

PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WYKONAWCZE  
DANBUD Bronisław Stachurski  
Koszalin ul. Macierzy 10, tel. 345 74 66; 601 75 97 51.

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY  
Węzła CWU

Obiekt : Program Ograniczenia Niskiej Emisji – Budowa węzła jednofunkcyjnego  
CWU w istn. budynku wielorodzinnym przy ul. Szymanowskiego 20.  
Branża : Technologia  
Adres : Koszalin ul. Szymanowskiego 20, dz. nr 396, Obr nr 0019.  
Inwestor : Miejska Energetyka Ciepła Sp. z o.o. Koszalin ul. Łużycka 25A

Projektował : inż. Bronisław Stachurski

Koszalin, luty 2021r.

## Spis treści:

### Opis techniczny

1. Obliczenia techniczne
2. Zestawienie urządzeń
3. Warunki techniczne MEC
4. Rysunki
  - 4.1 Plan sytuacyjny rys. nr 1
  - 4.2 Schemat technologiczny węzła cieplnego CW rys. nr 2
  - 4.3 Rzut węzła cieplnego w skali 1 : 20 rys. nr 3
  - 4.4 Przekrój A – A w skali 1 : 20 rys. nr 4
  - 4.5 Przekrój B – B w skali 1 : 20 rys. nr 5
  - 4.6 Przekrój C – C w skali 1 : 20 rys. nr 6

## OPIS TECHNICZNY

### **1.0. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest rozbudowa węzła cieplnego C.O. o moduł ciepłej wody użytkowej w budynku mieszkalnym przy ul. Szymanowskiego 20 w Koszalinie wraz z modernizacją automatyki węzła C.O.

### **2.0. Podstawa opracowania:**

- umowa z Inwestorem MEC Koszalin,
- warunki techniczne nr 28/2020 z dnia 27.05.2020r podłączenia do miejskiej sieci ciepłej,
- wytyczne do projektowania i wykonawstwa węzłów oraz sieci ciepłych, wydanie przez MEC w Koszalinie,
- inwentaryzacja budowlana i technologiczna dla potrzeb projektowania,
- obowiązujące przepisy i normy.

### **3.0. Cel i zakres opracowania.**

Celem opracowania jest rozbudowa węzła cieplnego C.O. o moduł centralnej ciepłej wody użytkowej. Rozbudowa została zaprojektowana w istniejących pomieszczeniach węzła jednofunkcyjnego C.O. w budynkach przy ul. Szymanowskiego 20 w Koszalinie. Zakres opracowania obejmuje technologię węzła cieplnego centralnej ciepłej wody użytkowej w budynku do włączenia do wewnętrznej instalacji wodociągowej tego budynku. Technologia węzła centralnego ogrzewania pozostaje na ten czas bez zmian. W skład Projektu Budowlano –Wykonawczego wchodzi:

Branża Technologiczna:

- Projekt technologiczny węzła CWU,
- Przedmiar robót,
- Kosztorys Inwestorski,
- Specyfikacja wykonania i odbioru robót budowlanych.

Branża elektryczna:

- Projekt instalacji elektrycznej i AKPiA węzła C.W.
- Przedmiar robót,
- Kosztorys Inwestorski,
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych.

Projekt elektryczny i AKPiA stanowi oddzielne opracowanie.

### **4.0. Charakterystyka stanu istniejącego.**

Istniejący węzeł C.O. został zbudowany w 2016r i znajduje się w bardzo dobrym stanie technicznym. Pomieszczenie w którym znajduje się węzeł ciepły C.O. jest zlokalizowane w piwnicy budynku. Węzeł ciepły zostanie rozbudowany o moduł CWU. Rozdzielnia ciepła wewnętrznej instalacji C.O. zlokalizowana jest w pomieszczeniu obok węzła. Do pomieszczenia węzła cieplnego zostanie doprowadzona woda zimna, woda ciepła i cyrkulacja wg projektu wewnętrznej instalacji wodociągowej. Węzeł ciepły zasilany będzie bezpośrednio z zewnętrznej sieci ciepłej wysokoparametrowej.

### **5.0. Technologia węzła CW.**

#### **5.1. Projektowane rozwiązania technologiczne:**

System regulacji instalacji CW wg charakterystyki opracowanej przez MEC.

**Parametry techniczne pracy węzła cieplnego CWU będą wynosić:**

- Po stronie sieciowej (wysokich parametrów) zimą  $95/60^{\circ}\text{C}$ ,
- Po stronie sieciowej (wysokich parametrów) latem  $68/43^{\circ}\text{C}$ ,
- Instalacja ciepłej wody użytkowej  $60/10^{\circ}\text{C}$
- Średnie godzinowe zapotrzebowanie CWU  $q_{\text{śrh}}=140,5\text{dm}^3/\text{h}$ ,
- Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie CWU  $q_{\text{maxh}}=609,8\text{dm}^3/\text{h}$
- Moc średnia wymiennika CWU  $\Phi_{\text{śr}} = 8,1\text{kW}$

- Moc maksymalna wymiennika CWU  $\Phi_{\max} = 35,1\text{kW}$

Węzeł cieplny CWU zaprojektowano równoległy w tym technologia węzła C.O. pozostaje bez zmian. Istniejący regulator węzła IAC 600 należy wymienić na regulator swobodnie programowalny ELIWELL serii Free ADVANCE typu AVD12600/C/L/U.

Wszystkie czujniki temperatury i ciśnienia węzła C.O. należy przełączyć do nowego regulatora węzła wg projektu elektrycznego i AKPiA.

Termometry tarczowe T1 i T2, Czujniki temperatury Tz1 i Tp1, oraz presostaty Pz1 i Pp1 należy przenieść w miejsce pokazane na rysunkach.

Do podgrzewania CWU zaprojektowano wymiennik ciepła płytowy firmy ALFA LAVAL serii AlfaNova typu NS 27-50H, stabilizator ciepłej wody typu SCWA z blachy stalowej nierdzewnej o poj.  $150\text{dm}^3$ .

Do cyrkulacji ciepłej wody zaprojektowano pompę cyrkulacyjną firmy Grundfos typu ALPHA2 25-40.

Zawór regulacyjny dla CWU zaprojektowano Firmy BELIMO typu H13S z siłownikiem BELIMO typu NVKC24A-MP-TPC ze sprężyną powrotną powodującą zamknięcie zaworu przy braku napięcia elektrycznego.

Ciśnienie w sieci wodociągowej dostarczającej wodę do CWU wynosi 5,1 bar.

Zabezpieczenie instalacji CW zaprojektowano wg PN-76/B-02440 zaworem bezpieczeństwa firmy SYR typu 2115, ciśnienie początku otwarcia 6,0bar. Z uwagi na wysokie ciśnienie w sieci wodociągowej 5,1 bar przed wymiennikiem na instalacji wody zimnej zaprojektowano reduktor ciśnienia SYR typu 315 Dn. 25mm. Ciśnienie po redukcji winno wynosić ca 4,0bar. Zabezpieczenie przed przekroczeniem nastawionej temp. ciepłej wody w stabilizatorze zaprojektowano za pomocą termostatu TC 2 firmy AFRISO. Przekroczenie nastawionej na termostacie temperatury ciepłej wody spowoduje odcięcie zasilania dla siłownika zaworu regulacyjnego wymiennika ciepłej wody i zawór zostanie zamknięty siłownikiem wyposażonym w sprężynę zwrotną.

## **5.2. Rurociągi i armatura.**

Rurociągi cieplne w węźle C.W.U. zaprojektowano z rur stalowych czarnych średnich bez szwu wg PN-80/H-74219 łączone przez spawanie.

Rurociągi instalacji zimnej wody zaprojektowano z rur stalowych średnich ocynkowanych wg PN-80/H-74200 łączonych za pomocą kształtek gwintowanych ocynkowanych.

Rurociągi instalacji ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji z rur stalowych nierdzewnych spawanych ze stali 316L. Armatura jak zawory, filtry i kształtki (kolana, łuki, trójniki, mufki itp.) ze stali 316L.

Dla strony sieciowej (wysokich parametrów) projektuje się armaturę zaporową kulową na ciśnienie nominalne pierwsze zawory odcinające  $P_{nom}=2,5\text{ MPa}$ , pozostałe  $P_{nom} = 1,6\text{ MPa}$  o połączeniach spawanych.

Dla instalacji wody zimnej i ciepłej projektuje się armaturę kulową na ciśnienie nominalne  $P_{nom} 1,0\text{ MPa}$  o połączeniach gwintowanych.

Szczegółowy wykaz armatury i urządzeń w załączeniu dokumentacji.

## **5.3 Armatura kontrolno – pomiarowa.**

Pomiary bezpośrednie ciśnienia i temperatury w poszczególnych zespołach węzła C.W.U. przy użyciu manometrów tarczowych o śr. tarczy 160mm i termometrów technicznych bimetalicznych firmy KFM WIKA typu A 52.100.

Dla strony sieciowej (wysokich parametrów) projektuje się manometry o średnicy tarczy 160mm zakres pomiarowy 0 - 1,6 MPa, kl. 1,0 z zaworem kulowym do wspawania i rurką syfonową. Termometry techniczne o zakresie pomiaru temp. 0 -  $120^{\circ}\text{C}$  na zasilaniu i 0 -  $100^{\circ}\text{C}$  na powrocie.

Dla instalacji ciepłej wody użytkowej projektuje się manometry o średnicy tarczy 160mm zakres pomiarowy 0 - 1,0MPa, kl. 1,0 z zaworem manometrycznym i rurką syfonową.

Termometry techniczne o zakresie pomiaru temp. 0 -  $80^{\circ}\text{C}$

Szczegółowy wykaz armatury i urządzeń w załączeniu dokumentacji.

#### **5.4 Próby szczelności, zabezpieczenie antykorozyjne, izolacja.**

Po wykonaniu montażu węzła cieplnego należy przeprowadzić próby hydrauliczne na zimno po stronie sieciowej i po stronie instalacyjnej. Próby szczelności na zimno przeprowadzić na następujące ciśnienie próbne

- strona sieciowa  $p = 1,6 \text{ MPa}$
- strona instalacyjna zimnej wody i CW  $p = 1,0 \text{ MPa}$

Próbie szczelności instalacji węzła zimnej i ciepłej wody przeprowadzić tylko w obrębie węzła cieplnego. Do prób wodnych używać manometru cechowanego o średnicy tarczy 160 mm, kl. 1,0. Przed rozpoczęciem prób wodnych należy dokonać przeglądu i dokładnego dwukrotnego płukania instalacji technologicznej.

Przy wykonywaniu prób ciśnieniowych należy pamiętać, żeby wymiennik płytowy po obu stronach był pod ciśnieniem. Próby ciśnieniowe i temperaturowe oraz montaż wymiennika płytowego należy przeprowadzić zgodnie z jego instrukcją obsługi i montażu. Nie zastosowanie się do w/w warunków podczas prób może doprowadzić do trwałego uszkodzenia wymiennika płytowego

Po próbach hydraulicznych przewody i elementy stalowe czarne węzła należy oczyścić do III stopnia czystości wg PN-70/N-97051, następnie pomalować dwukrotnie farbą termoodporną do 150°C np. CEKOR -1. Nie malować urządzeń i armatury. Nie malować rurociągów ocynkowanych i nierdzewnych.

Do wykonania izolacji cieplnej przewodów zastosować otuliny z pianki poliuretanowej z płaszczem z folii PCV firmy STEINONORM o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$  zgodnie z normą PN-B-02421. Grubość izolacji termicznej rurociągów podano poniżej:

Dn.	Grubość izolacji w mm przy temp.			
	120	95-80	70-60	50
20	20	20	20	20
25	40	30	30	30
32	45	30	30	30
40	45	40	40	40

Po zakończeniu w/w robót przeprowadzić próby na gorąco.

Na płaszczu izolacji cieplnych kolorowymi strzałkami oznaczyć kierunki przepływu czynnika zgodnie z normą. Zasilanie kolor czerwony, powrót kolor niebieski, zimna woda – zielony, ciepła woda – pomarańczowy, cyrkulacja – brązowy.

#### **5.5 Wentylacja pomieszczenia węzła cieplnego.**

Węzeł cieplny CWU zlokalizowany jest w piwnicy budynku w pomieszczeniu istniejącego węzła C.O. Istniejąca wentylacja grawitacyjna węzła jest poprawna i pozostaje bez zmian.

#### **6.0 Roboty budowlane.**

Robót budowlanych w pomieszczeniu węzła nie wykonuje się. Węzeł C.O. został wykonany w 2016r. Technologia węzła i pomieszczenie węzła jest w dobrym stanie technicznym. Wymagane jest uprzątnięcie kurzu z urządzeń, rurociągów i ścian, oraz zmycie posadzki.

W związku z tym wytycznych budowlanych nie wykonuje się.

#### **7.0 Uwagi końcowe.**

- Dokumentacja elektryczna i AKPiA stanowi oddzielne opracowanie wg niniejszego zadania.
- Przed pomieszczeniem węzła na instalacji wewnętrznej wodociągowej zimnej wody, ciepłej wody i cyrkulacji inwestor tej instalacji powinien zabudować zawory odcinające dla własnych potrzeb bez konieczności wchodzenia do węzła w przypadku awarii na instalacji wewnętrznej.
- Całość prac wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych, oraz ze sztuką budowlaną i wytycznymi do projektowania i wykonawstwa węzłów oraz sieci ciepłowniczych wydanych przez MEC w Koszalinie znajdującymi się na stronie internetowej pod adresem [www.meckoszalin.pl](http://www.meckoszalin.pl).

## Obliczenia techniczne

### 1.0 Założenia do obliczeń.

- Ilość mieszkań  $M=9$
- Ilość mieszkańców  $n= 23$  osób
- Średnie dobowe zapotrzebowanie cwu na mieszkańca  $q_{\text{śrd}}=110\text{dm}^3/\text{d}$
- Średnie godzinowe zapotrzebowanie mocy cieplnej dla CW  $\Phi_{\text{śrh}}$  wg obliczeń= $8,1\text{kW}$
- Max godzinowe zapotrzebowanie mocy cieplnej dla CW  $\Phi_{\text{maxh}}$  wg obliczeń= $35,1\text{kW}$
- Czas poboru cwu  $t=18\text{h}$
- Temperatura wody sieciowej zimą  $T_1 / T_2 = 95/60^\circ\text{C}$
- Temperatura wody sieciowej latem  $T_1 / T_2 = 68/43^\circ\text{C}$
- Temperatura wody C.W / ZW  $t_{\text{cw}} / t_z = 60 / 10^\circ\text{C}$
- Ciśnienie nom.w sieci cieplnej  $0,8\text{ MPa}$
- Ciśnienie dyspozycyjne instalacji cyrkulacji  $H_{\text{d}_{\text{cyrk.}}} = 12,0\text{ kPa}$ ,
- Obliczeniowy przepływ wody sieciowej dla CW  $0,60\text{ m}^3/\text{h}$  przy temp  $68/25^\circ\text{C}$ )
- Przyjęty do obliczeń autorytet zaworu regulacyjnego  $N=0,5$ ,
- Rurociągi instalacji wewnętrznej CWU – rury z stal. oc. i tworzywa sztuczne.
- Rurociągi instalacji wewnętrznej C.O. – stalowe.

### 2.0 Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej i mocy ciepłej wymiennika:

#### 2.1 Średnie dobowe zapotrzebowanie cwu.

$$q_{\text{dśr}} = U \times q_{\text{jśrd}} = 23 \times 110 = 2.530\text{dm}^3/\text{d}(18\text{godz.})$$

#### 2.2 Średnie godzinowe zapotrzebowanie cwu.

$$q_{\text{hśr}} = \frac{q_{\text{dśr}}}{\tau} = \frac{2.530}{18} = 140,5\text{dm}^3$$

#### 2.3 Obliczenie współczynnika nierównomierności rozbioru cwu $N_h$ .

$$N_h = 9,32 \times n^{-0.244} = 4,34$$

#### 2.4 Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie CWU.

$$q_{\text{hmax}} = q_{\text{hśr}} \times N_h = 140,5 \times 4,34 = 609,8\text{dm}^3/\text{h}$$

#### 2.5 Obliczeniowa maksymalna moc cieplna wymiennika cwu.

$$\Phi = q_{\text{hmax}} \times c_w \times \rho \times (60 - 10) = 609,8 \times 1,163 \times 0,990 \times 50 = 35,1\text{kW}$$

**Obliczeniowa maksymalna moc cieplna wymiennika dla CWU wynosi 35,1kW, do doboru wymiennika przyjęto 35,0kW.**

#### 2.6 Obliczeniowa średnia moc cieplna wymiennika cwu.

$$\Phi_{\text{śrh}} = q_{\text{hśr}} \times c_w \times \rho \times (60 - 10) = 140,5 \times 1,163 \times 0,990 \times 50 = 8,1\text{kW}$$

**Do projektu wężła przyjęto moc obliczeniową wymiennika CWU – 35,0kW.**

**Pozostałe obliczenia techniczne wężła cieplnego wykonano w oparciu o następujące firmowe programy komputerowe:**

- Obliczenia wymiennika ciepła wg. programu firmowego AlfaLaval selekt,
- Dobór pompy obiegowej CWU wg firmy Grundfos,
- Dobór zaworu regulacyjnego wg programu Belimo Select Pro
- Dobór regulatora różnicy ciśnienia i przepływu wg. HeatSelect firmy DANFOSS.

### **3.0. Obliczenia zaworów bezpieczeństwa na instalacji CWU.**

#### **3.1. Dobór zaworu bezpieczeństwa instalacji cwu w węźle cieplnym - wymiennik płytowy wg PN -76/B-02440, montaż zaworu na kolektorze zimnej wody.**

##### **Dane wyjściowe:**

Ciśnienie przyłącza sieciowego:  $p_3 = 0,9 \text{ MPa} = 9\text{bar}$

Ciśnienie dopuszczalne dla instalacji ciepłej wody użytkowej:  $p_1 = 0.6 \text{ MPa} = 6,0\text{bar}$

Ciśnienie wylotowe z zaworu bezpieczeństwa, jeżeli do atmosfery:  $p_2 = 0$

Gęstość wody sieciowej przy jej temperaturze obliczeniowej ( $95^\circ\text{C}$ ):  $\rho_{w2} = 961.8 \text{ kg/m}^3$

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień: dla  $p_3 - p_1 = 0,3 \text{ MPa}$ ,  $b = 1$

Powierzchnia przekroju poprzecznego pojedynczego kanału przepływowego wody sieciowej wymiennika :  $A = 30,8 \text{ mm}^2 = 0,0000308 \text{ m}^2$  do wzoru należy przyjąć  $A=30,8\text{mm}^2$

Rzeczywisty współczynnik wypływu dla zaworów bezpieczeństwa SYR 2115 (na podstawie Katalogu zaworów bezp. SYR):  $a_{crz} = 0.30$

Dopuszczony współczynnik wypływu:

$$\alpha_c = 0,35 \times \alpha_{crz} = 0,105$$

$$\alpha_{c1} = 1$$

##### **Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:**

$$G = 1,59 \times \alpha_{c1} \times b \times A \times \sqrt{(p_3 - p_1) \times \rho_{w2}}$$

$$G = 2630,6 \text{ kg/h}$$

Przyjęto 1 zawór bezpieczeństwa

##### **Wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:**

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \times G}{3,14 \times 1,59 \times \alpha_c \times \sqrt{(1,1 \times p_1 - p_2) \times \rho_{w2}}}} = 15,9\text{mm}$$

$$d_o = 16,0 \text{ mm}$$

Przyjęto wg PN-76/B-02440 1 zawór bezpieczeństwa firmy SYR typu 2115 Dn.25mm, do = 20 mm, ciśn. p.o. 6,0bar. Zawór zamontować na kolektorze zimnej wody przed wymiennikiem C.W.

### **4.0. Dobór licznika ciepła dla C.W.U. na powrocie w.p. dla param 68/25°C.**

- Moc węzła CWU  $Q_{CW} = 35,1\text{kW}$ ,

- przepływ wody sieciowej  $q_s = 0,70\text{m}^3/\text{h}$ ,

- przepływ nominalny Ultraflow Dn. 15mm,  $q_p = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

$$q_p = 0,6 \text{ m}^3/\text{h} < q_s = 0,7\text{m}^3/\text{h}$$

$$\Delta p = 0,03\text{bar} \text{ (wg nomogramu strat ciśnienia)}$$

Dobrano licznik ciepła Multical 603 z przepływomierzem Ultraflow 54 typ -65-5-CAHA-236,  $q_p=0,6$  Dn. 15mm (G3/4B)(R1/2x110mm) gwint zewn. + komplet śrubunków z uszczelkami,

#### **4.1. Dobór licznika ciepła dla C.W.U. na powrocie w.p. dla param 95/35°C.**

- przepływ wody sieciowej  $q_s = 0,5\text{m}^3/\text{h}$ ,

- przepływ nominalny Ultraflow Dn. 15mm,  $q_p = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

$$q_p = 0,6 \text{ m}^3/\text{h} > q_s = 0,5\text{m}^3/\text{h}$$

$$\Delta p = 0,02\text{bar} \text{ (wg nomogramu strat ciśnienia)}$$

Dobrano licznik ciepła Multical 603 z przepływomierzem Ultraflow 54 typ -65-5-CAHA-236, Dn. 15mm (G3/4B)(R1/2x110mm) gwint zewn. + komplet śrubunków z uszczelkami,  $q_p = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$ .

### **5.0. Dobór zaworu regulacyjnego dla C.W.U. na powrocie w.p. dla param 68/25°C.**

- Strumień masy wody przepływu przez zawór  $G=0,6\text{m}^3/\text{h}$ ,

- Zakładany autorytet zaworu  $N=0,3 - 0,7$

- Zakładana strata ciśnienia na zaworze  $p_1=0,20\text{bar}$

$$Kv_s = \frac{G}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{0,60}{\sqrt{0,20}} = 1,34 m^3/h$$

Dobrano zwór regulacyjny Belimo typu H613S, Dn. 15mm,  $Kvs=1,6 m^3/h$  z siłownikiem elektrycznym typu NVKC24A-MP-TPC.

### **5.1 Sprawdzenie poprawności doboru zaworu regulacyjnego dla C.W.U.**

#### **5.1.1 Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym.**

$$\Delta p = \left( \frac{G}{Kv_s} \right)^2 = \left( \frac{0,60}{1,6} \right)^2 = 0,14 bar$$

#### **5.1.2 Rzeczywisty autorytet zaworu regulacyjnego.**

$$N = \frac{\Delta p}{\Delta p + \Delta p_2} = \frac{0,14}{0,14 + 0,10} = 0,58$$

Należy uznać że zawór regulacyjny dla CWU w pkt.8.0 został dobrany poprawnie.

### **6.0. Dobór zaworu regulacyjnego dla C.W.U. na powrocie w.p. dla param 95/35°C.**

- Strumień masy wody przepływu przez zawór  $G=0,5 m^3/h$ ,
- Zakładany autorytet zaworu  $N=0,3 - 0,7$
- Zakładana strata ciśnienia na zaworze  $p_1=0,10 bar$

$$Kv_s = \frac{G}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{0,5}{\sqrt{0,14}} = 1,34 m^3/h$$

Dobrano zwór regulacyjny Belimo typu H613S, Dn. 15mm,  $Kvs=1,6 m^3/h$  z siłownikiem elektrycznym typu NVKC24A –MP-TPC.

### **6.1. Sprawdzenie poprawności doboru zaworu regulacyjnego dla C.W.U.**

#### **6.1.1 Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym.**

$$\Delta p = \left( \frac{G}{Kv_s} \right)^2 = \left( \frac{0,5}{1,6} \right)^2 = 0,098 bar$$

#### **6.1.2 Rzeczywisty autorytet zaworu regulacyjnego.**

$$N = \frac{\Delta p}{\Delta p + \Delta p_2} = \frac{0,098}{0,098 + 0,10} = 0,49$$

### **7.0. Dobór pompy cyrkulacyjnej C.W.U.**

Przepływ masowy:

$$Q_{p_{cyrk}} = 0,5 \times G_{hmax} = 0,5 \times 609,8 = 304,9 dm^3/h$$

Wysokość podnoszenia:

$$H_p = 1,1 \times (\Delta H_i + \Delta H_w) = 1,1 \times (12,0 + 6,3) = 20,1 kPa$$

Dobrano pompę cyrkulacyjną Grundfos typu ALPHA2 25-40N, 230V, P= 3...18W

### **8.0. Dobór reduktora ciśnienia na zimnej wodzie.**

Założenia:

- Obliczeniowy max przepływ ciepłej wody  $q_{hmax} = 609,8 dm^3/h$
  - Ciśnienie sieci wodociągowej w węźle może wynosić
- $$P_{ST} = 90 - 39 = 51,0 mH_2O = 5,1 bar$$
- Wymagane ciśnienie w instalacji ciepłej wody ca 4,0bar
  - Ciśnienie do zredukowania:

$$\Delta P = 5,1 - 4,0 = 1,1 bara$$

- dobór reduktora ciśnienia

$$kv_{inst} = Q_{max} \times \sqrt{\Delta P} = 609,8 \times \sqrt{1,1} = 640 dm^3/h$$

Dobrano reduktor ciśnienia SYR typu 315 Dn. 25mm, kv = 8,0 m<sup>3</sup>/h



**ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ WĘZŁA CIEPLNEGO CWU**

Dla budynku mieszkalnego przy ul. Szymanowskiego 20

<i>Lp.</i>	<i>Nazwa i typ Urządzenia</i>	<i>Ilość Szt.</i>	<i>Producent lub dostawca</i>	<i>Uwagi</i>
1	3	4	5	6
1.	Wymiennik płytowy ciepła ze stali nierdzewnej CWU AlfaNova typu 27-50H ze złączkami do spawania i z izolacją cieplną.	1	ALFA LAVAL	
2.	Zawór kulowy ze złączką do węża Dn. 40mm, PN 1,0MPa	2	Istniejące	
3.	Manometr M 160, 0-1,6 MPa kl. 1,0 z zaworem trójdrożnym manometrycznym i rurką syfonową	2	KFM Włocławek	
4.	Manometr M 160, 0-1,0 MPa kl. 1,0 z zaworem trójdrożnym manometrycznym i rurką syfonową.	3	KFM Włocławek	
5.	Filtr siatkowy kołnierzowy typ FS-1 POLNA Dn. 25mm 600oczek/cm <sup>2</sup>	1	POLNA	
6.	Regulator różnicy ciśnień i przepływu DANFOSS AVPQ, Dn. 15mm, kv=1,6m <sup>3</sup> /h, nr kat. 003H6477, zestaw przyłączeniowy z końcówkami do spawania nr kat 003N6908, rurka impulsowa R1/2 003H6854, zawór odcinający 6mm nr kat. 003H0276	1	DANFOSS	
7.	Termometry bimetaliczne model A52.100 o zakresie pomiaru temp. 0 – 120°C, GZ 1/2B, dł. czujnika l <sub>1</sub> =63mm, podziałka 1°C	1	KFM WIKA	
8.	Regulator swobodnie programowalny ELIWELL serii Free ADVANCE typu AVD12600/C/L/U .	1	ELIWELL	Wg projektu AKPiA
9.	Zawór regulacyjny dla C.W.U. typu H613S firmy BELIMO kv=1,6 m <sup>3</sup> /h, Dn.15mm	1	BELIMO	
10.	Siłownik elektryczny (CW) Belimo typu NVKC24A-MP-TPC ze sprężyną powrotną. (bez napięcia zamknięty)	1	BELIMO	Wg projektu AKPiA
11.	(Tc2) Czujnik temperatury czynnika grzewczego i ogrzewanego (zanurzeniowy) typ STP 660	1	Schneider Electric	Wg projektu AKPiA
12.	(Tc1) Czujnik temperatury czynnika ogrzewanego CW (zanurzeniowy) STP 620	1	Schneider Electric	Wg projektu AKPiA
13.	Zawór odcinający kulowy z końcówką do spawania Dn. 15mm, Pnom=1,6MPa	6	Hurtownie instalacyjne	
14.	Zawór bezpieczeństwa SYR 2115 Dn. 25mm Firmy SYR ciśnienie początku otwarcia 6,0bara	1	SYR	
15.	Pompa cyrkulacyjna CW Grundfos typu ALPHA2 25-40N 230V, 50Hz, P <sub>1</sub> =3 – 18 W	1	Grundfos	
16.	Zawór odcinający kulowy z końcówką do spawania Dn. 25mm, PN 1,6MPa	2	Hurtownie instalacyjne	
17.	Zawór odcinający kulowy gwintowany do wody gorącej Dn. 15mm, PN 16	3	Hurtownie instalacyjne	
18.	Stabilizator temperatury ciepłej wody użytkowej ze stali nierdzewnej typu SCWA 150 o poj. 150 dm <sup>3</sup>	1	THERMO Sp. z o.o. Czerwonak	
19.	Reduktor ciśnienia SYR typu 315 Dn. 25mm, kv=8,0m <sup>3</sup> /h	1	SYR	
20.	Zawór odcinający kulowy gwintowany do wody gorącej ze stali nierdzewnej 316L Dn. 32mm,	2	Hurtownie instalacyjne	
21.	Zawór antyskażeniowy Danfoss typ EA291NF Dn. 32mm lub inny o tych samych parametrach.	1	DANFOSS SOCLA	
22.	Zawór odcinający kulowy gwintowany do wody Dn. 32mm,	2	Hurtownie instalacyjne	
23.	Zawór odcinający kulowy gwintowany do wody gorącej ze stali nierdzewnej 316L Dn. 15mm,	6	Hurtownie instalacyjne	
24.	Zawór zwrotny gwintowany do wody gorącej ze stali nierdzewnej 316L Dn. 15mm, PN 1,0MPa	1	Hurtownie instalacyjne	
25.	Termometry bimetaliczne model A52.100 o zakresie pomiaru temp. 0 – 80°C, GZ 1/2B, dł. czujnika l <sub>1</sub> =63mm, podziałka 1°C	4	KFM WIKA	
26.	Filtr siatkowy do wody gorącej ze stali nierdzewnej 316L Dn. 25mm, 600oczek/cm <sup>2</sup>	1	Hurtownie instalacyjne	
27.	Filtr siatkowy gwintowany mosiężny Dn. 32mm 600oczek/cm <sup>2</sup>	1	Hurtownie instalacyjne	
28.	Termostat bezp. – termostat IMI nastawny 0-90°C typ TC 2 1750	1	AFRISO	

<i>Lp.</i>	<i>Nazwa i typ Urządzenia</i>	<i>Ilość Szt.</i>	<i>Producent lub dostawca</i>	<i>Uwagi</i>
29.	Licznik ciepła dla CWU na powrocie wys. param.: Integrator licznika ciepła MULTICAL 603 typ: 603-C 2 36-1 32 2 10 00 (na powrót w.p.).	1	KAMSTRUP	
30.	Przepływomierz Ultraflow 54 typ 65-5-CAHA-236, (CWU) $q_p=0,6\text{m}^3/\text{h}$ , Dn. 15mm (G3/4B)(R1/2x110mm) gwint zewn, Śrubunki z uszczelkami nr kat. 65-61-323 (2szt.)	1	KAMSTRUP	

### **Zestawienie izolacji rurociągów**

1	Otuliny z pianki poliuretanowej gr.20mm śr.15mm	m	4,9
2	Otuliny z pianki poliuretanowej gr.25mm śr.25mm	m	3,5
3	Otuliny z pianki poliuretanowej gr.30mm śr.32mm	m	5,5
4	Otuliny z pianki poliuretanowej gr.35mm śr.32mm	m	6,6

## **OŚWIADCZENIE**

Oświadczam, że Projekt Budowlano – Wykonawczy pn: Program Ograniczenia Niskiej Emisji – Budowa węzła jednofunkcyjnego CWU w istniejącym budynku wielorodzinnym przy ul. Szymanowskiego 20 zlokalizowanym na dz. nr 396 w obr. Nr 0019 w Koszalinie został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: