

„WAREM-S” S. j. A. Baran, A. Wrzos

35 – 328 Rzeszów ul. ks. J. Popiełuszki 22/51

Inwestor: Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza
al. Powstańców Warszawy 12, 35-959 Rzeszów

Data opracowania : maj 2023r.

Stadium : Projekt Budowlano - Wykonawczy

Obiekt : Budynek Wydziału Zarządzania PRz – „S”

Adres : Rzeszów, al. Powstańców Warszawy 10

Temat : Technologia węzła cieplnego c.o. i c.t.

Część : Sanitarna

Projektant : mgr inż. Robert Mirek upr. nr S-192/94

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I. OPIS TECHNICZNY

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

- 1.1. Nazwa inwestycji i adres
- 1.2. Inwestor
- 1.3. Stadium opracowania

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

3. ZAKRES OPRACOWANIA

4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

5. POMIESZCZENIE WĘZŁA CIEPLNEGO

6. PODSTAWOWE PARAMETRY WĘZŁA CIEPLNEGO

- 6.1. Źródło zasilania
- 6.2. Moc cieplna węzła
- 6.3. Parametry obliczeniowe nośnika ciepła

7. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

8. DANE TECHNICZNE PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ WĘZŁA - CZĘŚĆ WSPÓLNA C.O. I C.T.

- 8.1. Reduktor ciśnienia
- 8.2. Regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu
- 8.3. Układ pomiarowy ciepła

9. DANE TECHNICZNE PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ WĘZŁA C.O.

- 9.1. Wymiennik ciepła
- 9.2. Układ automatycznej regulacji temperatury c.o.
- 9.3. Pompa obiegowa węzła c.o.
- 9.4. Urządzenia zabezpieczające instalację odbiorczą
- 9.5. Uzupełnianie zładu instalacji c.o.

10. DANE TECHNICZNE PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ WĘZŁA C.T.

- 10.1. Wymiennik ciepła
- 10.2. Układ automatycznej regulacji temperatury c.t.
- 10.3. Pompa obiegowa węzła c.t.
- 10.4. Urządzenia zabezpieczające instalację odbiorczą

11. POZOSTAŁE ELEMENTY WĘZŁA CIEPLNEGO C.O. I C.T.

- 11.1. Armatura
- 11.2. Rurociągi
- 11.3. Aparatura kontrolno - pomiarowa
- 11.4. Zabezpieczenia antykorozyjne rurociągów
- 11.5. Izolacja termiczna
- 11.6. Próba szczelności i płukanie węzła
- 11.7. Uruchomienie, ruch próbny węzła cieplnego

12. WYTYCZNE BRANŻOWE

- 12.1. Branża budowlana

12.2. Branża sanitarna

12.3. Branża elektryczna

12.4. Branża AKP i A

13. BADANIA I ODBIORY

14. ZESTAWIENIE OBOWIĄZUJĄCYCH NORM I PRZEPISÓW

15. UWAGI KOŃCOWE

II. SPECYFIKACJA URZADZEŃ I ARMATURY WĘZŁA CIEPLNEGO

III. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA

IV. ZAŁĄCZNIKI

1. Warunki techniczne modernizacji dwufunkcyjnego węzła cieplnego dla potrzeb c.o. i wentylacji w budynku „S” PRz w Rzeszowie przy al. Powstańców Warszawy 10 wydane przez MPEC - Rzeszów Sp. z o.o. pismem znak: MPEC/DR/520/176/1068/267/23 z dnia 18 - 05 - 2023r.

V. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Lokalizacja węzła - rys. nr 1
2. Schemat technologiczno – montażowy węzła cieplnego - rys. nr 2
3. Rzut pomieszczenia węzła skala 1 : 30 - rys. nr 3

I. OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlano - wykonawczego modernizacji węzła ciepłego c.o. i c.t. - część technologiczna

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa inwestycji i adres

Projekt Budowlano - Wykonawczy modernizacji węzła ciepłego c.o. i c.t. dla budynku „S” Politechniki Rzeszowskiej przy al. Powstańców Warszawy 10 w Rzeszowie.

1.2. Inwestor

Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza, al. Powstańców Warszawy 12, 35-959 Rzeszów

1.3. Stadium opracowania

Projekt Budowlano - Wykonawczy

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora,
- Warunki techniczne modernizacji dwufunkcyjnego węzła ciepłego dla potrzeb c.o. i wentylacji w budynku „S” PRz w Rzeszowie przy al. Powstańców Warszawy 10 wydane przez MPEC - Rzeszów Sp. z o.o. pismem znak: MPEC/DR/520/176/1068/267/23 z dnia 18 - 05 - 2023r.,
- P.T. węzła ciepłego - opr. OI „Orlewski” – XII 1995r.,
- Uproszczona inwentaryzacja budowlana,
- Wizja lokalna,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Obowiązujące przepisy i normy w zakresie projektowania i eksploatacji węzłów ciepłych, DTR urzędów,
- Wytyczne techniczno - eksploatacyjne do projektowania węzłów ciepłych w systemie ciepłowniczym Rzeszowa, opracowane przez MPEC – Rzeszów Sp. z o.o.,
- Wytyczne branżowe.

3. ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano - wykonawczy węzła ciepłego c.o. i c.t. dla budynku „S” PRz w Rzeszowie od wejścia sieci ciepłej do pomieszczenia węzła do połączenia z istniejącymi rozdzielaczami instalacji wewnętrznej c.o. i rozdzielaczami c.t. - część technologiczną wraz z wytycznymi do branży budowlanej, wentylacyjnej, wod-kan., elektrycznej i AKP i A.

4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Aktualnie budynek zasilany jest w ciepło bezpośrednio z miejskiej sieci ciepłowniczej. Wymiennikownia c.o. i c.t. zlokalizowana jest w piwnicach budynku.

Węzeł c.o. oparty jest na 1 wymienniku typu Jad 6/50 i zaworze regulacyjnym typu "Z". Zawór regulacyjny sterowany jest regulatorem elektronicznym, czujnikiem temperatury zanurzeniowym zamontowanym na wyjściu wody ciepłej z wymiennika. Regulacja temperatury nadążna ("pogodowa") przy pomocy regulatora typu SWC - 535. Ciśnienie dyspozycyjne stabilizowane jest regulatorem różnicy ciśnień bezpośredniego działania typu ZSN-5.

Węzeł c.t. oparty jest na 2 wymiennikach typu Jad 3/18 i zaworze regulacyjnym typu "Z". Zawór regulacyjny sterowany jest regulatorem elektronicznym, czujnikiem temperatury zanurzeniowym zamontowanym na wyjściu czynnika grzewczego z wymiennika. Regulacja temperatury nadążna ("pogodowa") przy pomocy regulatora typu SWC - 535. Ciśnienie dyspozycyjne stabilizowane jest regulatorem różnicy ciśnień bezpośredniego działania typu AVPB.

Urządzenia węzła wykazują znaczny stopień wyeksploatowania, występują częste "zawieszenia" regulatora, zaworów regulacyjnych, awarie, korozja przewodów.

5. POMIESZCZENIE WĘZŁA CIEPLNEGO

Węzeł cieplny zlokalizowano w piwnicach budynku, w wydzielonym na ten cel pomieszczeniu. Pomieszczenie węzła cieplnego i jego podstawowe wyposażenie powinno spełniać wymagania normy PN-99/B-02423.

6. PODSTAWOWE PARAMETRY WĘZŁA CIEPLNEGO

6.1. Źródło zasilania

Źródłem zasilania projektowanego węzła cieplnego jest miejska sieć ciepłownicza wysokoparametrowa o parametrach 135/70 °C w sezonie grzewczym i 65/40 °C poza sezonem grzewczym z regulacją jakościowo – ilościową w źródle ciepła.

6.2. Moc cieplna węzła

Całkowite zapotrzebowanie ciepła wynosi **Q= 329,6 kW**, w tym:

- na cele centralnego ogrzewania – **147,6 kW**
- na cele c.t. – **182,0 kW**

6.3. Parametry obliczeniowe nośnika ciepła

6.3.1. Strona grzewcza (miejska sieć ciepłownicza)

6.3.1.1. Temperatuty obliczeniowe i przepływy:

Okres grzewczy

- temperatura wody sieciowej na zasilaniu – 135 °C
- temperatura wody sieciowej na powrocie – 70 °C
- przepływ masowy wody sieciowej dla c.o. - 2,02 t/h
- przepływ masowy wody sieciowej dla c.t. – 2,50 t/h
- przepływ masowy całkowity wody sieciowej – 4,52 t/h

6.3.1.2. Ciśnienia:

- | | | |
|-------------------------------------|-----------|----------|
| - rzędne linii ciśnień na zasilaniu | 265 – 260 | m n.p.m. |
| - rzędne linii ciśnień na powrocie | 220 – 225 | m n.p.m. |
| - ciśnienie statyczne | 265 | m n.p.m. |

6.3.2. Strona ogrzewana (woda instalacyjna c.o., c.t.)

6.3.2.1. Temperatury i przepływy:

- temperatura wody instalacyjnej c.o. na zasilaniu - 80 °C
- temperatura wody instalacyjnej c.o. na powrocie - 60 °C
- przepływ masowy wody instalacyjnej dla c.o. - 6,49 t/h
- temperatura wody instalacyjnej c.t. na zasilaniu - 80 °C
- temperatura wody instalacyjnej c.t. na powrocie - 60 °C
- przepływ masowy glikolu dla c.t. – 8,00 t/h

7. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

Projektuje się węzeł cieplny dwufunkcyjny c.o. + c.t. kompaktowy. Węzeł c.o. i c.t. wyposażono w układ automatycznej regulacji temperatury czynnika ogrzewanego, z zaworami regulacyjnymi pracującymi w okresie sezonu grzewczego wg charakterystyki nadążnej ("regulacja pogodowa").

Węzeł wyposażono w reduktor ciśnienia, regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu wody sieciowej, oraz licznik ciepła: wspólny dla c.o. i c.t.

Istniejący węzeł należy zdemontować. Przewody niskich parametrów z węzła c.o. należy połączyć z istniejącymi rozdzielaczami instalacji c.o., a przewody niskich parametrów z węzła c.t. należy połączyć z istniejącymi przewodami instalacji c.t.

8. DANE TECHNICZNE PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ WĘZŁA

8.1. Regulator ciśnienia (reduktor) – wysokie parametry – część wspólna c.o. i c.t.

Zaprojektowano reduktor ciśnienia bezpośredniego działania z końcówkami do spawania o parametrach:
Dn=25 mm, kvs=8,0 m³/h, zakres nastaw 3 -12 bar, ciśnienie za reduktorem 3,0 bar, PN 25, korpus zaworu – brąz Rg5, tmax =150 °C.

8.2. Regulatory różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu – wysokie parametry c.o. i c.t.

Dla węzła c.o. zaprojektowano regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu bezpośredniego działania z końcówkami do spawania typu o parametrach:

Dn=15 mm, kvs=4,0 m³/h, zakres regulacji ciś. 0,2 – 1,0 bar, projektowana nastawa ciśnienia 0,9 bar, .
przepływ max – 2,02 m³/h, projektowana nastawa przepływu 2,2 m³/h, PN 16, korpus zaworu – brąz Rg5, tmax =150 °C.

Dla węzła c.t. zaprojektowano regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu bezpośredniego działania z końcówkami do spawania typu o parametrach:

Dn=20 mm, kvs=6,3 m³/h, zakres regulacji ciś. 0,2 – 1,0 bar, projektowana nastawa ciśnienia 0,9 bar, .
przepływ max – 2,5 m³/h, projektowana nastawa przepływu 2,75 m³/h, PN 16, korpus zaworu – brąz Rg5, tmax =150 °C.

Dostawę i montaż regulatorów zapewnia dostawca ciepła tj. MPEC – Rzeszów Sp. z o.o.

8.3. Układ pomiarowy ciepła – wysokie parametry

Dla opomiarowania dostawy ciepła na cele c.o. i c.t. projektuje się w węźle po stronie wysokich parametrów licznik ciepła, zasilanie bateryjne z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu typu Multical 603 prod. Kamstrup o parametrach:

Dn=25 mm, Qp=6,0 m³/h, Qs=12,0 m³/h, PN 16, przyłącza gwintowane montowane na rurociągu zasilającym wysokich parametrów oraz czujniki temperatury zanurzeniowe, wg projektu AKPiA.

Dostawę i montaż układu pomiarowego zapewnia dostawca ciepła tj. MPEC – Rzeszów Sp. z o.o.

9. DANE TECHNICZNE PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ WĘZŁA C.O.

9.1. Wymiennik ciepła

Zaprojektowano węzeł cieplny c.o. w oparciu o wymiennik płytowy lutowany o powierzchni wymiany ciepła Fw= 1,69 m², z przyłączami spawanymi, z izolacją termiczną prefabrykowaną. Max. ciśnienie pracy 1,6 MPa, maks. temperatura pracy 135 °C. Materiał płyt EN 1.4404 (AISI316L).

9.2. Układ automatycznej regulacji temperatury c.o. - regulacja nadążna („pogodowa”)

Projektuje się zawór regulacyjny dwudrogowy z końcówkami do spawania o parametrach:

Dn=20 mm, kvs=4,0 m³/h, charakterystyka Split z siłownikiem elektrycznym wg AKPiA, korpus zaworu – brąz Rg(CuSn5ZnPb), tmax =150 °C, stożek, gniazdo i wrzeciono – stal nierdzewna, uszczelka – EPDM O-ring, PN 25.

Zawór regulacyjny sterowany regulatorem elektronicznym dwufunkcyjnym, czujnikami temperatury zanurzeniowymi montowanymi po stronie wtórnej węzła cieplnego – na wejściu i wyjściu wody ogrzewanej z wymiennika ciepła, oraz czujnikiem temperatury zewnętrznej zamontowanym na ścianie północnej budynku na wysokości 3,0 m od terenu, wg projektu AKP i A.

9.3. Pompa obiegowa c.o.

Dla wymuszenia obiegu wody w instalacji odbiorczej c.o. projektuje się bezdławicową elektroniczną pompę o parametrach:

Dn 32mm, Gp=6,49 m³/h, Hp=4,2 msw, zasilanie 1x 230 -240V, korpus żeliwny, przyłącza rurowe kołnierzowe, PN 10.

9.4. Urządzenia zabezpieczające instalację odbiorczą c.o.

9.4.1. Dla zabezpieczenie instalacji odbiorczej przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zgodnie z normą PN-99/B – 02414 projektuje się:

- ciśnieniowe naczynie przeponowe Reflex N 200 o pojemności $V_c = 200$ l, ciśnienie robocze $P_r = 3,0$ bar, ciśnienie wstępne $P_w = 1,2$ bar, PN 6 bar,
- zawór bezpieczeństwa membranowy Husty SYR typ 1915 o Dn 25mm z gniazdem Do=20mm, ciśnienie otwarcia zaworu 3,0 bar, obudowa mosiądz/brąz

9.4.2. Zabezpieczenie przed przekroczeniem granicznej temperatury w instalacji c.o.

Projektuje się termostat dwufunkcyjny (TR/STW) zabezpieczający przed wzrostem temperatury wody w instalacji, uaktywniający funkcję sprężyny powrotnej siłownika do wymuszonego zamknięcia zaworu regulacyjnego, nastawa 90°C .

9.5. Uzupełnianie zładu instalacji c.o.

Napełnianie i uzupełnianie zładu instalacji c.o. i c.t. projektuje się z powrotu sieciowego wysokich parametrów węzła. Dla opomiarowania ilości wody projektuje się wodomierz skrzydełkowy do wody ciepłej o parametrach: Dn=15 mm, $Q_n = 1,5$ m³/h, $t = 90^{\circ}\text{C}$

Zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi należy wykorzystać istniejący wodomierz z demontażu - własność MPEC Rzeszów Sp. z o.o.

10. DANE TECHNICZNE PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ WĘZŁA C.T.

10.1. Wymiennik ciepła

Zaprojektowano węzeł cieplny c.t. w oparciu o wymiennik płytowy lutowany o powierzchni wymiany ciepła $F_w = 1,9$ m², z przyłączami spawanymi, z izolacją termiczną prefabrykowaną. Max. ciśnienie pracy 1,6 MPa, maks. temperatura pracy 135°C . Materiał płyt EN 1.4404 (AISI316L).

10.2. Układ automatycznej regulacji temperatury c.t. - regulacja nadążna („pogodowa”)

Projektuje się zawór regulacyjny dwudrogowy z końcówkami do spawania o parametrach:

Dn=20 mm, $kvs = 4,0$ m³/h, charakterystyka Split z siłownikiem elektrycznym wg AKPiA, korpus zaworu – brąz Rg(CuSn5ZnPb), $t_{max} = 150^{\circ}\text{C}$, stożek, gniazdo i wrzeciono – stal nierdzewna, uszczelka – EPDM O-ring, PN 25.

Zawór regulacyjny sterowany regulatorem elektronicznym dwufunkcyjnym (wspólny dla węzła c.o. i c.t.), czujnikami temperatury zanurzeniowymi montowanymi po stronie wtórnej węzła cieplnego – na wejściu i wyjściu wody ogrzewanej z wymiennika ciepła, oraz czujnikiem temperatury zewnętrznej zamontowanym na ścianie północnej budynku na wysokości 3,0 m od terenu, wg projektu AKP i A.

10.3. Pompa obiegowa c.t.

Dla wymuszenia obiegu wody w instalacji odbiorczej c.t. projektuje się bezdławicową elektroniczną pompę o parametrach:

Dn 40 mm, $G_p = 8,0$ m³/h, $H_p = 6,4$.m.s.w., zasilanie 1x 230 -240V, korpus żeliwny, przyłącza rurowe gwintowane, PN 10.

10.4. Urządzenia zabezpieczające instalację odbiorczą c.t.

10.4.1. Dla zabezpieczenia instalacji odbiorczej przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zgodnie z normą PN-99/B – 02414 projektuje się:

- ciśnieniowe naczynie przeponowe Reflex N 140 o pojemności $V_c = 140$ l, ciśnienie robocze $P_r = 3,0$ bar, ciśnienie wstępne $P_w = 0,25$ bar, PN 6 bar,
- zawór bezpieczeństwa membranowy Husty SYR typ 1915 o Dn 25mm z gniazdem Do=20mm, ciśnienie otwarcia zaworu 3,0 bar, obudowa mosiądz/brąz.

11. POZOSTAŁE ELEMENTY WĘZŁA C.O. I C.T.

11.1 Armatura

11.1.1. Armatura po stronie wysokich parametrów węzła

Odcinająca, odpowietrzająca, odwadniająca:

- zawory kulowe z końcówkami do spawania lub kołnierzowe, korpus ze stali St37 z uszczelnieniem PTFE, PN16, temperatura max. – 150 °C.

Oddzielająca:

- filtry siatkowe kołnierzowe, korpus - żeliwo szare 250/GG25, liczba oczek 600/cm², PN16, temp. pracy 150 °C.

11.1.2. Armatura po stronie niskich parametrów węzła (woda instalacyjna c.o., c.t.)

Odcinająca, zwrotna:

- zawory kulowe gwintowane PN 10, T_{max} = 110 °C, korpus zaworu - mosiądz MO58 niklowany,
- zawory zwrotne gwintowane PN 10, T_{max} = 110 °C, korpus zaworu- mosiądz MO58 niklowany.

Oddzielająca:

- filtry siatkowe gwintowane skośne , PN 16, T_{max} = 150 °C, korpus z brązu, głowica z mosiądzu.

11.2. Rurociągi

11.2.1. Rurociągi po stronie wysokich parametrów:

- z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-84/H-74219 łączonych przez spawanie

11.2.2. Rurociągi w węźle po stronie niskich parametrów:

- z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-84/H-74200 łączonych przez spawanie

11.3. Aparatura kontrolno - pomiarowa

11.3.1. Wysokie parametry węzła ciepłego

- pomiar ciśnienia – ciśnieniomierze ogólnego przeznaczenia do pomiaru ciśnienia cieczy - M 80R/ 0 -1,6 MPa/kl.1.0 z rurką syfonową fi 10mm i zaworem zaporowym,
- wskaźniki podwójne do pomiaru ciśnienia i temperatury wody WP 80-R/ 0 – 150 °C , /0-1,6 MPa /kl.1.0

11.3.2. Niskie parametry węzła ciepłego

- pomiar ciśnienia – ciśnieniomierze ogólnego przeznaczenia do pomiaru ciśnienia cieczy - M 80R/ 0 -1,0 MPa/kl. 1.0 z rurką syfonową fi 10 mm
- pomiar temperatury – termometry bimetaliczne 0 -120 °C,
- wskaźniki podwójne do pomiaru ciśnienia i temperatury wody WP80-R/0-120 °C,/0 – 0,1 MPa /kl.1.0

Lokalizacja manometrów:

- przed i za pompą
- przed i za filtrami oraz miejscach wskazanych na schemacie węzła ciepłego.

Lokalizacja termometrów:

- montaż na przewodach zasilających i powrotnych wysokich parametrów węzła c.o. i c.t., przewodach zasilających i powrotnych instalacji odbiorczych c.o. i c.t. oraz miejscach wskazanych na schemacie węzła ciepłego.

11.4. Zabezpieczenia antykorozyjne rurociągów

Po zakończeniu montażu rur i przed wykonaniem izolacji termicznej rurociągi w obrębie węzła należy oczyścić do 3 stopnia czystości przez szcietkowanie wg PN-70/H97050. Ocenę stanu powierzchni po szcietkowaniu należy wykonać zgodnie z normą PN-70/H-97051 oraz instrukcją KOR 3A. Malowanie rurociągów wykonać farbą ftalowo-silikonową przeciwrdzewną przeznaczoną do antykorozyjnego zabezpieczenia zewnętrznych powierzchni rurociągów ciepłych o temp. czynnika grzejącego 150 °C.

11.5. Izolacja termiczna

11.5.1. Wysokie parametry węzła cieplnego

Izolację termiczną rurociągów projektuje się łubkami izolacyjnymi ze sztywnej pianki poliuretanowej z płaszczem PCV lub innymi otulinami izolacyjnymi posiadającymi atest dopuszczający do stosowania na rurociągi ciepłownicze wysokich parametrów oraz świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Grubość izolacji zgodnie z normą PN-B-02421:2000.

11.5.2. Niskie parametry węzła cieplnego

Izolację termiczną rurociągów projektuje się otulinami izolacyjnymi z pianki polietylenowej lub innymi otulinami posiadającymi atest dopuszczający do stosowania dla instalacji centralnego ogrzewania, c.t. oraz świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Grubość izolacji zgodnie z normą PN-B-02421:2000.

Wymienniki należy izolować otulinami prefabrykowanymi zamówionymi u producenta. Zalecane jest znakowanie płaszcza izolacji cieplnej wg PN-70/N-01270. Ponadto należy umieścić znaki przepływu czynnika i znaki ostrzegawcze BHP (wysoka temperatura i ciśnienie).

11.6. Próba szczelności i płukanie węzła

Próby należy przeprowadzać zgodnie z warunkami technicznymi Dozoru Technicznego DT-UC-90/ZS/06 tab. I i wymaganiami norm PN-81/B-10700.00 oraz PN-81/B-02650.

Ciśnienia próbne wynoszą:

po stronie wysokich parametrów - 2,0 MPa

po stronie niskich parametrów - 0,9 MPa

Po zakończeniu montażu węzła, całość rurociągów i urządzeń należy przepłukać co najmniej dwukrotnie po 15-20 min, tak aby ilość zawiesiny w wodzie popłucznej nie była większa niż 5 mg/l.

11.7. Uruchomienie, ruch próbny węzła cieplnego

Po zakończeniu całości prac montażowych należy przeprowadzić ruch próbny węzła zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń. Ruch próbny (regulacyjny) węzła prowadzić przez 72 godziny analizując prawidłowość działania wszystkich urządzeń i osiągnięcie zadanych parametrów.

12. WYTYCZNE BRANŻOWE

12.1. Branża budowlana

- Ściany w pomieszczeniu węzła należy otynkować i pomalować na kolor jasny powłokami malarskimi chroniącymi przed przenikaniem wilgoci,
- Wyrównać posadzki.

12.2. Branża sanitarna

- Zdemontować istniejące przewody, armaturę i urządzenia od wejścia sieci cieplnej do pomieszczenia węzła do połączenia z rozdzielaczami instalacji c.o. i c.t.

12.3. Branża elektryczna

- Zaprojektować zasilanie w energię elektryczną pompy obiegowej c.o. i c.t.
- W pomieszczeniu węzła należy zaprojektować instalację oświetleniową zapewniającą natężenie oświetlenia min. 150 lux oraz zestaw gniazd remontowych (3faz+1faz+24V).
- Urządzenia elektryczne w pomieszczeniu węzła należy wyposażyć w instalację ochrony od porażeń zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wykonać instalację uziemienia.
- Instalacja elektryczna powinna spełniać wymagania właściwe dla pomieszczeń wilgotnych i gorących.

12.4. Branża AKPiA

W węźle należy zaprojektować:

1. Układ automatycznej regulacji temperatury c.o. i c.t. (regulacja „pogodowa”) w oparciu o:
 - elektroniczny regulator pogodowy dwufunkcyjny,
 - czujnik temperatury powietrza zewnętrznego,
 - zawór regulacyjny dwudrogowy z siłownikiem elektrycznym z funkcją awaryjnego zamykania,
 - czujniki temperatury wody instalacyjnej zanurzeniowe, zainstalowane na wyjściu i wejściu wody ogrzewanej z i do wymiennika Pt 1000, osłony czujników ze stali nierdzewnej.
2. Układ automatycznej regulacji temperatury c.t. (regulacja „pogodowa”) w oparciu o:
 - regulator elektroniczny (wspólny dla węzła c.o. i c.t.),
 - zawór regulacyjny dwudrogowy z siłownikiem elektrycznym,
 - czujnik temperatury zanurzeniowy na wyjściu c.t. z wymiennika Pt 1000.
3. Układ pomiarowy ciepła węzła (wspólny dla c.o. i c.t.) w oparciu o przetwornik przepływu ultradźwiękowy.
4. Układ zabezpieczający instalację c.o. przed nadmiernym wzrostem temperatury w oparciu o termostat dwufunkcyjny TR/STW uaktywniający funkcję sprężyny zwrotnej siłownika zaworu regulacyjnego.

13. BADANIA I ODBIORY

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, szczegółową specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót oraz wymaganiami Inwestora jeżeli wszystkie pomiary, regulacje dały wyniki pozytywne.

Badania i odbiory węzła cieplnego należy wykonać zgodnie z „Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych – zeszyt nr 8 COBRTI INSTAL – Warszawa oraz metodyki badań określonych normą PN-B 02423;2000 z uwzględnieniem podziału na badania przy odbiorach częściowych i odbiorze końcowym.

Odbiory wykonać w obecności przedstawiciela dostawcy ciepła tj. MPEC – Rzeszów Sp. z o.o.

Do końcowego protokołu odbioru węzła ciepłowniczego należy załączyć:

- wyniki wszystkich badań odbiorczych częściowych i końcowych na zimno oraz ich ocenę,
- wyniki wszystkich badań odbiorczych na gorąco w czasie ruchu próbnego z ich oceną,
- potwierdzenie zgodności dokumentacji powykonawczej ze stanem faktycznym.

14. ZESTAWIENIE OBOWIĄZUJĄCYCH NORM I PRZEPISÓW

Polskie normy:

PN-B-02423:1999+Ap 1:2000 Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.

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

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

PN-80/H 74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.

PN-79/H 74244 Rury stalowe ze szwem, przewodowe.

PN-ISO 7005-1:2000 Kołnierze metalowe. Kołnierze stalowe.

PN-88/M-42304 Ciśnieniomierze wskaźnikowe zwykłe z elementami sprężystymi.

PN-85/M-53820 Termometry przemysłowe. Wymagania i badania

PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.

PN-71/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.

PN-M-69012:1997 Spawane połączenia króćców i odgałęzień. Kształty złączy spawanych.

PN-70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.

PN-70/N-01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.

Inne dokumenty:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1997r. – Prawo Budowlane (Dz.U. nr 89, poz. 414 z 1994r.) wraz z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 02.75.690) wraz z późniejszymi zmianami.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów cieplowniczych – zeszyt nr 8 COBRTI INSTAL – Warszawa.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. (Dz.U. nr 169, poz.1650) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy wraz z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 luty 2003r.(Dz. U. nr 47,poz. 401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych i rozbiórkowych.

15. UWAGI KOŃCOWE

Przed przystąpieniem do wykonania robót montażowych węzła wykonawca zobowiązany jest do szczegółowego zapoznania się z niniejszym projektem wykonawczym (część opisowa, rysunkowa i kosztorysowa).

Wszelkie uwagi i ewentualne zastrzeżenia należy wnieść przed przystąpieniem do wykonywania robót. Uwagi winny być wniesione w formie pisemnej za zgodą projektanta i Inwestora.

Zakup urządzeń węzła winien być poprzedzony:

- kontrolą zgodności z projektem wykonawczym wszystkich parametrów technicznych urządzeń,
- sprawdzeniem, czy wszystkie urządzenia posiadają wymaganą dokumentację - DTR oraz w zależności od grupy urządzeń dokumentację odbiorową UDT, Atest Higieniczny Państwowego Zakładu Higieny, aktualne dopuszczenie do stosowania – posiadać znak „CE”.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od przyjętych rozwiązań projektowych wymagają akceptacji projektanta.

Całość robót należy wykonać i przekazać do eksploatacji zgodnie z opracowanym projektem wykonawczym, Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów cieplowniczych opracowanymi przez COBRTI „Instal” Warszawa oraz obowiązującymi normami, przepisami BHP i p. pożarowymi.

Opracował:

II. SPECYFIKACJA URZĄDZEŃ I ARMATURY WĘZŁA CIEPLNEGO

Nr oznacz. na rys.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość jedn.	Producent
1	2	3	4	5
1	Wymiennik c.o. płytowy lutowany ze stali nierdzewnej o powierzchni grzewalnej $F_w=1,62 \text{ m}^2$, przyłącza spawane, z izolacją termiczną prefabrykowaną	szt.	1	
2	Wymiennik c.t. płytowy lutowany ze stali nierdzewnej o powierzchni grzewalnej $F_w=1,9 \text{ m}^2$, przyłącza spawane, z izolacją termiczną prefabrykowaną	szt.	1	
3	Regulator ciśnienia (reduktor) bezpośredniego działania, $kvs=8,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $D_n=25 \text{ mm}$, zakres nastaw 3 -12 bar, ciśnienie za reduktorem 3 bar, PN 25, z końcówkami do spawania	szt.	1	
4	Regulator różnicy ciśnień c.o. z ograniczeniem przepływu bezpośredniego działania, $kvs=4,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $D_n=15 \text{ mm}$, zakres nastaw 20 – 100 kPa, nastawa 90 kPa, przepływ max – $2,4 \text{ m}^3/\text{h}$, projektowana nastawa przepływu $2,2 \text{ m}^3/\text{h}$, PN 16, z końcówkami do spawania i rurką impulsową ze złączką	szt.	1 Dostarcza MPEC	
4A	Regulator różnicy ciśnień c.t. z ograniczeniem przepływu bezpośredniego działania, $kvs=6,3 \text{ m}^3/\text{h}$, $D_n=20 \text{ mm}$, zakres nastaw 20 – 100 kPa, nastawa 90 kPa, przepływ max – $3,5 \text{ m}^3/\text{h}$, projektowana nastawa przepływu $2,75 \text{ m}^3/\text{h}$, PN 16, z końcówkami do spawania i rurką impulsową ze złączką	szt.	1 Dostarcza MPEC	
5	Elektroniczna pompa obiegowa c.o., $D_n 32 \text{ mm}$, $G_p= 6,49 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_p= 4,2 \text{ m.s.w.}$	szt.	1 + 1 rezerwowa	
6	Elektroniczna pompa obiegowa c.t., $D_n 40 \text{ mm}$, $G_p= 8,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_p= 6,4 \text{ m.s.w.}$	szt.	1	
7	Ciśnieniowe naczynie przeponowe c.o. typu N 200, $V_c= 200 \text{ l}$, $P_r= 3 \text{ bar}$, $P_w=1,2 \text{ bar}$, $D=634 \text{ mm}$	szt.	1	
8	Ciśnieniowe naczynie przeponowe c.t. typu NG 140, $V_c= 140 \text{ l}$, $P_r= 3 \text{ bar}$, $P_w=0,25 \text{ bar}$, $D=480 \text{ mm}$	szt.	1	
9	Zawór regulacyjny c.o. dwudrogowy, $D_n=20 \text{ mm}$, $kvs=4,0 \text{ m}^3/\text{h}$, z końcówkami do spawania z siłownikiem elektrycznym ster. 3pkt 230V, z funkcją awaryjnego zamykania wg AKPiA	szt.	1	
9a	Regulator pogodowy węzła ciepłego dwufunkcyjny	-	wg AKPiA	
9b	Czujnik temperatury zewnętrznej Pt 1000	-	wg AKPiA	
9c	Czujnik temperatury zasilania i powrotu zanurzeniowy Pt 1000, osłony czujników ze stali nierdzewnej	-	wg AKPiA	
10	Zawór regulacyjny c.t. dwudrogowy, $D_n=20 \text{ mm}$, $kvs=4,0 \text{ m}^3/\text{h}$, z końcówkami do spawania z siłownikiem elektrycznym ster. 3pkt 230V wg AKPiA	szt.	1	
10a	Czujnik temperatury zanurzeniowy, Pt 1000	-	wg AKPiA	
11	Przelicznik ciepła c.o. i c.t., zasilanie bateryjne	kpl	1	

11a	Przetwornik przepływu ultradźwiękowy c.o. i c.t. Dn=25 mm, $Q_p = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$, połączenie gwintowane, montaż na zasilaniu w/p		Dostarcza MPEC	
11b	Czujniki temperatury zanurzeniowe, Pt 500			
12	Zawór kulowy z końcówkami do spawania, Dn 40mm, PN 16, $T_{\max} = 135 \text{ }^{\circ}\text{C}$	szt.	2	
13	Zawór kulowy z końcówkami do spawania, Dn 25mm, PN 16, $T_{\max} = 135 \text{ }^{\circ}\text{C}$	szt.	2	
14	Zawór kulowy z końcówkami do spawania, Dn 32mm, PN 16, $T_{\max} = 135 \text{ }^{\circ}\text{C}$	szt.	2	
15	Zawór kulowy z końcówkami do spawania, Dn 15mm, PN 16, $T_{\max} = 135 \text{ }^{\circ}\text{C}$	szt.	3	
16	Zawór kulowy z gwintem wewnętrznym, Dn 65mm, PN 10, $T_{\max} = 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$	szt.	2	
17	Zawór kulowy z gwintem wewnętrznym, Dn 50mm, PN 10, $T_{\max} = 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$	szt.	2	
18	Zawór kulowy z gwintem wewnętrznym, Dn 15mm, PN 10, $T_{\max} = 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$	szt.	4	
19	Wodomierz do wody gorącej JS 90, Dn15mm, $Q_3 = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$	szt.	1	Dostarcza MPEC
20	Zawór zwrotny z gwintem wewnętrznym Dn 65mm, PN 10, $T_{\max} = 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$	szt.	1	
21	Zawór zwrotny z gwintem wewnętrznym Dn 50mm, PN 10, $T_{\max} = 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$	szt.	1	
22	Zawór zwrotny z gwintem wewnętrznym, Dn 15mm, PN 10, $T_{\max} = 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$	szt.	1	
23	Zawór dławiący 6 x 1,0 mm	szt.	1	
24	Filtr siatkowy kołnierzowy Dn 4 0-PN-16-625	szt.	1	
25	Filtr siatkowy z gwintem wewnętrznym, Dn 65mm, PN 10, $T_{\max} = 150 \text{ }^{\circ}\text{C}$,	szt.	1	
26	Filtr siatkowy z gwintem wewnętrznym, Dn 50mm, PN 10, $T_{\max} = 150 \text{ }^{\circ}\text{C}$,	szt.	1	
27	Filtr siatkowy kołnierzowy, Dn 15mm, PN 16, $T_{\max} = 150 \text{ }^{\circ}\text{C}$,	szt.	1	
28	Zawór bezpieczeństwa membranowy typ 1915 c.o., c.t. , Dn 25 mm, Do=20 mm, ciśnienie otwarcia 4,0 bar, $T_{\max} = 140 \text{ }^{\circ}\text{C}$	szt.	2	
29	Zawór odpowietrzający gwintowany Dn 15mm, PN16	szt.	2	
30	Złącze odcinające SU, Dn=25mm	szt.	2	
31	Termostat dwufunkcyjny c.o. TR/STW, nastawa $90 \text{ }^{\circ}\text{C}$	szt.	1	
32	Ciśnieniomierz M 80 - R (0 -1,6) MPa -kl.1 z rurką syfonową Ø15mm i kurkiem manometrycznym $T_{\max} 130 \text{ }^{\circ}\text{C}$	szt.	7	
33	Ciśnieniomierz M 80 - R (0 -1,0) MPa -kl.1 z rurką syfonową Ø15mm	szt.	8	
34	Termometr (0 -160 $^{\circ}\text{C}$)	szt.	4	
35	Termometr (0 -120 $^{\circ}\text{C}$)	szt.	4	

III. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA