozdzielaczy muszą zostać podłączone do zbiorczych kolektorów. Odpływy z kolektorów i wpusty podłogowe zostaną doprowadzone do studni schładzającej.

Węzeł pracować będzie dla potrzeb centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego dla wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Projektuje się kompaktowy węzeł cieplny składający się z modułów:

moduł przyłączeniowy                      - 960 kW                       $t_z/t_p=130/80^{\circ}\text{C}$

modułu c.w.u.	-250 kW	$t_{wz}/t_{cwu}=10/60^{\circ}\text{C}$
modułu c.o.	- 690 kW	$t_z/t_p=80/60^{\circ}\text{C}$
modułu c.t.	- 20 kW	$t_z/t_p=80/60^{\circ}\text{C}$

Projektuje się węzeł wymiennikowy. Wymienniki zastosowane będą ze stali nierdzewnej, płytowe.

Pomiar dostarczanego do węzła ciepła oraz stabilizacja ciśnienia z ograniczeniem przepływu będą realizowane urządzeniami dostawcy ciepła .

Urządzenia węzła, za wyjątkiem modułu przyłączeniowego. zamontowane będą na własnej konstrukcji wsporczej wykonanej z kształtowników stalowych. W instalacji CWU zamontowane zostaną dwa zasobniki ciepła o łącznej pojemności 5000 litrów.

Obiegi wody w instalacji C.O., C.T, CWU realizowane będą przy pomocy pomp obiegowych elektronicznych.

Zmiany objętości wody instalacyjnej c.o., c.t. kompensowane będą przy pomocy przeponowych naczyń wzbiornych  $P=6$  bar, przyłączonych do rurociągów powrotnych instalacji.

Wymiennik, naczynie wzbiornicze oraz instalacje zabezpieczone będą przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zaworami bezpieczeństwa.

Ubytki wody w instalacji C.O. i C.T. uzupełniane będą wodą sieciową.

#### Automatyka węzła:

Kompaktowy węzeł ciepłowniczy wyposażony będzie w automatykę spełniającą :

- regulację temperatury wody zasilającej w instalacji C.O., C.T. w zależności od temperatury zewnętrznej, ograniczenie temperatury powrotu z węzła.
- wyłączenie pompy obiegowej C.O., C.T. w przypadku przekroczenia zadanej temperatury zewnętrznej
- możliwość cyklicznego uruchamiania pompy obiegowej C.O., C.T. i zaworu regulacyjnego w reżimie pracy „dzień , oraz osłabienie w nocy”.
- regulację temp. ciepłej wody użytkowej

Do regulacji obiegów węzła zastosowany zostanie elektroniczny regulator swobodnie programowalny z możliwością włączenia w centralny system monitoringu i zarządzania obiektami poprzez sieć internet.

Regulator musi posiadać możliwość sterowania poszczególnymi siłownikami zaworów regulacyjnych i pomp węzła.

Do kontroli parametrów pracy węzła, na rurociągach wody sieciowej i instalacyjnej zainstalowane zostaną manometry i termometry tarczowe służące do pomiarów miejscowych.

W celu zabezpieczenia urządzeń zainstalowanych w węźle przed zanieczyszczeniami węzeł wyposażony będzie w filtrodmulnik magnetyczny w izolacji termicznej, montowany na rurociągu zasilającym sieci o wysokich parametrach,

Węzeł wyposażony w armaturę odcinającą kulową z przyłączami gwintowanymi po stronie wody instalacyjnej, po stronie sieciowej zawory z króćcami do spawania.

### Zabezpieczenie antykorozyjne

Rurociągi po stronie wody sieciowej oraz konstrukcje stalowe w węźle należy zabezpieczyć przed korozją poprzez nałożenie powłok malarskich. Przygotowanie powierzchni do malowania należy wykonać zgodnie z PN-70/H-97051.

Wymagana jakość przygotowania powierzchni do malowania:

- rurociągi po stronie wody sieciowej: 2-gi stopień czystości wg PN-70/H-97052,

Rurociągi wody sieciowej malować:

- dwukrotnie silikonową farbą o symbolu 7820-654-840,
- dwukrotnie silikonową farbą nawierzchniową termoodporną o symbolu 7860-654-850.

### Izolacje termiczne

Rurociągi w obrębie węzła należy zaizolować stosując otulinę termoizolacyjną z twardej pianki poliuretanowej

Własności izolacji:

- współczynnik przewodności cieplnej w temperaturze 40°C wg. DIN 52613:  $\lambda = 0,037 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
- zakres odporności na temperaturę : od -500°C do +135°C,
- klasa odporności ogniowej wg DIN 4102:B2.

Grubość izolacji należy przyjmować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia Robót podano w ST-00.00.

### **6.2. Kontrola i badanie w trakcie Robót i Odbioru**

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych Robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inżyniera.

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed izolacją rur i przed pomalowaniem elementów instalacji. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Podczas płukania wszystkie zawory powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte. Do chwili skutecznego wypłukania instalacja powinna być odpowietrzana poprzez ręczne otwieranie zaworów odpowietrzających.

Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebę zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji, jeżeli wyniki badania wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji oraz użyte materiały instalacyjne wymagają wprowadzenia go do instalacji.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub rosenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

#### Badania szczelności węzła ciepłowniczego zasilanego z m.s.c.

Badanie w stanie zimnym należy przeprowadzić przy zamkniętych i zaślepionych głównych zaworach odcinających węzeł od sieci ciepłowniczej oraz od instalacji odbiorczej. Po stronie sieciowej próba na zimno powinna być przeprowadzona na ciśnienie próbne 1,25 ciśnienia roboczego lecz nie mniej niż ciśnienie robocze + 3 bary. Po stronie instalacji c.o. próba szczelności na zimno powinna być przeprowadzona przy ciśnieniu próbnym wymaganym dla instalacji wewnętrznej. Obniżanie i podwyższanie ciśnienia w zakresie od ciśnienia roboczego do ciśnienia próbnego powinno się odbywać jednostajnie z prędkością nie większą niż 1 bar/min. Podczas próby oraz gdy układ znajduje się pod ciśnieniem zabrania się wykonywania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek. Badania w stanie gorącym: badanie zgodności przepływu czynnika grzejnego przy wykorzystaniu przepływomierza licznika ciepła, badanie wymiennika ciepła przez kontrolę i rejestrację temperatury czynnika grzejnego i ogrzewanego przy ustalonym nominalnym przepływie czynnika grzejnego i ogrzewanego. Badanie szczelności w stanie gorącym należy prowadzić przez obserwację wszystkich połączeń węzła w trakcie ogrzewania i chłodzenia układu węzła. Badanie działania urządzeń regulacji automatycznej i ręcznej węzła ciepłowniczego.

Badanie działania powinno obejmować: regulator różnicy ciśnień i przepływu, urządzenia automatycznej regulacji węzła. Badanie powinno być wykonane przez cykliczny odczyt i rejestrację parametrów temperaturowych czynnika zasilającego instalację odbiorczą. Odczyty i rejestrację temp. wyjściowej c.w.u. należy przeprowadzić przy braku rozbiorów ciepłej wody i przy czynnych punktach poboru. Zaleca się wykonanie badania i oceny działania automatycznej regulacji węzła w oparciu o regulację ciągłą parametrów temperaturowych przez okres 12-24 godzin w czasie ruchu próbnego.

Badanie działania regulacji ręcznej węzła polega na kontroli ręcznego zamknięcia lub otwarcia zaworów regulacyjnych.

#### Badania działania urządzeń zabezpieczających

- badanie zachowania nastaw zaworów bezpieczeństwa poprzez spowodowanie wzrostu ciśnienia w poszczególnych obiegach
- badanie zabezpieczeń termicznych poprzez spowodowanie kontrolowanego wzrostu temperatury czynnika grzejnego wychodzącego do instalacji odbiorczej

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

### **6.3. Ocena badań odbiorowych**

Do końcowego protokołu odbioru węzła ciepłowniczego powinny być załączone wyniki wszystkich badań odbiorczych częściowych i końcowych na zimno wraz z ich oceną, oraz wyniki wszystkich badań odbiorczych na gorąco wraz z ich oceną i potwierdzona zgodność dokumentacji powykonawczej ze stanem faktycznym.

Podczas dokonywania odbioru poprawności działania instalacji, pomiary należy wykonywać w następujący sposób:

- pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu  $\pm 0,5K$ ,
- pomiary należy dokonywać w miejscach zacienionych na wysokości 1,5m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2m od budynku. Pomiar temperatury wody za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu  $\pm 0,5K$ ,
- pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji za pomocą manometrów różnic-

- wych zapewniających dokładność odczytu nie mniejszą niż 10 Pa,
- pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu  $\pm 0,5K$ .

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostki obmiaru**

Jednostką obmiaru Robót jest kompletna instalacja wykonana w danym obiekcie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

W trakcie odbioru należy:

- sprawdzić zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej, oraz innych dokumentów dotyczących jakości materiałów i wyrobów użytych do robót, wyników pomiarów i badań
- sprawdzić naniesienia zmian projektowych w dokumentacji powykonawczej
- sprawdzić w Dzienniku Budowy konsekwencje wpisów dotyczących Robót
- dokonać szczegółowych oględzin robót

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną instalację.

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa skalkulowana przez Wykonawcę.

Cena ryczałtowa będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na wykonanie instalacji, określone dla tej roboty w dokumentacji projektowej.

Cena obejmuje odpowiednio:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe
- zakup i dostarczenie Materiałów
- instalowanie modułów węzła kompaktowego
- założenie izolacji termicznej
- regulację instalacji
- próby instalacji i urządzeń
- inwentaryzację powykonawczą
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót
- demontaż urządzeń i instalacji starego węzła cieplnego
- wykonanie instrukcji obsługi węzła

## **10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN- 90/B-01430- Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia,  
PN-82/B- 02402- Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach,  
PN-82/B- 02403- Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne,  
PN-91/B-02415 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania.  
PN-91/B-02419 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań



- wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.
- PN\_82/B- 02420:1991- Ogrzewnictwo. Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych.
- PN-85/B-02421- Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania,
- PN-C-04607 :1993 Woda w instalacjach ogrzewania . Wymagania i badania dotyczące jakości wody .
- PN- H – 74200 : 1998 Rury stalowe ze szwem
- PN-80 / H – 74219 Rury stalowe bez szwu
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
- PN-B-02423:1999+Ap1:2000 Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
- DZ.U.03.207.2016 ustawa Prawo Budowlane z 07.07.1994r. z późniejszymi zmianami i powiązane rozporządzenia
  - Dz.U. z 2002 r Nr 75 poz. 690 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
  - Dz.U.03.169.1650 rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Socjalnej z 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
  - Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. ZESZYT 8: "Warunki techniczne wykonania odbioru węzłów ciepłowniczych" (sierpień 2003 r).