

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

### **I. OPIS TECHNICZNY**

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA
2. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUD.-WYK. WĘZŁA CIEPŁOWNICZEGO
  - 2.1. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ
  - 2.2. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

### **II. OBLICZENIA**

### **III. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I ARMATURY**

- ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ WĘZŁA CIEPLNEGO
- OFERTA GENERATORÓW OXIPERM PRO

### **IV. ZAŁĄCZNIKI FORMALNO - PRAWNE:**

- OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO
- WARUNKI TECHNICZNE OPEC GRUDZIĄDZ SP.ZO.O. NR WA/WT/S-4628/08/W-1708/08 Z DNIA 09.12.2008R.
- DEKLARACJA ZGODNOŚCI WYROBU OXIPERM PRO
- ATEST HIGIENICZNY OXIPERM PRO HK/W/0029/02/2008
- UZGODNIENIE PAŃSTWOWEGO POWIATOWEGO INSPEKTORA SANITARNEGO W GRUDZIĄDZU NR N.NZ-40/2/2009 Z DNIA 09.01.2009R.
- UZGODNIENIE OPEC GRUDZIĄDZ SP. Z O.O.
- KARTA DOBORU WYMIENNIKÓW C.O. I C.W.U.
- KARTA DOBORU NACZYNNIA WZBIORCZEGO REFLEX .
- KARTA DOBORU POMP OBIEGOWYCH ( 2 SZT. )

### **V. RYSUNKI:**

- RYS. 1 – SCHEMAT WĘZŁA CIEPŁOWNICZEGO
- RYS. 2 – SCHEMAT DEZYNFEKCJI SYSTEMEM OXIPERM PRO
- RYS. 3 – RZUT WĘZŁA CIEPŁOWNICZEGO
- RYS. 4 – RZUT WĘZŁA CIEPŁOWNICZEGO – DYSPOZYCJE BUDOWLANE

## **I OPIS TECHNICZNY**

### **1. PRZEDMIOT I PODSTAWA OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy węzła ciepłowniczego dla nowoprojektowanego budynku wielorodzinnego nr 14 w Grudziądzu, przy ul. Stachury.

Podstawą opracowania jest:

- projekt architektoniczno-budowlany budynku,
- projekt instalacji c.o. i ciepłej wody budynku ,
- projekt sieci ciepłowniczej opracowywany równolegle,
- warunki techniczne OPEC Grudziądz Sp. z o.o. nr WA/WT/S-4628/08/W-1708/08 z dnia 09.12.2008r.
- normy i normatywy projektowania,
- zlecenie Inwestora.

### **2. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANO- WYKONAWCZEGO WĘZŁA CIEPŁOWNICZEGO**

#### **2.1.OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ**

Źródłem zasilania w ciepło istniejących projektowanych budynków wielorodzinnych nr 12,13 i 14 na O/M „Nowe Tarpno” jest miejska sieć ciepłownicza.

Zaprojektowano węzeł ciepłowniczy wymiennikowy dwufunkcyjny przygotowujący czynnik grzewczy na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.

Zapotrzebowanie mocy cieplnej 117 kW ( $Q_{max}$  180 kW).

Parametry pracy węzła 112/65 °C dla zimy oraz 62/43 °C dla lata.

Pomieszczenie węzła ciepłowniczego pod względem budowlanym, wentylacji, wod-kan i elektrycznym spełnia wymagania normy PN-B-02423:1999.

Przyjęto węzeł typu kompaktowego w oparciu o wymienniki ciepła płytowe lutowane LPM firmy Danfoss i automatykę firmy TAC oraz Belimo.

Na przewodzie zasilającym i powrotnym sieciowym zgodnie z „Warunkami ...” przewidziano zawory odcinające, filtrowdmulnik magnetyczny, licznik ciepła.

Dla pomiaru zużycia ciepła dla potrzeb ogrzewczych i ciepłej wody przewiduje się na przewodzie powrotnym z węzła i z wymiennika c.o. liczniki ciepła ultradźwiękowe firmy Kamstrup.

Dla regulacji pracy obiegów przyjęto regulator z programem firmy TAC typ MN 450 NCP i zawory regulacyjne typ V241 z siłownikami firmy Bielmo.

Regulator zapewnia przygotowanie ciepłej wody w częściowym priorytecie w stosunku do c.o.

Napełnianie instalacji c.o. będzie odbywać się ręcznie z przewodu powrotnego wody sieciowej.

Po stronie instalacyjnej c.o. (woda o parametrach 70/55 °C) czynnik grzewczy dostarczany jest za pomocą pompy obiegowej Magna firmy Grundfos.

Dla cyrkulacji c.w.u. przewidziano pompę Grundfos typ UPS.

Dla stabilizacji ciśnienia w układzie zamkniętym instalacji c.o. przewidziano naczynie wzbiorcze przeponowe firmy Reflex oraz membranowe zawory bezpieczeństwa SYR.

W węźle ciepłym zastosowano system zwalczania bakterii Legionella przy pomocy dezynfekcji instalacji ciepłej wody dwutlenkiem chloru  $ClO_2$ .

Dezynfekcję przeprowadza się za pomocą urządzenia firmy Grundfos Oxiperm Pro OCD-162-5-P/G.

### Przewody

Przewody w obrębie węzła ciepłego po stronie sieciowej i instalacyjnej zaprojektowano z rur stalowych przewodowych bez szwu, ze stali gatunku R wg PN-80/H-74219.

Połączenia rur spawane.

Przewody instalacji c.o. zaprojektowano z rur stalowych i z wielowarstwowych z tworzywa firmy Rehau.

Przewody c.w.u. i cyrkulacji zaprojektowano z rur stalowych i PP.

### Armatura

- zawory kulowe odcinające sieć  $p_n = 2,5$  MPa

- zawory kulowe na przewodach po stronie sieciowej  $p_n = 1,6$  MPa do wspawania lub kołnierzowe,

- zawory kulowe mufowe na przewodach po stronie instalacyjnej  $p_n = 0,6$  MPa,

- zawory zwrotne SOCLA

- zawory kulowe mufowe po stronie c.w.u.  $p_n = 1,0$  MPa,

- zawór antyskażeniowy firmy SOCLA.

Uwaga : Zawory regulacyjne z gwintem zewnętrznym i końcówkami do wspawania.

### Zabezpieczenie antykorozyjne

Rurociągi stalowe należy oczyścić do drugiego stopnia czystości, odtłuścić i zabezpieczyć antykorozyjnie.

### Płukanie

Przed przystąpieniem do prób należy całą instalację przepłukać 3-krotnie wodą wodociagową z prędkością przepływu nie mniejszą niż 2 m/s.

Zamontowane rurociągi i urządzenia węzła ciepłego należy poddać próbie szczelności na zimno na ciśnienie 1,6 MPa po stronie wysokich parametrów oraz 0,6 MPa po stronie niskich parametrów przy zamkniętych zaworach na rozdzielaczach c.o., zdemonstrowanych zaworach bezpieczeństwa i odciętym naczyniu wzbiorczym.

Instalację c.w.u. poddać próbie na ciśnienie 1,0 MPa.

Cały węzeł należy poddać próbie szczelności na gorąco na aktualnie panujące parametry w sieci przez okres 72 godzin.

### Izolacje termiczne

Całość robót wykonać zgodnie z PN-B-02421:2000.

Zaizolować przewody węzła, wymienniki łącznie z przewodami wody zimnej, z wyłączeniem rury bezpieczeństwa, przewodów odpowietrzających i odwadniających.

Wymienniki izolować za pomocą gotowych izolacji dostarczanych razem z urządzeniami.

- Przewody wody sieciowej (parametry 112/65 °C) izolować otulinami z wełny mineralnej Flexorock o grubości:
  - dla  $\phi$  50 mm,  $\phi$  40 mm,  $\phi$  32 mm – 60 mm na zasilaniu i 50 mm na powrocie
- Przewody wody instalacyjnej (parametry 70/55 °C) izolować otulinami z wełny mineralnej Alu Pipe Section do  $\phi$  65 mm, a poniżej otulinami z wełny mineralnej Flexorock Rockwool, o grubości:

- dla  $\phi$  65 mm ,  $\phi$  50 mm, - 50 mm
- Przewody ciepłej wody użytkowej izolować otulinami z wełny mineralnej Flexorock Rockwool, o grubości 40 mm.

#### Uwagi końcowe:

1. Pomieszczenie węzła cieplnego spełnia wymagania normy PN-B-02423.  
W węźle zaprojektowano wentylację wywiewną awaryjną (10 w/h) załączaną termostatem powyżej 30 °C i detektorem gazu.
2. Przy wykonaniu robót wynikających z zakresu niniejszego opracowania obowiązują:
  - „Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych” – zeszyt 8 COBRTI INSTAL, Warszawa 2003,
  - Norma PN-B-02423:1999 – Węzły ciepłownicze,
  - Norma PN-B-02414:1999 – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi.

#### Wytyczne akp i elektryczne

Węzeł typu kompaktowego dostarcza się ze skrzynką elektryczną :

- zaprojektowano układ automatycznej regulacji wody instalacyjnej dla centralnego ogrzewania w funkcji temperatury zewnętrznej. Jako szczytowe przyjąć  $T_z = -20$  °C oraz temperaturę instalacji c.o.  $t_z/t_p = 70/55$  °C; ponadto regulator zamyka dopływ wody sieciowej przy przekroczeniu temperatury 90 °C.
- zaprojektowano układ stałotemperaturowej regulacji temperatury ciepłej wody użytkowej  $t_{cwu} = 55$  °C; z zabezpieczeniem przed przekroczeniem temperatury c.w. powyżej 60 °C.
- zaprojektować zasilanie:
  - regulatora MN 450 NCP firmy TAC,
  - siłowników zaworów regulacyjnych firmy Belimo,
  - czujników temperatury zewnętrznej, wody sieciowej i instalacyjnej;
- zaprojektować zasilanie pompy obiegowej centralnego ogrzewania i pompy cyrkulacyjnej c.w.u.
- zaprojektować zasilanie generatora Oxiperm Pro OCD-162-5-P/G firmy Grundfos

#### System zwalczania bakterii Legionella

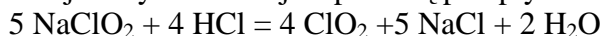
Dla dezynfekcji instalacji c.w. zastosowano system Oxiperm Pro firmy Grundfos Alldos. Przyjęty generator dwutlenku chloru Oxiperm Pro typ OCD-162-5-P/G, który zapewnia automatyczne wytwarzanie dwutlenku chloru o max wydajności 5 g/h.

Dwutlenek chloru jest wytwarzany z dwóch produktów chemicznych:

- rozcieńzonego kwasu chlorowodorowego (solnego HCl – stężenie do 9% wag.)
  - rozcieńzonego roztworu chlorynu sodowego ( $\text{NaClO}_2$  – stężenie do 7,5% wag.);
- dozowanych za pomocą pomp dozujących do reaktora.

Szacuje się wymianę pojemników na chemikalia od 6 do 9 miesięcy.

W wyniku reakcji chemicznej powstaje roztwór dwutlenku chloru, który jest gromadzony w zbiorniku i dozowany przez pompę do przewodu proporcjonalnie do strumienia dezynfekowanej wody mierzonej za pomocą przepływomierza.



Przepływomierz mierzy natężenie przepływu wody w przewodzie i przesyła mierzoną wartość do układu sterowania Oxiperm Pro.

Dodatkowo stężenie  $\text{ClO}_2$  kontrolowane jest przez punkt pomiarowy (cela pomiarowa ) zintegrowany z układem sterowania, regulującym stężenie  $\text{ClO}_2$  w wodzie.

Maksymalna dopuszczalna dawka  $\text{ClO}_2$  wynosi 0,4 mg/l.

Zaprojektowano dozowanie roztworu dwutlenku chloru w sposób ciągły do instalacji ciepłej wody na przewodzie wody zimnej zasilającej wymiennik c.w.

W pomieszczeniu należy zainstalować detektor gazu, który w przypadku przekroczenia stężenia gazu (dwutlenek chloru - NDS 1,5 mg/m<sup>3</sup>) załączy: alarm dźwiękowy, wentylator dachowy oraz przekaże sygnał do systemu monitorowania węzłów OPEC.

Zaleca się pracę generatora dwutlenku chloru Qxiperm Pro podłączyć do systemu monitoringu OPEC Grudziądz.

Szacuje się

#### Uwaga!

Montaż instalacji dezynfekcyjnej, późniejsza obsługa i nadzorowanie pracy powinien odbywać się przez przeszkolony i wykwalifikowany personel przez specjalistów firmy Grundfos Alldos.

## **2.2 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

Podstawą opracowania informacji BIOZ są:

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (tekst jednolity Dz. U. Nr 156 z 2006 r., poz. 1118) z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 z 2003 r., poz. 1126).

**Zgodnie z art. 21a ust. 1 oraz ust. 2: pkt 1-10 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. "Prawo budowlane" z późniejszymi zmianami wymagane jest opracowanie "Planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia" dla obiektu budowlanego " Budynek wielorodzinny na O/M „Nowe Tarpno” przy ul. Stachury w Grudziądzu "**

Zakres robót obejmuje wykonania węzła ciepłowniczego w budynku wielorodzinnym przy ul. Stachury w Grudziądzu.

Całość robót wykonać zgodnie z:

- warunkami pozwolenia na budowę,
- warunkami uzgodnień,
- "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych" wyd. COBRTI „Instal”, zeszyt 6, Warszawa 2003 r.,
- "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych" wyd. COBRTI „Instal”, zeszyt 8, Warszawa 2003 r.,
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 129 z 1997 r. poz. 844),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 z 2003 r. poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. nr 80 z 1999 r. poz. 912),
- PN-EN 215:2002 - Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.

- PN-EN 442-1:1999 - Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne.
  - PN-90/B-01430 - Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.
  - PN-B-02414:1999 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
  - PN-B-02423:1999 - Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
  - PN-91/B-02419 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.
  - PN-91/B-02420 - Ogrzewnictwo. Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
  - PN-B-02421:2000 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
  - PN-C-04607:1993 - Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody.
- instrukcjami składowania, transportu, montażu i prób określonymi przez poszczególnych producentów

Przed przystąpieniem pracowników do robót szczególnie niebezpiecznych należy przeprowadzić szkolenie dotyczące zagrożeń i sposobu ich uniknięcia, potwierdzone wpisem do specjalnego zeszytu „Szkolenie stanowiskowe” .

Na terenie budowy powinien przebywać przez cały czas pracownik nadzoru średniego ze strony Wykonawcy. Okresową kontrolę nad prawidłowością wykonawstwa robót wykonuje Inspektor Nadzoru ze strony Inwestora.

W trakcie budowy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP w zakresie transportu, montażu, składowania materiałów, oznakowania miejsc niebezpiecznych itp.

Na budowie w oznaczonym miejscu winna być apteczka wyposażona w środki opatrunkowe i podstawowe medykamenty, wykaz telefonów służb ratowniczych oraz nazwisko osoby odpowiedzialnej za BHP.

Opracowała

mgr inż. Hanna Granowska

## **II. OBLICZENIA**

### **1. Bilans ciepła dla bud.wielorodzinnego**

#### **1.1. Bilans ciepła**

Instalacja co	- $Q_{co} = 87,0 \text{ kW}$	- $Q_{co} = 87,0 \text{ kW}$
Instalacja c.w.u. max	- $Q_{cwu} = 93,0 \text{ kW}$	
Instalacja c.w.u. śred		- $Q_{cwu} = 30,0 \text{ kW}$
Razem	- $Q_{max} = 180,0 \text{ kW}$	- $Q_{sr} = 117,0 \text{ kW}$

#### **1.2. Bilans ciepła dla potrzeb ciepłej wody użytkowej**

Ilość ciepłej wody wg wod-kan PN/B-01706

$G_{max} = 4700 \text{ kg/h}$  ( chwilowy  $1,3 \text{ l/s}$  )

$G_{max} = 1600 \text{ kg/h}$  ,  $Q_{max} = 93 \text{ kW}$

$G_{sr} = 500 \text{ kg/h}$  ,  $Q_{sr} = 30 \text{ kW}$

### **2. Obliczenia**

#### **2.1. Parametry węzła ciepłowniczego**

woda sieciowa (zima)	- $112/65 \text{ }^{\circ}\text{C}$
ilość wody sieciowej (zima)	- $3,4 \text{ m}^3/\text{h}$
woda sieciowa (lato)	- $62/43 \text{ }^{\circ}\text{C}$
ilość wody sieciowej (lato)	- $4,26 \text{ m}^3/\text{h}$
woda instalacyjna ogrzewcza	- $70/55 \text{ }^{\circ}\text{C}$
ciepła woda użytkowa	- $55 \text{ }^{\circ}\text{C}$
niezbędne ciśnienie zasilania zimą	- $21,5 \text{ kPa}$
niezbędne ciśnienie zasilania latem	- $32,5 \text{ kPa}$

#### **2.2. Dobór wymienników węzła ciepłowniczego**

Dobór wymienników centralnego ogrzewania WCO

Przyjęto wymienniki płytowe lutowane ze stali kwasoodpornej (lut miedziany) HL1-38 zgodnie z kartą doboru Danfossa (załącznik).

Dobór wymiennika c.w.u. -WCW

Przyjęto wymienniki płytowe lutowane ze stali kwasoodpornej XB 51-42H zgodnie z kartą doboru Danfossa (załącznik).

#### **2.3. Dobór zaworów regulacyjnych i liczników ciepła**

Dobór licznika ciepła dla całego węzła FQ1

$G_z = 3,41 \text{ m}^3/\text{h}$                        $G_l = 4,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Przyjęto ultradźwiękowy licznik ciepła Kamstrup na powrocie

- przetwornik przepływu Ultraflow 65-S Dn 25 mm, G 1 1/4B , 260 mm,  $q_p = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , połączenie gwintowane,
- przelicznik energii cieplnej Multical 601,
- czujniki temperatury Pt 500 – 2 szt.

Opory przepływu przez licznik –  $7,0 \text{ kPa}$  dla zimy , dla lata-  $10 \text{ kPa}$ .

Dobór licznika ciepła dla obiegu c.o. FQ2

$G_z = 1,68 \text{ m}^3/\text{h}$

Przyjęto ultradźwiękowy licznik ciepła Kamstrup na powrocie

- przetwornik przepływu Ultraflow 65-S Dn 20 mm, G 1 B, 190 mm,  $q_p = 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , połączenie gwintowane,
- przelicznik energii cieplnej Multical 601,
- czujniki temperatury Pt 500 – 2 szt.

Opory przepływu przez licznik –  $2,0 \text{ kPa}$  dla zimy .

**Dobór zaworu regulacyjnego centralnego ogrzewania ZR1**

$$G_z = 1,68 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto zawór regulacyjny firmy TAC typu V241, dn 15 i  $k_{vs}=6,3 \text{ m}^3/\text{h}$  wykonanie gwintowane z siłownikiem elektrycznym firmy Belimo NV24-MFT.

Opór zaworu 7,0 kPa, autorytet zaworu 0,7.

**Dobór zaworu regulacyjnego c.w.u. ZR2**

$$G_z = 1,73 \text{ m}^3/\text{h} \quad G_l = 4,26 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto zawór regulacyjny firmy TAC typu V241, dn 32 i  $k_{vs}=16,0 \text{ m}^3/\text{h}$  wykonanie gwintowane z siłownikiem elektrycznym firmy Belimo NVY24-MFT.

Opór zaworu 1 kPa dla zimy i 7 kPa dla lata, autorytet dla zimy 0,3 , dla lata 0,6.

**2.4. Obliczenie niezbędnego ciśnienia w węźle cieplnym****Ciśnienie zasilania w okresie zimowym**

- licznik ciepła	– 7,0 kPa
- filtrodmulnik magnetyczny	– 1,5 kPa
- rurociągi, armatura	– 3,0 kPa
	<u>11,5 kPa</u>

- licznik ciepła	– 2,0 kPa
- zawór regul. c.o.	– 7,0 kPa
- wymiennik c.o.	– 3,0 kPa
- rurociągi, armatura	– 3,0 kPa
	<u>15,0 kPa</u>

- zawór regul. cw	– 1,0 kPa
- wymiennik cw	– 2,0 kPa
- rurociągi, armatura	– 3,0 kPa
	<u>6,0 kPa</u>

Ciśnienie zasilania zimą –  $11,5 + 15,0 = 21,5 \text{ kPa}$

**Ciśnienie zasilania w okresie letnim**

- licznik ciepła	– 10,0 kPa
- filtrodmulnik magnetyczny	– 2,5 kPa
- zawór regulacyjny c.w.u.	– 7,0 kPa
- wymienniki cwu	– 5,0 kPa
- rurociągi, armatura	– 8,0 kPa
	<u>32,5 kPa</u>

Ciśnienie zasilania latem – 32,5 kPa

**2.5. Dobór pomp obiegowych**

Dobór pomp obiegowych centralnego ogrzewania **PO** i pompy cyrkulacyjnej **PC** wg sprawdzono programem WinCaps 7.90 firmy Grundfos i załączono do projektu.

**2.6. Dobór naczyń wzbiorczych i zaworów bezpieczeństwa wg PN-B-02414:1999**

Dobrano naczynia wzbiorcze programem Reflex i załączono do projektu.

Zawory bezpieczeństwa obliczył i przyjął dostawca wymienników płytowych.