

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA ROBÓT OBJĘTYCH PROJEKTEM „BUDOWA WĘZŁA CIEPLNEGO DLA POTRZEB CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO ZASILANIE CENTRAL WENTYLACYJNYCH W BUDYNKU SZPITALA POWIATOWEGO W PISZU PRZY UL. SIENKIEWICZA 2**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie budowy węzła cieplnego dla potrzeb ciepła technologicznego w budynku szpitala zlokalizowanego przy ul. Sienkiewicza 2 w Pisz.

### **1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

### **1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowego węzła cieplnego c.t.

CPV-45331000-6 Prace związane z montażem urządzeń i instalacji cieplnych

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niej wymienionych robót:

- montaż modułu podłączeniowego,
- montaż kompaktowego węzła ct
- montaż urządzeń poza kompaktem,
- montaż rurociągów,
- montaż armatury,
- badania instalacji,
- zabezpieczenie antykorozyjne,
- wykonanie izolacji termicznej,
- próby i regulacja działania.

### **1.4 Ogólne wymagania**

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5,22,23 i 28 ustawy Prawo Budowlane i "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji grzewczych Wydawnictwo COBRTI INSTAL.

Zeszyt nr 6 maj 2003 r, oraz zgodnie z: „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów cieplnych”. Zeszyt nr 8 COBRTI Instal z sierpnia 2003r

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania węzła cieplnego doprowadzonych 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 węzła cieplnego, a jeśli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej

#### **1.4.1 Część budowlano - sanitarna.**

- Ściany i strop wykonać z materiałów niepalnych (z materiałów o odporności ogniowej zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego i rozporządzeń powiązanych), nienasiąkliwych, umożliwiających umocowanie w nich podpór pod rury i urządzenia przewidziane do umieszczenia węzła. Ściany i strop gładko otynkować, pomalować na jasny kolor powłokami malarskimi zmywalnymi i chroniącymi przed przenikaniem wilgoci. W przypadku odstępstw od powyższych wymagań MPEC nie będzie ponosił odpowiedzialności za ewentualne szkody materialne.
- Zamiast kratki spustowej kanalizacyjnej należy zastosować studzienkę schładzającą betonową o wymiarach średnica 600mm i h=600 mm odpływową z zabezpieczeniem przed cofnięciem się ścieków (zasuwą burzową) lub nieodpływową z rurą podpodłogową DN50 na przewód elektryczny i przewodem tłocznym PE DN:32mm zakończonym złączką (w przypadku zastosowania studzienki nieodpływowej zakup pompy zatapialnej jest po stronie Odbiorcy ciepła). Studzienkę przykryć kratą lub blachą perforowaną ocynkowaną.
- Podłoga powinna być gładka, niepylna i nienasiąkliwa, niepalna, wytrzymała na uderzenia mechaniczne i nagłe zmiany temperatury ze spadkiem nie mniejszym niż 1% w kierunku studzienki schładzającej (zalecane terakota z cokołem wysokości 10cm).
- Drzwi do pomieszczenia węzła łącznie z futryną powinny być o klasie odporności ogniowej EI30C (C- samozamykacz), o minimalnych wymiarach 0,9 x 2,0m, otwierane na zewnątrz pomieszczenia węzła. Drzwi wyposażać w zamek patentowy.
- Okna w pomieszczeniu węzła należy zabezpieczyć z zewnątrz kratą stalową z siatką stalową. W szczególnych przypadkach jest możliwość zamiennego zastosowania folii antywłamaniowej po wcześniejszym uzgodnieniu z MPEC.
- Pomieszczenie powinno mieć wentylację grawitacyjną nawiewną i wywiewną.
- W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie wentylacji mechanicznej.
- Kanał wentylacji grawitacyjnej nawiewnej o wym. 15x15 cm lub  $\phi$ 16cm wykonać w kształcie litery Z, wlot do kanału usytuować na zewnątrz budynku na wysokości 2m powyżej poziomu terenu. Wylot z kanału umiejscowić nie wyżej niż 0,3m nad podłogą węzła. Otwór wlotowy i wylotowy kanału wentylacji należy zabezpieczyć siatką metalową.
- Kanał wentylacji wywiewnej grawitacyjnej o wym. 15x15 cm lub  $\phi$ 16 cm powinien mieć otwór umieszczony nie niżej niż 0,3 m od stropu pomieszczenia.
- Do pomieszczenia węzła należy doprowadzić (\* - jeśli dana funkcja występuje):
  - instalację centralnego ogrzewania z zaworami odcinającymi\*,
  - instalację wentylacji/ciepła technologicznego z zaworami odcinającymi\*,
  - instalację ciepłej wody i cyrkulacji z zaworami odcinającymi\*,
  - instalację zimnej wody na potrzeby c.w.u. z zaworem odcinającym\*,

- kanalizację sanitarną bez rewizji.
- Przepusty instalacyjne w ścianach i stropie powinny być o klasie odporności ogniowej EI60.
- Do pomieszczenia nie wprowadzać instalacji nie związanych z węzłem cieplnym.
- Odstępstwa od powyższych wytycznych wymagają uzgodnienia z projektantem MPEC.

#### **1.4.2 Część elektryczna.**

- Do pomieszczenia węzła należy doprowadzić energię elektryczną jednofazową lub w przypadku węzłów dużej mocy trójfazową przewodem YDY 3x4mm<sup>2</sup> i mocy 2,5kW, zabezpieczenie ogranicznik mocy 16A.
- W pomieszczeniu węzła zamontować tablicę rozdzielczą węzła JP54 1x12 wyposażoną w wyłącznik główny typu FR 40 A; ochronnik przepięciowy typu C; wyłącznik różnicowo – prądowy 25A/0,03A, wyłącznik nadmiarowo – prądowy B6, wyłącznik różnicowo – prądowy 25A/0,03A, wyłącznik nadmiarowo – prądowy B10, wyłącznik nadmiarowo – prądowy ogranicznik mocy B16A.
- Należy zamontować w węźle oświetlenie świetlówkowe przemysłowe, hermetyczne o stopniu ochrony IP – 65 i natężeniu 200 lx – wg. normy PN – EN 12464 – 1 „ Światło i oświetlenie miejsc pracy – Miejsca pracy we wnętrzach” tablica 5.1.3.1 – pomieszczenia z urządzeniami technicznymi, rozdzielczymi Em = 200 lx.
- W tablicy głównej przygotować miejsce na zamontowanie pomiaru energii elektrycznej do rozliczania za energię elektryczną z Operatorem Systemu Dystrybucyjnego dalej jako OSD (np. Energa – Operator) i zamontować ogranicznik mocy 16A jako zabezpieczenie przedlicznikowe.
- Na 3 miesiące przed uruchomieniem węzła ciepłego należy przedstawić oświadczenie o wykonaniu przyłącza wydane przez OSD. Dokument ten jest niezbędny do zawarcia umowy na dostarczanie energii elektrycznej. W przypadku braku ww. oświadczenia, zasilanie węzła ciepłego będzie mogło odbywać się jedynie z istniejących instalacji elektrycznych odbiorcy ciepła do momentu zainstalowania układu pomiarowo rozliczeniowego przez OSD.
- Do pomieszczenia węzła ciepłego doprowadzić szynę wyrównawczą z punktem pomiarowym i wykonać otok. Szyna wyrównawcza powinna być wyprowadzona na zewnątrz budynku bez połączenia z innym uziemieniem. Oporność uziemienia nie może przekraczać 10 Ω. Całość wykonać z bednarki ocynkowanej FeZn 25x4mm.
- Przed przystąpieniem do wykonania robót należy skontaktować się z elektrykiem MPEC Spółka z o.o. (tel. 0-89 524-12-39).

## **2 Wymagania dotyczące podstawowych elementów składowych węzła ciepłego.**

Do wykonania węzła ciepłego mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte do wykonania węzła ciepłego muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym. Wykonawca przed zastosowaniem wyrobu uzyska akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonany według wymagań i w sposób określony obowiązującymi normami.

## **2.4 Regulator pogodowy.**

Regulator pogodowy powinien posiadać następujące własności:

- zapewnić współpracę w zakresie regulacji i sterowania oraz wymiany danych z funkcjonującym w MPEC systemem telemetrycznym,
- posiadać możliwość obsługi min 2 obiegów grzewczych,
- posiadać regulację PI lub PID każdego obwodu,
- posiadać możliwość ustawiania krzywych grzewczych,
- posiadać możliwość okresowego obniżenia temperatury regulowanej niezależnie dla obiegu c.o. i c.w.u.,
- posiadać możliwość ustawiania harmonogramów, harmonogram tygodniowy indywidualnie dla każdego dnia tygodnia i obiegu oraz plan świąteczny,
- automatyczną zmianę czasu zimowego na letni i odwrotnie,
- podtrzymanie zegara w przypadku zaniku zasilania, dane parametrów ustawień powinny być przechowywane w pamięci trwałej,
- umożliwić sterowanie pracą pompy obiegowej i pompy cyrkulacyjnej,
- realizować sterowanie trójpunktowe krokowe siłownikami,
- współpracować z czujnikami temperatury z elementem oporowym Pt 1000,
- zapewnić ograniczenie temperatury powrotu w funkcji/zależności od temperatury zewnętrznej,
- posiadać funkcję ochrony przeciwzamrozeniowej z ustawianymi parametrami załączania pompy i otwierania zaworów regulacyjnych,
- posiadać funkcję antybakteryjną z ustawianą temperaturą oraz czasem przegrzewu wody w instalacji c.w.u.

Do montażu regulatora pogodowego przewidzieć oddzielną niezależną skrzynkę o stopniu ochrony IP 55.

W przypadku projektów zawierających układy solarne regulator musi:

- posiadać możliwość podłączenia i sterowania pompy cyrkulacyjnej w obiegu solarnym,
- posiadać możliwość podłączenia trzech czujników zanurzeniowych temperatury wody z układu solarnego,
- posiadać możliwość podłączenia przekaźnika załączającego pompę przeładowującą do wykonania przegrzewu zasobników ciepłej wody.

## **2.5 Układ pomiarowo rozliczeniowy - licznik ciepła.**

Licznik ciepła powinien spełniać następujące kryteria:

- Wymianę danych z istniejącym w MPEC systemem telemetrycznym;
- Posiadać zasilanie bateryjne zapewniające minimum 6 lat nieprzerwanej pracy ciepłomierza - dopuszcza się wyposażenie licznika ciepła w zasilacz sieciowy;
- Pomiar przepływu jest realizowany z wykorzystaniem przetworników ultradźwiękowych;
- Posiadać świadectwo legalizacji;
- Zliczać energię cieplną, wskazuje bieżące temperatury, moc, przepływ chwilowy i sumaryczny;
- Dane godzinowe zapisywać w wewnętrznej nielotnej pamięci min przez 1000 ostatnich godzin pracy;
- Dane dobowe zapisywać w wewnętrznej nielotnej pamięci min przez okres 1 roku;
- Możliwość montażu 2 niezależnych modułów komunikacyjnych;
- Możliwość podłączenia 2 wodomierzy;

- Posiadać ciekłokrystaliczny wyświetlacz o wysokości wyświetlanych znaków co najmniej 7 mm;
- Posiadać stopień ochrony nie mniejszy niż IP54;
- Parowane zanurzeniowe czujniki temperatury w tulejach ochronnych wykonanych ze stali nierdzewnej powinny być wspawane w rurociąg pod kątem 45° w kierunku przeciwnym do kierunku przepływu czynnika. Czujniki muszą być zanurzone do osi rurociągu i zabezpieczone plombami przed wyjęciem z tulei.

## 2.6 Wymienniki c.o., c.w.u., went. i ct.

- Dopuszcza się do stosowania wymienniki:
  - płytowe lutowane miedzią,
  - płytowe skręcane,
  - płytowe lutowane stalą,
  - płaszczowo – rurowe - wykonane ze stali kwasoodpornej.
- Wymienniki płytowe skręcane dopuszcza się jedynie w węzłach cieplnych dużych mocy, gdzie ze względów technologicznych nie istnieje możliwość zastosowania wymienników lutowanych.
- Wymienniki ciepła powinny być rozmieszczone i zabudowane tak, by zapewnić łatwy dostęp do wszystkich urządzeń węzła przy: montażu, demontażu, regulacji, obsłudze i okresowych pracach konserwacyjnych.
- Wymienniki ciepła powinny zostać posadowione na konstrukcjach zgodnie z zaleceniem producenta. Konstrukcja ta powinna zapewniać przeniesienie ciężaru wymiennika napełnionego czynnikami roboczymi oraz powinna tłumić ewentualne drgania mogące przenosić się na podłoże.
- Płyty wykonane ze stali odpornej na korozję AISI 316 wg DIN 17441.
- Wymienniki c.o., went., c.t. muszą być wyposażone w komplet złączy przyłączeniowych wraz z uszczelkami, wymagane są połączenia rozłączne śrubunkowe z uszczelką oraz końcówką przystosowaną do spawania lub kołnierzone.
- Wymienniki c.w.u. muszą być wyposażone w komplet złączy przyłączeniowych wraz z uszczelkami, po stronie sieciowej wymagane są połączenia rozłączne śrubunkowe z uszczelką oraz końcówką przystosowaną do spawania lub kołnierzone, po stronie instalacyjnej rozłączne śrubunkowe z uszczelką oraz końcówką gwintowaną, przy czym wymagane są króćce z gwintem zewnętrznym lub połączenie kołnierzone z przeciwkołnierzem z króćcem gwintowanym.
- Dla króćców o średnicy do DN50 włącznie dopuszcza się połączenia gwintowane zarówno po stronie wody instalacyjnej jak i sieciowej. Powyżej średnicy DN50 wymagane są połączenia kołnierzone. Króćce wymienników nie mogą przecinać uszczelnienia.
- Nie dopuszcza się wymienników z króćcami do wspawania – dotyczy króćców bezpośrednio wychodzących z wymiennika.
- Wymienniki ciepła powinny być odporne na korozję powodowaną przez przepływającą wodę sieciową, i instalacyjną. Własności wody sieciowej według normy PN-85/C-04601 „Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych”. Własności wody instalacyjnej c.o.

według normy PN-93/C-04607 „Woda instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.

- Materiał wykonania wymienników oraz ich konstrukcja nie może wpływać negatywnie na stan techniczny instalacji do której zostały podłączone.
- Wymienniki ciepła powinny być odporne na korozję powodowaną przez przepływającą wodę sieciową i instalacyjną. Własności wody sieciowej według normy PN-85/C-04601 „Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych”. Własności wody instalacyjnej c.o. według normy PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.

Do projektów technologii węzłów cieplnych należy dołączyć karty doboru wymienników w języku polskim, szkic wymiennika wraz ze schematem połączeń wymiennika, wymiary wymiennika, klasa zgodności z PED (klasyfikacja wymienników ciepła na kategorie wg Dyrektywy dot. Urządzeń Ciśnieniowych (PED)97/23/EC).

## **2.7 Pompa obiegowa c.o., went., c.t.**

W układach c.o., went. i c.t. należy stosować pompy energooszczędne z elektronicznie płynnie sterowaną prędkością obrotową:

- wymagana wartość wskaźnika sprawności energetycznej  $EI \leq 0,23$ ,
- funkcja dająca możliwość regulacji wydajnością bezpośrednio na pompie,
- funkcja utrzymania stałej temperatury a przy zastosowaniu zewnętrznego przetwornika temperatury, również stałej różnicy temperatur,
- komunikacja z pompą drogą radiową i kablową,
- komunikacja z pompą w standardzie Modbus RTU,
- funkcja licznika energii cieplnej,
- optyczny wskaźnik stanu pracy,
- silnik jednofazowy 230V, 50Hz lub trójfazowy 400V, 50Hz chroniony przed suchobiegiem, zwarcie, przeciążeniem oraz przegrzaniem,
- możliwość ustawienia punktu pracy w całym obszarze pracy pompy,
- materiały pomp obiegowych centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego, mających bezpośredni kontakt z czynnikiem, powinny być odporne na oddziaływanie wody, której jakość odpowiada normie PN-93/C-04607.

Nie wymaga się stosowania pomp rezerwowych.

## **2.8 Pompa c.w.u.**

Wymagane parametry pompy c.w.u.:

- silnik jednofazowy z magnesem trwałym 230V,
- panel sterujący,
- praca z trzema różnymi prędkościami obrotowymi,
- praca z utrzymaniem stałej różnicy ciśnienia,
- praca z proporcjonalną różnicą ciśnienia,
- zdolność do dostosowywania parametrów pracy do bieżących potrzeb instalacji,
- korpusy pomp cyrkulacyjnych ciepłej wody użytkowej powinny być wykonane ze stali nierdzewnej bądź brązu i być odporne na oddziaływanie wody zgodnej z Rozporządzenie

Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 04.05.1990 Dziennik Ustaw nr. 35 z 1990 poz.205.

Nie wymaga się stosowania pomp rezerwowych.

## **2.9 Zawory regulacyjne.**

- Konstrukcja zaworów powinna umożliwiać wymianę uszczelnień trzpienia grzyba.
- Maksymalna dopuszczalna różnica ciśnień  $12 \div 20$ bar.
- Dopuszczone do pracy przy temperaturze czynnika nie niższej niż  $130^{\circ}\text{C}$ .
- Materiał gniazda – stal nierdzewna.
- Materiał grzyba – stal nierdzewna lub inne materiały nierdzewne.
- Ciśnienie nominalne – PN 25.
- Dla średnic mniejszych do DN50mm włącznie dopuszcza się zawory z gwintem zewnętrznym z nakręcanymi końcówkami przeznaczonymi do wspawania.
- Nie dopuszcza się stosowania zaworów regulacyjnych bezpośredniego działania.

## **2.10 Siłowniki do zaworów regulacyjnych.**

- Siłowniki sterowane sygnałem trzypunktowym.
- Siłowniki powinny mieć napęd elektromechaniczny.
- Siłowniki do przygotowania ciepłej wody użytkowej powinny być wyposażone w sprężyny powrotne (zawór w pozycji bezpieczeństwa).
- Siłowniki powinny współpracować z regulatorem pogodowym węzła.

## **2.11 Regulator różnicy ciśnień i przepływu.**

Regulatory różnicy ciśnień i przepływu lub regulatory różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu należy stosować we wszystkich węzłach cieplnych. Regulatory należy montować na przewodzie zasilającym w części przyłączeniowej węzła. W szczególnych przypadkach kiedy ciśnienie w przewodzie powrotnym nie pozwala na uzupełnienie zładu budynku dopuszcza się montaż tych urządzeń na rurociągu powrotnym. Montaż regulatora różnicy ciśnień i przepływu lub regulatora różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu na przewodzie powrotnym należy każdorazowo uzgadniać z MPEC Sp. z o.o. w Olsztynie.

Wymagane parametry regulatora:

- ciśnienie nominalne – PN 25,
- konstrukcja regulatora powinna umożliwiać wymianę siłowników membranowych lub samych membran,
- $\Delta P - 16 \div 20$  bar,
- mierniczy spadek ciśnienia na zaworze  $0,2$ bar,
- gniazdo i grzyb powinny być wykonane ze stali nierdzewnej lub materiału nierdzewnego o zbliżonych własnościach,
- końcówki do wspawania o ciśnieniu nominalnym nie mniejszym niż PN16.

## **2.12 Czujniki temperatury.**

Wymagane parametry czujnika temperatury:

- wszystkie czujniki z przetwornikiem temperatury Pt 1000,
- klasy 2B wg. normy EN60751,
- maksymalna dopuszczalna odchyłka 2K,
- czujnik temperatury zewnętrznej z konstrukcją do montażu na zewnątrz,

- do c.o. i. c.w.u. zastosować czujniki zanurzeniowe,
- stała czasowa dla czujników zanurzeniowych (w wodzie) nie więcej niż 2 sek.
- min IP 32,
- dla czujników zanurzeniowych temperatura maksymalna 140° C,
- czujniki c.w.u. wykonane ze stali nierdzewnej lub w przypadku montażu w tulejach ochronnych tuleje wykonane ze stali nierdzewnej,
- temperatura maksymalna 180°C dla tulei ochronnych,
- wytrzymałość ciśnieniowa czujników zanurzeniowych lub tulei ochronnych PN16,
- stała czasowa dla czujników w tulejach ochronnych nie więcej niż 32 sek. (w wodzie).

Urządzenia wykonawcze układów automatycznej regulacji oraz czujniki temperatury i ciśnienia należy montować po zakończeniu prac spawalniczych.

## **2.13 Zabezpieczenie strony instalacyjnej węzła ciepłego.**

### **2.13.1 Zabezpieczenie instalacji c.w.u.**

Do zabezpieczenia przed nadmiernym wzrostem temperatury w instalacji c.w.u. stosować:

- ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:
  - z wyłącznikiem migowym,
  - odblokowaniem ogranicznika za pomocą śrubokręta,
  - nastawą wartości zadanej przy otwartej obudowie za pomocą śrubokręta,
  - w przypadku awarii systemu obwód prądowy ulega przerwaniu,
  - o zakresie wartości zadanej temperatury równej temperaturze dopuszczalnej pracy rurociągów;
- siłowniki do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyposażone w sprężyny powrotne (zawór w pozycji bezpieczeństwa).

Instalację c.w.u. zabezpieczyć przed nadmiernym wzrostem ciśnienia za pomocą zaworu bezpieczeństwa. Zawór bezpieczeństwa montować bezpośrednio przed wymiennikiem c.w.u. na przewodzie wody zimnej. Ciśnienie w instalacji c.w.u. musi być co najmniej o 20% niższe niż ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa. W przypadku gdy ciśnienie w instalacji jest wyższe niż 600kPa należy przewidzieć montaż reduktora ciśnienia zimnej wody. Do dostarczenia reduktora ciśnienia zimnej wody zobowiązany jest odbiorca. Reduktor należy zamontować na przyłączy wodociągowym za wodomierzem głównym na budynek.

### **2.13.2 Zabezpieczenie instalacji c.o., went. i c.t.**

W instalacjach c.o., went. i c.t. wykonanych z tworzyw sztucznych należy zaprojektować czujnik temperatury bezpieczeństwa:

- z wyłącznikiem migowym i funkcją samoczynnego odblokowania,
- nastawą wartości zadanej przy otwartej obudowie za pomocą śrubokręta,
- w przypadku awarii systemu obwód prądowy ulega przerwaniu,
- o zakresie wartości zadanej temperatury równej temperaturze dopuszczalnej pracy rurociągów.

Instalację c.o., went. oraz c.t. należy zabezpieczyć naczyniem wzbiórczym przeponowym i zaworem bezpieczeństwa.

Naczynie wzbiórcze przeponowe należy łączyć z instalacją c.o., went. i c.t. rurą bezpieczeństwa wyposażoną w zawór obsługowy. Dopuszcza się łączenie równoległe naczyń w celu uzyskania wymaganej pojemności. Naczynia wzbiórcze tak jak i inne urządzenia



węzła należy projektować z uwzględnieniem wielkości pomieszczenia i możliwości dostarczenia w miejsce montażu.

Maksymalne ciśnienie obliczeniowe w naczyniu powinno być o 0,5bara mniejsze od ciśnienia otwarcia zaworu bezpieczeństwa.

Doboru zaworu bezpieczeństwa należy dokonać zgodnie z normą PN-B-02414:1999.

Zawór bezpieczeństwa należy zamontować w rurociągu zasilającym instalację c.o., went. lub c.t. bezpośrednio za wymiennikiem ciepła. Nie należy montować pomiędzy wymiennikiem a zaworem bezpieczeństwa zaworów odcinających.

### **3 Wymagania dotyczące części elektrycznej węzłów cieplnych.**

- Linia zasilająca i obwody odbiorcze, muszą posiadać wydzielony przewód ochronny PE.
- Jako ochronę przeciwporażeniową obwodów odbiorczych stosować wyłączniki różnicowoprądowe i połączenia wyrównawcze.
- Zapewnić ochronę przepięciową w rozdzielnicy głównej węzła na poziomie nie przekraczającym 1,5 kV.
- Rozdzielnice wykonać w obudowie izolacyjnej, usytuować w pomieszczeniu węzła, wyposażać w wyłącznik główny przerywający przewody fazowe i neutralny.
- Obsługa wyłącznika głównego, łączników, pokręteł i dźwigierek urządzeń sterowniczych oraz zabezpieczeń obwodów odbiorczych musi być możliwa bez otwierania rozdzielnicy lub z otwieraniem bez konieczności użycia narzędzi, ale bez dostępu do elementów pod napięciem.
- Obudowy rozdzielnic oraz obudowy lub dodatkowe osłony regulatorów elektronicznych muszą zapewniać stopień ochrony IP 54 przewody należy wprowadzać od dołu.
- Nie instalować rozdzielnic ani regulatorów elektronicznych pod rurami z wodą.
- W pobliżu rozdzielnic należy umieścić schematy rozdzielnic (zabezpieczone przed wilgocią).
- Wyłącznikami instalacyjnymi, nie selektywnymi zabezpieczać tylko obwody odbiorcze, (np. jeżeli, z rozdzielnicy głównej zasilana jest rozdzielnica podrzędna, to do zabezpieczenia jej zasilania należy zastosować bezpieczniki topikowe lub wyłączniki selektywne).
- Przewody elektryczne nie mogą być narażone na uszkodzenia cieplne, a przewody w których napięcie znamionowe przekracza 25V ułożone na podłożu metalowym oraz przewody do urządzeń pomiaru rozliczeniowego energii cieplnej muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym.
- Stosować osprzęt instalacyjny z tworzyw sztucznych, szczelny (minimalne IP 44).
- Obwody oświetleniowe zabezpieczyć osobnym wyłącznikiem różnicowoprądowym.
- Wyłącznik światła powinien być zainstalowany wewnątrz pomieszczenia węzła przy drzwiach od strony zamka.
- Zainstalować gniazdo wtyczkowe 1 -fazowe w pomieszczeniu węzła pod rozdzielnią.
- W przypadku stosowania pompy odwadniającej należy zamontować dodatkowe gniazdo 230V w pobliżu studzienki schładzającej zabezpieczone odpowiednim wyłącznikiem nadprądowym.
- W rozdzielnicy głównej, zasilanej linią 3-fazową, przewidzieć rezerwę miejsca do zainstalowania czteroobwodowego wyłącznika instalacyjnego.

- W pomieszczeniach węzła nie mogą znajdować urządzenia i inne elementy obcych instalacji elektrycznych.
- Z rozdzielnic nie mogą być zasilane obwody elektryczne nie należące do węzła.
- W obiektach przekazywanych do eksploatacji MPEC Olsztyn należy przewidzieć pomiar energii elektrycznej przygotowany do rozliczenia bezpośrednio z Operatorem Systemu Dystrybucyjnego dając jako OSD (np. Energa - Operator).
- Na 3 miesiące przed uruchomieniem węzła ciepłego należy przedstawić oświadczenie o wykonaniu przyłącza wydane przez OSD. Dokument ten jest niezbędny do zawarcia umowy na dostarczanie energii elektrycznej. W przypadku braku ww. oświadczenia, zasilanie węzła ciepłego będzie mogło odbywać się jedynie z istniejących instalacji elektrycznych odbiorcy ciepła do momentu zainstalowania układu pomiarowo rozliczeniowego przez OSD.
- Dokumentacja musi zawierać wszystkie instalacje elektryczne (siłowe i sterownicze).
- Dla urządzeń nie stosowanych dotychczas w MPEC Olsztyn należy do projektu dołączyć dokumentację techniczno – ruchową w języku polskim.
- Przy przekazywaniu obiektów do eksploatacji należy dostarczyć aktualne protokoły z pomiarów: skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i oporności izolacji wszystkich obwodów oraz uziomu.
- Remontowane węzły należy dostosować do powyższych wymagań.
- Wszystkie odstępstwa od powyższych wymagań należy uzgodnić z Wydziałem Techniczno - Inwestycyjnym MPEC Olsztyn.
- Instalacje muszą spełniać wymagania obowiązujących norm i przepisów dotyczących instalacji pracujących w warunkach występujących w węzłach ciepłych.

#### **4 Telemetria węzła ciepłego.**

- W celu umożliwienia połączenia regulatora z systemem telemetrycznym MPEC stosować moduł telemetryczny z zasilaczem i anteną. Moduł montować w skrzynce o klasie szczelności min IP54 o długości min. 12 modułów. Moduł musi zapewniać wymianę danych z istniejącym w MPEC Spółka z o.o. systemem telemetrycznym.
- Połączenia elektryczne regulatorów i modułów telemetrycznych wykonać przewodami o określonym typie i średnicy zgodnie z ich dokumentacją techniczną.
- Użycie giętkich przewodów wymaga założenia na ich końcówki zaprasowywanych tulejek.
- Przewody układać w korytkach metalowych lub rurkach (korytkach) plastikowych.
- Końcówki przewodów dochodzące do urządzeń zabezpieczyć rurą karbowaną.
- Połączenia elektryczne montowanych opcjonalnie (dodatkowo) urządzeń nie biorących udziału w procesie regulacji lub innych czujników, podłączać do modułu telemetrycznego MPEC wg ustalonego przyporządkowania wejść modułu:
  - we 8 instalacja alarmowa sieci,
  - we 7 ciśnienie w instalacji c.o. odbiorcy,
  - we 6 ciśnienie na powrocie wysokich parametrów,
  - we 5 ciśnienie na zasilaniu wysokich parametrów,
  - we 4 temperatura cyrkulacji cwu,
  - we 3 wolne (rezerwa),
  - we 2 wolne (rezerwa),
  - we 1 temperatura powrotu z instalacji c.o. odbiorcy,

- wy 0/1 - zawór elektromagnetyczny do uzupełniania wody w instalacji.
- Podstawowe wyposażenie telemetryczne:
  - moduł telemetryczny z kartą SIM, anteną i zasilaczem,
  - skrzynka plastikowa n/t, 1x12, IP min 54,
  - zabezpieczenie skrzynki z modułem: typ C2,
  - dławiki kablowe.
- Dodatkowe wyposażenie telemetryczne:
  - czujnik temperatury (do stosowanych pomp) z wyjściem 4-20mA, wstawiany do rurociągu,
  - przyłgowy czujnik temperatury typ PT1000,
  - zawór elektromagnetyczny,
  - przekaźnik zaworu 15VDC,
  - przetwornik ciśnienia 0-1,6 MPa, 4-20mA, (M20x15) + zawór manometryczny,
  - przetwornik ciśnienia 0-1,0 MPa, 4-20mA, (M20x15) + zawór manometryczny.
  - moduł komunikacyjny do pompy umożliwiający wymianę informacji ze stosowanym w MPEC modułem telemetrycznym.

Konieczność stosowania dodatkowego wyposażenia telemetrycznego uzgadniać z kierownikiem Działu Infrastruktury.

W przypadku funkcji węzła na cele wentylacji należy zastosować automatykę węzła i instalacji, które będą ze sobą współpracować. Szczegóły połączenia należy uzgodnić Mistrzem ds. telemetrii MPEC, tel. 89 524-12-36.

## **5 Rurociągi węzła ciepłego.**

### **5.4 Przewody rurowe.**

Rurociągi strony sieciowej węzła należy łączyć poprzez spawanie. Należy je projektować z rur stalowych czarnych bez szwu przewodowe typu B ze stali R35 lub ze stali P235 Gh wg PN-EN 10216-2.

Rurociągi strony instalacyjnej c.o., went. i c.t. należy projektować z rur stalowych instalacyjnych – średnie typ S ze szwem wg PN-EN 10217-2/A1;2006 i łączyć je przez spawanie.

Rurociągi c.w.u. oraz cyrkulacji należy projektować z rur stalowych czarnych ocynkowanych podwójnie TWT-2 o połączeniach gwintowanych.

Rurociągi doprowadzające wodę zimną do podgrzania lub uzupełniania zładu należy projektować z rur stalowych ocynkowanych.

Armaturę odcinającą po stronie sieciowej węzła ciepłego należy projektować do łączenia przez spawanie lub za pomocą kołnierzy przy jednoczesnym zachowaniu wymagania ciśnienia 1,6MPa i odporności na temperaturę 130°C.

Armaturę odcinającą i zwrotną po stronie instalacyjnej projektować do łączenia gwintowego, kołnierzowego lub międzykołnierzowego przy jednoczesnym zachowaniu wymagania ciśnienia 1,0MPa i odporności na temperaturę 90°C.

Wszystkie urządzenia, armatura i rurociągi łączące armaturę i urządzenia muszą zostać umieszczone w obrysie wrysowanego na rzucie pomieszczenia kompaktu. Rury łączące instalację odbiorczą z kompaktem należy prowadzić pod stropem w odległości z uwzględnieniem montażu izolacji, odpowietrzeń oraz innych elementów.

W najwyższych miejscach należy przewidzieć odpowietrzenia, w najniższych odwodnienia. Przewody spustowe należy sprowadzić do posadzki i zakończyć nad posadzką od 5-10cm. Bezpośrednio pod filtrami siatkowymi nie mogą znajdować się inne urządzenia węzła. Filtry należy zamontować w taki sposób, aby w trakcie czyszczenia filtra nie zostały zalane inne urządzenia.

### **5.5 Filtry i filtroodmulacze.**

W celu oczyszczania wody sieciowej z zawartych w niej cząstek stałych i ferromagnetycznych stosować filtry siatkowe z wkładem magnetycznym. Filtry siatkowe projektować na przewodzie zasilającym węzła ciepłego. Wymagana gęstość oczek siatki filtrującej około 200 oczek na 1cm<sup>2</sup>. Po stronie wysokich parametrów stosować filtry przystosowane do pracy przy temperaturze 130°C i ciśnieniu 1,6MPa.

Po stronie instalacyjnej c.o., went., c.t. można stosować filtry siatkowe o gęstości siatki filtrującej około 200 oczek na 1cm<sup>2</sup>, przystosowane do pracy w temperaturze 90°C i ciśnieniu 1,0MPa.

W rozległych instalacjach starszej generacji stosować na przewodzie powrotnym filtroodmulacze z wkładem magnetycznym.

Na przewodach z.w. do wymiennika c.w.u. i przed pompą cyrkulacyjną montować filtry siatkowe.

Średnica króćców przyłączeniowych filtroodmulaczy i filtrów musi być zgodna ze średnicą rurociągu, na którym będą montowane.

### **5.6 Izolacja termiczna.**

Do izolacji termicznej rurociągów, wymienników ciepła, odmulaczy i pozostałej armatury węzła ciepłego stosować materiały termoizolacyjne zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. z 2002 r. nr 75, poz. 690 z późn. zm. (Wymagania izolacyjności cieplnej przewodów), oraz zgodnie z PN-B-02421:2000.

Izolację wymienników i innych urządzeń wykonać w sposób umożliwiający jej demontaż oraz ponowny montaż po wykonanej obsłudze.

Materiał izolacji termicznych wykorzystywanych wewnątrz budynków powinien spełniać wymagania ochrony przeciwpożarowej i być sklasyfikowany co najmniej jako nie rozprzestrzeniający ognia (PN-B-02873:1996).

### **5.7 Uzupelnienie (napelnianie) zładu instalacji c.o., went, c.t.**

Uzupelnienie zładu instalacyjnego należy projektować z wykorzystaniem wody sieciowej pochodzącej z przewodu powrotnego.

Układ zaprojektować z rur stalowych bez szwu. Wyposażyć go w automatyczny zawór uzupełniający, filtr siatkowy, zawór zwrotny i zawory odcinające. Dla automatycznego zaworu napełniającego należy wykonać obejście z zaworem odcinającym. Woda do napełniania zładu instalacji c.o., went. i c.t. powinna spełniać wymagania normy PN-93/C-04607- „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.

Do instalacji wykonanych z miedzi napełnianie zładu należy projektować z instalacji wodociągowej przez zawór antyskażeniowy, wodomierz oraz zawory odcinające.

## **6. 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.

## **7 TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

### **7.1 Rury.**

1. Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwignią z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce.

2. Kształtki stalowe należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i złączek należy unikać ich zanieczyszczenia.

## **7.2 Urządzenia**

1. Urządzenia nie wymagają pakowania.

2. Transport urządzeń może odbywać się dowolnymi środkami transportu (najlepiej krytymi). W czasie transportu powinny być zabezpieczone przed nadmiernymi wstrząsami oraz przed możliwością uszkodzeń i zanieczyszczeń.

3. Przenoszenie urządzeń powinno być realizowane w zależności od ich ciężaru ręcznie lub z użyciem podnośnika, z zachowaniem wymogów przepisów BHP.

4. Urządzenia powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, w sposób zabezpieczający przed działaniem wpływów atmosferycznych i innymi czynnikami działającymi korodująco. Na czas składowania i transportu należy króćce zabezpieczyć przed dostaniem się zanieczyszczeń do wnętrza, poprzez wyposażenie króćców w odpowiednie zaślepki.

5. W przypadku składowania wymienników ciepła, magnetoodmulaczy w okresie zimy w pomieszczeniach nie ogrzewanych lub na otwartych przestrzeniach, należy usunąć z wnętrza pozostałości wody, najlepiej przez przedmuchiwanie strumieniem powietrza.

## **7.3 Armatura**

1. Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność.

2. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach. Otwory armatury dostarczonej bez indywidualnego opakowania powinny być zaślepione.

3. Wodomierze i armatura specjalna do automatycznej regulacji (automatyka) powinna być dostarczona w oryginalnych opakowaniach producenta. W czasie transportu i podczas przechowywania powinny być zabezpieczone przed drganiami, a szczególnie przed wstrząsami.

4. Wodomierze należy przechowywać w położeniu liczydłem do góry lub na boku, w pomieszczeniu wolnym od wszelkiego rodzaju oparów. Temperatura pomieszczenia powinna wynosić 5-30°C, zaś wilgotność względna otaczającego powietrza 80%

## **7.4 Izolacja termiczna.**

1. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

2. Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego 5 działania promieni

słonecznych na otuliny w powłokach z PCW, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promieniowanie ultrafioletowe.

3. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

## **8 WYKONANIE ROBÓT**

### **8.1. Montaż urządzeń.**

1. Urządzenia powinny być montowane w miejscu określonym w projekcie, zgodnie z zaleceniami zamieszczonymi w instrukcjach montażu i obsługi, tak aby woda przepływała zgodnie z kierunkiem oznaczonym.

2. Przed zamontowaniem urządzeń należy rurociąg opróżnić z wody i starannie oczyścić końcówki rurociągu z rdzy, zgorzeliny, tłuszczów itp.

3. Moduły kompaktu należy ustawić na konstrukcjach wsporczych wykonanych ze stali profilowe osadzonych trwale w posadzce betonowej.

4. W przypadku połączenia króćców urządzenia z rurociągiem o mniejszej średnicy należy skrócić króćce przyłączne i przyspawać odpowiednie do średnic rur kształtki redukcyjne (dyfuzory)

5. Urządzenia powinny być montowane w taki sposób, aby ich ciężar nie był przenoszony na rurociągi.

6. Urządzenia będące ciśnieniowymi zbiornikami stałymi muszą być wykonane zgodnie z dokumentacją konstrukcyjną zatwierdzoną przez Instytut Dozoru Technicznego.

### **7. Czynności montażowe**

Naczynia wzbiorcze:

- wyznaczenie miejsca montażu zbiornika
- ustawienie z wypoziomowaniem,
- Przyspawanie króćców kołnierzy do rurociągów,
- dopasowanie uszczelki i skręcenie połączeń kołnierzowych,
- ciśnienie wstępne ustawione jest fabrycznie na 3.5 bar
- ciśnienie wstępne musi być dostosowane do ciśnienia statycznego instalacji

- aby zapobiec powstawaniu podciśnienia przy schładzaniu instalacji w naczyniu przewidziano wstępną zawartość wody. W związku z tym podczas napełniania instalacji zimną wodą należy przyjąć 0.2 bar powyżej ciśnienia statycznego

moduły kompaktu:

- należy instalować w pozycji pionowej wg oznaczenia góra-dół. Identyfikacji należy dokonać wg tabliczki znamionowej producenta,
- połączenie modułów z instalacją za pomocą połączeń kołnierзовych i gwintowanych

Pompy:

- pompy należy zawsze montować z wałem w pozycji poziomej
- przyłącze elektryczne i niezbędne zabezpieczenie przed porażeniem winien wykonać uprawniony elektryk zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- należy sprawdzić, czy dane elektryczne podane na tabliczce znamionowej są zgodne z parametrami istniejącej sieci zasilającej,
- przed uruchomieniem zapewnić, by przestrzeń wirnika pompy została wypełniona czynnikiem tłocznym, odkręcając przy wypełnionej instalacji korek odpowietrzający, aż do wypłynięcia kilku kropel wody.

## **8.2 Montaż rurociągów.**

1. Rurociągi stalowe łączone będą przez spawanie. Wymagania ogólne dla połączeń spawanych określone są w tomie III „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót”
2. Przewody z tworzywa będą łączone przez zgrzewanie, zgodnie z wytycznymi technologicznymi systemu..
3. Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody /możliwe do wyeliminowania/ mogące powodować uszkodzenie przewodów np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i elementów muru.
4. 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.
5. Rurociągi należy montować na wspornikach lub uchwytach tak, aby nie obciążały króćców przyłączeniowych do armatury.
6. Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych z zastosowaniem kształtek. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą konopii oraz pasty miniowej.



7. Połączenie przewodów z armaturą o średnicach większych od 50 mm dokonuje się za pomocą kołnierzy. Kołnierz należy przyspawać do króćca dwoma spoinami pachwinowymi, przy czym powierzchnia spoiny wewnętrznej powinna być czysta i w razie potrzeby przeszlifowana. Do uszczelniania połączeń kołnierzowych stosować 7 uszczelki azbestowo-kauczukowe. Przy połączeniach kołnierzowych śruby przeciwległe należy dokręcać parami równomiernie na całym obwodzie.
8. Kolana, łuki itp. kształtki przewodów stalowych czarnych wykonać jako gięte na zimno dla średnic do 50 mm, jako gięte na gorąco lub spawane elektrycznie z połówek tłoczonych dla średnic 65 – 150 mm.

### **8.3. Montaż armatury i osprzętu**

1. Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić czy na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia i czy armatura jest wewnątrz czysta.
2. Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.
3. Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem przepływu czynnika w przewodzie.
4. Armaturę i osprzęt powinny być montowane w taki sposób, aby ich ciężar nie był przenoszony na rurociągi.
5. Aparaturę kontrolno pomiarową należy montować po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości działania, w miejscach łatwo dostępnych i w sposób zabezpieczający przed przypadkowym jej uszkodzeniem.
6. Miejsce wbudowania wodomierza powinno być łatwo dostępne, wygodne dla odczytu. Przy wbudowywaniu w sieć należy przestrzegać właściwego usytuowania wodomierza w położeniu poziomym przy liczydło skierowanym do góry. Przewód w miejscu wbudowania powinien być tak ukształtowany, aby nie było możliwości tworzenia się w obrębie wodomierza poduszki powietrznej. Wodomierz musi być całkowicie wypełniony wodą. Odcinki przewodu przed i za wodomierzem powinny być wykonane współosiowo. Przepływ przez wodomierz powinien być zgodny z kierunkiem strzałek umieszczonych po obu stronach obudowy. Zamontowane przed i za wodomierzem zawory w czasie przepływu powinny być całkowicie otwarte.
7. Termometry w przewodach, w których ma być mierzona temperatura przepływającego czynnika, należy montować w tulejach sięgających najkorzystniej do osi przewodu, lecz nie więcej niż na głębokość równą  $2/3$  jego średnicy wewnętrznej. Przy średnicy nominalnej przewodu poniżej 80 mm tuleje te powinny być montowane ukośnie lub na załamaniach przewodu, w płaszczyźnie przechodzącej przez jego oś.
8. Na manometrze należy oznaczyć czerwoną kreską najwyższe dopuszczalne ciśnienie robocze urządzenia, do którego manometr jest przyłączony.

#### **8.4. Zabezpieczenie antykorozyjne.**

1. Po wykonaniu prób wszystkie rurociągi należy zabezpieczyć przed korozją.
2. Zgodnie z metodami podanymi w PN-70/H-97051 "Przygotowanie powierzchni stali, staliwa, żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne", podłoże należy przygotować do malowania poprzez oczyszczenie do osiągnięcia drugiego stopnia czystości wg PN-70/H97050 „Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania”.
3. Wyszczególnienie kolejnych warstw powłoki malarskiej:
  - 1 x farba olejno-żywiczna do gruntowania przeciwrdzewna cynkowa 60%, szara metaliczna (cynkol) o symbolu 221-004-950
  - 2 x emalia ftalowa ogólnego stosowania aluminiowa o symbolu 3161-000-850 8
4. Wyroby malarskie należy przygotować i stosować zgodnie z instrukcją producenta oraz normą PN-79/H-97070 „Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Ogólne wytyczne” Należy sprawdzić czy wyroby posiadają atest producenta oraz czy termin gwarancji nie został przekroczony.
5. Przed położeniem farby podkładowej oczyszczone powierzchnie przeznaczone do malowania należy odkurzyć i odtłuścić. Maksymalny odstęp czasu między oczyszczeniem i zagruntowaniem wynosi 6 godzin. Przygotowując farbę do malowania należy usunąć ewentualny kożuch, dokładnie ją wymieszać, używając benzyny do lakierów rozcieńczyć do lepkości roboczej oraz przefiltrować. Czas schnięcia poszczególnych warstw wynosi 48 godzin. Grubość powłoki malarskiej powinna wynosić 90µm.
6. Z uwagi na zawartość w farbach palnych i toksycznych składników, podczas malowania należy przestrzegać obowiązujące przepisy p.poż i bhp, szczególnie przy pracy w pomieszczeniach zamkniętych.

#### **8.5 Wykonanie izolacji cieplochronnej**

1. Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu urządzenia lub odcinka rurociągu, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.
2. Izolacja powinna być wykonana zgodnie z PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania”.
3. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej, styki

poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

4. Wszystkie prace izolacyjne jak np. przycinanie mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.
5. Grubość wykonanej izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o -5 do +10 mm przy grubości izolacji do 10 mm

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT, BADANIA I ODBIÓR**

### **6.1 Kontrola jakości**

1. Kontrola jakości robot związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanomontażowych Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
2. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.
3. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

### **6.2 Badanie i odbiór**

1. Badania urządzeń węzła cieplnego polegają na:
  - sprawdzeniu zgodności wykonania i zastosowania materiałów z dokumentacją techniczną,
  - sprawdzeniu szczelności urządzeń węzła,
  - sprawdzeniu czy wymienniki, zasobniki, inne zbiorniki zawory redukcyjne armatura automatycznej regulacji lub automatycznego sterowania oraz aparatura automatycznej ciągłej rejestracji są wyposażone w tabliczki znamionowe,
  - sprawdzeniu zgodności strumienia czynnika grzejącego z wymaganiami dokumentacji,
  - sprawdzeniu czy zawór bezpieczeństwa reaguje prawidłowo na przekroczenie ustalonego ciśnienia,
  - sprawdzeniu czy armatura automatycznej regulacji spełnia swoje zadanie.
2. Sprawdzenie szczelności urządzenia węzła cieplnego należy przeprowadzić przy zamkniętych i zaślepionych głównych zaworach odcinających węzeł od sieci ciepłej i od właściwego urządzenia centralnego urządzenia. Badanie należy przeprowadzić

przez napełnienie urządzenia wodą zimną i podniesienie ciśnienia do wartości o 50% większej od wartości przewidywanego ciśnienia roboczego w miejscu przyłączenia do sieci ciepłej, jednak nie mniej niż 1.0 MPa.

3. Próbę urządzenia centralnej ciepłej wody należy przeprowadzić jak wyżej, uwzględniając przewidywaną wysokość ciśnienia w wodociągu w miejscu przyłączenia do sieci wodociągowej. Ciśnienie należy utrzymać co najmniej przez 30 min., dokonując przy tym oględzin wszystkich połączeń.
4. Z pozytywnego wyniku próby szczelności należy spisać protokół.
5. Sprawdzenie zgodności przepływu strumienia czynnika grzejnego z wymaganiami dokumentacji technicznej należy przeprowadzić po próbie szczelności i powtórnym połączeniu węzła z siecią ciepłą i wewnętrzną instalacją centralnego ogrzewania oraz po otwarciu przepływu czynnika grzejnego najpierw przez samo urządzenie centralnego ogrzewania, a następnie łącznie przez wspomniane urządzenie i przez wymiennik ciepłej wody. Pomiar spadku ciśnienia na kryzie pomiarowej przy znanej jej charakterystyce powinien odpowiadać obliczeniowemu strumieniowi czynnika. Pomiar za pomocą wodomierza powinien trwać co najmniej 1 godzinę. Z pozytywnego pomiaru przepływu należy spisać protokół.
6. Sprawdzenie zaworów automatycznej regulacji temperatury ciepłej wody polega na stwierdzeniu czy z chwilą osiągnięcia granicznej temperatury ciepłej wody następuje automatyczne ograniczenie lub zamknięcie przepływu czynnika grzejnego przez wymiennik. Ze sprawdzenia prawidłowego działania armatury automatycznej regulacji należy spisać protokół.
7. Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT Nie dotyczy**

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

1. Odbioru robót należy dokonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji grzewczych Wydawnictwo COBRTI INSTAL. Zeszyt nr 6 maj 2003 r, oraz zgodnie z: „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów ciepłych”. Zeszyt nr 8 COBRTI Instal z sierpnia 2003r oraz BN-90/8864-46 „Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”.
2. Odbiór robót polega na:
  - sprawdzeniu jakości użytych do montażu materiałów i urządzeń,
  - sprawdzeniu wyników przeprowadzonych badań i pomiarów,

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej,
- aktualności dokumentacji projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,

3. Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadczenia jakości wydane przez dostawców materiałów), • protokoły wszystkich badań i pomiarów.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI Płatność zgodnie z umową Inwestora z Wykonawcą.**

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania”.
- PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.
- PN-EN 14336:2005 Instalacje ogrzewcze budynków - Instalacja i przekazanie doeksploatacji wodnego systemu grzewczego
- PN-ISO 4200:1998\_Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach -Wymiary i masy na jednostkę długości.
- PN-B-02420:1991. Ogrzewnictwo. Odpowietrzania instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania;
- PN-B-02423:1999+Ap1:2000 Ciepłownictwo – Węzły ciepłownicze – Wymagania i badania przy odbiorze
- Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury 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
- Wytycznymi wykonania, montażu i odbioru węzłów cieplnych. Opracowanie SPEC S.A. OBRC, Warszawa 2007.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177);

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 90, poz. 881);
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2004 r. – o dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. – o drogach publicznych (jednolity tekst Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2086);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/2002 poz.690) wraz ze zmianą opublikowaną w Dz. U. Nr 33 z 2003 r. poz. 270 oraz Dz. U. Nr 109 z 2004 r., poz. 1156);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 maja 2004 zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 109/2004 poz.1156).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2 grudnia 2002 r. w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2 grudnia 2002 r. w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1780);
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dn. 116 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041);

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 108, poz. 953) z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 27 sierpnia 2004 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr198, poz. 2042).

MGR INŻ. MARCIN GAŁĘZA  
WAM/0071/POOS/09



PAŹDZIERNIK 2020 R.