

SYLWESTER TETERA
mgr inż. elektryk
ul. Rubinowa 22, 78-100 Kołobrzeg
NIP 671-116-52-76 REGON 330555886

PROJEKT WYKONAWCZY

**TECHNOLOGII WYMIENNIKOWEGO WĘZŁA CIEPLNEGO
CZTEROFUNKCYJNEGO - 1x c.o.+ 1x c.w.u.+ 1xc.t.+ 1xt.b.**

ADRES ul. Wschodnia/Przesmyk, 78-100 Kołobrzeg, dz. nr 29/1 i 29/2 obr. 6

INWESTOR Miejska Energetyka Ciepła w Kołobrzegu Sp. z o.o.
ul. Koflątaja 3, 78-100 Kołobrzeg

PROJEKTANT:

Kołobrzeg, styczeń 2019 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. OPIS TECHNICZNY

II. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ

I. OPIS TECHNICZNY

1.0 Podstawa opracowania

- Warunki przyłączenia wydane przez M.E.C w Kołobrzegu nr 16/04/2018 z dnia 25.04.2018r.;
- wytyczne dotyczące rozwiązań technicznych wydane przez M.E.C. w Kołobrzegu;
- podkłady architektoniczne pomieszczenia węzła;
- dane branżowe wewnętrznych instalacji c.o., c.w.u., wentylacji mechanicznej i techniki basenowej;
- obowiązujące normy i przepisy.

2.0 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy technologii czterofunkcyjnego węzła cieplnego wymiennikowego: c.o., c.w.u., wentylacji mechanicznej i techniki basenowej dla realizowanego Zespołu Uzdrawiskowo - Hotelowego wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i urządzeniami rehabilitacyjno – rekreacyjno – sportowymi zlokalizowanego przy ul. Wschodnia/Przesmyk w Kołobrzegu, działki nr 29/1 i 29/2 obr. 6.

Zakres opracowania obejmuje całość wymiennikowni od głównych zaworów odcinających na przyłączy z miejskiej sieci ciepłej wysokich parametrów.

3.0 Dane techniczne i ogólne

Wymiennikownia projektowana jest w piwnicach budynku w wydzielonym pomieszczeniu technicznym. Węzeł zapewniać będzie ciepło dla potrzeb centralnego ogrzewania, centralnej wody użytkowej, nagrzewnic wentylacji mechanicznej oraz układu techniki basenowej. Źródłem ciepła dla węzła cieplnego będzie miejska sieć ciepła wysokich parametrów, wodna, dwuprzewodowa, o zmiennych parametrach. Przyłączy sieci ciepłej do węzła - 2 x $\phi 100\text{mm}$.

Parametry sieci ciepłej :

- temperatura czynnika grzejnego - zima - $\max T_z/T_p = 110/65 \text{ }^\circ\text{C}$
- lato - $\max T_z/T_p = 70/35 \text{ }^\circ\text{C}$

Parametry instalacji wewnętrznych (wg P.W. wewnętrznych instalacji sanitarnych - dane od Inwestora):

- temperatura wody instalacyjnej, instalacja c.o. $t_z/t_p = 80/60 \text{ }^\circ\text{C}$
- temperatura wody instalacyjnej, instalacja wentylacji $t_{z.c.t.}/t_{p.c.t.} = 80/60 \text{ }^\circ\text{C}$
- temperatura wody instalacyjnej, instalacja techniki basenowej (lato) $t_{z.t.b.}/t_{p.t.b.} = 60/30 \text{ }^\circ\text{C}$
- temperatura c.w.u. $t_{c.w.u.} = 60 \text{ }^\circ\text{C}$
- temperatura wody zimnej $t_{z.w.} = 10 \text{ }^\circ\text{C}$

Węzeł projektowany jest w układzie równoległym, jako cztero-funkcyjny z zastosowaniem wymienników płytowych firmy Alfa Laval. Zaprojektowano :

- dla potrzeb c.o. wymiennik typ CB30-34H f-my Alfa Laval
- dla potrzeb c.t. (nagrz. went. mech.) wymiennik typ CB110-38M f-my Alfa Laval
- dla potrzeb t.b. (technika basenowa) wymiennik typ CB60-80M f-my Alfa Laval
- dla potrzeb c.w.u. wymiennik typ CB110-64M f-my Alfa Laval

Zabezpieczenie układu c.o. poprzez przeponowe naczynie wzbiornicze typu zamkniętego firmy REFLEX (w.g. PN EN 12828), oraz zawór bezpieczeństwa (w.g. PN-B-02414/1999P).

Zabezpieczenie układu c.t. poprzez przeponowe naczynie wzbiornicze typu zamkniętego firmy REFLEX (w.g. PN EN 12828), oraz zawór bezpieczeństwa (w.g. PN-B-02414/1999P).

Zabezpieczenie układu t.b. poprzez przeponowe naczynie wzbiornicze typu zamkniętego firmy REFLEX (w.g. PN EN 12828), oraz zawór bezpieczeństwa (w.g. PN-B 02414/1999P).

Zabezpieczenie układu c.w.u. zaworem bezpieczeństwa.

Uzupełnianie zładu c.o., c.t. i t.b.:

Woda do uzupełniania zładu c.o. będzie pobierana z powrotu miejskiej sieci ciepłej poprzez wodomierz, reduktor ciśnienia i połączenie rozłączalne z przewodem powrotnym instalacji c.o.
Po napełnieniu lub uzupełnieniu zładu c.o. połączenie należy zdemontować.

Woda do uzupełniania zładu c.t. będzie pobierana z powrotu miejskiej sieci ciepłej poprzez wodomierz, reduktor ciśnienia i połączenie rozłączalne z przewodem powrotnym instalacji c.t.
Po napełnieniu lub uzupełnieniu zładu c.t. połączenie należy zdemontować.

Woda do uzupełniania zładu t.b. będzie pobierana z powrotu miejskiej sieci ciepłej poprzez wodomierz, reduktor ciśnienia i połączenie rozłączalne z przewodem powrotnym instalacji t.b.
Po napełnieniu lub uzupełnieniu zładu t.b. połączenie należy zdemontować.

Urządzenia regulacyjne i automatyka węzła

Dla węzła projektuje się zestaw aparatury regulacyjnej i kontrolno-pomiarowej, uzgodnionej z M.E.C. w Kołobrzegu.

Układ regulacji temperatury wody instalacji c.o.

Układ regulacji składa się z następujących elementów firm DANFOSS połączonych w zestaw regulacyjny :

- czujnika temperatury powietrza zewnętrznego typu ESMT f-my DANFOSS
- czujnika temperatury wody zasilającej inst. c.o. typu ESMU f-my DANFOSS
- regulatora pogodowego typu ECL310 f-my DANFOSS
- zaworu regulacyjnego z siłownikiem f-my DANFOSS
- regulatora różnicy ciśnienia typu AVP
- zaworu regulacji przepływu typu Hydrocontrol VTR f-my OVENTROP

Dobór zaworu regulacyjnego obiegu c.o.:

$$\text{wstępny dobór } k_{VS} = \frac{2,02}{\sqrt{0,5}} = 2,86 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny firmy DANFOSS typ VM2 DN20, PN25, $k_{VS}= 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Minimalny opór dobranego zaworu dla przepływu $2,02 \text{ m}^3/\text{h}$ - $\Delta h = 26,0 \text{ kPa} = 2,6 \text{ m.s.w.}$

Do zaworu zaprojektowano napęd elektryczny z typ AMV10, 230V/50Hz firmy DANFOSS.

Dobór zaworu regulacji przepływu obiegu c.o.:

wymagana strata ciśnienia na zaworze $\Delta p_{ZAW} \leq 0,26 - 0,04 - 0,05 \leq 0,17 \text{ bar}$

dobrano zawór regulacji przepływu typu "Hydrocontrol VTR", G1", $k_{VS} = 8,89 \text{ m}^3/\text{h}$

- nastawa wstępna zaworu – **NW=3,77**

Sprawdzenie autorytetu zaworu regulacyjnego:

$$N = \frac{P1}{P1 + P2} = \frac{0,26}{0,26 + 0,26} = 0,5 \quad (0,3 < \text{zalecany} < 0,5 \div 0,7)$$

Dobór regulatora różnicy ciśnienia obiegu c.o.:

wymagany opór zaworu regulacyjnego $\Delta h_{AVP} = 1,0 - 0,26 - 0,04 - 0,05 - 0,17 = 0,48 \text{ bar}$

$$\text{wstępny dobór } k_{VS} = \frac{2,02}{\sqrt{0,48}} = 2,92 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór firmy DANFOSS typ AVP DN15, PN16, $k_{VS}=4,0 \text{ m}^3/\text{h}$; montowany na powrocie ; zakres nastaw $0,2 - 1,0 \text{ bar}$; **nastawa 0,52**

Rzeczywista strata ciśnienia dla dobranego zaworu wynosi

$$\Delta h_{rz}^{AVP} = \left(\frac{2,02}{4,0}\right)^2 = 0,26 \text{ bar}$$

UWAGA: Nadwyżkę ciśnienia dyspozycyjnego zdławić na kryzach zamontowanych między kołnierzami głównych zaworów odcinających na wejściu z m.s.c.. Średnica kryz zostanie określona po zrealizowaniu węzła cieplnego i wykonaniu pomiarów rzeczywistego ciśnienia dyspozycyjnego w warunkach eksploatacyjnych.

Układ regulacji temperatury wody instalacji c.w.u

Układ regulacji składa się z następujących elementów firm DANFOSS połączonych w zestaw regulacyjny :

- czujnika temperatury c.w.u. typu ESMU f-my DANFOSS
- regulatora pogodowego typu ECL310 f-my DANFOSS
- zaworu regulacyjnego z siłownikiem f-my DANFOSS
- regulatora różnicy ciśnienia typu AVP
- zaworu regulacji przepływu typu Hydrocontrol VFC f-my OVENTROP

Dobór zaworu regulacyjnego obiegu c.w.u.:

$$\text{wstępny dobór } k_{VS} = \frac{9,86}{\sqrt{0,5}} = 13,94 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano dwa zawory regulacyjne („kaskada”) firmy DANFOSS typ VM2 DN40, PN25, $k_{VS} = 16,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Minimalny opór dobranego zaworu dla przepływu $9,86 \text{ m}^3/\text{h}$ - $\Delta h = 38,0 \text{ kPa} = 3,8 \text{ m.s.w.}$

Do zaworów zaprojektowano napędy elektryczne z typ AMV33, 230V/50Hz firmy DANFOSS.

Napędy wyposażone są w sprężyny powrotne zamykające zawory w przypadku zaniku zasilania.

Dobór zaworu regulacji przepływu obiegu c.w.u.:

Wymagana minimalna strata ciśnienia na zaworze $\Delta p_{zaw} \leq 0,38 - 0,14 - 0,05 \leq 0,19 \text{ bar}$

dobrano zawór regulacji przepływu typu "Hydrocontrol VFC" DN65, $k_{VS} = 98,0 \text{ m}^3/\text{h}$

- **nastawa wstępna zaworu – NW=5,10**

Sprawdzenie autorytetu zaworu regulacyjnego:

$$N = \frac{P1}{P1 + P2} = \frac{0,38}{0,38 + 0,24} = 0,61 \quad (0,3 < \text{zalecany} < 0,5 \div 0,7)$$

Dobór regulatora różnicy ciśnień obiegu c.w.u.:

wymagany opór zaworu regulacyjnego $\Delta h_{AFP+VFG2} = 1,00 - 0,38 - 0,14 - 0,05 - 0,05 = 0,38 \text{ bar}$

wstępny dobór $k_{VS} = \frac{19,72}{\sqrt{0,38}} = 31,99 \text{ m}^3/\text{h}$

dobrano zawór firmy DANFOSS typ VFG2, DN50, PN16, $k_{VS} = 32,0 \text{ m}^3/\text{h}$; z napędem AFP, montowany na powrocie ; zakres nastaw 0,15 – 1,5 bar (sprężyna czerwona); **nastawa 0,62**

Rzeczywista strata ciśnienia dla dobranego zaworu wynosi:

$$\Delta h_{rz}^{AFP+VFG2} = \left(\frac{19,72}{32,0}\right)^2 = 0,38 \text{ bar}$$

UWAGA: Nadwyżkę ciśnienia dyspozycyjnego zdławić na kryzach zamontowanych między kołnierzami głównych zaworów odcinających na wejściu z m.s.c.. Średnica kryz zostanie określona po zrealizowaniu węzła cieplnego i wykonaniu pomiarów rzeczywistego ciśnienia dyspozycyjnego w warunkach eksploatacyjnych.

Układ regulacji temperatury wody instalacji c.t.

Układ regulacji składa się z następujących elementów firm DANFOSS połączonych w zestaw regulacyjny :

- czujnika temperatury powietrza zewnętrznego typu ESMT f-my DANFOSS
- czujnika temperatury wody zasilającej instalację c.t. typu ESMU f-my DANFOSS
- czujnika temperatury wody - powrót do m.s.c. typu ESMU f-my DANFOSS
- regulatora pogodowego typu ECL310 f-my DANFOSS
- zaworu regulacyjnego z siłownikiem f-my DANFOSS
- regulatora różnicy ciśnienia typu AVP
- zaworu regulacji przepływu typu Hydrocontrol VTR f-my OVENTROP

Dobór zaworu regulacyjnego obiegu instalacji c.t.:

$$\text{wstępny dobór } k_{VS} = \frac{7,36}{\sqrt{0,3}} = 13,44 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny firmy DANFOSS typ VM2 DN40, PN25, $k_{VS} = 16,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Minimalny opór dobranego zaworu dla przepływu $7,36 \text{ m}^3/\text{h}$ - $\Delta h = 21,0 \text{ kPa} = 2,1 \text{ m.s.w.}$

Do zaworu zaprojektowano napęd elektryczny z typ AMV20, 230V/50Hz firmy DANFOSS.

Dobór zaworu regulacji przepływu obiegu instalacji c.t.:

wymagana strata ciśnienia na zaworze $\Delta p_{zaw} \leq 0,21 - 0,05 - 0,05 \leq 0,11 \text{ bar}$

dobrano zawór regulacji przepływu typu "Hydrocontrol VTR", G 1^{1/2}", $k_{VS} = 27,51 \text{ m}^3/\text{h}$

- **nastawa wstępna zaworu – NW=6,79**

Sprawdzenie autorytetu zaworu regulacyjnego:

$$N = \frac{P1}{P1 + P2} = \frac{0,21}{0,21 + 0,21} = 0,5 \quad (0,3 < \text{zalecany} < 0,5 \div 0,7)$$

Dobór regulatora różnicy ciśnień obiegu instalacji c.t.:

wymagany opór zaworu regulacyjnego $\Delta h_{AVP} = 1,0 - 0,21 - 0,05 - 0,05 - 0,11 = 0,58 \text{ bar}$

wstępny dobór $k_{VS} = \frac{7,36}{\sqrt{0,58}} = 9,66 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano zawór firmy DANFOSS typ AVP DN32, PN16, $k_{VS} = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$; montowany na powrocie ; zakres nastaw 0,2 – 1,0 bar ; **nastawa 0,42**

Rzeczywista strata ciśnienia dla dobranego zaworu wynosi

$$\Delta h_{rzAVP} = \left(\frac{7,36}{10,0} \right)^2 = 0,54 \text{ bar}$$

UWAGA: Nadwyżkę ciśnienia dyspozycyjnego zdławić na kryzach zamontowanych między kołnierzami głównych zaworów odcinających na wejściu z m.s.c.. Średnica kryz zostanie określona po zrealizowaniu węzła cieplnego i wykonaniu pomiarów rzeczywistego ciśnienia dyspozycyjnego w warunkach eksploatacyjnych.

Układ regulacji temperatury wody instalacji t.b.:

Układ regulacji składa się z następujących elementów firm DANFOSS połączonych w zestaw regulacyjny :

- czujnika temperatury wody zasilającej instalację t.b. typu ESMU f-my DANFOSS
- czujnika temperatury wody - powrót do m.s.c. typu ESMU f-my DANFOSS
- regulatora pogodowego typu ECL310 f-my DANFOSS
- zaworu regulacyjnego z siłownikiem f-my DANFOSS
- regulatora różnicy ciśnienia typu AVP
- zaworu regulacji przepływu typu Hydrocontrol VTR f-my OVENTROP

Dobór zaworu regulacyjnego obiegu instalacji t.b.:

$$\text{wstępny dobór } k_{VS} = \frac{6,41}{\sqrt{0,5}} = 9,07 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny firmy DANFOSS typ VM2 DN32, PN25, $k_{VS}= 10,0\text{m}^3/\text{h}$.

Minimalny opór dobranego zaworu dla przepływu $6,41 \text{ m}^3/\text{h}$ - $\Delta h= 41,0 \text{ kPa} = 4,1 \text{ m.s.w.}$

Do zaworu zaprojektowano napęd elektryczny z typ AMV20, 230V/50Hz firmy DANFOSS.

Dobór zaworu regulacji przepływu obiegu instalacji t.b.:

wymagana strata ciśnienia na zaworze $\Delta p_{zaw} \leq 0,41 - 0,13 - 0,05 \leq 0,19 \text{ bar}$

dobrano zawór regulacji przepływu typu "Hydrocontrol VTR", G 1^{1/2}", $k_{VS}= 27,51 \text{ m}^3/\text{h}$

- **nastawa wstępna zaworu – NW=6,23**

Sprawdzenie autorytetu zaworu regulacyjnego:

$$N = \frac{P1}{P1 + P2} = \frac{0,41}{0,41 + 0,28} = 0,59 \quad (0,3 < \text{zalecany} < 0,5 \div 0,7)$$

Dobór regulatora różnicy ciśnień obiegu instalacji t.b.:

wymagany opór zaworu regulacyjnego $\Delta h_{AVP} = 1,0 - 0,41 - 0,13 - 0,05 - 0,10 = 0,31\text{bar}$

$$\text{wstępny dobór } k_{VS} = \frac{6,41}{\sqrt{0,31}} = 11,51 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór firmy DANFOSS typ AVP DN32, PN25, $k_{VS}=12,5 \text{ m}^3/\text{h}$; montowany na powrocie ; zakres nastaw 0,2 – 1,0 bar ; **nastawa 0,82**

Rzeczywista strata ciśnienia dla dobranego zaworu wynosi

$$\Delta h_{rz}^{AVP} = \left(\frac{6,41}{12,5} \right)^2 = 0,26\text{bar}$$

UWAGA: Nadwyżkę ciśnienia dyspozycyjnego zdławić na kryzach zamontowanych między kotłierzami głównych zaworów odcinających na wejściu z m.s.c.. Średnica kryz zostanie określona po zrealizowaniu węzła cieplnego i wykonaniu pomiarów rzeczywistego ciśnienia dyspozycyjnego w warunkach eksploatacyjnych.

4. Montaż urządzeń automatyki

Wszystkie urządzenia należy montować zgodnie ze schematem technologicznym węzła cieplnego, schematami montażowymi urządzeń, oraz z instrukcjami montażu dostarczonymi przez producenta urządzeń. Przy montażu wszystkich urządzeń zwracać szczególną uwagę na zgodności z kierunkami przepływu.

5. Opomiarowanie węzła cieplnego

Łączne zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.o. + c.w.u. + c.t. + t.b. \cong 1551,0 kW

$$\text{przepływ obliczeniowy } G_{obl.} = \frac{1551,0}{45 \times 1,163} \cong 29,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Do pomiaru pobranej ilości energii cieplnej projektuje się licznik ciepła typu MULTICAL® firmy „KAMSTRUP POWER” Warszawa.

W skład licznika wchodzi następujące elementy :

- przelicznik wskazujący typ MULTICAL 602®
- ultradźwiękowy przetwornik przepływu ULTRAFLOW 54 DN65, $Q_{nom.}=25,0\text{m}^3/\text{h}$
- straty ciśnienia przy przepływie $G_{obl.} = 29,0 \text{ m}^3/\text{h}$ - $\Delta p = 8 \text{ kPa} = 0,8 \text{ m.s.w}$
- pary czujników temperatury typ Pt 500
- tulei montażowych czujników temperatury $1/2''$

6. Rurociągi i armatura odcinająca

Rurociągi po stronie sieciowej i instalacyjnej w układach: c.o., c.t. i t.b. w obrębie węzła cieplnego wykonać z rur stalowych bez szwu w.g. PN-80/H-74219.

Rurociągi wody zimnej, w obrębie węzła cieplnego, wykonać z rur stalowych ocynkowanych.

Rurociągi c.w.u. i cyrkulacji w pomieszczeniu węzła wykonać z rur stalowych podwójnie ocynkowanych typu TWT-2.

Przed zaizolowaniem rurociągi należy oczyścić do II-go stopnia czystości i zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez malowanie. Rurociągi należy poddać próbie ciśnienia (przed zaizolowaniem) w.g. obowiązujących przepisów.

Isolację termiczną rurociągów i urządzeń wykonać po uzyskaniu pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób szczelności na zimno oraz wykonaniu powłoki antykorozyjnej.

Isolację rurociągów w węźle cieplnym po stronie sieciowej wykonać zgodnie z PN-B-02421:2000.

Do w/w izolacji przewidziano otuliny termoizolacyjne z poliuretanu w płaszczu PVC lub wełny mineralnej w płaszczu Alu, odpornej na temperaturę do $+135^{\circ}\text{C}$, o grubościach jak niżej:

Dn [mm]	Grubość izolacji [mm]
<50	30
50	40
65	45
80	50
100	55

Uwaga: Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż określono w normie PN-B-02421:2000 należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej; izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Na zewnętrznym płaszczu izolacji zaznaczyć kierunki przepływu i rodzaj czynnika kolorowymi strzałkami zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Grubości izolacji przewodów (c.o., c.t., t.b., c.w.u. i cyrkulacji) po stronie instalacyjnej powinny być zgodne z "Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury nr 690 z dnia 12 kwietnia 2002 r. z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie" - Załącznik nr 2.

Isolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m×K)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	$\frac{1}{2}$ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	$\frac{1}{2}$ wymagań z poz. 1-4

Uwaga: Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej; izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Na zewnętrznym płaszczu izolacji zaznaczyć kierunki przepływu i rodzaj czynnika kolorowymi strzałkami zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do izolacji wymienników płytowych, filtrodmulników, pomp stosować izolacje systemowe.

Jako armaturę odcinającą zaprojektowano:

- zawory kulowe o połączeniach kołnierzowych firmy EFAR
- zawory kulowe, łączone przez spawanie firmy EFAR
- zawory kulowe odcinające i zwrotne mufowe firmy EFAR.

Nominalne ciśnienia robocze armatury podano w zestawieniu materiałów.

7. Uwagi końcowe

Konstrukcję wsporczą pod wymienniki i urządzenia wykonać ze stali kształtowej.

Całość robót wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów cieplnych", oraz przepisami BHP.

II. ZESTAWIENIE URZADZEŃ

Lp.	URZĄDZENIE	Ilość	UWAGI
STRONA SIECIOWA			
1.	Wymiennik płytowy instalacji c.o. typ CB30-34H, moc=106,0kW $\Delta p_s=3,78\text{kPa}$, $\Delta p_i=17,0\text{kPa}$ + kpl. króćców przyłączeniowych + izolacja termiczna	1	f-my Alfa Laval
2.	Wymiennik płytowy instalacji c.t. typ CB110-38M, moc=386,0kW $\Delta p_s=4,46\text{kPa}$, $\Delta p_i=19,4\text{kPa}$ + kpl. króćców przyłączeniowych + izolacja termiczna	1	f-my Alfa Laval
3.	Wymiennik płytowy instalacji t.b. typ CB60-80M, moc=260,0kW $\Delta p_s=13,4\text{kPa}$, $\Delta p_i=11,0\text{kPa}$ + kpl. króćców przyłączeniowych + izolacja termiczna	1	f-my Alfa Laval
4.	Wymiennik płytowy instalacji c.w.u. typ CB110-64M, moc=800,0kW $\Delta p_s=13,5\text{kPa}$, $\Delta p_i=6,64\text{kPa}$ + kpl. króćców przyłączeniowych + izolacja termiczna	1	f-my Alfa Laval
5.	Filtroomulnik magnetyczny typu FOM BIS DN100,PN16 +izolacja	1	f-my „INSTALMET”
6.	Zawór regulacji przepływu typu Hydrocontrol VTR G 1”	1	f-my Oventrop
7.	Zawór regulacji przepływu typu Hydrocontrol VTR G 1 ¹ / ₂ ”	1	f-my Oventrop
8.	Zawór regulacji przepływu typu Hydrocontrol VTR G 1 ¹ / ₂ ”	1	f-my Oventrop
9.	Zawór regulacji przepływu typu Hydrocontrol VFC DN65	1	f-my Oventrop
10.	Zawór regulacji ciśnienia typu AVP G 1 ¹ / ₂ ”, Kvs=4,0m ³ /h, na powrót, zakres nastaw 0,2-1,0 bar + zestaw przyłączeniowy + zestaw rurki impulsowej	1	f-my "DANFOSS"
11.	Zawór regulacji ciśnienia typu AVP G 1 ¹ / ₄ ”, Kvs=10,0m ³ /h, na powrót, zakres nastaw 0,2-1,0 bar + zestaw przyłączeniowy + zestaw rurki impulsowej	1	f-my "DANFOSS"
12.	Zawór regulacji ciśnienia typu AVP DN32 PN25 Kvs=12,5m ³ /h, na powrót, zakres nastaw 0,2-1,0 bar + zestaw rurki impulsowej	1	f-my "DANFOSS"
13.	Zawór regulacji ciśnienia typu AFP/VFG2 DN50, Kvs=32,0m ³ /h, na powrót, zakres nastaw 0,15-1,0 bar + 2 x zestaw rurki impulsowej	1	f-my "DANFOSS"
14.	Filtr mechaniczny FS-1 DN25, PN16	1	f-my „POLNA”
15.	Filtr mechaniczny FS-1 DN50, PN16	1	f-my „POLNA”
16.	Filtr mechaniczny FS-1 DN25, PN16	1	f-my „POLNA”
17.	Filtr mechaniczny FS-1 DN50, PN16	1	f-my „POLNA”
18.	Regulator pogodowy typu ECL Comfort 310 230V/50Hz + podstawa elektryczna + klucz aplikacyjny typ A368	1	f-my "DANFOSS"
19.	Regulator pogodowy typu ECL Comfort 310 230V/50Hz + podstawa elektryczna + klucz aplikacyjny typ A368	1	f-my "DANFOSS"
20.	Manometr tarczowy zakres 0÷1,6MPa, kl. dokł. 0,6	1	f-my „KFM”
21.	Manometr tarczowy zakres 0÷1,6MPa, kl. dokł. 1,6	6	f-my „KFM”
22.	Termometr techniczny 0÷150°C	6	f-my „KWT”
23.	Zawór regulacyjny typu VM2 DN15,PN25, Kvs=4,0m ³ /h (c.o.) + kpl. złączy przyłączeniowych	1	f-my "DANFOSS"
24.	Zawór regulacyjny typu VM2 DN40,PN25, Kvs=16,0m ³ /h (c.t.) + kpl. złączy przyłączeniowych	1	f-my "DANFOSS"
25.	Zawór regulacyjny typu VM2 DN32, PN25, Kvs=10m ³ /h (t.b.) + kpl. złączy przyłączeniowych	1	f-my "DANFOSS"
26.	Zawór regulacyjny typu VM2 DN40, PN25, Kvs=16m ³ /h(c.w.u.) + kpl. złączy przyłączeniowych	2	f-my "DANFOSS"
27.	Siłownik typu AMV10, 230V/50Hz	1	f-my "DANFOSS"
28.	Siłownik typu AMV20, 230V/50Hz	1	f-my "DANFOSS"
29.	Siłownik typu AMV20, 230V/50Hz	1	f-my "DANFOSS"
30.	Siłownik typu AMV33, 230V/50Hz ze sprężyną powrotną	2	f-my "DANFOSS"
31.	Czujnik temperatury zewnętrznej ESMT	1	f-my "DANFOSS"
32.	Czujnik temperatury wody ESMU-100	6	f-my "DANFOSS"
33.	Licznik ciepła typu MULTICAL® + ultradźwiękowy przetwornik przepływu ULTRAFLOW 54 DN65, Q _{nom.} =25m ³ /h + para czujników Pt500 z tulejami	1	f-my „KAMSTRUP POWER”

34.	Istniejące zawory odcinające	2	
35.	Zawór kulowy z koń. do spawania DN 25, PN25	2	f-my „EFAR”
36.	Zawór kulowy z koń. do spawania DN 32, PN16	1	f-my „EFAR”
37.	Zawór kulowy z koń. do spawania DN 50, PN16	1	f-my „EFAR”
38.	Zawór kulowy z koń. do spawania DN 50, PN16	1	f-my „EFAR”
39.	Zawór kulowy z koń. do spawania DN 100, PN16	1	f-my „EFAR”
40.	Zawór kulowy z koń. do spawania DN 20, PN16	2	f-my „EFAR”
41.	Zawór kulowy z koń. do spawania DN 15, PN16	1	f-my „EFAR”
STRONA INSTALACYJNA			
42.	Pompa obiegowa c.o. - typ MAGNA3 32-120F	1	f-my „GRUNDFOS”
43.	Pompa obiegowa c.t. - typ MAGNA3 40-150F	1	f-my „GRUNDFOS”
44.	Pompa obiegowa t.b. - typ MAGNA3 32-120F	1	f-my „GRUNDFOS”
45.	Pompa cyrkulacyjna c.w.u. - typ MAGNA3 25-80N	1	f-my „GRUNDFOS”
46.	Stabilizator - zasobnik c.w.u. typ ZCWS 1200/900 o poj. 1200dm ³ stal. ocynk. + izolacja termiczna	2	f-my „TERMEN” Wrocław
47.	Filtroodmulnik magnetyczny typu FOM BIS DN50,PN6 + izolacja	1	f-my „INSTALMET”
48.	Filtr mechaniczny FS-1 DN80, PN6	1	f-my „POLNA”
49.	Filtr mechaniczny FS-1 DN50, PN6	1	f-my „POLNA”
50.	Przeponowe naczynie zbiorcze typu NG 140, PN6	2	f-my "Reflex"
51.	Przeponowe naczynie zbiorcze typu N 500, PN6	1	f-my "Reflex"
52.	Przeponowe naczynie zbiorcze typu NG 80, PN6	1	f-my "Reflex"
53.	Manometr techniczny zakres 0÷0,6MPa	17	f-my „KFM”
54.	Termometr techniczny 0÷100°C	8	f-my „KWT”
55.	Termo-manometr 0÷100°C, 0÷0,6MPa	4	f-my „KFM”
56.	Zawór bezpieczeństwa, stałonastawny, membranowy typ 1915 wlk. 1 ¹ / ₄ ”, potw.=0,4 MPa	3	f-my „SYR”
57.	Zawór bezpieczeństwa, stałonastawny, membranowy typ 2115 wlk. 1”, potw.=0,6 MPa	1	f-my „SYR”
58.	Magnetyzer MI-3 DN100	1	f-my „INFRACORR”
59.	Wodomierz jednostrumieniowy typu Flostar, DN50, Q3 = 25m ³ /h, do wody zimnej Tmax=50°C	1	f-my „ITRON”
60.	Reduktor ciśnienia typu 6243.1 DN15 G ¹ / ₂ ” zakres 1,5-5bar	1	f-my „Syr”
61.	Złącze samoodcinające SU G 1”x 1”	3	f-my „REFLEX”
63.	Wodomierz JS-1,5; DN15, Qn = 1,5 m ³ /h do wody gorącej Tmax=90°C	1	f-my „APATOR”
64.	Rozdzielacze instalacji c.o. DN80, L=0,6m	2	Wykonanie warsztatowe
65.	Zawór kulowy mufowy d=15mm ze złączką do węża	8	f-my „EFAR”
66.	Zawór kulowy mufowy d=20mm	2	f-my „EFAR”
68.	Zawór kulowy mufowy d=32mm	2	f-my „EFAR”
69.	Zawór kulowy mufowy d=40mm	2	f-my „EFAR”
70.	Zawór kulowy mufowy d=50mm	8	f-my „EFAR”
71.	Zawór kulowy mufowy d=80mm	2	f-my „EFAR”
72.	Zawór kulowy mufowy d=100mm	4	f-my „EFAR”
73.	Zawór zwrotny mufowy d=32mm	1	f-my „EFAR”
74.	Zawór zwrotny mufowy d=50mm	2	f-my „EFAR”
75.	Zawór zwrotny mufowy d=80mm	1	f-my „EFAR”
76.	Zawór zwrotny DN100, międzykołnierzowy	1	f-my „EFAR”