

PROJEKT BUDOWLANY -TECHNOLOGI
w z ~~Ł~~ **grupowego c.o. osiedla Pars ta**
, oraz w z ~~Ł~~ **cieplnego c.o.+c.w.u. budynku mieszkalnego**

Obiekt: **Budynek Mieszkalny Wielorodzinny**

Adres budowy: **Aleja I Armii Wojska Polskiego dz. Nr 149/18-19,
78-100 KO/ OBRZEG**

Inwestor: **Miejska Energetyka Ciepła w Ko** ~~Ł~~ **brzegu Sp. z o.o.
ul. Ko** ~~Ł~~ **taja 3 78-100 Ko** ~~Ł~~ **brzeg**

Zawarto teczki:

1. Opis techniczny.....
2. Rysunki í í í

SPIS TRECI

I. OPIS TECHNICZNY

- 1.0 Podstawa opracowania
- 2.0 Cel i opis projektowanych rozwiązań technicznych
 - 2.1 Rurociągi i armatura
 - 2.2 Izolacja cieplna
- 3.0 Zakres opracowania
- 4.0 Obliczenia zapotrzebowania mocy i dobór wymienników
 - 4.1 Dobór wymiennika ciepła c.o. układu sieci osiedlowej
 - 4.2. Dobór wymiennika ciepła c.o. budynku mieszkalnego
 - 4.3. Dobór wymiennika ciepła c.w.u. budynku mieszkalnego
- 5.0 Układ regulacji temperatury
 - 5.1 Układ regulacji temperatury c.o. sieci osiedlowej
 - 5.2. Układ regulacji temperatury c.o. budynku mieszkalnego
- 6.0 Pompy obiegowe i cyrkulacyjne
 - 6.1 Dobór pompy obiegowej c.o. sieci osiedlowej
 - 6.2. Dobór pompy obiegowej c.o. budynku mieszkalnego
 - 6.3. Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.u. budynku mieszkalnego
- 7.0 Liczniki ciepła
 - 7.1 Licznik ciepła układu osiedlowego
 - 7.2. Licznik ciepła budynku mieszkalnego
- 8.0 Regulacja układów hydraulicznych w zrychłach cieplnych
- 9.0 Zabezpieczenie zrychł c.o. i c.w.u.

- 9.1 Dobór przeponowego naczynia zbiorczego sieci osiedlowej
- 9.2. Dobór przeponowego naczynia zbiorczego układu c.o. budynku mieszkalnego
- 9.3 Dobór przeponowego naczynia zbiorczego układu c.w.u. budynku mieszkalnego
- 9.4. Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o. układu sieci osiedlowej
- 9.5. Dobór zaworu bezpieczeństwa wewnętrznej instalacji c.o.
- 10.0 Uzupełnianie zjadów
- 11.0 Wytyczne branżowe

II. ZESTAWIENIE URZĄDZ

III. CZĘŚĆ GRAFICZNA

Rys nr 1/3 . Schemat technologiczny w zjad

Rys nr 2/3 . Rzut w zjad

Rys nr 3/3 . Przekrój A-A

OPIS TECHNICZNY

1.0 Podstawa opracowania

- Projekt architektoniczny budynku mieszkalnego
- Zamówienie na opracowanie dokumentacji nr 13/SI/2011-2012 z dnia 25.04.2007 r., wydane przez Miejski Energetyk Ciepły w Kołobrzegu
- Warunki Techniczne 17/10/2011R z dnia 06.10.2011 r
- Warunki Techniczne 20/11/2011R z dnia 30.11.2011 r
- Dane branżowe wewnętrznych instalacji c.o. i c.w.u
- Obowiązujące przepisy, wytyczne i normy;

2.0 Cel i opis projektowanych rozwiązań technicznych

Celem niniejszego projektu jest przedstawienie rozwiązań technicznych dotyczących budowy dwóch węzłów ciepłych:

- grupowego węzła ciepłego centralnego ogrzewania zasilającego budynki mieszkalne osiedla Parsada+
- indywidualnego węzła ciepłego c.o. i c.w.u. budynku mieszkalnego przy Aleji I Armii Wojska Polskiego dz. Nr 149/18-19 ciepłego celem planowanej modernizacji jest poprawa

Oba węzły zlokalizowane zostaną w pomieszczeniu wymiennikowni w budynku

W osiedlowy, zgodnie z zaleceniami inwestora zaprojektowany zostanie z wykorzystaniem jak największej ilości urządzeń i elementów obecnego tymczasowego węzła zlokalizowane w baraku budowlanym.

2.1 Rurociągi i armatura

Rurociągi sieci ciepłej wysokich parametrów należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwów złączonych przez spawanie.

Przewody wew. instalacji c.o. nale y wykona z rur stalowych czarnych ze szwem y czonych przez spawanie. Ujõ enie przewodów ze spadkiem 0,3% w kierunku wymienników. W najwy szych punktach instalacji w w le cieplnym nale y zastosowa odpowietrzniki automatyczne.

2.2 Izolacja cieplna

Przed przeprowadzeniem próby ci nieniowej wszystkie ruroci gi z rur stalowych czarnych nale y zabezpieczy antykorozyjnie poprzez oczyszczenie do II st czysto ci i dwukrotne pomalowanie .

Caõ wykona zgodnie z instrukcj KOR-3A

Izolacje przewodów centralnego ogrzewania wykona z otulin termoizolacyjnych o nast puj cych rednicach:

- ruroci g wody grzewczej dn < dn 40 . 25 mm
- dn 40 i dn 50 . 40 mm
- dn > dn 50 . 60 mm

Izolacja przewodów c.w.u. , cyrkulacji i wody zimnej otulinami termoizolacyjnymi zgodnie z PN-85/B-02421

3.0 Zakres opracowania

Zakres niniejszego opracowania dotyczy oblicze , doboru urz dze , oraz rozwi za graficznych w zakresie:

- wysokie parametry - ruroci gów, armatury i urz dze zamontowanych od gõównych zaworów odcinaj cych na sieci cieplnej, do pierwszych poõ cze wymienników z instalacj wewn trzn , wraz z wymiennikami ciepã ,

- instalacja wewn trzna c.o.- ruroci gów, armatury i urz dze od poÿczenia wymiennika c.o. do zaworów odcinaj cych zamontowanych na wew. instalacji centralnego ogrzewania przy wyj ciu na poszczególne budynki.
- instalacja ciepłej wody u ytkowej - ruroci gów, armatury i urz dze pomi dzy pierwszym zaworem odcinaj cym na istniej cym przyÿczu zimnej wody poprzez wymiennik ciepła, zasobniki ciepła, a zaworami na odej ciach ruroci gów na poszczególne budynki.
- cyrkulacja c.w.u.- ruroci gów, armatury i urz dze pomi dzy pierwszymi zaworem instalacji cyrkulacji do wymienników i zasobników c.w.u.
- układ uzupełniania wody w instalacji c.o.

P.B. przyÿcza s.c. wys. parametrów, A.K.P.i A i cz ci elektrycznej w zã nie s przedmiotami niniejszego opracowa .

4.0 Obliczenia zapotrzebowania mocy i dobór wymienników

Dane obliczeniowe sieci cieplnej wysokich parametrów

T_z	- obliczeniowa tem. zewn trzna (I strefa)	- 16° C
T_{zz}	- tem. zasilania wody sieciowej - zima	110° C
T_{pz}	- tem. powrotu wody sieciowej - zima	65° C
T_{zl}	- tem. zasilania wody sieciowej - lato	70° C
T_{pl}	- tem. powrotu wody sieciowej - lato	45° C
Δp_{sz}	- min. ci nienie dyspozycyjne sieci zima	150 kPa
Δp_{sl}	- min. ci nienie dyspozycyjne sieci lato	120 kPa

4.1 Dobór wymiennika ciepła c.o. układu sieci osiedlowej

Zapotrzebowanie mocy cieplnej osiedla

Lp.	Adres odbiorcy	Moc (kW)
1	Zwycięzców 12 ab	4,0
2	Wojska Polskiego 34A	22,0
3	Wojska Polskiego 32-33-34	35,0
4	Wojska Polskiego 32-33-34	30,0
5	Wojska Polskiego 32-33-34	30,0
6	Wojska Polskiego 29-30-31	66,3
7	Wojska Polskiego 26-28	98,0
8	Wojska Polskiego 24-25	69,9
9	Wojska Polskiego 22-23	76,0
10	Wojska Polskiego 20-21	63,2
11	Wojska Polskiego 18-19	64,0
12	Wojska Polskiego 16-17	93,6
13	Wojska Polskiego 14-15	101,4
14	Wojska Polskiego 5	67,4
	SUMA Q_{c.o.}	820,8

W związku z rozbudową sieci osiedlowej, wybudowaną ponad 30 lat temu do obliczeń przyjęto 15% straty energii na przesyle.

Moc wymienników ciepła:

$$Q_{\text{wym}} = Q_{\text{c.o.}} + St. \text{ sieci} = 820,8 \text{ kW} + 123 \text{ kW} = 943,8 \text{ kW}$$

W związku z dużym zapotrzebowaniem mocy, dla zachowania bezpieczeństwa dostaw energii cieplnej do obiektów, zaprojektowano układ dwóch wymienników płytowych pracujących w układzie równoległym.

Dobrano wymienniki płytowe, lutowane f-my Sondex typ SL140-BR16-50-TM o mocy 475 kW każdy.

	Sie ciepl.	Inst. wew. c.o
- przepływ	9,1 m ³ /h	20,4 m ³ /h
- tem. wej cia	110 °C	60 °C
- tem. wyj cia	65 °C	80 °C
- strata ciśnienia	3 kPa	12 kPa
- podyczenie wej cie	F1	F3
- podyczenie wyj cie	F4	F2
- przyłącza	DN 65 mm	

4.2 Dobór wymiennika ciepła c.o. budynku mieszkalnego

Zgodnie z Warunkami Technicznymi 17/10/2011R z dnia 06.10.2011 r zapotrzebowanie mocy cieplnej na potrzeby c.o. budynku mieszkalnego wynosi 148,6 kW.

Dobrano wymiennik płytowy, lutowany f-my Sondex typ SL32-BR25-60-TL o następujących parametrach

	Sie ciepl.	Inst. wew. c.o
- przepływ	2,8 m ³ /h	6,4 m ³ /h
- tem. wej cia	110 °C	60 °C
- tem. wyj cia	65 °C	80 °C
- strata ciśnienia	5 kPa	23 kPa
- podyczenie wej cie	F1	F3
- podyczenie wyj cie	F4	F2
- przyłącza	dn 25 mm	

Wymienniki posiadają 12% zapas mocy co daje całkowita moc wymienników **166 kW**

4.3 Dobór wymiennika ciepła c.w.u. budynku mieszkalnego

Zgodnie z Warunkami Technicznymi 17/10/2011R z dnia 06.10.2011 r

- maksymalne zapotrzebowanie mocy cieplnej na potrzeby c.w.u. budynku mieszkalnego wynosi 138 kW.
- rednie zapotrzebowanie mocy cieplnej na potrzeby c.w.u. budynku mieszkalnego wynosi 52 kW.

Współczynnik nierównomierno ci rozbioru $N_h = \frac{138kW}{52kW} = 2,65$

Dla układu c.w.u zaprojektowano zasobnik ciepła o pojemno ci 1000 dm³.

Współczynnik akumulacyjno ci projektowanych zasobników wynosi:

$$\phi = \frac{V}{285 \times Q_{srh} \times \log N_h} \qquad \phi = \frac{1000}{285 \times 52 \times \log 2,65} = 0,16$$

Wymagana moc cieplna wymiennika c.w.u. wynosi:

$$Q_w = \frac{Q_{max h}}{(N_h - 1) \times \phi + 1} = \frac{138}{(2,65 - 1) \times 0,16 + 1} = 109kW$$

Dobrano wymiennik płytowy, lutowany f-my Sondex typ SL32-BR16-50-TLA o nast pujących parametrach

	Sie ciepl.	Inst. wew. c.w.u.
- przepływ	3,1 m ³ /h	1,9 m ³ /h
- tem. wej cie	70 °C	10 °C
- tem. wyj cie	40 °C	60 °C
- strata ci nienia	8 kPa	2 kPa
- podö czenie wej cie	F1	F3
- podö czenie wyj cie	F4	F2
- przyö cza	dn 25 mm	

Wymienniki posiadaj 5 % zapas mocy co daje całkowita moc wymienników **117 kW**

5.0 Układy regulacji temperatury

Regulacja temperatury poszczególnych obiegów c.o. i c.w.u., zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi, odbywa się za sprawą regulatora pogodowego firmy Satchwell typ MN550-XCOM wyposażonego w wyświetlacz MN50-LCDP.

5.1 Układ regulacji temperatury c.o. sieci osiedlowej

Do regulacji temperatury zaplanowano wykorzystanie istniejących zaworów regulacyjnych Venta V241 f-my TAC po jednym dla każdego wymiennika.

Dobre zawory są gwintowane, posiadają współczynnik $k_{VS} = 16 \text{ m}^3/\text{h}$ i średnicę $d_n = 32 \text{ mm}$.

Rzeczywisty opór dobranego zaworu dla przepływu $9,1 \text{ m}^3/\text{h}$ - $\Delta p = 35 \text{ kPa}$

5.2 Układ regulacji temperatury c.o. budynku mieszkalnego

Zaprojektowano po jednym zaworze regulacyjnym dla każdego wymiennika. Minimalne gwarantowane ciśnienie dyspozycyjne sieci z warunków technicznych

$$\Delta p_{sz} = 150 \text{ kPa}$$

Minimalny żądany opór zaworu powinien wynosić pomiędzy 40%-60% Δp_{sz}

$$\Delta p_{min} = 0,40 \times \Delta p_{sz} = 0,40 \times 150 \text{ kPa} = 60 \text{ kPa} = 0,6 \text{ bar}$$

$$\Delta p_{max} = 0,60 \times \Delta p_{sz} = 0,60 \times 150 \text{ kPa} = 90 \text{ kPa} = 0,9 \text{ bar}$$

Na podstawie charakterystyk zaworów regulacyjnych f-my TAC, dla przepływu $2,8 \text{ m}^3/\text{h}$ i w zakresie oporów, dobrano zawór regulacyjny Venta V241 ; $k_{VS} = 4 \text{ m}^3/\text{h}$ i średnicy $d_n = 15 \text{ mm}$, gwintowany, PN16.

Rzeczywisty opór dobranego zaworu dla przepływu $2,81 \text{ m}^3/\text{h}$ - $\Delta p = 50 \text{ kPa}$

Jako elementy wykonawcze zaprojektowane zawory regulacyjne Venta V241 z siłownikiem Forta M800 f-my TAC

5.3 Układ regulacji temperatury c.w.u. budynku mieszkalnego

Zaprojektowano po jednym zaworze regulacyjnym dla każdego wymiennika
Minimalne gwarantowane ciśnienie dyspozycyjne sieci z warunków technicznych

$$\Delta p_{sz} = 120 \text{ kPa}$$

Minimalny żądany opór zaworu powinien wynosić pomiędzy 40%-60% Δp_{sz}

$$\Delta p_{min} = 0,40 \times \Delta p_{sz} = 0,40 \times 120 \text{ kPa} = 48 \text{ kPa} = 0,48 \text{ bar}$$

$$\Delta p_{max} = 0,60 \times \Delta p_{sz} = 0,60 \times 120 \text{ kPa} = 72 \text{ kPa} = 0,72 \text{ bar}$$

Na podstawie charakterystyk zaworów regulacyjnych f-my TAC, dla przepływu $3,8 \text{ m}^3/\text{h}$ i w zakresie oporów, dobrano zawór regulacyjny Venta V241 $k_{VS} = 4 \text{ m}^3/\text{h}$ i średnicy dn 15 mm, gwintowany, PN16.

Rzeczywisty opór dobranego zaworu dla przepływu $3,1 \text{ m}^3/\text{h}$ - $\Delta p = 60 \text{ kPa}$

Jako elementy wykonawcze zaprojektowane zawory regulacyjne Venta V241 z siłownikiem Forta M800 f-my TAC

6.0 Pompy obiegowe i cyrkulacyjne

6.1 Dobór pompy obiegowej c.o. sieci osiedlowej

Dla zachowania ciśnienia pracy i możliwości dokładnej regulacji przepływów dobrano dwie pompy obiegowe pracujące równolegle każda o wydajności 50% wydajności nominalnej.

Wymagana wydajność pomp obiegowych

$$G_p = G_{wym} \times 1,1 = 40,8 \times 1,1 = 44,9 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Wymagana wydajność 1 pompy obiegowej . **22,5 m³/h**

Opór instalacji wewnętrznej c.o.	- 40 kPa
Opór sieci osiedlowej c.o.	- 60 kPa
Opór wymienników płytowych c.o.	- 25 kPa
Opór w zjeździe po stronie niskiej c.o.	- 10 kPa

	135 kPa

Wymagana wysokość podnoszenia pompy - 135 kPa x1,1 = **148 kPa**

Dobrano pompy obiegowe typ **TPE 50-240/2-S** f-my Grundfoss o

następujących parametrach :

- przepływ - **22,5 m³/h**
- wysokość podnoszenia - **10, - 22 m.s.w.**
- napięcie - **3x400 V**
- moc silnika - **2,2 kW**
- średnica przyłącza - **Dn 50 mm**

6.2 Dobór pompy obiegowej c.o. budynku mieszkalnego

Wymagana wydajność pomp obiegowych

$$G_p = G_{wym} \times 1,1 = 6,4 \times 1,1 = 7 m^3 / h$$

Opór instalacji wewnętrznej c.o. - 30 kPa

Opór wymienników płytowych c.o. - 23 kPa

Opór w złącza po stronie niskiej c.o. - 10 kPa

63 kPa

Wymagana wysokość podnoszenia pompy - 63 kPa x1,1 = **70 kPa**

Dobrano pomp obiegowych typ **MAGNA 32-120 F** f-my Grundfoss o

następujących parametrach :

- przepływ - **7,0 m³/h**
- wysokość podnoszenia - **2,0 - 10 m.s.w.**
- napięcie - **230-240 V**
- moc silnika - **0,45 kW**
- średnica przyłącza - **Dn 32 mm**

6.3 Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.u. budynku mieszkalnego

Wymagana wydajność pomp obiegowych

$$G_p = G_{\max \text{ c.w.u.}} \times 0,3 = 2,3 \times 0,3 = 0,7 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy - **60 kPa**

Dobrano pompę cyrkulacyjną typ **MAGNA 25-60 N** f-my Grundfoss

7.0 Liczniki ciepła

7.1 Licznik ciepła układu osiedlowego

Do pomiaru pobranej ilości energii cieplnej zaprojektowano wykorzystanie istniejącego licznika ciepła Multicall 3 z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu, kołnierzowym $q = 25 \text{ m}^3/\text{h}$ o średnicy DN 65 mm, typu ULTRAFLOW 6 f-my Kamstrup. A.S

- spadek ciśnienia przy przepływie nominalnym . 5 kPa

7.2 Licznik ciepła budynku mieszkalnego

Nominalny przepływ wody sieciowej na potrzeby c.o. . 2,8 m^3/h

Nominalny przepływ wody sieciowej na potrzeby c.w.u. . 3,1 m^3/h

Do pomiaru pobranej ilości energii cieplnej zaprojektowano dwa niezależne liczniki ciepła dla potrzeb c.o. i c.w.u. .

Zaprojektowano liczniki ciepła Multicall 3 z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu, kołnierzowym $q = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$ o średnicy DN 25 mm, typu ULTRAFLOW 6 f-my Kamstrup. A.S

- spadek ciśnienia układu c.o. . 4,8 kPa

- spadek ciśnienia układu c.w.u.. 5,5 kPa

8.0 Regulacja układów hydraulicznych w ziów cieplnych

Układ wspólny – zima 150 kPa

	G [m ³ /h]	Dn [mm]	L [m]	R [kPa/m]	R*L [kPa]	Z [kPa]	R*L+Z [kPa]
rury	24,1	100	16	0,25	4	2	6
filtr odmulnik	24,1	100	0	0	0	6	6
armatura odcinaj ca	24,1	100	0	0	0	1	2

150 - 14,0

ci nienie do zdjawnienia **136,0**

Układ wspólny – lato 120 kPa

	G [m ³ /h]	Dn [mm]	L [m]	R [kPa/m]	R*L [kPa]	Z [kPa]	R*L+Z [kPa]
rury	18,2	100	20	0,1	2,0	0	2
filtr odmulnik	18,2	100	0	0	0	2	2
armatura odcinaj ca	18,2	100	0	0	0	0,5	1

120 - 5

ci nienie do zdjawnienia **115,0**

Układ osiedlowy – zima 136 kPa

	G [m ³ /h]	Dn [mm]	L [m]	R [kPa/m]	R*L [kPa]	Z [kPa]	R*L+Z [kPa]
rury	9,1	65	15	0,2	3	0	3
armatura odcinaj ca	9,1	65	0	0	0	2	2
wymiennik ciepła	9,1	65	0		0	3	3
zawór regulacyjny	9,1	65	0		0	35	35
filtr siatkowy	9,1	65	0		0	2	2
licznik ciepła	18,2	65	0		0	5	5

136 - 50,0

ci nienie do zdjawnienia **86,0 kPa**

Dla utrzymania stałego ci nienia w układzie zaprojektowano zawór różnicy ci nienia firmy Danfoss, typ AVP . F.

Warto kv możemy obliczyć ze wzoru:

$$kv = \frac{Q_{\max}}{\sqrt{\Delta p_{AVP}}} = \frac{9,1}{\sqrt{0,86}} = \frac{9,1}{0,927} = 9,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór AVP . F, kołnierzowy DN 32 o wartości k_{vs} 12,5 m³/h i nastawie różnicy ciśnień 0,2 - 1,0 bara.

Rzeczywista strata zaworu 0,53 bara = 53 kPa

Dla wyregulowania układu hydraulicznego każdego z wymienników zaprojektowano zawór regulacyjno-pomiarowy typ Hydrocontrol R o średnicy dn 65.

Nastawa zaworu 150kPa . (14 kPa + 50kPa + 53 kPa) = **33 kPa**

Nastawa zaworu regulacyjno-pomiarowy typ Hydrocontrol R dn 65 - **3,5**

Nastawa zaworu AVP . F, kołnierzowy DN 32 50 kPa + 33 kPa= **- 0,83 bar**

Budynek mieszkalny c.o. - zima 136 kPa

	G [m ³ /h]	Dn [mm]	L [m]	R [kPa/m]	R*L [kPa]	Z [kPa]	R*L+Z [kPa]
rury	2,8	32	10	0,2	2	0	2
armatura odcinająca	2,8	32	0	0	0	4	4
wymiennik ciepła	2,8	32	0		0	5	5
zawór regulacyjny	2,8	32	0		0	50	50
filtr siatkowy	2,8	32	0		0	3	3
licznik ciepła	2,8	32	0		0	5	5

136 - 69,0

ciśnienie do zdławienia **67,0 kPa**

Dla utrzymania stałego ciśnienia w układzie zaprojektowano zawór różnicy ciśnień firmy Danfoss, typ AVP .

Wartość k_v możemy obliczyć ze wzoru:

$$k_v = \frac{Q_{\max}}{\sqrt{\Delta p_{AVP}}} = \frac{2,8}{\sqrt{0,67}} = \frac{2,8}{0,818} = 3,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór AVP, mufowy dn 15 o wartości k_{vs} 4 m³/h i nastawie różnicy ciśnień 0,2 - 1,0 bara.

Rzeczywista strata zaworu - 0,49 bara = 49 kPa

Dla wyregulowania układu hydraulicznego każdego z wymienników zaprojektowano zawór regulacyjno-pomiarowy typ Hydrocontrol R o średnicy dn 32.

Nastawa zaworu 150kPa . (14 kPa + 69 kPa + 49 kPa) = **18 kPa**

Nastawa zaworu regulacyjno-pomiarowy typ Hydrocontrol R dn 32 - **3,3**

Nastawa zaworu AVP , dn 15 69 kPa + 18 kPa= **- 0,87 bar**

Budynek mieszkalny c.w.u. - lato 115 kPa

	G [m ³ /h]	Dn [mm]	L [m]	R [kPa/m]	R*L [kPa]	Z [kPa]	R*L+Z [kPa]
rury	3,1	32	10	0,2	2	0	2
armatura odcinaj ca	3,1	32	0	0	0	4	4
wymiennik ciepła	3,1	32	0		0	7	7
zawór regulacyjny	3,1	32	0		0	60	60
filtr siatkowy	3,1	32	0		0	3	3
licznik ciepła	3,1	32	0		0	5,5	6

115 - 82,0

ci nienie do zdjawnienia **33,0 kPa**

Dla utrzymania staego ci nienia w układzie zaprojektowano zawór ró nicy ci nienia firmy Danfoss, typ AVP .

Warto kv mo emy obliczy ze wzoru:

$$k_v = \frac{Q_{\max}}{\sqrt{\Delta p_{AVP}}} = \frac{3,1}{\sqrt{0,33}} = \frac{3,1}{0,57} = 5,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór AVP, mufowy dn 20 o warto ci k_{vs} 6,3 m³/h i nastawie ró nicy ci nie 0,2 - 1,0 bara.

Rzeczywista strata zaworu - 0,24 bara = 24 kPa

Dla wyregulowania układu hydraulicznego ka dego z wymienników zaprojektowano zawór regulacyjno-pomiarowy typ Hydrocontrol R o rednicy dn 32.

Nastawa zaworu 120kPa . (5 kPa + 82 kPa + 24 kPa) = **9 kPa**

Nastawa zaworu regulacyjno-pomiarowy typ Hydrocontrol R dn 32 - **5,2**

Nastawa zaworu AVP , dn 20 82 kPa + 9 kPa= **- 0,91 bar**

9.0 Zabezpieczenie zładów c.o. i c.w.u.

9.1 Dobór przeponowego naczynia wzbiorczego sieci osiedlowej

Pojemno zład instalacji wew. c.o. . **19,3 m³**

Ci nienie statyczne instalacji wew. c.o. - **18 m.s.w.**

minimalna pojemno u ytkowa naczynia wynosi:

$$V_u = V \times \rho \times \Delta v$$

gdzie:

V - pojemno instalacji ogrzewania wodnego

ρ - g sto wody instalacji przy tem. 10⁰C = 999,7 kg/m³

Δv . przyrost obj to ci wy ciwej wody instalacyjnej z 10⁰C do 80⁰C .

0,0356dm³/kg

$$V_u = 19,3 \times 999,7 \times 0,0356 = 689 \text{ dm}^3$$

Dla zabezpieczenia instalacji wewn trznej c.o. zaprojektowano istniej ce ci nieniowe przeponowe naczynia wzbiorcze z membran , do zamkni tych obiegów wody grzewczej , budowa wg DIN 4807, typ N 600 f-my Reflex, o nast puj cych parametrach:

pojemno całkowita : **600 litrów**

pojemno u ytkowa : **450 litrów**

dop. ci nienie pracy : **6 bar**

Dop. temp. instal.zasil. : **120 °C**

rednica : **740 mm**

wysoko : **1530 mm**

przyö cze : **1 ĩ**

9.2 Dobór przeponowego naczynia wzbiorczego układu c.o. budynku mieszkalnego

Pojemność układu instalacji wew. c.o. . **1,3 m³**

Ciśnienie statyczne instalacji wew. c.o. - **18 m.s.w.**

minimalna pojemność użytkowa naczynia wynosi:

$$V_u = V \times \rho \times \Delta v$$

gdzie:

V - pojemność instalacji ogrzewania wodnego

ρ - gęstość wody instalacji przy tem. 10⁰C = 999,7 kg/m³

Δv . przyrost objętości wody instalacyjnej z 10⁰C do 80⁰C .

0,0356dm³/kg

$$V_u = 1,3 \times 999,7 \times 0,0356 = 46 \text{ dm}^3$$

Dla zabezpieczenia instalacji wewnętrznej c.o. dobrano ciśnieniowe przeponowe naczynie wzbiorcze z membranami, do zamknięcia tych obiegów wody grzewczej, budowa wg DIN 13831, typ NG 80 f-my Reflex, o następujących parametrach:

pojemność całkowita : **80 litrów**

pojemność użytkowa : **72 litrów**

dopuszczalne ciśnienie pracy : **6 bar**

Dopuszczalna temp. instal.zasil. : **120 °C**

średnica : **480 mm**

wysokość : **565 mm**

przyłącze : **1 1/2**

9.3 Dobór przeponowego naczynia zbiorczego układu c.w.u. budynku mieszkalnego

Dla zabezpieczenia układu c.w.u.. dobrano ciśnieniowe przeponowe naczynie zbiorcze z membranami, do zamkniętych obiegów wody grzewczej, budowa wg 13831, typ DT5 60 f-my Reflex, o następujących parametrach:

pojemność całkowita	: 60 litrów
pojemność użytkowa	: 45 litrów
dopuszczalne ciśnienie pracy	: 10 bar
Dopuszczalna temp. instal. zasil.	: 70 °C
średnica	: 409 mm
wysokość	: 766 mm
przyłącze	: 1 1/4" DN

9.4 Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o. układu sieci osiedlowej

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa wynosi:

$$M = 447,3 \times b \times A \times \sqrt{(p_2 - p_1) \times \rho}$$

M - przepustowość zaworu bezpieczeństwa

A - powierzchnia przekroju poprzecznego zakładanego ciśnienia

b - współczynnik kształtu powierzchni przekroju

α_c - dopuszczalny współczynnik zaworu

p_1 - ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa

p_2 - ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

ρ - gęstość wody sieciowej

$$M = 447,3 \times 2 \times 0,0001 \times \sqrt{(16 - 6) \times 965} = 8,8 \text{ kg/s}$$

Najmniejsza wewnętrzna średnica końcówki dopływowej kłosa z zaworów

$$d_o = 54 \times \sqrt{\frac{G}{\alpha_c \times \sqrt{p_1 \times \rho}}} = 54 \times \sqrt{\frac{4,4}{0,3 \times \sqrt{6 \times 970}}} = 23,0 \text{ mm}$$

Zaprojektowano dwa istniejące zawory bezpiecze stwa typ SYR 1915 . 1^{1/4},
nastawa 5 bar

- najmniejsza rednica kanału przepływowego d_o . 27 mm

Wewn trzna rednica rury wzbiorczej powinna wynosi :

$$d = 0,7 \times \sqrt{V_u} = 0,7 \times \sqrt{73,9} = 6,02 \text{ mm}$$

Minimalna dopuszczalna wewn trzna rednica rury wzbiorczej wynosi 20 mm.

Dobrano rur wzbiorczo o rednicy dn 25 mm.

9.5 Dobór zaworu bezpiecze stwa wewn trznej instalacji c.o.

Wymagana przepustowo zaworu bezpiecze stwa wynosi:

$$M = 447,3 \times b \times A \times \sqrt{(p_2 - p_1) \times \rho}$$

M - przepustowo zaworu bezpiecze stwa

A . powierzchnia przekroju poprzecznego zakładanego p kńcia

b . współczynnik zwikszenia powierzchni przekroju

α_c - dopuszczalny współczynnik zaworu

p_1 - ciśnienie nastawy zaworu bezpiecze stwa

p_2 - ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

ρ . gsto wody sieciowej

$$M = 447,3 \times 2 \times 0,0001 \times \sqrt{(16 - 6) \times 965} = 8,8 \text{ kg / s}$$

Najmniejsza wewn. rednica króca dopływowego kanału z zaworów

$$d_o = 54 \times \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \times \sqrt{p_1 \times \rho}}} = 54 \times \sqrt{\frac{8,8}{0,45 \times \sqrt{6 \times 965}}} = 27,0 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpiecze stwa typ SYR 1915 . 1⁺, stałonastawny,
membranowy , **nastawa 5 bar**

- najmniejsza rednica kanału przepływowego d_o . 27 mm

Wewnętrzna średnica rury wzbiorczej powinna wynosić :

$$d = 0,7 \times \sqrt{V_u} = 0,7 \times \sqrt{V \times \rho \times \Delta v} = 0,7 \times \sqrt{11,2 \times 999,7 \times 0,0287} = 12,5 \text{ mm}$$

Dobrano rurę wzbiorczą o średnicy dn 20 mm.

10.0 Uzupełnianie zjadów c.o.

Woda do uzupełniania zjadów inst. wew. c.o. będzie pobierana z powrotu miejskiej sieci ciepłej. Woda magazynowana będzie w zbiorniku wody uzdatnionej o poj. $V_u = 800 \text{ dm}^3$. Zabezpieczenie maksymalnego poziomu wody w zbiorniku poprzez zawór pływakowy dn 15 mm

Każdy układ uzupełniania zjadu będzie pracował samodzielnie wyposażony w układ sterujący wyposażony z regulatorem pogodowym, oraz czujnikami ciśnienia, pompą uzupełniającą i wodomierz skrzydełkowy.

Zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem poprzez elektryczny regulator dwunastawny poziomu typ ERH -02 - 04.

11.0 Wytyczne branżowe

Instalacje należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz:

- normami PN-81/B-10700/00, PN-81/B-10700/01, PN-81/B-10700/02, PN-81/B-10700/04,
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz II-s Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych+
- warunki techniczne wykonania i odbioru wewnętrznych instalacji wodociągowej
- wytyczne producentów i dostawców urządzeń

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i p.p.o

Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać aktualne atesty, aprobaty i dopuszczenia.

L.p.	Nazwa urządzenia	Ilość	Uwagi
Układ wspólny			
1	Regulator pogodowy typ MN-550-XCOM	1	Satchwell
2	Czujnik temperatury zewn trznej EGU	1	istniej cy
3	Przetwornik ciśnienia typ AS/0đ 1,6MPa/0đ 10V/M	2	istniej ce
4	Manometr tarczowy zakres 0-1,6 MPa, kl. dokładno ci 0,6	4	istniej ce
5	Termometr techniczny 0-150°	2	istniej ce
6	Filtroodmulnik magnetyczny typ FOM-BIS DN 100; PN 16	1	istniej cy
7	Zawór kulowy koźnierzowy DN 100; PN 25	2	istniej cy
8	Zawór kulowy do spawania DN 15; PN 25	3	istniej cy
9	Zawór kulowy do spawania DN 20; PN 16	1	istniej cy
10	Zawór kulowy do spawania DN 25; PN 16	1	istniej cy
11	Zbiornik wody uzupełniającej o poj. 800 dm ³	1	istniej cy
12	Elektryczny regulator dwunastawny poziomu typu ERH 02-04	1	istniej cy
13	Zawór pływakowy dn 20	1	istniej cy
14	Reduktor ciśnienia typ 6243.1 dn 15 zakres 1,5-5 bar	1	istniej cy
15	Przetwornik ciśnienia typ AS/0đ 1,6MPa/0đ 10V/M	1	
16	Manometr tarczowy zakres 0-1,6 MPa,	1	
17	Zawór kulowy gwintowany dn 20 mm	1	
Układ osiedlowy			
20	Wymiennik płytowy typ SL140-BR16-50-TM-LIQUID , lutowany, 50 płyty	2	istniej cy
21	Licznik ciepła, ultradźwiękowy, typ Multical 3; koźnierzowy dn- 65 mm; Qn 25 m ³ /h	1	istniej ce
22	Zawór regulacyjny typ Venta V241, dn 32 mm , PN16, k _{VS} = 16 m ³ /h, gwintowany	2	istniej cy
23	Siłownik zaworów regulacyjnych c.o. typ Forta M800	2	istniej cy
24	Zanurzeniowy czujnik temperatury typ STP 120-70	2	istniej cy
25	Filtroodmulnik magnetyczny typ FOM-BIS DN 125; PN 6	1	istniej cy
26	Ciśnieniowe, przeponowe naczynie zbiorcze , typ N 800,	1	istniej cy
27	Zawór bezpieczeństwa, membranowy stałonastawny, , typ SYR 1915 . 1 ¹ / ₄ , nastawa 5 bar	2	istniej cy
28	Zawór regulacyjno-pomiarowy typ Hydrocontrol R, dn 65	2	istniej cy
29	Filtr siatkowy koźnierzowy DN 65; PN 16	2	istniej cy
30	Termometr techniczny 0-150°	2	istniej ce
31	Termometr techniczny 0-100°	4	istniej ce
32	Manometr tarczowy techniczny zakres 0-1,6 MPa	4	istniej ce
33	Manometr tarczowy techniczny zakres 0-0,6 MPa	7	istniej ce
34	Przetwornik ciśnienia typ AS/0đ 0,6MPa/0đ 10V/M	2	istniej ce
35	Zawór kulowy do koźnierzowy DN 65; PN 16	2	istniej cy
36	Zawór kulowy koźnierzowy DN 125	2	istniej ce
37	Zawór kulowy koźnierzowy DN 100	4	istniej ce

38	Zawór kulowy mufowy, dn 25	3	istniej ce
39	Zawór kulowy mufowy, dn 15	2	istniej ce
40	Zawór zwrotny mufowy dn 125 mm	1	istniej ce
41	Zawór zwrotny mufowy dn 25 mm	1	istniej ce
42	Pompa uzupełniaj ca typ CH 4-60 1x220V/50Hz	1	istniej ce
43	Pompa obiegowa typ TPE 50-240/2-S	2	Grundfos
44	Wodomierz wody wody uzupełniaj cej zjad typ JS-2.5 do wody ciepjej o tem. pracy 90°C , dn 20 mm	1	PoWoGaz
45	Zawór kulowy mufowy dn 80	4	
46	Zawór zwrotny mufowy dn 80	2	
47	Zawór kulowy do wspawania DN 100; PN 16	1	
48	Regulator ró nicy ci nienia typ AVP-F ; $k_{VS}=12,5 \text{ m}^3/\text{h}$ DN32 ; o zakresie regulacji 0,2 - 1,0 bara	1	Danfoss
Budynek mieszkalny			
50	Wymiennik pjtowy na potrzeby c.o. bud. mieszkalnego typ SL32-BR25-60-TL-LIQUID , lutowany, 60 pjtty	1	SONDEX
51	Wymiennik pjtowy na potrzeby c.w.u. bud. mieszkalnego typ SL32-BR25-50-TLA-LIQUID , lutowany, 50 pjtty	1	SONDEX
52	Ultrad wi kowy licznik ciepja, na potrzeby c.o. mufowy dn- 25 mm; $Q_n 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$	1	Kamstrup
53	Ultrad wi kowy licznik ciepja, na potrzeby c.w.u mufowy dn- 25 mm; $Q_n 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$	1	Kamstrup
54	Zawór regulacyjny ukjadu c.o. typ Venta V241, dn 15 mm , PN16, $k_{VS} = 4 \text{ m}^3/\text{h}$, gwintowany	1	TAC
55	Zawór regulacyjny ukjadu c.w.u typ Venta V241, dn 15 mm , PN16, $k_{VS} = 4 \text{ m}^3/\text{h}$, gwintowany	1	TAC
56	Sijownik zaworów regulacyjnych c.o. typ Forta M800	2	TAC
57	Zanurzeniowy czujnik temperatury typ STP 120-70	3	TAC
58	Filtroodmulnik magnetyczny typ FOM-BIS DN 125; PN 6	1	
59	Ci nieniowe, przeponowe naczynie wzbiorcze , ukjadu c.o. typ NG 80,	1	Reflex
60	Ci nieniowe, przeponowe naczynie wzbiorcze , ukjadu c.w.u. typ DT5 60	1	Reflex
61	Zawór bezpiecze stwa, ukjadu c.o. stajonastawny, membranowy typ SYR 1915 . 1 ⁺ , nastawa 5 bar, $d_o= 27 \text{ mm}$	1	SYR
62	Zawór bezpiecze stwa ukjadu c.w.u., stajonastawny, membranowy typ SYR 2115 . 1 ⁺ , $d_o= 20 \text{ mm}$, nastawa 6 bar,	1	SYR
63	Zasobnik c.w.u. o pojemno ci $V=1000 \text{ dm}^3$	1	
64	Zawór regulacyjno-pomiarowy typ Hydrocontrol R , dn 32	2	Oventrop
65	Filtr siatkowy kojnierzowy DN 32; PN 16	2	
66	Pompa obiegowa typ instalacji c.o. MAGNA 32-120 F	1	Grundfos
67	Pompa cyrkulacyjna c.w.u. typ MAGNA 25-60 N	1	Grundfos
68	Manometr tarczowy techniczny zakres 0-1,6 MPa	4	

69	Manometr tarczowy techniczny zakres 0-0,6 MPa	7	
70	Termometr techniczny 0-150°	2	
71	Termometr techniczny 0-100°	5	
72	Przetwornik ciśnienia typ AS/06 0,6MPa/06 10V/M	2	
73	Zawór kulowy do kołnierza DN 32; PN 16	2	
74	Zawór kulowy mufowy, dn 65	2	
75	Zawór kulowy mufowy, dn 50	3	
76	Zawór kulowy mufowy, dn 25	2	
77	Zawór kulowy mufowy dn 20 mm	3	
78	Zawór kulowy mufowy dn 15 mm	1	
79	Zawór zwrotny mufowy, dn 65	1	
80	Zawór zwrotny mufowy, dn 50	1	
81	Zawór zwrotny mufowy, dn 20	1	
82	Wodomierz wody uzupełniającej zjazd c.o. typ JS-2.5 do wody ciepłej o tem. pracy 90°C, dn 20 mm	1	
83	Pompa uzupełniająca typ CH 2-60 1x220V/50Hz	1	
84	Zawór zwrotny mufowy dn25	1	
85	Regulator różnicy ciśnienia układu c.o. typ AVP ; dn 15 k _{vs} =4,0 m ³ /h ; o zakresie regulacji 0,2 - 1,0 bara	1	Danfoss
86	Regulator różnicy ciśnienia układu c.w.u. typ AVP ; dn 20 k _{vs} =6,3 m ³ /h ; o zakresie regulacji 0,2 - 1,0 bara	1	Danfoss

III. CZ

GRAFICZNA