**EGZ. NR \_\_\_**

|  |  |
| --- | --- |
| **OBIEKT** | **ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKÓW LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCEGO IM. T. KOŚCIUSZKI W PRUSZKOWIE** |
| **LOKALIZACJA** | **UL. KOŚCIUSZKI 38, 05-800 PRUSZKÓW****DZ. NR EWID.: 90/1; 90/2, OBRĘB: 21**oraz DZ. NR EWID.: 109/2; 109/3 (ul. T. Kościuszki);26/10; 26/11 (ul. M. Zimińskiej- Sygietyńskiej); OBRĘB 21w zakresie wjazdu na teren inwestycji |
| **INWESTOR** | **POWIAT PRUSZKOWSKI****REPREZENTOWANY PRZEZ ZARZĄD POWIATU****UL. DRZYMAŁY 30, 05-800 PRUSZKÓW** |
| **logo**mgr inż. arch. Grzegorz Pełczyńskiul. Wojskowa 3L/660-792 Poznańtel. +48 609 654 987 |
| **RODZAJ OPRACOWANIA** | **PROJEKT WYKONAWCZY** |
| **KATEGORIA****OBIEKTU****BUDOWLANEGO** | **KATEGORIA IX – BUDYNKI KULTURY, NAUKI I OŚWIATY;****KATEGORIA XXII – PLACE POSTOJOWE, SKŁADOWISKA ODPADÓW, PARKINGI;** |
| **BRANŻA** | **PROJEKT INSTALACJI SANITARNYCH****W ZAKRESIE** **TECHNOLOGII WĘZŁA CIEPLNEGO** |
| **ZESPÓŁ PROJEKTOWY** | **PROJEKTANT**(uprawnienia, podpis) | **SPRAWDZAJĄCY**(uprawnienia, podpis) |
| **INSTALACJE SANITARNE:** | mgr inż. Artur Szkopupr. nr WKP/0146/POOS/09mgr inż. Mikołaj Stelmachmgr inż. Tomasz Woźny | mgr inż. Paweł Kwiatkowskiupr. nr WKP/0153/POOS/13 |
| **MIEJSCE, DATA OPRAC.** | **POZNAŃ, MARZEC 2019 r.** |

|  |
| --- |
| **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **1. OPIS TECHNICZNY.** |  |  |  |  |  |  |
|  | 1.1. Podstawa opracowania |  |  |  |  |
|  | 1.2. Zakres opracowania |  |  |  |  |
|  | 1.3. Projektowane rozwiązanie |  |  |  |  |  |
|  | 1.4. Technologia węzła |  |  |  |  |  |
|  | 1.5. Konstrukcja węzla |  |  |  |  |  |
|  | 1.6. Zastosowanie |  |  |  |  |  |
| **2. OBLICZENIA.** |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 2.1 Dane wyjściowe do obliczeń (wg. Warunków Technicznych dostawy ciepła). |
|  | 2.2 Dobór wymiennika c.o. wg oprogramowania producenta. |  |
|  | 2.3 Dobór wymiennika c.w.u. wg oprogramowania producenta. |  |
|  | 2.4 Dobór wymiennika c.t. wg oprogramowania producenta. |  |
|  | 2.5. Natężenie przepływu wody sieciowej: |  |  |  |
|  | 2.5.1. Natężenie przepływu wody sieciowej w module c.o: |  |  |
|  | 2.5.2. Natężenie przepływu wody sieciowej w module c.w.u: |  |
|  | 2.5.3. Natężenie przepływu wody sieciowej w module c.t: |  |  |
|  | 2.4.3. Natężenie przepływu wody sieciowej w module wspólnym: |  |
|  | 2.6. Natężenie przepływu wody instalacyjnej. |  |  |  |
|  | 2.6.1. Natężenie przepływu wody instalacyjnej w module c.o: |  |
|  | 2.6.2. Natężenie przepływu wody instalacyjnej w module c.w.u: |  |
|  | 2.6.3. Natężenie przepływu wody instalacyjnej w module c.t: |  |
|  | 2.7 Dobór średnic przewodów. |  |  |  |  |
|  | 2.7.1 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej. |  |  |
|  | 2.7.1.1 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module c.o. |
|  | 2.7.1.2 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module c.w.u. |
|  | 2.7.1.3 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module c.t. |
|  | 2.7.1.4 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module wspólnym |
|  | 2.7.2 Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej. |  |  |
|  | 2.7.2.1 Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej w module c.o. |
|  | 2.7.2.2 Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej w module c.w.u. |
|  | 2.7.2.3 Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej w module c.t. |
|  | 2.8 Dobór urządzeń po stronie sieciowej węzła cieplnego. |  |  |
|  | 2.8.1 Dobór filtra sieciowego. |  |  |  |  |
|  | 2.8.2 Dobór ciepłomierza. |  |  |  |  |  |
|  | 2.8.3 Straty ciśnienia po stronie sieciowej. |  |  |  |
|  | 2.8.3.1 Straty ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu c.o. |  |  |
|  | 2.8.3.2 Straty ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu c.w.u. |  |
|  | 2.8.3.3 Straty ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu c.t. |  |  |
|  | 2.8.3.4 Strat ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu wspólnym |  |
|  | 2.8.4 Dobór zaworów regulacyjnych. |  |  |  |  |
|  | 2.8.4.1 Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu c.o. |  |  |
|  | 2.8.4.2 Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu c.w.u. |  |  |
|  | 2.8.4.3 Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu c.t. |  |  |
|  | 2.8.5 Dobór regulatora różnicy ciśnień. |  |  |  |
|  | 2.9 Dobór urządzeń po stronie instalacji c.o. |  |  |  |
|  | 2.9.1 Dobór filtra po stronie instalacji c.o. |  |  |  |
|  | 2.9.2 Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.o. |  |  |
|  | 2.9.3 Dobór pompy obiegowej c.o. |  |  |  |  |
|  | 2.9.4 Zabezpieczenie węzła oraz instalacji c.o. |  |  |  |
|  | 2.9.4.1 Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o. |  |  |  |
|  | 2.9.4.2 Dobór naczynia wzbiorczego instalacji c.o. |  |  |
|  | 2.9.4.3 Średnica rury wzbiorczej: |  |  |  |  |
|  | 2.10 Dobór urządzeń po stronie instalacji c.w.u |  |  |  |
|  | 2.10.1 Dobór filtra po stronie instalacji c.w.u |  |  |  |
|  | 2.10.2 Dobór zaworu zwrotnego po stronie instalacji c.w.u |  |  |
|  | 2.10.3 Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.w.u |  |  |
|  | 2.10.4 Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.u. |  |  |  |
|  | 2.10.5 Zabezpieczenie węzła oraz instalacji c.w.u. |  |  |
|  | 2.10.5.1 Dobór zaworu bezpieczeństwa c.w.u. |  |  |  |
|  | 2.11 Dobór urządzeń po stronie instalacji c.t. |  |  |  |
|  | 2.11.1 Dobór filtra po stronie instalacji c.t. |  |  |  |
|  | 2.11.2 Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.t. |  |  |
|  | 2.11.3 Dobór pompy obiegowej c.t. |  |  |  |  |
|  | 2.11.4 Zabezpieczenie węzła oraz instalacji c.t. |  |  |  |
|  | 2.11.4.1 Dobór zaworu bezpieczeństwa c.t. |  |  |  |
|  | 2.11.4.2 Dobór naczynia wzbiorczego instalacji c.t. |  |  |
|  | 2.11.4.3 Średnica rury wzbiorczej: |  |  |  |  |
| **3. Układ automatycznej regulacji.** |  |  |  |  |  |
|  | 3.1 Dobór regulatora pogodowego. |  |  |  |  |
|  | 3.2 Dobór czujników temperatury. |  |  |  |  |
|  | 3.2.1 Termostat bezpieczeństwa obiegu instalacji c.o. |  |  |
|  | 3.2.2 Termostat bezpieczeństwa obiegu instalacji c.w.u. |  |  |
|  | 3.2.3 Termostat bezpieczeństwa obiegu instalacji c.t. |  |  |
|  | 3.2.4 Czujniki temperatury zasialania instalacji c.o., c.t. oraz powrotu do sieci: |
|  | 3.2.5 Czujnik temperatury zasialania instalacji c.w.u: |  |  |
|  | 3.2.6 Czujnik temperatury zewnętrznej: |  |  |  |

**4. Urządzenia automatycznej regulacji**

**5. Ochrona antykorozyjna i izolacje termiczne**

**6. Uwagi końcowe**

**7. Informacje ogólno branżowe**

**8. Oznakowanie i opisanie węzła cieplnego**

**9. Wskazówki dotyczące wykonania robót**

**10. Dobór urządzeń pomiarowych**

|  |  |
| --- | --- |
|  | 10.1 Dobór głównego licznika ciepła. |
|  | 10.2 Dobór urządzeń stabilizująco- uzupełniających |

**11. Wykaz elementów węzła cieplnego wraz z zestawieniem materiałów**

**CZĘŚĆ RYSUNKOWA:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NR RYSUNKU:** | **NAZWA RYSUNKU:** | **SKALA:** |
| WC-01 | WYCINEK PIWNICY- RZUT WĘZŁA CIEPLNEGO  | 1:50 |
| WC-02 | SCHEMAT KOMPAKTOWEGO WĘZŁA CIEPLNEGO | - |

***UWAGA:***

*Wszystkie wskazane w projekcie oznaczenia indywidualizujące opisywane materiały,*

*urządzenia, technologie lub rozwiązania techniczne, w szczególności: znaki towarowe, patenty, nazwy producentów, oznaczenia modeli produktów lub urządzeń, zawarte zarówno w opisach jak i na rysunkach, mają charakter przykładowy i niewiążący. W każdym przypadku występowania w tekście projektu lub opisie rysunku takiego oznaczenia indywidualizującego przyjąć należy, że występuje ono każdorazowo wraz ze zwrotem „lub równoważny”. Rozumieć przez to należy, że dopuszcza się zastosowanie rozwiązań, urządzeń lub materiałów równoważnych, o nie gorszych niż opisane w projekcie parametrach technicznych, spełniających obowiązujące przepisy prawa oraz normy, a także atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania na obszarze Unii Europejskiej.*

*W przypadku zastosowania rozwiązań, materiałów lub urządzeń równoważnych Wykonawca zobowiązany jest wykazać, że proponowane przez niego rozwiązania, materiały lub urządzenia równoważne spełniają wskazane wyżej wymagania i uzyskać zgodę Projektanta.*

*Dokumentację projektową stanowi zarówno opis techniczny jak również część rysunkowa wraz z przedmiarami kosztorysowymi i specyfikacją techniczną.*

*Wszystkie powyższe dokumenty należy rozpatrywać łącznie.*

**OPIS TECHNICZNY**

## Podstawa opracowania

* Zlecenie Inwestora,
* Wytyczne techniczne obiektu Liceum Ogólnokształcącego im. T. Kościuszki przy ul. Tadeusza Kościuszki 38 w Pruszkowie (dz. nr ew. 90/1, 90/2 obr.21) o numerze **PB / 949 / 2018 wydane przez PGNiG TERMIKA SA**
* Projekt wykonawcze instalacji wewnętrznych C.O. i C.T,
* Obowiązujące przepisy i normy,
* Uzgodnienia z Inwestorem.

## Zakres opracowania

 Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy węzła cieplnego centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i ciepłej wody użytkowej w budynku obiektu Liceum Ogólnokształcącego im. T. Kościuszki przy ul. Tadeusza Kościuszki 38 w Pruszkowie (dz. nr ew. 90/1, 90/2 obr.21). **PGNiG TERMIKA SA**. będzie właścicielem przyłącza cieplnego oraz układu pomiarowo- rozliczeniowego. Węzeł cieplny będzie należał do Inwestora.

 Bilans ciepła dla węzła cieplnego jest następujący:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| QCO [kW] | QCT [kW] | QCWU,ŚR. [kW] | QCWU,MAX [kW] |
| **410** | **275** | **108** | **192** |

## Projektowane rozwiązanie

 Źródłem ciepła dla węzła cieplnego będzie istniejące przyłącze cieplne 2 x DN 80, które należy przebudować ze względu na przeniesienie lokalizacji węzła cieplnego w przedmiotowym budynku.

 Węzeł będzie zlokalizowany w piwnicy budynku zgodnie z wytycznymi projektu architektonicznego.

 Zaprojektowano 3-funkcyjny wymiennikowy węzeł cieplny z 3 wymiennikami płytowymi (po jednym dla instalacji grzewczej , ciepła technologicznego oraz instalacji c.w.u.).

**Uwaga! Ze względu na bieżącą eksploatację węzła cieplnego zasilającego istniejący budynek Liceum Ogólnokształcącego, roboty należy w pierwszej kolejności przewidzieć w miejscu, gdzie zlokalizowany zostanie węzeł cieplny i prowadzić w miesiącach wakacyjnych.**

## Technologia węzła

### Parametry sieci cieplnej

- temperatura czynnika grzejnego dla węzła cieplnego (zima): Tzs/Tps = 114 / 57 ᴼC,

- temperatura czynnika grzejnego dla węzła cieplnego (lato): Tzs /Tps= 71 / 25 ᴼC,

### Parametry instalacji C.O., C.T. i C.W.U.

* Zapotrzebowanie ciepła budynku Q C.O.  410 kW
* Temperatury obliczeniowe 75 / 55 ᴼC,
* Opory instalacji c.o. 50,0 kPa
* Zapotrzebowanie ciepła budynku Q C.T. 275 kW
* Temperatury obliczeniowe 75 / 55 ᴼC,
* Opory instalacji c.t. 45 kPa
* Zapotrzebowanie ciepła budynku Q C.W.U.ŚR. 108 kW
* Zapotrzebowanie ciepła budynku Q C.W.U.MAX. 192 kW
* Temperatury obliczeniowe 10 / 60 ᴼC,
* Opory instalacji c.w.u. 35,70 kPa

### Określenie mocy zamówionej dla dostawcy ciepła PGNiG TERMIKA SA

* Zapotrzebowanie ciepła budynku Q C.O.  **410 kW**
* Zapotrzebowanie ciepła budynku Q C.T. **275 kW**
* Zapotrzebowanie ciepła budynku Q C.W.U.MAX.  **192 kW**

======================

**Moc zamówiona łącznie 877 kW**

**Uwaga! Pomieszczenie węzła cieplnego wraz z węzłem cieplnym po stronie Użytkownika.**

**Uwaga! Posadzki wraz z wanną dla węzła cieplnego należy uszczelnić i zabezpieczyć żywicą epoksydową przed przenikaniem glikolu w razie awarii.**

|  |
| --- |
| Projektowany węzeł cieplny posiada wymiennikowy rozdział obiegu pierwotnego |
| (sieciowego) od obiegu wtórnego (instalacja c.o. , c.w.u. i c.t.) oraz stabilizację ciśnienia dyspozycyjnego |
| na progu modułu. Wyposażony jest również w jednolity system oczyszczania nośników ciepła |
| z zanieczyszczeń i system odpowietrzania obiegów roboczych. |
| Obiegi centralnego ogrzewania, cyrkulacji c.w.u. i ciepła technicznego wymuszane są przez pompy. |
| Króćce podłączeniowe wyposażone są we wskaźniki temperatury i ciśnienia. |
| Węzeł posiada możliwość integralnej zabudowy ciepłomierza, |
| Moc maksymalna na poziomie generowana jest dla założonych parametrów obliczeniowych. |

## Konstrukcja węzła

|  |
| --- |
| Węzeł spełnia następujące założenia konstrukcyjne: |
| ‒ rama nośna, |
| ‒ konstrukcja zamknięta w zabudowie stojącej, |
| ‒ boczny system podejścia przewodów podłączeniowych, |
| ‒ króćce przyłączeniowe obiegów wyposażone w kulową armaturę odcinającą,  |
| ‒ wskaźniki temperatury i ciśnienia, |
| ‒ moduł wezła jest spawany, a poszczególne elemenety są skręcane lub łączone ze sobą |
|  kołnierzowo co zapewnia łatwość odłączania urządzenia od przewodów instalacyjnych, |
| ‒ wymienniki płytowe - lutowane,  |
| ‒ możliwosć zabudowy ciepłomierza,  |
| ‒ połączenia hydrauliczne wewnątrz stacji wykonane w technologii spawanej |
|  i kołnierzowanej, wysokociśnieniowej, |
| ‒ rury stalowe, |
| ‒ wymienniki, połączenia hydrauliczne w obrębie modułu izolowane termicznie,  |
|  wysokosprawnymi izolacjami termicznymi odpornymi na degradację w zakresie  |
|  temperatur roboczych, |
| ‒ filtry siatkowe i filtroodmulniki (FOM-y) pełniące rolę separatorów istotnych zanieczyszczeń  |
|  nośników ciepła, |

##  Zastosowanie

|  |
| --- |
| Węzeł cieplny będący tematem niniejszego opracowania, jest niezależnym modułem c.o., c.w.u. i c.t. |
| pracującym samodzielnie i wyposażony jest w: |
| ‒ automatykę i armaturę regulacyjną, |
| ‒ stabilizację ciśnienia w wymaganym wytycznymi zakresie. |
| Projektowany węzły cieplny, może być montowany bezpośrednio do przyłącza sieciowego |
| w wymiennikowniach posiadających sprawne systemy filtracji i odmulania czynnika sieciowego.  |

# OBLICZENIA

# Urządzenia automatycznej regulacji węzła

 Do regulacji zaprojektowano układ automatycznej regulacji oparty na regulatorze zgodnym z punktem 3 układ automatycznej regulacji

 Automatyczną regulacją objęto dopływ wody sieciowej do wymiennika centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego w zależności od temperatury zewnętrznej oraz dopływ wody sieciowej do wymiennika ciepłej wody użytkowej w zależności od temperatury c.w.u. na wyjściu z wymiennika do instalacji. Pompa cyrkulacyjna sterowana jest temperaturą wody powracającej z instalacji.

W skład układu automatycznej regulacji temperatury wchodzą następujące elementy:

regulator,

zawór regulacyjny c.o.: kvs 25,0, DN 50, współpracujący z siłownikiem elektrycznym,

zawór regulacyjny c.t.: kvs 12,5, DN 40, współpracujący z siłownikiem elektrycznym,

zawór regulacyjny c.w.u.: kvs 10,0, DN 32, współpracujący z siłownikiem elektrycznym,

czujnik temperatury zewnętrznej,

czujnik temperatury wody c.o. i c.t., po stronie niskoparametrowej za wymiennikiem – regulacja temperatury wody zasilającej w instalacji,

czujnik temperatury ciepłej wody użytkowej na przewodzie za wymiennikiem ciepła (stałowartościowa regulacja, przegrzew c.w.u zabezpieczenie przed zagnieżdżaniem i namnażaniem się bakterii),

pompy obiegowe i pompa cyrkulacyjna

 Czujnik temperatury powietrza zewnętrznego należy zamontować na ścianie zewnętrznej zorientowanej na północ, na wysokości nie mniejszej niż 3 m n.p.t., w miejscu gdzie nie ma możliwości zafałszowania wartości mierzonej temperatury przez dające się przewidzieć czynniki zakłócające, takie jak np. powietrze wypływające z budynku przez uchylone okno.

Przewody po stronie wody sieciowej wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu przewodowych typu B ze stali R35 wg PN-EN 10216-2:2004. Przewody po stronie instalacji wewnętrznych wykonać z z rur stalowych bez szwu wg PN-EN 10216-2:2004. Rurociągi łączyć przez spawanie. Przewody po stronie instalacji cwu wykonać z rur typu rur stalowych, podwójnie ocynkowanych. Rurociągi podpierać na wspornikach przy ścianie lub umocować na specjalnej konstrukcji ze stali profilowanej, umocowanej na betonowej posadzce i prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku odwodnień. Odległości między podporami powinny wynosić od 3 do 4 m.

 Najwyższe punkty instalacji węzła cieplnego należy zamontować odpowietrznik, a w najniższym punkcie zawór spustowy odwadniający.

 Badanie szczelności instalacji węzła po stronie wysokich parametrów na zimno należy wykonać wodą pod ciśnieniem próbnym 2,4MPa. Próbę szczelności należy przeprowadzać przy zamkniętych głównych zaworach odcinających węzeł od sieci ciepłowniczej. Po zakończeniu próby rurociągi należy opróżnić z wody. Badanie szczelności instalacji węzła po stronie niskich parametrów na zimno należy wykonać wodą pod ciśnieniem próbnym 0,9MPa. Na czas próby ciśnieniowej instalacji węzła po stronie niskich parametrów należy odłączyć przeponowe naczynia wzbiorcze. Po uzyskaniu pozytywnych wyników prób ciśnieniowych rury należy dokładnie oczyścić do trzeciego stopnia czystości wg PN-70/H-97050, odtłuścić i osuszyć, a następnie dwukrotnie pomalować farbą ftalowo-silikonową, tlenkową, szarą odporną na temperaturę 200°C, wg BN-80/6115-23.

# Ochrona antykorozyjna i izolacje termiczne

 Rurociągi pomalować farbą ftalowo-silikonową, tlenkową, szarą odporną na temperaturę 200°C, wg BN-80/6115-23.

 Izolację cieplną rurociągów w węźle ciepłowniczym należy wykonać z wełny szklanej lub wełny mineralnej, w płaszczu z nieplastyfikowanego PCV.

Grubości izolacji cieplnej rurociągów w projektowanym węźle ciepłowniczym przy zastosowaniu otuliny z wełny szklanej - Otulina rur 7000.

Wymienniki ciepła będą zaizolowane fabrycznie przez producenta.

Rurociągi wody zimnej zabezpieczyć przed roszeniem poprzez izolację termiczną – np. koszulki o grubości 0,9 cm.

Kierunki przepływu wody oznaczyć strzałkami o długości 50 do 300 mm, zależnie od średnicy rurociągu. Kolory strzałek określone w podpunkcie 10.

# Uwagi końcowe

 Całość prac wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych. Część II” oraz przepisami i normami BHP. Montaż urządzeń wykonać zgodnie z wymogami producentów zawartymi w DTR wg schematu technologicznego.

 Węzeł ciepłowniczy będzie sterowany automatyczne, dlatego nie wymaga stałej obecności osób obsługujących. Obowiązki obsługi będą polegać na kontrolowaniu parametrów pracy węzła ciepłowniczego i instalacji wewnętrznych oraz bieżącej konserwacji urządzeń i armatury.

# Informacje ogólnobranżowe

* **W ramach robót budowlanych należy:**

w pomieszczeniu węzła wykonać posadzkę wodoszczelną ceramiczną koloru szarego (klasa ścieralności III) antypoślizgową;

wytłumić strop – zgodnie z projektem architektonicznym;

ściany i strop powinny być gładko otynkowane i pomalowane na jasny kolor powłokami malarskimi chroniącymi przed wnikaniem wilgoci. Ścianę do wysokości minimum 0,3m od posadzki należy pomalować farbą olejną. Posadzka powinna być twarda, gładka, niepalna, odporna na nagłe zmiany temperatury, wykonana ze spadkiem nie mniejszym niż 1% w kierunku wpustu podłogowego lub studzienki schładzającej. drzwi wejściowe do pomieszczenia węzła należy wykonać ze stali (dotyczy skrzydła i ościeżnicy), otwierane na zewnątrz, posiadające od wewnątrz zamknięcie bezklamkowe (otwierające się pod naciskiem), o szerokości co najmniej 0,9 m i wysokości co najmniej 2,0 m. pomieszczenie węzła ciepłowniczego będzie wentylowane za pośrednictwem instalacji wentylacyjnej mechanicznej.

* **W ramach robót elektrycznych należy:**

Wykonać elektryczne oświetlenie pomieszczenia węzła o natężeniu nie mniejszym niż 200lx,

Wyłącznik światła należy zlokalizować wewnątrz pomieszczenia przy drzwiach wejściowych,

W pomieszczeniu węzła należy zamontować co najmniej jedno gniazdo wtykowe o napięciu 230V,

Wykonać szafę elektryczną (sterowniczą),

Wykonać zasilanie regulatorów,

Wykonać zasilanie pomp obiegowych i siłowników zaworów regulacyjnych,

Wykonać gniazdo siłowe 400V AC.

* **W ramach robót wod – kan należy:**

W pomieszczeniu węzła będzie zamontowany zlew z baterią.

Obok zlewu należy zamontować zawór czerpalny wody zimnej ze złączką do węża.

Wpust podłogowy będzie przyłączony do studzienki schładzającej, zlokalizowaną w pomieszczeniu 1.21 Magazynie sprzętu sportowego. Studzienka schładzająca będzie odwadniana do kanalizacji sanitarnej budynku za pomocą pompy zatopionej w ściekach, odpornej na wysokie temperatury, sterowanej zaworem pływakowym. Studzienkę schładzającą należy zabezpieczyć metalową pokrywą z blachy grubości min. 4mm, wzmocnioną kątownikiem i zabezpieczoną przed przesuwaniem. Pokrywa powinna by wyposażona w uchwyty umożliwiające jej otwarcie.

Instalację kanalizacyjną od wpustu podłogowego do studzienki kanalizacyjnej należy wykonać z rur żeliwnych Ø100.

# Oznakowanie i opisanie węzła cieplnego

 Dla odróżnienia poszczególnych rurociągów w węźle cieplnym należy wykonać opaski identyfikacyjne dwubarwne o wymiarach i odstępach zgodnych z PN-70/01270/07. Kolory opasek:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Rodzaj czynnika | Opaska rozpoznawcza | Opaska ostrzegawcza |
| Woda sieciowa - zasilanie | Czerwona | Zielona  |
| Woda sieciowa – powrót | Niebieska | Zielona |
| Instalacja c.o. – zasilanie | Biała | Zielona |
| Instalacja c.o. – powrót | Biała | Zielona |
| Woda zimna | Czarna | Zielona |
| Woda uzupełniająca | Niebieska | Zielona |
| Zasilanie c.w.u. | Czarna | Zielona |
| Cyrkulacja  | Czarna | Zielona |

 Kierunki przepływu czynnika oznaczyć strzałkami w kolorze barwy rozpoznawczej. Napisy „m.s.c.”, „c.o.” na rurociągach wykonać w kolorze czarnym.

Armaturę i urządzenia oznakować za pomocą tabliczek.

# Wskazówki dotyczące wykonania robót

* W czasie montażu węzła posługiwać się schematem technologicznym, na którym w sposób kompleksowy uwidoczniono armaturę i osprzęt oraz instrukcjami dostarczonymi przez producentów urządzeń.
* Przewody prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku odwodnień.
* Przewody biegnące pod stropem montować na wieszakach, a biegnące przy ścianach – na podporach ślizgowych wspornikowych.
* Ze względu na ryzyko przenoszenia hałasu do innych pomieszczeń budynku należy bezwzględnie stosować zawieszenia, podpory i uchwyty z izolacją akustyczną.
* Przejścia rurociągów przez ściany powinny być wykonane jako dźwiękoizolacyjne. Rurociągi nie powinny stykać się rurami osłonowymi. Przestrzenie między rurociągami a rurami osłonowymi powinny być wypełnione materiałem izolacyjnym.
* Przewody należy prowadzić w taki sposób, aby w miejscach przejść komunikacyjnych był zapewniony wolny prześwit - miedzy posadzką a zewnętrzną płaszczyzną izolacji termicznej przewodów - nie mniejszy niż 2m.
* Należy zapewnić swobodny dostęp do urządzeń i armatury.
* Wystającą część czujników temperatury należy zaizolować termicznie.
* Przed montażem zaworów regulacyjnych przewody należy skutecznie przepłukać.
* Podłączenie urządzeń elektrycznych należy zlecić wyspecjalizowanej firmie.
* Czujniki temperatury wody zamontować tuż za wymiennikami ciepła.
* Przepływomierz należy zamontować na rurociągu na zasilaniu wysokich parametrów, na odcinku poziomym, zachowując proste odcinki przed nim i za nim, zgodnie z wytycznymi producenta.
* Naczynie wzbiorcze i zawory bezpieczeństwa zamontować dopiero po wykonaniu prób ciśnieniowych.
* Po wykonaniu prób szczelności węzeł cieplny należy poddać dwukrotnemu płukaniu. Po każdym płukaniu wyczyścić filtro-odmulniki i filtry siatkowe.
* W pomieszczeniu węzła należy umieścić tablicę z powykonawczym schematem węzła ciepłowniczego.
* Węzeł powinien spełniać wymagania normy PN-B-02423:1999.
* Układy automatycznej regulacji nastawić i uruchomić pod nadzorem przedstawiciela PGNIG TERMIKA SA
* Odbiór techniczny wykonać w obecności przedstawiciela PGNIG TERMIKA SA

# Dobór urządzeń pomiarowych

**Uwaga! GŁÓWNE URZĄDZENIE POMIAROWO- ROZLICZENIOWE DOSTARCZONE ZOSTANIE PRZEZ**

**PGNIG TERMIKA SA**

## Dobór głównego licznika ciepła



## Dobór urządzeń stabilizująco- uzupełniających

### Licznik przepływu przed układem do uzupełniania wody:

Dla przepływu wody uzupełniającej dobrano wodomierz dla wody zimnej z nadajnikiem impulsów 10 [l/impuls], PN16, DN15, 3/4", gwint zewnętrzny.

 - przepływ nominalny: 2,5 m3/h

 - przepływ maksymalny: 3,0 m3/h

 - średnica nominalna DN 15

 - maksymalne ciśnienie robocze: 1,6 MPa

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PROJEKTANT | OPRACOWANIE:  | SPRAWDZAJĄCY: |
| **mgr inż. Artur Marcin Szkop**uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nrWKP/0146/POOS/09 | **mgr inż. Mikołaj Stelmach** | **mgr inż. Paweł Kwiatkowski**uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nrWKP/0153/POOS/13 |

# WYKAZ ELEMENTÓW WĘZŁA CIEPLNEGO WRAZ Z ZESTAWIENIEM MATERIAŁÓW

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **L.P.** | **Oznaczenie** | **Nazwa urządzenie** | **Producent** | **Sposób montażu** | **ilość** |
| **Część Wysokoparametrowa** |
| 1 | WCO | WYMIENNIK CIEPŁA SWEP B35TH2x160/1P-SC-S 2x2"(54)+2x2 1/2"(54) | SWEP | - | 1 |
| 2 | WCW | WYMIENNIK CIEPŁA SWEP B28Hx46/1P-SC-S 4x1 1/4"(27) | SWEP | - | 1 |
| 3 | WCT | WYMIENNIK CIEPŁA SWEP B35TH2x100/1P-SC-S 2x2"(54)+2x2 1/2"(54) | SWEP | - | 1 |
| 4 | ZR2 | ZAWÓR REGULACYJNY TYP 3222K DN50 KVS=25,0 PN25 GWINT | SAMSON | GWINT | 1 |
| 5 | M2 | SIŁOWNIK TYP 5825-20K skok 12 mm/70s 230V-3pkt. | SAMSON | - | 1 |
| 6 | ZR3 | ZAWÓR REGULACYJNY TYP 3222K DN32 KVS=10,0 PN25 GWINT | SAMSON | GWINT | 1 |
| 7 | M3 | SIŁOWNIK TYP 5825-13K skok 6 mm/18s 230V-3pkt. | SAMSON | - | 1 |
| 8 | ZR4 | ZAWÓR REGULACYJNY TYP 3222K DN40 KVS=12,5 PN25 GWINT | SAMSON | GWINT | 1 |
| 9 | M4 | SIŁOWNIK TYP 5825-10 ELEKTRYCZNY 230V | SAMSON | - | 1 |
| 10 | RRC | REGULATOR RÓŻNICY CIŚNIEŃ I PRZEPŁYWU TYP 42-37 DN50 KVS=32,0 zakres nastaw 0,2-1,0 bar PN16 KOŁNIERZOWY | SAMSON | KOŁNIERZ | **dostarcza PGNiG TERMIKA** |
| 11 | LC | CIEPŁOMIERZ MULTICAL MC603+UF 54 qp 15,0 m3/h, 270 mm X DN50, PN 25, stal nierdz. POWRÓT Z MODUŁEM RADIOWYM | KAMSTRUP | KOŁNIERZ | **dostarcza PGNiG TERMIKA** |
| 12 | F1 | FILTR SIATKOWY KOŁNIERZOWY DN65 PN16 | ZETKAMA | KOŁNIERZ | 1 |
| 12a | FOM | FILTRODMULNK FOM-AULIN DN 65 KWASOODPORNA, MAGNETYCZNA + IZOLACJA | AULIN | KOŁNIERZ | 1 |
| 13 | Z1 | ZAWÓR KULOWY DO WSPAWANIA DN65 PN25 | BROEN | SPAW | 2 |
| 14 | ZCO | ZAWÓR KULOWY DO WSPAWANIA DN50 PN40 | BROEN | SPAW | 2 |
| 15 | ZCWU | ZAWÓR KULOWY DO WSPAWANIA DN40 PN40 | BROEN | SPAW | 2 |
| 16 | ZCT | ZAWÓR KULOWY DO WSPAWANIA DN40 PN40 | BROEN | SPAW | 2 |
| 17 | T1 | TERMOMETR 0-120°C | WIKA | - | 2 |
| 18 | P1 | MANOMETR 16 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM | WIKA | - | 4 |
| 19 | O1+ZS1 | ZAWÓR KULOWY DO WSPAWANIA DN20 PN40 | BROEN | SPAW | 6 |
| **Część Niskoparametrowa c.o.**  |
| 20 | PO2 | POMPA GRUNDFOS MAGNA3 50-180 F 280 230V PN6/10 | GRUNDFOS | KOŁNIERZ | 1 |
| 21 | F2 | FILTR SIATKOWY KOŁNIERZOWY DN80 PN16 | ZETKAMA | KOŁNIERZ | 1 |
| 22 | ZB2 | ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR 1" 3 BAR | FLAMCO | GWINT | 2 |
| 23 | Z2 | PRZEPUSTNICA DN 80 3" Z OTWORAMI GWINT. ( LUG ) PN16 | GENEBRE | MIĘDZKOŁNIERZ. | 2 |
| 24 | T2 | TERMOMETR 0-120°C | WIKA | - | 2 |
| 25 | P2 | MANOMETR 10 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM | WIKA | - | 3 |
| 26 | O2+ZS2 | KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN25 PN25 | GENEBRE | GWINT | 2 |
| 27 | PNW2 | NACZYNIE WZBIORCZE CONTRA-FLEX 300/ 6 BAR | FLAMCO | - | 1 |
| 28 | MAG2 | ZŁĄCZE SAMOODCINAJĄCE FLEXCONTROL 1" | FLAMCO | GWINT | 1 |
| **Część Niskoparametrowa c.w.u.**  |
| 29 | PO3 | POMPA GRUNDFOS ALPHA2 25-80 N 180 1x230V | GRUNDFOS | GWINT | 1 |
| 30 | ZZ3 | ZAWÓR ZWROTNY DN40 PN16 (11/2") | GENEBRE | GWINT | 2 |
| 31 | ZZ3a | ZAWÓ$R ZWROTNY DN25 PN16 (1") | GENEBRE | GWINT | 1 |
| 32 | F3 | FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN 40  | EFAR | GWINT | 1 |
| 33 | F3a | FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN25 (1") PN16 | EFAR | GWINT | 1 |
| 34 | ZB3 | ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR B 1" 6 BAR | FLAMCO | GWINT | 2 |
| 35 | Z3 | KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN40 PN25 | GENEBRE | GWINT | 2 |
| 36 | Z3a | KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN25 PN25 | GENEBRE | GWINT | 1 |
| 37 | T3 | TERMOMETR 0-120°C | WIKA | - | 2 |
| 38 | P3 | MANOMETR 10 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM | WIKA | - | 2 |
| 39 | ZS3 | KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN20 PN25 | GENEBRE | GWINT | 1 |
| 40 | Wd3 | WODOMIERZ WODY ZIMNEJ JS 6.3 DN25 WG MID | APATOR | GWINT | 1 |
| **Część Niskoparametrowa c.t.**  |
| 41 | PO4 | POMPA GRUNDFOS MAGNA3 40-150 F 250 230V PN6/10 | GRUNDFOS | KOŁNIERZ | 1 |
| 42 | F4 | FILTR SIATKOWY KOŁNIERZOWY DN65 PN16 | ZETKAMA | KOŁNIERZ | 1 |
| 43 | ZB4 | ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR 1" 3 BAR | FLAMCO | GWINT | 2 |
| 44 | Z4 | PRZEPUSTNICA DN 65 21/2" Z OTWORAMI GWINT. ( LUG ) PN16 | GENEBRE | MIĘDZKOŁNIERZ. | 2 |
| 45 | T4 | TERMOMETR 0-120°C | WIKA | - | 2 |
| 46 | P4 | MANOMETR 10 BAR Z RURKĄ SYFONOWĄ I KURKIEM | WIKA | - | 3 |
| 47 | O4+ZS4 | KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN25 PN25 | GENEBRE | GWINT | 2 |
| 48 | PNW4 | NACZYNIE WZBIORCZE CONTRA-FLEX 150/ 6 BAR | FLAMCO | - | 1 |
| 49 | MAG4 | ZŁĄCZE SAMOODCINAJĄCE FLEXCONTROL 1" | FLAMCO | GWINT | 1 |
| **Układ regulacji automatycznej** |
| 50 | R | REGULATOR POGODOWY TROVIS 5578 | SAMSON | - | 1 |
| 51 | STW2 | TERMOSTAT STW 5343-2 ZANURZENIOWY 40...100°C 150/mosiądz | SAMSON | - | 1 |
| 52 | STW3 | TERMOSTAT STW ZANURZENIOWY 35...95°C 150/mosiądz | SAMSON | - | 1 |
| 53 | STW4 | TERMOSTAT STW 5343-2 ZANURZENIOWY 40...100°C 150/mosiądz | SAMSON | - | 1 |
| 54 | TE1 | CZUJNIK TEMEPERATURY ZANURZENIOWY PT1000 TYP 5207-61 (-50...+180°C) 80mm/stal nierdzewna | SAMSON | - | 2 |
| 55 | TE2 | CZUJNIK TEMEPERATURY ZANURZENIOWY PT1000 TYP 5207-61 (-50...+180°C) 80mm/stal nierdzewna | SAMSON | - | 2 |
| 56 | TE3 | CZUJNIK TEMPERATURY ZANURZENIOWY PT1000 TYP 5207-64 (-15...+180°C) 40-100mm/stal nierdzewna | SAMSON | - | 1 |
| 57 | TZ | CZUJNIK TEMPERATURY ZEWNĘTRZNY PT1000 TYP 5227-2 (-35...+85°C) | SAMSON | - | 1 |
| **Układ stabilizująco-uzupełniający** |
| 58 | ZN | KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN25 PN25 | GENEBRE | GWINT | 3 |
| 59 | ZN1 | KUREK KULOWY DO WODY GW/GW DN20 PN25 | GENEBRE | GWINT | 1 |
| 60 | FN | FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN 25  | EFAR | GWINT | 1 |
| 61 | WdN | WODOMIERZ CW Qn-2,5 m3/h CHROMOWANY | ROSSWEINER | GWINT | 1 |
| 62 | ZZN | ZAWÓR ZWROTNY DN25 PN25(1") | GENEBRE | GWINT | 1 |
| **Konstrukcja** |
| 63 |   | STALOWA KONSTRUKACJA NOŚNA WĘZŁA (3 CZĘŚCIOWA ROZBIERALNA) |   |   |   |   |   |   | MEIBES | - | 1 kpl |
| 64 |   | IZOLACJA RUROCIĄGÓW Z PIANKI POLIURETANOWEJ |   |   |   |   |   |   | MEIBES | - | 1 kpl |
| 65 |   | SPROWADZENIE DO POZIOMU POSADZKI SPUSTÓW Z ZAWORÓW BEZPIECZEŃSTWA, KURKÓW MANOMETRYCZNYCH, ZAWORÓW SPUSTOWYCH I ODPOWIETRZAJĄCYCH | MEIBES | - | 1 kpl |

**UWAGA:**

Zestawienie materiałów należy traktować, jako orientacyjne.