

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH DLA ZADANIA:**

**SST 1.6.2. - Technologia wymiennikowni**  
CPV 45232140-5 Lokalne węzły grzewcze)

### **1.0. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru urządzeń wymiennikowni w budynku.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót budowlano-montażowych wymienionych w punkcie 1.1.

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

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z punktem 1.1.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) związana jest z wykonaniem nw. robót:

- dostawa i montaż węzła cieplnego
- montaż armatury
- montaż urządzeń zabezpieczających
- rozruch i regulacja wymiennikowni
- zasilanie węzła cieplnego
- rozdzielnica węzła cieplnego
- instalacje elektryczne siłowe
- instalacje elektryczne – oświetleniowe i gniazd wtykowych
- automatyka węzła cieplnego i sterowanie urządzeniami technologicznymi

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe występujące w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są zgodne z określeniami przyjętymi w zeszycie 6 "Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych" wydanym przez COBRTI INSTAL, ustawą Prawo Budowlane, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi i nomenklaturą Polskich Norm oraz określeniami podanymi w ST-1.0.0.

##### **1.4.1. Pojęcia ogólne**

- Źródło ciepła (w instalacji centralnego ogrzewania) – wymiennikownia.
- Wymiennikownia – zespół urządzeń, służących do wymiany energii cieplnej pomiędzy dwoma jej nośnikami tj. substancjami będącymi w stanie ciekłym lub gazowym. W skład zespołu wchodzi także urządzenia do pomiaru i regulacji parametrów czynnika grzejącego i ewentualnej ich rejestracji oraz urządzeń zabezpieczających.
- Woda instalacyjna – woda wypełniająca instalację centralnego ogrzewania.
- Obliczeniowa temperatura czynnika grzejącego na zasileniu – najwyższa temperatura czynnika grzejącego, przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynków (wg PN-82/B-02403).
- Obliczeniowa temperatura czynnika grzejącego (wody instalacyjnej) na powrocie – temperatura powrotnej wody instalacyjnej przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynków (wg PN-82/B-02403).
- Ciśnienie dopuszczalne – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejącego, która nie może być przekroczona w żadnym punkcie instalacji.
- Ciśnienie robocze – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejącego w instalacji podczas krążenia wody.
- Urządzenia zabezpieczające – urządzenia, które zabezpieczają instalację ogrzewania wodnego przed przekroczeniem dopuszczalnych ciśnień i temperatur.

- Naczynie wzbiornicze przeponowe – zbiornik ciśnieniowy z elastyczną przeponą oddzielającą przestrzeń wodną od przestrzeni gazowej, przejmujący zmiany objętości wody wywołane zmianami jej temperatury w instalacji ogrzewania wodnego.
- Urządzenia stabilizujące – urządzenia, które utrzymują ciśnienie w instalacjach ogrzewań wodnych w określonych granicach.
- Urządzenia kontrolno-pomiarowe – urządzenia wskazujące lub rejestrujące poszczególne parametry w ustalonych miejscach instalacji ogrzewania.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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 odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji ogrzewania do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożności 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 instalacji, 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 odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## **2.0. MATERIAŁY**

### **2.1. Materiały do wykonania technologii wymiennikowni:**

- a) węzeł przyłączeniowy – rozliczeniowy
- b) węzeł cieplny co-cwu kompaktowy 2-funkcyjny wraz z oprzyrządowaniem
- c) węzeł cieplny ct kompaktowy 1-funkcyjny wraz z oprzyrządowaniem

### **2.2. Składowanie materiałów**

Urządzenia należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów w opakowaniach fabrycznych.

## **3.0. SPRZĘT**

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować drobnym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót.

## **4.0. TRANSPORT**

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie pojazdami. Zaleca się transport w opakowaniach fabrycznych. Materiały przewożone powinny być zabezpieczone przed przypadkowym przesunięciem i uszkodzeniem w czasie transportu.

## **5.0. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Rozpoczęcie robót**

Przed rozpoczęciem montażu Kierownik robót powinien stwierdzić, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych
- elementy budowlano-konstrukcyjne mające wpływ na montaż urządzeń wymiennikowni odpowiadają założeniom projektowym.

### **5.2. Opis przyjętych rozwiązań**

Woda w instalacjach c.o. i c.t. powinna spełniać wymogi normy PN-93/C-04607. Woda z sieci ciepłej do uzupełniania powinna spełniać wymogi PN-85/C-04601. Instalacje powinny zapewnić hermetyczność

obiegu. Straty wody w ciągu roku nie powinny być większe niż 5% objętości zładu. Aktualny stan wskazań wodomierza (na rurociągu wody uzupełniającej) powinien być kontrolowany i zapisywany. Analiza odczytów wodomierza przy znajomości rzeczywistej pojemności instalacji pozwala stwierdzić czy instalacje naczynia przeponowego nie są nadmiernie wypełniona wodą.

Po stronie wysokoparametrowej rurociągi z rur stalowych bez szwu wg PN EN 10216-1:2004 (stal P235TR2), PN EN 10216-2:2004 (stal P235GH), łączonych przez spawanie. Po stronie niskoparametrowej dopuszcza się stosowanie rur stalowych ze szwem wg PN EN 10217-1:2004 (stal P235TR2), PN EN 10217-5:2004 (stal P235GH). Wszystkie rury stalowe, przeznaczone do węzłów cieplnych, mają posiadać świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204: 2006.

Rurociągi sieci wodociągowej oraz c.w.u. i cyrkulacji c.w.u. węzła ciepłego należy wykonać z rur stalowych ze stali nierdzewnej wg PN-H-74242 lub wg PN-EN 10217-7:2006. Rurociągi i armatura dla c.w.u. powinny mieć atest PIH o dopuszczeniu do stosowania w kontakcie z wodą pitną.

Jako zawory odcinające po stronie wysokich parametrów zawory kulowe spawane. Dla c.w.u. armatura odcinająca typu kulowego mosiężną do montażu w połączeniach gwintowanych.

Rurociągi węzła ciepłego przyłączeniowego mocować na konstrukcjach ze stali profilowej osadzonej w ścianie i w podłodze. Podpory, zamocowania i złącza urządzeń powinny być wykonane w sposób uniemożliwiający przenoszenie niedopuszczalnego hałasu i drgań na elementy budynku i instalacje.

Przed wykonaniem izolacji antykorozyjnej rurociągi należy oczyścić do 3 stopnia czystości wg PN ISO 8501-1:2007(U), PN ISO 8501-3:2007(U), PN ISO 8501-4:2007(U), PN ISO 8502-3:2000, PN ISO 8504-3:2004. Ocenę stanu powierzchni po szczerkowaniu należy wykonać zgodnie z PN EN ISO 8504-1:2002 i PN EN ISO 8503-1:1999. Następnie należy wykonać malowanie rurociągów farbą ftalowo-silikonową przeciwrdzewną czerwoną tlenkową. Farba ma być przeznaczona do antykorozyjnego zabezpieczenia zewnętrznych powierzchni rurociągów ciepłych o temp. czynnika grzejącego do 150°C. Przy zastosowaniu farby do gruntowania odpornej do 400°C należy rurociągi oczyścić do 1 – go stopnia czystości.

Izolację cieplną rurociągów należy wykonać zgodnie z PN-B-02421:2000, PN-ISO 10456:1999, PN EN ISO 8497:1999, PN EN ISO 12241:2001.

Wymienniki płytowe i zasobniki należy izolować otulinami prefabrykowanymi zamówionymi u producenta. Zalecane jest znakowanie płaszcza izolacji cieplnej wg PN-70/N-01270. Znakowanie opaskowe rurociągów wykonać za pomocą opasek dwubarwnych. Ponadto należy umieścić znaki kierunku przepływu czynnika i znaki ostrzegawcze BHP (wysoka temperatura i ciśnienie).

### **5.3. Próby węzła ciepłego.**

Po zmontowaniu węzła i podłączeniu go do instalacji należy wykonać „próbę ciśnieniową na zimno” na ciśnienie 1,6 MPa w czasie 30 min. Po uruchomieniu węzła należy wykonać „próbę na gorąco” przy ciśnieniu panującym w sieci ciepłowniczej przez okres 72 godzin.

Próbkę na zimno wykonać przy użyciu wody zimnej, próbkę na gorąco wykonać przy użyciu wody sieciowej, pod ciśnieniem panującym w sieci cieplnej w miejscu podłączenia węzła ciepłego.

Próby ciśnieniowe strony wtórnej węzła oraz instalacji odbiorczych i badanie szczelności przeprowadzić zgodnie z wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 6. – „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”.

**Uwaga : Podczas próby ciśnieniowej naczynie przeponowe powinno być odłączone od instalacji wewnętrznej.**

### **5.4. Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów oraz izolacja cieplna.**

Wszystkie przewody po stronie wysokich parametrów, w tym przewody przyłączeniowe sieci cieplnej, oraz po stronie niskich parametrów, w tym przewody przyłączeniowe centralnego ogrzewania przed wykonaniem izolacji cieplnej należy oczyścić z rdzy przez piaskowanie lub szczotką drucianą i dwukrotnie pomalować farbą ftalowo – silikonową przeciwrdzewną tlenkową .

Następnie ww. przewody należy zaizolować stosując otuliny z wełny szklanej, wełny mineralnej lub pianki poliuretanowej , wełny szklanej lub wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej o odporności ogniowej izolacji zgodnie z załącznikiem nr 3 do Rozporządzenia Warunki techniczne dla budynków i ich usytuowania Dz.U.2002.75.690).

Izolacja cieplna wymienników powinna spełniać wymagania normy PN-85/B-02421.

Izolacja cieplna wymienników ciepła wykonana jako prefabrykowana przez producenta wymienników w postaci wyprasek z pianki poliuretanowej z zewnętrznym płaszczem z blachy stalowej, umożliwiającą jej łatwy demontaż w przypadku prac serwisowych.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.11.2008r grubość izolacji powinna wynosić odpowiednio:

- dla przewodów o średnicy do DN32 – 30 mm,

### **5.5. Przewody i armatura.**

Wszystkie przewody po stronie wysokich parametrów wykonane z rur stalowych czarnych bez szwu przewodowych typu B ze stali R35 wg PN-80/H-74219 lub PN-EN 10216-2:2004 ze stali P235Gh. Połączenia spawane, kołnierzowe i gwintowane.

Wszystkie przewody po stronie niskich parametrów (do rozdzielaczy włącznie) wykonane z rur instalacyjnych stalowych średnich typu S ze szwem wg PN-84/H-74200 lub wg PN-EN 10216-2:2004. Połączenia spawane, kołnierzowe i gwintowane.

Wszystkie przewody instalacji wody zimnej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji w obrębie węzła cieplnego kompaktowego należy wykonać z rur ze stali nierdzewnej z zastosowaniem złączy mosiężnych. Zmiany kierunku prowadzenia przewodów wykonane przy pomocy kolan o promieniu gięcia 1,5 DN (kolana hamburskie, gotowe kształtki mosiężne).

Przyłącze sieci w obrębie węzła wykonać należy z rur instalacyjnych stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219 zakończone zaworami kołnierzowymi kulowymi DN40, PN16 produkcji firmy EFAR/BROEN. Przewody przyłącza sieci ciepłej mocowane do ścian i stropu pomieszczenia węzła cieplnego za pomocą typowych podpór ślizgowych przesuwnych stalowych wykonanych z kształtowników. Armatura odcinająca kulowa mufowa i kołnierzowa. Roboty montażowe wykonać zgodnie z PN-77/H-34031 i BN-90/8864-46 oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów cieplowniczych" – Zeszyt 8 Wymagań Technicznych COBRTI INSTAL.

### **5.6. Wyposażenie pomieszczenia węzła.**

Wentylację nawiewną – mechaniczną poprzez kanał nawiewny sprowadzony 30 cm nad posadzkę. Wentylacja wywiewna pomieszczenia – mechaniczna. Wykonanie wentylacji - wg osobnego opracowania po stronie odbiorcy ciepła.

Odwodnienie węzła realizowane będzie przez studnię schładzającą o średnicy Ø500mm zakończoną wpustem ulicznym. Ze studni ścieki odprowadzane będą do kanalizacji grawitacyjnie. Studnię należy przykryć pokrywą z blachy stalowej z uchem do jej podnoszenia oraz pomalować farbą antykorozyjną. Wykonanie odwodnienia - wg osobnego opracowania.

### **5.7. Wytyczne dla branż.**

#### **A. branża budowlana:**

- pomieszczenie węzła powinno spełniać wymagania Prawa Budowlanego oraz być zgodne z normą PN-B-02423:1999.
- drzwi w pomieszczeniu węzła należy zabezpieczyć przed włamaniem. Drzwi do węzła cieplnego łącznie z futryną wykonać ze stali z zamknięciem otwieranym na zewnątrz węzła. Wymiary drzwi muszą umożliwiać wniesienie do węzła urządzeń przewidzianych w projekcie. Drzwi muszą spełniać wymagania ppoż. Zamek w drzwiach typu „antypanik”.
- ściany w węźle pomalować na jasny kolor powłokami malarskimi chroniącymi przed przenikaniem wilgoci. Ściany i strop pomieszczenia węzła należy wykonać z materiałów niepalnych. Przegrody budowlane pomieszczenia węzła sąsiadujące z pomieszczeniami użytkowymi powinny mieć wielkość współczynnika przenikania ciepła U nie większą niż 1,00 [W/m<sup>2</sup>K]
- podłoga w pomieszczeniu węzła cieplnego powinna być wytrzymała na uderzenia mechaniczne i nagłe zmiany temperatury. Podłogę wyprofilować ze spadkiem 1% w kierunku krótkich ściekowych. Podłoga pod naczyniami wzbiorczymi powinna być pozioma bez spadku.
- pomieszczenie węzła powinno mieć wentylację nawiewną i wywiewną. Dopuszcza się zastosowanie wentylacji mechanicznej, zgodnie z projektem wentylacji. Krotność wentylacji w pomieszczeniu węzła powinna zapewniać nie przekraczanie temperatury wymaganej ze względów BHP oraz ze względów na funkcjonowanie urządzeń AKPiA w skrzynkach zamkniętych zarówno w okresie zimowym jak i w

okresie letnim. Powietrze nawiewane nie powinno być skierowane bezpośrednio na urządzenia i przewody bez stałego przepływu nośnika ciepła.

- zabezpieczenie akustyczne pomieszczenia węzła powinno zapewnić poziom dźwięku w pomieszczeniach przyległych do węzła zgodnie z PN-B-02151/02.

**B. branża wod-kan:**

- doprowadzić wodę do węzła ciepłego nad zlew żeliwny podłączony do kanalizacji
- doprowadzić wodę wodociągową dla c.w.u.
- zrealizować odwodnienie z posadzki węzła poprzez kratki ściekowe i studzienkę schładzającą podłączoną do sprawnie działającej kanalizacji. W przypadku braku możliwości grawitacyjnego odprowadzenia wody ze studzienki zastosować pompę np. Grundfos KP250 podłączoną do rurociągu tłocznego wpiętego do najbliższej kanalizacji.
- dokonać regulacji hydraulicznej instalacji c.w.u. aby zapewnić uzyskanie w punktach czerpalnych temperaturę c.w.u. nie niższą niż 55°C i nie wyższą niż 60°C

**C. branża elektryczna:**

- w pomieszczeniu węzła ciepłego wykonać instalację oświetleniową zapewniającą natężenie oświetlenia min 50 lux z wyłącznikiem światła przy drzwiach wejściowych wewnątrz węzła.
- wykonać rozdzielnicę elektryczną w pomieszczeniu węzła z której nie należy zasilać odbiorników nie związanych z instalacjami ciepłowniczymi. Rozdzielnica powinna być zaopatrzona w wyłącznik główny
- wyposażyć urządzenia elektryczne w pomieszczeniu węzła w instalację ochrony od porażeń zgodnie z obowiązującymi przepisami
- instalacja elektryczna powinna spełniać wymagania właściwe dla pomieszczeń wilgotnych i gorących
- doprowadzić energię elektryczną do urządzeń elektrycznych w węźle przy czym należy zapewnić prowadzenie przewodów elektrycznych oddzielnie dla kabli siłowych i pomiarowych
- należy przewidzieć przełącznik sterowania pompy Auto-Ręczne
- układ zasilania powinien samoczynnie uruchomić pracę wszystkich urządzeń po przerwie spowodowanej zanikiem napięcia
- układ zasilania elektr. siłownika zaworu regul. temp. winien odciąć dopływ wody sieciowej w momencie braku dopływu prądu

**5.8. Uwagi końcowe.**

Pomieszczenie węzła powinno spełniać wymagania normy PN-B-02423.

Rurociągi muszą spoczywać na konstrukcjach wsporczych kotwionych w ścianie lub podwieszanych do sufitu.

W pomieszczeniu węzła ciepłego należy zawiesić tablice z aktualnym schematem technologicznym, zaznaczając poszczególne urządzenia i armaturę.

**6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Zasady ogólne kontroli**

Ogólne zasady kontroli podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 6.0.

**6.2. Kontrola jakości materiałów**

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

**6.3. Kontrola jakości robót**

**6.3.1. Warunki przystąpienia do badań**

Badania należy przeprowadzić w następujących fazach:

- a) po ukończeniu montażu i po przeprowadzeniu płukania całego urządzenia oraz dokonaniu regulacji
- b) w okresie gwarancyjnym

**6.3.2. Badanie wymiennika**

Należy sprawdzić zgodność montażu z instrukcją producenta i projektem (odległości od przegród budow-

lanych, wyposażenie fabryczne).

### **6.3.3. Badanie naczynia wzbiorczego**

Należy sprawdzić zgodność montażu z instrukcją producenta i projektem.

Badaniu podlega wstępne ciśnienie gazu wypełniającego przestrzeń gazową naczynia.

### **6.3.4. Badanie aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki**

Badanie polega na:

- a) ocenie sposobu prowadzenia i mocowania przewodów impulsowych, kabli itp.
- b) ocenie zakresów przyrządów w stosunku do przewidywanych projektem parametrów pracy
- c) kontroli dokładności wskazań obwodów pomiarowych przez porównanie wskazań ze wskazaniami urządzeń kontrolnych
- d) kontroli działania obwodów:
  - sterowania
  - zabezpieczeń
  - blokad.

### **6.3.5. Badanie szczelności na zimno, próby ciśnieniowe, badanie szczelności i działania w stanie gorącym**

Badanie przeprowadzić zgodnie ze Specyfikacją Techniczną I - Montaż instalacji centralnego ogrzewania.

### **6.3.6. Próbny rozruch urządzeń**

Próbny rozruch urządzeń powinien trwać nieprzerwanie 72 godziny.

W czasie próbnego ruchu urządzeń należy kontrolować:

- prawidłowość pracy wymienników
- prawidłowość pracy silników elektrycznych
- prawidłowość pracy aparatury kontrolno-pomiarowej
- sprawność działania urządzeń automatyki
- prawidłowość nastawień wartości zadanych
- przedziały odchyłek parametrów regulowanych

Po zakończeniu próbnego ruchu urządzeń należy wykonać sprawozdanie z pomiarów

## **6.4. Warunki techniczne wykonania i odbioru**

### Warunki techniczne wykonania i odbioru obiegu pierwotnego

Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów po stronie pierwotnej powinny być zgodne z

- normą PN-EN 13480: 2002 (tytuł normy "Rurociągi przemysłowe metalowe") dla rurociągów klasy I.

Wspomniana norma w całości precyzuje wymagania dotyczące prac związanych z wykonaniem i odbiorami rurociągów przemysłowych metalowych z uwzględnieniem klasyfikacji, materiałów, montażu, kontroli, badań i prób instalacji

- wytycznymi technicznymi COBRTI INSTAL Warszawa.

- Zeszyt 4 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych”.
- Zeszyt 8 „Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych”.

Badania szczelności przeprowadzić zgodnie z normą PN-B-02423 oraz . Badania szczelności węzła ciepłego przeprowadzić w stanie zimnym przy zamkniętych i zaślepionych zaworach głównych odcinających węzeł od sieci ciepłowniczej. Próba na zimno powinna odbyć się przy ciśnieniu nie mniejszym niż 1,25 ciśnienia roboczego ale nie mniej niż ciśnienie robocze + 3 bar.

### Warunki techniczne wykonania i odbioru obiegu wtórnego

Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji po stronie wtórnej powinny być zgodne z

- wytycznymi technicznymi COBRTI I INSTAL Warszawa.

- Zeszyt nr 6 Warunki techniczna wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych.
- Zeszyt 8 „Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych”.

Po zakończeniu robót montażowych instalację należy bardzo dokładnie przepłukać, a następnie wykonać próbę szczelności zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami. Próbę ciśnieniową należy przeprowadzić

jako próbę wstępną, główną i końcową. Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne odpowiadające 1,5-krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego. Ciśnienie to musi w okresie 30 minut być wytworzone dwukrotnie, w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby, ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bara. Nie mogą wystąpić żadne nieszczelności. Bezpośrednio po próbie wstępnej, należy przeprowadzić próbę główną. Czas próby głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie próbne, odczytane na próbie wstępnej, nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bara. Po zakończeniu próby wstępnej i głównej, należy przeprowadzić próbę końcową. W próbie tej, w cyklach co 5 minut, wytwarzane jest naprzemian ciśnienie 10 i 1 bar. Pomiędzy poszczególnymi cyklami próby, sieć rur powinna być pozostawiona w stanie bezciśnieniowym. W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność. W czasie próby szczelności instalacji połączonej z płukaniem wszystkie zawory grzejnikowe muszą znajdować się w stanie całkowitego otwarcia. Z przeprowadzonych prób szczelności wykonawca zobowiązany jest sporządzić protokół.

Przed rozpoczęciem rozruchu i podjęciem próby działania instalacji w stanie gorącym należy we wszystkich zaworach grzejnikowych z wstępną regulacją ustawić elementy dławiące w położeniu określonym w projekcie w sposób podany przez producenta. Po wykonaniu wstępnej regulacji, zamontować głowice termostatyczne na zaworach grzejnikowych. Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem rur oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Całą instalację należy napełnić wodą czystą na 24 h przed wykonaniem próby, dokładnie odpowietrzając wszystkie grzejniki. Następnie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów i sprawdzić szczelność połączeń przy ciśnieniu statycznym w instalacji. W następnej kolejności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej. Po pozytywnym wyniku próby wykonać spust wody przez kurek, oczyścić filtr z ewentualnych zabrudzeń, ponownie instalację napełnić wodą uzdatnioną i dokonać próby na gorąco (z urządzeniami) przy roboczych parametrach instalacji.

#### *Regulacja, uruchomienie i eksploatacja układu grzewczego. Odpowietrzenie zładu*

Przed rozpoczęciem rozruchu i podjęciem próby działania instalacji w stanie gorącym należy we wszystkich zaworach grzejnikowych z wstępną regulacją ustawić elementy dławiące w położeniu określonym w projekcie w sposób podany przez producenta. Po wykonaniu wstępnej regulacji, zamontować głowice termostatyczne na zaworach grzejnikowych. Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem rur oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Całą instalację należy napełnić wodą czystą na 24 h przed wykonaniem próby, dokładnie odpowietrzając wszystkie grzejniki. Następnie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów i sprawdzić szczelność połączeń przy ciśnieniu statycznym w instalacji. W następnej kolejności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej. Uwaga - Zakres zmian ciśnień, czas próby wykonać zgodnie z Zeszyt nr 6 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych.

Po pozytywnym wyniku próby wykonać spust wody przez kurek, oczyścić filtr z ewentualnych zabrudzeń, ponownie instalację napełnić wodą uzdatnioną i dokonać próby na gorąco (z urządzeniami) przy roboczych parametrach instalacji.

Odpowietrzenie zładu indywidualnie przy grzejnikach za pomocą zaworów odpowietrzających

### **6.6. Wytyczne budowlane i przeciwpożarowe**

Pomieszczenie nie zalicza się do zagrożonych pożarowo. Projektowana wymiennikownia nie wymaga stałej obsługi, a jedynie okresowej kontroli i konserwacji przez osoby z obsługi UPWr.

### **7.0 OBMIAR ROBÓT**

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót (elementy ustalone wg umowy) – nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

### **8.0 ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” pkt 8.0.

#### **8.1. Odbiór techniczny końcowy wymiennikowni**

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

- a) zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej;

- b) instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono,
- c) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym;
- d) zakończono uruchamianie urządzeń
- e) stan urządzeń i przygotowane miejsce pracy odpowiadają warunkom BHP i ochrony przeciwpożarowej.

Przy odbiorze końcowym wymiennikowni należy przedstawić następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy);
- b) dziennik budowy;
- c) potwierdzenie zgodności wykonania wymiennikowni z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami;
- d) protokoły wykonanych badań odbiorczych
- e) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację
- f) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym
- g) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów
- h) instrukcję obsługi wymiennikowni

W ramach odbioru końcowego należy:

- a) sprawdzić czy wymiennikownia jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym
- b) sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych
- c) uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów.

Odbiór końcowy kończy się protokołarnym przejęciem wymiennikowni do użytkowania lub protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach odbioru ponownego należy ponadto stwierdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

## 9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa robót zgodnie z umową.

## 10.0 PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo – Instalacje centralnego ogrzewania – Terminologia.

PN-91/B-02419 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych – badania.

PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.

PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze.

PN-EN 12828:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach- Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania

PN-B-02423:1999+Ap1:2000 Ciepłownictwo – Węzły ciepłownicze – Wymagania i badania przy odbiorze

PN-EN 14336:2005 Instalacje ogrzewcze budynków - Instalacja i przekazanie do eksploatacji wodnego systemu grzewczego

Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 6 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” i Zeszyt nr 8: „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów cieplnych z sierpnia 2003r

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom II, Instalacje sanitarne i przemysłowe MGPIB ITB

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom I, Roboty ogólnobudowlane MGPIB ITB