

## 2. Obliczenia hydrauliczne.

Dane do obliczeń.

Typ wężła: ECWR - 120/70  
Obiekt / Adres: Działdowo, Leśna 5  
kod: 104017

1. Parametry temperaturowe sieci LATO	zasilanie	$T_{ZL}$	70 °C
	powrót	$T_{PL}$	45 °C
2. Parametry temperaturowe sieci ZIMA	zasilanie	$T_{ZZ}$	130 °C
	powrót	$T_{PZ}$	70 °C
4. Ciśnienie dyspozycyjne (max do doboru urządzeń)	zima	$P_{dysp.Z}$	100 kPa
	lato	$P_{dysp.L}$	100 kPa
5. Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej		$P_{MAX}$	1,6 MPa
6. Parametry temperaturowe instalacji c.o.	zasilanie	$T_{ZCO}$	80 °C
	powrót	$T_{PCO}$	60 °C
8. Parametry temperaturowe instalacji c.w.	zasilanie	$T_{CW}$	55 °C
	powrót	$T_{ZW}$	5 °C
9. Zapotrzebowanie ciepła c.o.		$Q_{CO}$	120,0 kW
11. Zapotrzebowanie ciepła c.w.	maksymalne zam.	$Q_{CWmax}$	66,0 kW
12. Opory instalacji	centralne ogrzewanie	$H_{CO}$	25 kPa
	ciepła woda użytkowa	$H_{CW}$	30 kPa
13. Ciśnienie dopuszczalne w instalacji	centralne ogrzewanie	$P_{MAXCO}$	0,30 MPa
	ciepła woda użytkowa	$P_{MAXCW}$	0,60 MPa
14. Ciśnienie statyczne instalacji		$P_{STATco}$	1,5 bar

### OBLICZENIA PRZEPŁYWÓW

#### Przepływy - strona sieciowa

przepływ wody sieciowej c.o.		$G_{SCO}$	1,72 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody sieciowej c.w.	zima	$G_{SCWZ}$	0,95 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody sieciowej c.w.	lato	$G_{SCWL}$	2,27 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody sieciowej	zima	$G_{MSC}$	2,67 m <sup>3</sup> /h

#### Przepływy - strona instalacyjna

przepływ wody instalacyjnej c.o.		$G_{ICO}$	5,16 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody instalacyjnej c.w.		$G_{ICW}$	1,14 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody cyrkulacji	0.4* $G_{ICW}$	$G_{ICyr}$	0,46 m <sup>3</sup> /h

### DOBÓR ŚREDNIC PRZYŁĄCZY

Średnica przyłącza c.o. (strona sieciowa) :	Przyjęto Dn rury	25 mm	$w=$	0,97 m/s
Średnica przyłącza c.w. (strona sieciowa) :	Przyjęto Dn rury	32 mm	$w=$	0,78 m/s
Średnica przyłącza sieci miejskiej :	Przyjęto Dn rury	32 mm	$w=$	0,92 m/s
Średnica przyłącza c.o. (strona instalacyjna)	Przyjęto Dn rury	50 mm	$w=$	0,73 m/s
Średnica przyłącza c.w. (strona instalacyjna)	Przyjęto Dn rury	32 mm	$w=$	0,39 m/s
Średnica przyłącza cyrkulacji	Przyjęto Dn rury	25 mm	$w=$	0,26 m/s

## DOBÓR LICZNIKÓW ENERGII CIEPLNEJ I WODOMIERZY

### Licznik główny:

przepływ wody sieciowej	zima			2,67 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody sieciowej	lato			2,27 m <sup>3</sup> /h
<b>przepływ nominalny przepływomierza</b>		<b>Qn</b>		<b>3,50 m<sup>3</sup>/h</b>
spadek ciśnienia dla Qn				<b>6,0 kPa</b>
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu	zima			3,49 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu	lato			2,52 kPa
<b>Dobrano ciepłomierz typu:</b>	<b>Multical 602</b>			
<b>z przelicznikiem typu:</b>	<b>Ultraflow</b>	<b>Dn</b>	<b>25 (gwint)</b>	

### Licznik C.W.U.:

przepływ wody sieciowej	zima			0,95 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody sieciowej	lato			2,27 m <sup>3</sup> /h
<b>przepływ nominalny przepływomierza</b>		<b>Qn</b>		<b>2,50 m<sup>3</sup>/h</b>
spadek ciśnienia dla Qn				<b>4,0 kPa</b>
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu	zima			0,58 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu	lato			3,30 kPa
<b>Dobrano ciepłomierz typu:</b>	<b>Multical 602</b>			
	<b>Ultraflow</b>	<b>Dn</b>	<b>20 (gwint)</b>	

### Wodomierz zimnej wody:

przepływ wody instalacyjnej				1,14 m <sup>3</sup> /h
<b>przepływ nominalny wodomierza</b>		<b>Q3</b>		<b>6,30 m<sup>3</sup>/h</b>
<b>Dobrano wodomierz typu:</b>	<b>JS-6,3 dn 25</b>			

### Wodomierz uzupełnienia c.o.

przepływ wody przez wodomierz	3%Gico			0,15 m <sup>3</sup> /h
<b>przepływ nominalny wodomierza</b>		<b>Q3</b>		<b>1,60 m<sup>3</sup>/h</b>
<b>Dobrano wodomierz typu:</b>	<b>JS 90 Q<sub>3</sub> 1,6</b>			

## DOBÓR WYMIENNIKA - C.O.

### Obliczeniowa moc wymiennika c.o.

120,0 kW

T<sub>zz</sub>/T<sub>pz</sub> : 120 / 70 °C  
t<sub>zco</sub>/t<sub>pco</sub> : 80 / 60 °C

typ wymiennika JAD 3/18  
ilość wymienników - równoległe (element)

SeCeS-Pol  
1 szt.

### Opory wymiennika c.o.

strona sieciowa Hrco 9,90 kPa  
strona instalacyjna Hpco 11,00 kPa

## DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.O.

przepływ wody instalacyjnej c.o.		Gico	5,16 m <sup>3</sup> /h
opory instalacji c.o.		Hco	25,00 kPa
opór wymiennika c.o. - strona instalacyjna		Hpco	11,00 kPa
przyjęte opory na filtrze:	FS-50	H filtrco1	0,91 kPa
opory miejscowe i liniowe		H wi	7,00 kPa
<b>wysokość podnoszenia</b>		<b>H=</b>	<b>43,91 kPa</b>
wydatek pompy	Vp=1.15*Gico	Vp	5,93 m <sup>3</sup> /h
wysokość podnoszenia	Hp = 1,1*H	Hp	4,84 msw
<b>Dobrano pompę typu</b>	<b>MAGNA3 32-120 F</b>	<b>1 szt.</b>	<b>Grundfos</b>

## ZABEZPIECZENIE INSTALACJI C.O. ( PN-B-02414:1999 )

ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej	$p_2$	16,00 bar
ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej	$p_1$	3,00 bar
powierzchnia przekroju poprzecznego dla wymiennika typu JAD		$3,7E-05 \text{ m}^2$
masowa przepustowość zaworu	M	3,60 kg/s
współczynnik wypływu dla zaworu	$\alpha_c$	0,324
obliczeniowa średnica wlotu zaworu	$d_o$	24,73 mm
Dobrano zawór bezpieczeństwa typu: SYR 1915 DN32	$d_0 = 27$	1 szt. HS
<b>Sprawdzenie poprawności doboru:</b>		
masowa przepustowość dla pojedynczego zaworu	M1	3,40 kg/s
współczynnik wypływu dla zaworu	$\alpha_c$	0,32
obliczeniowa średnica wlotu pojedynczego zaworu	$d_{o1}$	24,73 mm
<b>Parametry instalacji grzewczej</b>		
zapotrzebowanie ciepła	Qco	120 kW
pojemność instalacji ~ 15 l / 1 kW	V	1,80 m <sup>3</sup>
maksymalne ciśnienie w instalacji	$p_{maxco}$	3,0 bar
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu	$t_z$	80,0 °C
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na powrocie	$t_p$	60,0 °C
ciśnienie statyczne budynku	Pstat.	1,5 bar
1. Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym przeponowym	p	1,7 bar
2. Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu	$p_{max}$	3,0 bar
3. Pojemność użytkowa naczynia		
gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej	$\rho_1$	999,7 kg/m <sup>3</sup>
temperatura początkowa	$t_1$	10,0 °C
przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej	$\Delta v$	0,0287 dm <sup>3</sup> /kg
Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego przeponowego wyznaczona wg wzoru: $V_u = V * \rho_1 * \Delta v$	Vu	51,64 dm <sup>3</sup>
Pojemność naczynia wzbiorczego z rezerwą eksploatacyjną		
4. Pojemność całkowita naczynia		
Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego wyznaczona wg wzoru: $V_n = V_u * \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p}$	Vn	158,91 dm <sup>3</sup>
5. Rura wzbiorcza	d	5,03 mm
Minimalna średnica wewnętrzna rury wzbiorczej (nie mniej niż 20 mm):	$d_{min}$	25,0 mm
Dobrano naczynie typu: N200	1 szt.	Reflex

## DOBÓR WYMIENNIKÓW - C.W.

typ wymiennika	JAD 3/18	Qcwm <sub>max</sub>	66,0 kW
ilość wymienników		TzI/TpI :	70 / 45 °C
opory wymiennika	Strona sieciowa:	tcw/tzw :	55 / 5 °C
	Strona instalacyjna:	SeCeS-Pol	
		1 szt.	
		Hrcw1	12,4 kPa
		Hpcw2	0,6 kPa

## DOBÓR POMPY CYRKULACYJNEJ C.W.

przepływ wody cyrkulacyjnej	Gcyr=	0,46 m <sup>3</sup> /h
Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:		
filtr siatkowy typu: FS-25	Kv filtrcyr	11 m <sup>3</sup> /h
	H filtrcyr	0,17 kPa

**Dobór parametrów pracy pompy:**

opory instalacji c.w.	H <sub>cw</sub>	30,00 kPa
opór wymiennika c.w. - strona instalacyjna	H <sub>pcw2</sub>	0,60 kPa
przyjęte opory na filtry	H <sub>filtrcyr</sub>	0,17 kPa
opory miejscowe i liniowe:	H <sub>wicw</sub>	4,00 kPa
<b>wysokość podnoszenia</b>		<b>34,77 kPa</b>

wydatek pompy	V <sub>pcyr</sub>	0,46 m <sup>3</sup> /h
wysokość podnoszenia	H <sub>pcyr</sub>	3,48 msw

Dobrano pompę typu: **Alpha 2 25-60N** **1 szt.** **Grundfos**

**ZABEZPIECZENIE INSTALACJI C.W. (PN-76 / B-02440)**

ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej	P <sub>smax</sub>	1,60 MPa
ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej	P <sub>maxcw</sub>	0,60 MPa
powierzchnia przekroju dla wymiennika typu JAD		0,000037 m <sup>2</sup>
masowa przepustowość zaworu	G	11 362 kg/h
współczynnik wypływu dla zaworu	α <sub>c</sub>	0,25
obliczeniowa średnica wlotu zaworu	Do	21,40 mm

Dobrano zawór bezpieczeństwa typu **SYR 2115 DN32** **d<sub>0</sub> = 27** **1 szt.** **HS**

**Sprawdzenie poprawności doboru:**

masowa przepustowość dla pojedynczego zaworu	G1	11 362 kg/s
współczynnik wypływu dla zaworu	α <sub>c</sub>	0,25
obliczeniowa średnica wlotu pojedynczego zaworu	Do1	21,40 mm

**OBLICZENIA OPORÓW MODUŁU PRZYŁĄCZENIOWEGO****Opór węzła przyłączeniowego - zima**

opór na urządzeniach czyszczących WKOF-32		3,00 kPa
opór na przepływomierzu licznika głównego - zima		3,49 kPa
opory miejscowe		2,00 kPa
<b>opór węzła przyłączeniowego zima</b>	<b>Δ P<sub>przyłz</sub></b>	<b>8,49 kPa</b>

**Opór węzła przyłączeniowego - lato**

opór na urządzeniach czyszczących WKOF-32		2,00 kPa
opór na przepływomierzu licznika głównego - lato		2,52 kPa
opory miejscowe		2,00 kPa
<b>opór węzła przyłączeniowego lato</b>	<b>Δ P<sub>przyłl</sub></b>	<b>6,52 kPa</b>

**DOBÓR ZAWORÓW REGULACYJNYCH****Zawór regulacyjny c.o.**

przepływ wody sieciowej przez zawór		1,72 m <sup>3</sup> /h
<b>Kvs zaworu regulacyjnego</b>		<b>4,00 m<sup>3</sup>/h</b>
<b>rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego</b>	<b>H100%</b>	<b>17,75 kPa</b>

Dobrano zawór typu: **3222** **4 m<sup>3</sup>/h** **15 mm** **Samson**

prędkość przepływu na wylocie zaworu:	V <sub>rco</sub>	2,70 m/s
autorytet zaworu regulacyjnego	Arco	0,38

Dobrano siłownik elektryczny typu: **5825-10** **Samson**

Opór gałęzi c.o. przy pełnym otwarciu zaworu reg.:	H <sub>gałco100%</sub>	47,0 kPa
--	------------------------	----------

**Zawór regulacyjny c.w.**

maks. przepływ wody sieciowej przez zawór

Lato 2,27 m<sup>3</sup>/h**Dobrano Kvs zaworu regulacyjnego****4,00 m<sup>3</sup>/h****rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego**

lato

H<sub>z</sub>cwl100%**32,21 kPa****Dobrano zawór typu:****3222****Samson**

Kvs zaworu

**4 m<sup>3</sup>/h**

średnica nominalna

**20 mm**

prędkość przepływu na wylocie zaworu:

V<sub>rcw</sub>

2,01 m/s

autorytet zaworu regulacyjnego

Arcwl

0,47

**Dobrano siłownik elektryczny typu:****5825-13****Samson****DOBÓR REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIENIA Z OGR. PRZEPŁYWU**

przepływ wody sieciowej przez zawór zima

2,67 m<sup>3</sup>/h

przepływ wody sieciowej przez zawór lato

2,27 m<sup>3</sup>/h**Kvs zaworu regulacyjnego****6,30 m<sup>3</sup>/h****rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego - zima****H<sub>r</sub>100%****17,24 kPa****rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego - lato****H<sub>r</sub>100%****12,46 kPa****Dobrano regulator typu:****46 - 6 PN16****Samson**

Kvs zaworu

**6,3 m<sup>3</sup>/h**

średnica nominalna

**20 mm**

zakres nastaw ciśnienia

**0,2...1 bar**

prędkość przepływu na wylocie zaworu:

V<sub>rdp</sub>

2,36 m/s

**DOBÓR NASTAWY REGULATORA CIŚNIENIA****Obliczeniowa nastawa regulatora różnicy ciśnienia ( dla zaworów całkowicie otwartych) - ZIMA:**

opór wymiennika c.o.

9,90 kPa

opór regulatora c.o. całkowicie otwartego

17,75 kPa

P<sub>miernicze</sub>

20,00 kPa

opory miejscowe i liniowe

2,00 kPa

**nastawa regulatora ciśnienia dla całkowicie otwartych regulatorów:****49,7 kPa****Obliczeniowa nastawa regulatora różnicy ciśnienia ( dla zaworów całkowicie otwartych) - LATO:**

opór wymiennika c.w.

12,40 kPa

opór regulatora c.w. całkowicie otwartego

32,21 kPa

licznik c.w.

3,30 kPa

P<sub>miernicze</sub>

20,00 kPa

opory miejscowe i liniowe

1,00 kPa

**nastawa regulatora ciśnienia dla całkowicie otwartych regulatorów:****69,0 kPa****OBLICZENIA OPORÓW WĘZŁA****Minimalne ciśnienie dyspozycyjne dla węzła - zima**

opór węzła przyłączeniowego

8,49 kPa

regulowana różnica ciśnienia

49,65 kPa

spadek ciśnienia na regulatorze dP całkowicie otwartym

17,24 kPa

**Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła zimą:****75,4 kPa****Minimalne ciśnienie dyspozycyjne dla węzła - lato**

opór węzła przyłączeniowego

6,52 kPa

regulowana różnica ciśnienia

69,00 kPa

spadek ciśnienia na regulatorze dP całkowicie otwartym

12,46 kPa

**Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła latem:****88,0 kPa****Stopień otwarcia zaworu regulacji ciśnienia****lato****zima**

spadek ciśnienia na zaworze przy braku kryzy

24,48 kPa

42,04 kPa

przepływ przez zawór

2,27 m<sup>3</sup>/h2,67 m<sup>3</sup>/h

kv obliczeniowy

4,59 m<sup>3</sup>/h4,12 m<sup>3</sup>/h

Kvs dobrany

6,30 m<sup>3</sup>/h6,30 m<sup>3</sup>/h**stopień otwarcia zaworu****0,73****0,65**