

## **SPIS ZAWARTOŚCI**

- 1. Wstęp.**
  - 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.
  - 1.2. Przeznaczenie specyfikacji technicznej.
  - 1.3. Zakres prac objętych przetargiem.
  - 1.4. Przepisy, normy i standardy.
- 2. Charakterystyka kompaktowego węzła cieplnego.**
- 3. Dane techniczne.**
- 4. Wymagania techniczne dla węzła ciepłowniczego i jego podzespołów.**
  - 4.1. Wyposażenie węzła.
  - 4.2. Konstrukcja węzłów ciepłowniczych.
  - 4.3. Izolacja termiczna
  - 4.4. Zabezpieczenia antykorozyjne
  - 4.5. Oznakowanie urządzeń, armatury i rurociągów.
- 5. Automatyka**
  - 5.1. Zabudowa
  - 5.2. Czujniki temperatury
  - 5.3. Zawór regulacyjny
  - 5.4. Napęd zaworu regulacyjnego
- 6. Ciepłomierz**
- 7. Urządzenia i instalacje elektroenergetyczne.**
  - 7.1. Zakres prac
  - 7.2. Układ zasilania
  - 7.3. Rozdzielnice
  - 7.4. Instalacja zasilająca, oświetlenia i sterowania
  - 7.5. Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa
  - 7.6. Próby i pomiary
- 8. Dokumentacja**
- 9. Kontrola procesu produkcyjnego i badania odbiorcze.**
- 10. Transport i składowanie.**
- 11. Gwarancje techniczne.**
- 12. Części zamienne.**

## 1.0. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są warunki techniczne i wymagania stanowiące podstawę do dostaw, montażu, uruchomienia i odbioru wężła ciepłego przeznaczonego do zasilania przebudowywanego i rozbudowywanego budynku IPN w Warszawie ul. Kłobucka 21.

### 1.2. Przeznaczenie specyfikacji technicznej.

Specyfikacja przeznaczona jest dla przedsiębiorstw biorących udział w przetargu na dostawę, montaż i uruchomienie wężła ciepłego.

### 1.3. Zakres prac objętych przetargiem.

Zakres prac objętych przetargiem obejmuje:

1. dostawę , montaż i uruchomienie wężła ciepłego,
2. wykonanie połączenia wężła ciepłowniczego z instalacjami ,
3. wykonanie instalacji elektroenergetycznych w pomieszczeniu wężła ciepłego.

### 1.4. Przepisy, normy i standardy.

Węzeł ciepły oraz ich podzespoły muszą spełniać warunki i wymagania zawarte w obowiązujących w Polsce normach i aktach prawnych, w tym między innymi:

1. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14 grudnia 1994 r. z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DZ.U.z 1995r,Nr10,poz.46) z późniejszymi zmianami
2. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998r w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych.(DZ.U.Nr 107 z 1998r, poz.679 )
3. Polskie Normy do obowiązkowego stosowania wg. Załącznika do rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa ,z dnia 3 kwietnia 2001r (DZ.U.Nr 38,poz.456), w tym:
4. PN-87/B-02151.02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
5. PN/B-02414 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi-Wymagania
6. PN-91/E-05009 [ IEC 364 ] Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

Zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami oferowane urządzenia muszą posiadać następujące atesty, świadectwa, dopuszczenia oraz decyzje:

7. Decyzja stwierdzająca przydatność do stosowania w budownictwie - **Aprobata techniczna** wydana przez COBRTI Instal - dotyczy: wymienników ciepła, pomp, armatury, przeponowych naczyń wzbiórczych, odmulaczy, filtrów, magnetyzerów, materiałów izolacyjnych,
8. **Atest energetyczny** wydany przez Ministra Przemysłu i Handlu - dotyczy wymienników ciepła oraz agregatów pompowych,
9. **Decyzja o dopuszczeniu do obrotu** wydana przez Urząd Dozoru Technicznego - dotyczy wymienników ciepła, ciśnieniowych naczyń wzbiórczych, odmulaczy i zaworów bezpieczeństwa,
10. **Decyzja o dopuszczeniu typu** wydana przez Główny Urząd Miar - dotyczy ciepłomierzy, wodomierzy, manometrów i termometrów.
11. **Certyfikat** Polskiego Centrum Badan –dotyczy silników elektrycznych
12. **Certyfikat** Biura Badawczego do Spraw Jakości Stowarzyszenia Elektryków Polskich w Warszawie – dotyczy łączników n.n., transformatorów ochronnych, przekaźników termobimetalowych, listew zaciskowych, skrzynek do rozdzielni n.n. z wyposażeniem, kabli i przewodów i sprzętu instalacyjnego
13. **Atest higieniczny** wydany przez PZH- dotyczy pomp, wymienników.

**Zgodnie z przepisami UE dla wyrobów produkowanych w oparciu o scharmonizowane normy europejskie EN, wyroby muszą być oznaczone przez producenta przed wprowadzeniem do obrotu symbolem CE.**

Podane wyżej dokumenty uczestnik przetargu powinien załączyć do dokumentacji odbiorowej.

Normy i standardy przywołane w niniejszym dokumencie stanowią podstawę do kompletacji dostaw, montażu i przeprowadzenia badań odbiorczych wężła ciepłego będących przedmiotem przetargu.

W przypadku użycia norm lub standardów innych niż w niniejszej specyfikacji, uczestnik przetargu zobowiązany jest do udokumentowania, że stosowane normy i standardy będą gwarantować równą lub wyższą jakość oferowanego wyrobu.

## 2.0. Charakterystyka kompaktowego węzła cieplnego.

Dwufunkcyjny węzeł cieplny będący przedmiotem przetargu jest węzłem wymiennikowym dostarczającym energię ciepłą na potrzeby centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i produkcję ciepłej wody użytkowej.

Węzeł zainstalowany będzie w przeznaczonym do tego celu pomieszczeniu .

Połączony będzie po stronie zasilania z miejską siecią ciepłowniczą oraz z siecią wodociągową, a po stronie odbiorów energii cieplnej z siecią niskoparametrową c.o., c.t. na potrzeby wentylacji, ciepłej wody i cyrkulacji.

Woda na potrzeby centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i ciepłej wody użytkowej przygotowywana będzie w wymiennikach ciepła płytowych.

Obieg wody w instalacji c.o. i c.t. realizowany będzie przy pomocy pompy obiegowej zainstalowanej na rurociągu powrotnym.

Instalacja c.w.u. wyposażona będzie w pompę cyrkulacyjną.

Zmiany objętości wody w instalacji centralnego ogrzewania kompensowane będą przy pomocy przeponowego naczynia wzbiorczego przyłączonego do rurociągu powrotnego c.o. lub c.t. przed pompą obiegową.

Ubytki wody w instalacji c.o. i c.t. uzupełniane będą wodą sieciową. Ilość wody uzupełniającej rejestrowana będzie przez wodomierz zainstalowany na rurociągu wody uzupełniającej.

Ilość energii cieplnej dostarczanej na potrzeby c.o., c.t. i c.w.u. rejestrowana będzie przy pomocy ciepłomierza.

Zużycie ciepłej wody użytkowej rejestrowane będzie przy pomocy wodomierza zainstalowanego na rurociągu wody zimnej.

Wymienniki oraz instalacja c.o.,c.t. i c.w.u. zabezpieczone będą przed nadmiernym wzrostem ciśnienia przy pomocy zaworów bezpieczeństwa.

Węzeł cieplny wyposażony jest w automatykę spełniającą następujące funkcje regulacyjne:

1. regulację temperatury wody zasilającej w instalacji centralnego ogrzewania w zależności od temperatury zewnętrznej,
2. regulację temperatury wody zasilającej w instalacji ciepła technologicznego w zależności od temperatury zewnętrznej,
3. utrzymanie stałej temperatury ciepłej wody użytkowej równej 55°C przy zmiennym zapotrzebowaniu na wodę w ciągu doby,
4. priorytet c.w.u.,

## 3.0. Dane techniczne

**Dane techniczne i specyfikacja projektowanych urządzeń do montażu w węźle cieplnym zawarte są w projekcie wykonawczym węzła cieplnego stanowiącym załącznik do ST.**

## 4.0. Wymagania techniczne dla węzła cieplnego i jego podzespołów.

### 4.1. Wyposażenie węzła :

W zakres dostawy węzła kompaktowego c.o. wchodzi następujące podzespoły:

1. wymiennik ciepła płytowy c.o. – 1 szt.
2. wymiennik ciepła płytowy c.t. – 1 szt.
3. pompa c.o. – 1 szt.
4. pompa c.t. – 1 szt.
5. armatura odcinająca, regulacyjna i zabezpieczająca
6. ciepłomierze
7. orurowanie
8. ciśnieniowe naczynia wzbiorcze
9. aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka
10. instalacja uzupełniania wody
11. urządzenia i instalacje elektryczne
12. filtry siatkowe
13. konstrukcja wsporcze pod wymienniki ciepła i kolektory, zamocowania i uchwyty
14. wymiennik c.w.u. - 1 szt.
15. pompę cyrkulacyjną c.w. – 1 szt.
16. układ automatycznej regulacji temperatury c.w.u.

Wszystkie elementy węzła wchodzące w zakres dostawy wyspecyfikowane są w projekcie wykonawczym węzła cieplnego.

### **Wymienniki ciepła.**

Wymienniki płytowe dla potrzeb centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i ciepłej wody. Materiały użyte w konstrukcji wymienników ciepła muszą spełniać wymagania wytrzymałości mechanicznej i odporności na korozję w normalnych warunkach pracy.

Wymienniki ciepła wykonane ze stali nierdzewnej jako konstrukcja spawana i nierozbieralna.

### **Pompy.**

Węzeł wchodzący w zakres niniejszego przetargu powinien być wyposażony w:

1. pompę obiegową c.o. – 1 szt.
2. pompę obiegową c.t. – 1 szt.
3. pompę cyrkulacyjną c.w.u.

W węzłach należy stosować pompy bezdławnicowe.

#### **Pompa obiegowa c.o.**

Pompa obiegowa c.o. wyposażone w układ płynnej regulacji prędkości obrotowej. Układ płynnej regulacji prędkości obrotowej pompy c.o. spełniać ma zadanie utrzymania stałej różnicy ciśnień pomiędzy zasileniem i powrotem w instalacji c.o. przy zmiennej wydajności pompy.

Pompa powinna mieć możliwość sterowania automatycznego poprzez regulator pogodowy węzła oraz sterowania ręcznego w przypadkach awaryjnych.

#### **Pompa obiegowa c.t.**

Pompa obiegowa c.t. wyposażone w układ płynnej regulacji prędkości obrotowej. Układ płynnej regulacji prędkości obrotowej pompy c.t. spełniać ma zadanie utrzymania stałej różnicy ciśnień pomiędzy zasileniem i powrotem w instalacji c.t. przy zmiennej wydajności pompy.

Pompa powinna mieć możliwość sterowania automatycznego poprzez regulator pogodowy węzła oraz sterowania ręcznego w przypadkach awaryjnych.

#### **Pompa cyrkulacyjna c.w.u.**

Pompa cyrkulacyjna c.w. trzybiegowa w wykonaniu przeznaczonym do wody ciepłej.

### **Konstrukcja.**

Pompy powinny być wykonane w konstrukcji " in line" (montowane na rurociągu).

Maksymalny poziom hałasu emitowanego przez pompę nie może przekraczać:

**45 dB(A).**

Napięcie zasilania : 380 V (c.o.) i 220 V (cyrkulacja), 50 Hz.

Izolacja uzwojeń silników : klasy B, poziom ochrony rozdzielnic - IP 42.

Silniki powinny być zabezpieczone wyłącznikiem instalacyjnym z zabezpieczeniem zwarciowym i przeciążeniowym , zabezpieczeniem od przekroczenia dopuszczalnej temperatury uzwojeń oraz zabezpieczeniem od zaniku fazy przy silnikach trójfazowych.

### **Materiały.**

Korpus pomp dla c.w.u. ze stali nierdzewnej lub innego materiału odpornego na korozję (np. brąz).

### **Oznakowanie**

Pompa powinna posiadać trwałe oznaczenia kierunku przepływu oraz kierunku obrotów wirnika oraz posiadać dane wyspecyfikowane na tabliczce znamionowej pompy.

### **Armatura.**

#### **Zawory odcinające , zwrotne i balansowe.**

Węzeł cieplny powinien być wyposażony w zawory:

1. po stronie wody sieciowej: z przyłączami do spawania lub kołnierzone .
2. po stronie instalacji c.o.: z przyłączami do spawania, kołnierzone lub z przyłączami gwintowanymi,
3. po stronie instalacji c.w.u. z przyłączami gwintowanymi lub kołnierzowymi.

Jako zawory odcinające należy stosować zawory kulowe.

Korpusy zaworów i uszczelnienia powinny wytrzymać ciśnienie próbne wyższe o **30%** od ciśnienia roboczego.

Materiały użyte do wykonania zaworów powinny być odporne na korozję i erozję przy kontakcie z wodą sieciową lub wodociagową.

Korpusy zaworów dla c.w.u. ze stali nierdzewnej lub z mosiądzu.

#### Filtry siatkowe.

Należy stosować filtry siatkowe:

1. po stronie wody sieciowej: z siatką o ilości oczek 300 / cm<sup>2</sup>,
2. z przyłączami kołnierзовymi,
3. po stronie instalacji c.o. i c.w.u.: z siatką o ilości oczek 200 / cm<sup>2</sup>
4. z przyłączami kołnierзовymi lub gwintowanymi.

Materiał korpusu filtrów do c.w.u. ze stali nierdzewnej lub z mosiądzu.

#### Zawory bezpieczeństwa.

Węzeł cieplny powinien być wyposażony w:

1. zawory bezpieczeństwa po stronie instalacji c.o.
2. zawory bezpieczeństwa zabudowane po stronie instalacji c.w.u.

Miejsce zabudowy zaworów zgodne z projektem wykonawczym węzła cieplnego .

Zawory bezpieczeństwa należy wymiarować zgodnie z wymaganiami normy PN/B-02414:1999 i PN-76/B-02440 oraz przepisów UDT.

Zastosowane zawory bezpieczeństwa powinny posiadać decyzję o dopuszczeniu do obrotu wydaną przez Urząd Dozoru Technicznego.

Korpusy zaworów dla c.w.u. ze stali nierdzewnej lub z mosiądzu.

#### Reduktor ciśnienia zimnej wody wodociagowej.

Węzeł powinien być wyposażony w reduktor ciśnienia zimnej wody wodociagowej, który należy wymiarować przyjmując:

1. max ciśnienie przed reduktorem: 0,8 MPa,
2. wymagany zakres nastaw ciśnienia regulowanego: 0,5-0,6 MPa,
3. temperatura robocza: 20°C,
4. dopuszczalny spadek ciśnienia przy przepływie max: 0,05 MPa.

Dostawca powinien zagwarantować szczelność odcięcia zaworu w przypadku braku rozbiórów ciepłej wody w porze nocnej.

#### Orurowanie.

Orurowanie węzła cieplnego należy wykonać:

1. po stronie wody sieciowej i instalacji c.o.: z rur stalowych bez szwu łączonych przez spawanie, wykonanych zgodnie z PN-92/M-34031
2. po stronie instalacji c.w.u: z rur stalowych ocynkowanych łączonych przy pomocy złączy gwintowanych lub z rur stalowych łączonych przez spawanie poddanych późniejszemu ocynkowaniu lub z rur ze stali nierdzewnej.

Atesty na stosowane materiały należy dołączyć do dokumentacji odbiorowej węzła cieplnego.

#### Ciśnieniowe naczynie zbiorcze.

Węzeł cieplny należy wyposażyć w ciśnieniowe naczynie zbiorcze dla układu c.o. i c.t. dobrane zgodnie z normą PN-B-02414.

Naczynie zbiorcze powinno posiadać konstrukcję pozwalającą na wymianę przepony.

Naczynia powinny być wyposażone w króciec do kontroli ciśnienia w przestrzeni gazowej.

Dopuszcza się możliwość zastosowania w węźle ciepłowniczym przeponowego naczynia zbiorczego przeznaczonego do pracy ze stałym ciśnieniem poduszki gazowej, utrzymywanym przy pomocy zaworu upustowego i sprężarki powietrza.

Naczynia ciśnieniowe powinny być wykonane i poddane badaniom u producenta zgodnie z wymogami określonymi w decyzji o dopuszczeniu do obrotu wydanej przez Urząd Dozoru Technicznego.

#### Regulator różnicy ciśnień.

Węzeł cieplny powinien być wyposażony w regulatory różnicy ciśnień posiadający

zakres nastawy: 0,04 ÷ 0,16 MPa. Pozostałe dane i wymagania: jak dla zaworów regulacyjnych.

#### Miejscowe urządzenia pomiarowe.

Węzły cieplne powinny być wyposażone w następujące miejscowe urządzenia pomiarowe:

1. Termometry tarczowe w obudowie metalowej o średnicy nie mniejszej niż 100 mm:
  - a) zakres pomiarowy:
    - 0°C ÷ 150° C -dla pomiaru temperatur po stronie wody sieciowej,
    - 0°C ÷ 100° C -dla pomiaru temperatur po stronie instalacji c.o. i c.w.u,
  - b) podziałka: 1° C
  - c) klasa dokładności: 1,6. – zgodnie z DIN 12786

2. Manometry tarczowe w obudowie metalowej o średnicy nie mniejszej niż 100 mm, połączone z rurociągiem poprzez kurek dwudrogowy z przyłączami gwintowanymi M 20 x 1,5:
  - a) zakres pomiarowy:
    - 0 ÷ 1,6 MPa -dla pomiaru ciśnień po stronie wody sieciowej,
    - 0 ÷ 1,0 MPa -dla pomiaru ciśnień po stronie instalacji c.o. i c.w.u,
  - b) podziałka:
    - 0,05 MPa -dla zakresu 0 1,6 MPa ,
    - 0,02 MPa -dla zakresu 0 1,0 MPa,
  - c) klasa dokładności: 1,6.

Manometry powinny być łączone z rurociągiem w węźle przy pomocy rurek impulsowych DN 10.
3. Wodomierz w układzie uzupełniania zładu CO:
  - a) pozycja pracy: pozioma, pionowa
  - b) dynamika ( $Q_{nom}/Q_{min}$ ): 50/1,
  - c) przeciążalność: nie mniejsza niż 200%  $Q_{nom}$ ,
  - d) temperatura pracy: 90°C,
  - e) materiał korpusu: stal nierdzewna lub mosiądz,
  - f) przepływ obliczeniowy: 3% wydajności pompy obiegowej CO.

#### **Uzupełnianie wody w zładzie c.o. i c.t.**

Węzeł powinien być wyposażony w instalację uzupełniającą wodę w zładzie c.o. i c.t..

W skład instalacji wchodzi :

1. wodomierz,
2. filtr siatkowy,
3. zawór zwrotny i ręczne zawory odcinające.

#### **4.2. Konstrukcja węzłów ciepłowniczych.**

Węzeł ciepły, będący przedmiotem przetargu, instalowany będzie w istniejących adaptowanym na ten cel pomieszczeniu.

W najniższych i najwyższych punktach węzła ciepłego należy przewidzieć króćce odwodnień i odpowietrzeń z kulowymi zaworami odcinającymi.

Połączenia spawane elementów ciśnieniowych zgodnie z wymaganiami EN 288, wykonane przez wykwalifikowanych spawaczy. Wszystkie połączenia spawane klasy IIW Blue.

Węzeł wyposażać w odpowiednie króćce po stronie sieciowej i instalacyjnej służące do podłączenia urządzeń do chemicznego czyszczenia wymienników.

#### **4.3. Izolacja termiczna.**

Wymienniki, odmulacz, armatura i rurociągi zainstalowane w węźle ciepłym powinny być pokryte izolacją termiczną z pianki poliuretanowej.

Izolacja powinna spełniać wymagania normy PN-B-02421.

Do izolacji ciepłych przewodów, armatury i urządzeń należy używać materiałów lub wyrobów mających certyfikat lub deklarację na zgodność z Polską Normą lub aprobatą techniczną. Materiały i wyroby izolacyjne powinny być stosowane zgodnie z zakresem i warunkami technicznymi określonymi w Polskiej Normie lub aprobacie technicznej.

Izolacja powinna być dostarczona do odbiorcy w oddzielnym opakowaniu i montowana po przeprowadzeniu próby szczelności węzła w miejscu jego zainstalowania.

Warunki techniczne dla izolacji:

1. grubość izolacji powinna być taka, aby na powierzchni płaszcza ochronnego nie wystąpiła, w warunkach obliczeniowych pracy węzła ciepłowniczego, temperatura wyższa jak 25°C.
2. płaszcz: nieplastyfikowany PCV lub folia aluminiowa,
3. powinna być klasyfikowana jako co najmniej nie rozprzestrzeniająca ognia (wg. PN-B-02873:1996),

#### **4.4. Zabezpieczenia antykorozyjne.**

Wszystkie podzespoły węzła ciepłego powinny być zabezpieczone przed korozją przez pokrycie ich powierzchni powłokami ochronnymi wykonanymi zgodnie z wymaganiami normy ISO 8501-1.

Przy doborze powłok antykorozyjnych należy brać pod uwagę temperaturę pracy podzespołu oraz mikroklimat występujący w pomieszczeniu węzła ciepłego, gdzie wilgotność względna powietrza może dochodzić do 90%.

#### 4.5. Oznakowanie urządzeń, armatury i rurociągów.

Wszystkie urządzenia, armatura i rurociągi będące na wyposażeniu węzła cieplnego powinny być oznakowane w sposób wyraźny i trwałe.

Rurociągi i armaturę należy oznakować podając:

1. rodzaj czynnika,
2. kierunek przepływu czynnika.

Urządzenia należy oznakować podając nazwę lub symbol zgodny z oznaczeniem występującym na schemacie technologicznym w instrukcji eksploatacji węzła cieplnego.

#### 5.0. Automatyka.

Węzeł cieplny wyposażony w układ automatycznej regulacji temperatury wody w instalacji składający się z elektronicznego regulatora pogodowego, czujników temperatury oraz zaworów regulacyjnych z napędami.

Zadaniem układu automatyki jest:

1. prowadzenie regulacji temperatury wody zasilającej instalację c.o. w funkcji temperatury zewnętrznej.
2. prowadzenie regulacji temperatury wody zasilającej instalację c.t. w funkcji temperatury zewnętrznej.
3. prowadzenie stałowartościowej regulacji temperatury c.w.u. w układzie priorytetu
4. prowadzenie obniżen nocnych,
5. wybór reżimów pracy poszczególnych pętli regulacji
6. system automatycznej regulacji temperatury musi w normalnych warunkach charakteryzować się stabilnością, a nastawy dynamiczne powinny gwarantować dobrą jakość regulacji tzn:
  - a) największe długotrwałe odchylenia od zadanej wartości temperatury (mierzone w czasie dłuższym niż 2minuty) :  $\leq 2^{\circ}\text{C}$ ,
  - b) największe chwilowe odchylenia od zadanej wartości temperatury  $10^{\circ}\text{C}$ .

**5.1. Zabudowa** na drzwiczkach szafy sterowniczej AKPiA, stopień ochrony - IP 42, temperatura otoczenia w reżimie pracy  $0-50^{\circ}\text{C}$ .

**5.2. Czujniki temperatury** powinny być typu rezystorowego lub półprzewodnikowego, w obudowie ze stali nierdzewnej, pracujące w bezpośrednim kontakcie z czynnikiem grzewczym (bez dodatkowej pochwy).  
Stała czasowa: nie większa niż 2 sekundy dla c.w.u. i nie większa niż 10 sekund dla c.o. i c.t.

**5.3 Zawór regulacyjny** powinien spełniać następujące wymagania:

1. korpus, gniazdo, element dławiący i trzon powinny być wykonane z materiałów odpornych na korozyjne oddziaływanie wody, materiał korpusu zaworów zgodnie z DIN 4747, tabela nr 1 (nie dopuszcza się wykonania korpusów zaworów z żeliwa szarego).
2. konstrukcja powinna gwarantować odporność na erozję i wpływ cząsteczek o średnicy  $\leq 0,5\text{ mm}$  zawartych w czynniku grzewczym, a przepuszczanych przez filtry siatkowe,
3. przyłącza: dopuszcza się stosowanie przyłączy gwintowanych ,
4. ciśnienie nominalne:  $1,6\text{ MPa}$ ,
5. ciśnienie próbne:  $2,1\text{ MPa}$ ,
6. nieszczelność przy całkowitym zamknięciu zaworu: max.  $0,02\%$  wartości  $Kvs$  dla DN15 do DN50 i  $0,1\%$   $Kvs$  dla DN $>50$
7. charakterystyka: stałoprocentowa,
8. zakres zdolności regulacyjnej:
  - a) nie gorszy niż 50:1 w przypadku zaworu dla c.o.
  - b) nie gorszy niż 50:1 w przypadku zaworu c.w. przy istniejącej w regulatorze funkcji automatycznego wprowadzania nastaw przygotowania ciepłej wody.

**5.4. Napęd zaworu regulacyjnego** powinien spełniać następujące wymagania:

1. napięcie zasilania  $24\text{V AC}$ ,
2. możliwość wyboru sygnału sterującego :analogowy  $0(2) -10\text{ V}$
3. automatyczne dopasowanie skoku do zaworu
4. możliwość zmiany kierunku działania: prosty/odwrotny.
5. czas przestawienia dla sygnału analogowego:  $30\text{ sek}$  ( $15\text{ sek}$  dla skoków  $10-25\text{mm}$ )
6. siłownik zaworu regulacyjnego musi mieć możliwość trwałego odsprężenia od zaworu bez

- konieczności odłączania przewodów
- 7. możliwość ręcznego ustawienia dowolnej pozycji elementu dławiącego,
- 8. mechaniczny wskaźnik położenia elementu dławiącego,
- 9. stopień ochrony obudowy: IP 42
- 10. temperatura otoczenia: dla reżimu pracy  $0^{\circ} \pm 50^{\circ} \text{C}$ .

## 6.0. Ciepłomierze – dostawa i montaż SPEC Warszawa

## 7.0. Urządzenia i instalacje elektroenergetyczne

### 7.1. Zakres prac

W zakres dostawy i montażu węzła wchodzi:

- a) wykonanie i montaż rozdzielnic węzła,
- b) wykonanie instalacji zasilającej i sterowniczej,
- c) wykonanie instalacji oświetleniowej w pomieszczeniu węzła spełniającej wymagania normy PN-84/E-02033 o oświetleniu pomieszczeń,
- d) wykonanie połączeń wyrównawczych w węźle,
- e) próby i pomiary kontrolne,
- g) wykonanie dokumentacji projektowej, odbiorowej i instrukcji eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych.

### 7.2. Układ zasilania

Zasilanie węzła w energię elektryczną stanowi istniejące przyłącze do pomieszczenia węzła.

### 7.3. Rozdzielnice

Węzeł ciepłowniczy powinien być wyposażony w dwie rozdzielnice elektryczne w postaci jednoskrzydłowych szafek metalowych lub z tworzywa sztucznego, stopień ochrony szafek powinien wynosić IP-42. Przeznaczenie i wyposażenie rozdzielnic powinno być następujące:

- 1) Rozdzielnica główna węzła powinna zawierać:
  - a) rozłącznik główny zamontowany na drzwiczkach rozdzielnicy,
  - b) zabezpieczenie pola zasilającego rozdzielnicę sterowania węzła (wyłącznik instalacyjny selektywny),
  - c) gniazdo 3x380 V AC, 16A, w przypadku zasilania trójfazowego, zainstalowane na rozdzielnicy lub obok, z zabezpieczeniem w postaci wyłącznika różnicowo-prądowego  $d I = 30 \text{ mA}$ ,
  - d) gniazdo 220 V AC, zainstalowane na rozdzielnicy lub obok, z zabezpieczeniem w postaci wyłącznika różnicowo-prądowego  $d I = 30 \text{ mA}$ ,
  - e) gniazdo 24 V AC, zainstalowane na rozdzielnicy lub obok zasilane z transformatora bezpieczeństwa 220/24 V AC, 150 VA,
  - f) zabezpieczenie obwodu oświetlenia pomieszczenia węzła wyłącznikiem różnicowo-prądowym  $d I = 30 \text{ mA}$ ,
  - g) ochronę przeciwprzepięciową,
  - h) rozdzielnica główna powinna być zainstalowana na ścianie pomieszczenia węzła w miejscu łatwo dostępnym do obsługi,
- 3) Rozdzielnica sterowania węzła (rozdzielnica AKPiA) powinna zawierać urządzenia związane ze sterowaniem i automatyczną pracą węzła oraz zabezpieczenia silników, a w szczególności:
  - a) elektroniczny regulator pracy węzła,
  - b) zabezpieczenia silników - zwarciovowe, przeciążeniowe i od przekroczenia temperatury uzwojeń oraz od zaniku fazy dla silników trójfazowych,
  - c) trójpołożeniowe przełączniki pracy pomp c.o. i c.w.u.:
    - stop
    - praca ręczna
    - praca automatyczna

Na drzwiczkach rozdzielnicy należy zainstalować lampki sygnalizacyjne stanu pracy urządzeń. Jako lampki sygnalizacyjne należy zastosować diody świecące LED.

Dopuszcza się możliwość zastosowania do zasilania pomp oddzielnej rozdzielnicy o budowie jak pozostałe. Zasilanie rozdzielnicy sterowania węzła ( i ew. rozdzielnicy pomp należy wykonać z rozdzielnicy głównej węzła.

### 7.4. Instalacja zasilająca, oświetlenia i sterowania

Instalację elektryczną węzła należy wykonać zgodnie z zasadami budowy urządzeń elektroenergetycznych. Pomieszczenie węzła należy traktować jako przejściowo wilgotne (wilgotność

pow. 75%), gorące (temperatura czasowo przekracza 35 st C). Należy stosować przewody kabelkowe, o izolacji 750V, osprzęt szczelny.

Kable sterownicze muszą być ekranowane i prowadzone różnymi trasami. Nie należy prowadzić przewodów w posadzce.

W instalacji oświetleniowej stosować oprawy szczelne. Średnie natężenie oświetlenia powinno wynosić 150 - 200 lx.

#### 7.5. Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzebieciowa

Jako system ochrony od porażeń prądem elektrycznym w instalacji elektrycznej węzła należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania, przy czym dla obwodów gniazd i oświetlenia - przy pomocy wyłączników różnicowo-prądowych, dla pozostałych obwodów - poprzez zerowanie w układzie sieci TN-S lub uziemienie ochronne w układzie sieci TT.

Instalacja i urządzenia elektryczne powinny posiadać ochronę przeciwprzebieciową zgodnie z normą IEC 364-4-443 (norma polska PN-93/E-5009/443).

#### 7.6. Próby i pomiary

Po montażu instalacji i urządzeń elektroenergetycznych węzła powinny być przeprowadzone następujące próby i pomiary:

- a) sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównego i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
- b) pomiar rezystancji izolacji,
- c) sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- d) pomiar natężenia oświetlenia,
- e) przeprowadzenie próby działania.
- f) wykonane próby i pomiary powinny być udokumentowane odpowiednimi dokumentami.

#### 8.0. Dokumentacja

**Instalacje technologiczne powinny być wykonane na podstawie projektu wykonawczego będącego załącznikiem do specyfikacji technicznej.**

**Instalacje elektroenergetyczne powinny być wykonane na podstawie wykonanego przez wykonawcę projektu wykonawczego, który należy załączyć do dokumentacji powykonawczej.**

Do odbioru węzła należy dostarczyć dokumentację projektową i powykonawczą, komplet protokołów z prób i pomiarów oraz **instrukcję eksploatacji węzła cieplnego, w tym urządzeń elektroenergetycznych, opracowaną zgodnie z obowiązującymi przepisami.**

**Dokumentacja odbiorowa** powinna składać się z:

- a) świadectw dopuszczenia urządzeń wydanych przez polskie urzędy i instytucje (COBRTI-Instal, UDT, MPiH, GUM),
- b) protokołów wykonania i zbadania wymienników ciepła oraz naczyń ciśnieniowych wymaganych przez Urząd Dozoru Technicznego,
- c) protokołów badań i odbiorów fabrycznych urządzeń,
- d) świadectw jakości i atestów na stosowane materiały.

Do każdego węzła należy dostarczyć :

- e) świadectwa materiałowe,
- f) świadectwa połączeń spawanych,
- g) świadectwa prób ciśnienia,
- h) świadectwa z prób eksploatacyjnych systemu regulacyjnego,
- i) świadectwo całkowitej wydajności węzła,
- j) świadectwa z prób i pomiarów elektroenergetycznych.

**Dokumentacja eksploatacyjna** powinna zawierać:

- a) charakterystykę techniczną i dane techniczne węzła cieplnego,
- b) wykaz nominalnych parametrów wody sieciowej i instalacyjnej w charakterystycznych punktach węzła oraz dopuszczalnych odchyłeń od tych parametrów,
- c) instrukcję uruchomienia i eksploatacji węzła cieplnego,
- d) instrukcję konserwacji i remontów podzespołów wchodzących w skład węzła,
- e) instrukcję postępowania w przypadkach awaryjnych.
- f) specyfikację części zamiennych.

Dokumentację odbiorową i eksploatacyjną należy dostarczyć w trzech egzemplarzach. .

**9.0. Kontrola procesu produkcyjnego i badania odbiorcze.**

Po zmontowaniu węzła w miejscu jego zainstalowania powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) próba szczelności w warunkach pracy "na gorąco" przeprowadzona przy ciśnieniach roboczych czynników, przed założeniem izolacji,
- b) badania własności regulacyjnych węzła wykonane przez pomiar i rejestrację temperatur wody zasilającej w układzie c.o. i c.w.u. przy użyciu rejestratorów cyfrowych w czasie 72-godzinnej pracy węzła,
- c) badania skuteczności działania ochrony od porażenia prądem elektrycznym oraz stanu izolacji instalacji i urządzeń elektrycznych,
- d) pomiar natężenia oświetlenia pomieszczenia węzła.

**10.0. Transport i składowanie.**

Za transport podzespołów węzła ciepłowniczego do miejsca wskazanego przez odbiorcę odpowiedzialny jest dostawca.

Dostawca określi warunki składowania poszczególnych podzespołów węzła ciepłowniczego.

**11.0. Gwarancje techniczne.**

Dostawca powinien gwarantować niezawodność pracy węzła ciepłowniczego przez okres co najmniej dwóch lat.

Dodatkowo dostawca powinien gwarantować:

- a) nie przekraczanie dopuszczalnych odchyłeń od zadanych wartości temperatury wody zasilającej w układzie c.o. i c.w.u. oraz dopuszczalnej amplitudy oscylacji temperatury w czasie normalnej pracy węzła określonych w punkcie 5.0
- b) nie przekraczanie poziomu hałasu 45 dB(A) w pomieszczeniu węzła,
- c) nie przekraczanie temperatury 25° C na powierzchni płaszcza ochronnego izolacji termicznej.

**12.0. Części zamienne.**

Węzły ciepłownicze powinny być dostarczone wraz z niezbędną ilością części zamiennych na okres dwóch lat eksploatacji.

Wykaz części szybko zużywających się należy załączyć do dokumentacji eksploatacyjnej węzła.