

**DANE DO OBLICZEŃ**

Typ węzła: ECWR-70/80

Obiekt - adres: Dom Pomocy Społecznej w Klisinie Filia Branice ul. Szpitalna 18

1. Parametry temperaturowe sieci LATO	zasilanie	$T_{ZL}$	<b>70 °C</b>
	powrót	$T_{PL}$	<b>40 °C</b>
2. Parametry temperaturowe sieci ZIMA	zasilanie	$T_{ZZ}$	<b>135 °C</b>
	powrót	$T_{PZ}$	<b>70 °C</b>
3. Ciśnienie dyspozycyjne	zima	$P_{dysp.Z}$	<b>400 kPa</b>
	lato	$P_{dysp.L}$	<b>400 kPa</b>
4. Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej		$P_{MAX}$	<b>1,6 MPa</b>
5. Parametry temperaturowe instalacji c.o.		$T_{ZCO}$	<b>70 °C</b>
		$T_{PCO}$	<b>55 °C</b>
6. Parametry temperaturowe instalacji c.w.	zasilanie	$T_{CW}$	<b>60 °C</b>
	powrót	$T_{ZW}$	<b>5 °C</b>
7. Zapotrzebowanie ciepła c.o.	całkowite	$Q_{CO}$	<b>67,70 kW</b>
9. Zapotrzebowanie ciepła c.w.	maksymalne	$Q_{CWmax}$	<b>11,9 kW</b>
8. Opory instalacji	centralne ogrzewanie	$H_{CO}$	<b>30,00 kPa</b>
	ciepła woda użytkowa	$H_{CW}$	<b>25,00 kPa</b>
10. Ciśnienie dopuszczalne w instalacji	centralne ogrzewanie	$P_{MAXCO}$	<b>3,0 bar</b>
	ciepła woda użytkowa	$P_{MAXCW}$	<b>6,0 bar</b>
11. Ciśnienie statyczne instalacji	centralne ogrzewanie	$P_{STATco}$	<b>1,2 bar</b>

**OBLICZENIA PRZEPŁYWÓW****Przepływy - strona sieciowa**

przepływ wody sieciowej c.o.		Gsco	0,25 kg/s	0,91 t/h	0,94 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody sieciowej c.w.	zima	Gscwz	0,27 kg/s	0,99 t/h	1,02 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody sieciowej c.w.	lato	Gscwl	0,60 kg/s	2,15 t/h	2,22 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody sieciowej	zima	Gmscz	0,52 kg/s	1,90 t/h	1,96 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody sieciowej	lato	Gmscl	0,60 kg/s	2,15 t/h	2,22 m <sup>3</sup> /h

**Przepływy - strona instalacyjna**

przepływ wody instalacyjnej c.o.		Gico	1,09 kg/s	3,92 t/h	4,04 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody instalacyjnej c.w.		Gicw	0,32 kg/s	1,17 t/h	1,21 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody cyrkulacji	0,4*Gicw	Gicyr	0,13 kg/s	0,47 t/h	0,48 m <sup>3</sup> /h

**DOBÓR ŚREDNIC PRZYŁĄCZY****Średnica przyłącza c.o. (strona sieciowa) :**

Prędkość przepływu u = **25 mm**  
0,51 m/s

**Średnica przyłącza c.w. (strona sieciowa) :**

Przyjęto Dn rury **32 mm**  
Prędkość przepływu u = 0,74 m/s

**Średnica przyłącza sieci miejskiej :**

Przyjęto Dn rury **32 mm**  
Prędkość przepływu u = 0,66 m/s

**Średnica przyłącza c.o. (strona instalacyjna)**

Przyjęto Dn rury **40 mm**  
Prędkość przepływu u = 0,87 m/s

**Średnica przyłącza c.w. (strona instalacyjna)**

Przyjęto Dn rury **32 mm**  
Prędkość przepływu u = 0,40 m/s

**Średnica przyłącza cyrkulacji**

Przyjęto Dn rury **25 mm**  
Prędkość przepływu u = 0,26 m/s

**DOBÓR LICZNIKA ENERGII CIEPLNEJ****Licznik ciepła c.o.:**

przepływ wody sieciowej - zima		0,94 m <sup>3</sup> /h
<b>przepływ nominalny przepływomierza</b>	<b>Qn</b>	<b>1,50 m<sup>3</sup>/h</b>
spadek ciśnienia dla Qn		22,0 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu - zima		8,64 kPa

**Dobrano przepływomierz ultradźwiękowy typu:****ULTRAFLOW 54 Qn=1,5 m<sup>3</sup>/h dn 15****Kamstrup****z przelicznikiem typu:****MULTICAL 602****Kamstrup****Licznik c.w. :**

przepływ wody sieciowej - zima		1,02 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody sieciowej - lato		2,22 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		20,0 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu - zima		3,33 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu - lato		15,77 kPa

**Dobrano przepływomierz ultradźwiękowy typu:****Qn=2,5 m<sup>3</sup>/h****dn 20****z przelicznikiem typu:****Wodomierz zimnej wody:**

przepływ wody instalacyjnej		1,21 m <sup>3</sup> /h
<b>przepływ nominalny wodomierza</b>	<b>Qn</b>	<b>4,00 m<sup>3</sup>/h</b>

**Dobrano wodomierz typu:****dn 20****Wodomierz uzupełnienia c.o.:**

przepływ wody przez wodomierz	3%Gico	0,12 m <sup>3</sup> /h
<b>przepływ nominalny wodomierza</b>	<b>Qn</b>	<b>1,60 m<sup>3</sup>/h</b>

**Dobrano wodomierz typu:****dn 15**

**DOBÓR WYMIENNIKA C.O.**

Obliczeniowa moc wymiennika

68,5 kW

T<sub>zz</sub>/T<sub>pz</sub> : 135 / 70 °C  
 t<sub>zco</sub>/t<sub>pco</sub> : 70 / 55 °C

dla powyższych parametrów dobrano

typ wymiennika

**1 szt.****Sondex**

Opory wymiennika

przepływ - strona sieciowa

0,25 kg/s

przepływ - strona instalacyjna

1,09 kg/s

strona sieciowa

H<sub>rco</sub>**0,78** kPa

strona instalacyjna

H<sub>pco</sub>**15,40** kPa**DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.O.**

przepływ wody instalacyjnej c.o.

Gico

4,04 m<sup>3</sup>/h

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

filtr siatkowy typu:

FS-40

K<sub>v</sub> filtrco133,0 m<sup>3</sup>/h

H filtrco1

1,50 kPa

opory instalacji c.o.

H<sub>co1</sub>

30,00 kPa

opór wymiennika - strona instalacyjna

H<sub>pco</sub>

15,40 kPa

przyjęte opory na filtrze:

H filtrco1

1,50 kPa

opory miejscowe:

H<sub>wi</sub>

5,00 kPa

**wysokość podnoszenia****51,90 kPa**

wydatek pompy

V<sub>p</sub>=1,15\*GicoV<sub>p</sub>4,65 m<sup>3</sup>/h

wysokość podnoszenia

H<sub>p</sub>

5,20 msw

Dobrano pompę typu:

**1 szt.**

**NACZYNNIA WZBIORCZE C.O.( PN-B-02414:1999 )****Parametry instalacji grzewczej**

zapotrzebowanie ciepła	Q <sub>co</sub>	68,5 kW
pojemność instalacji (przyjęto 14 l / 1 kW)	V	0,96 m <sup>3</sup>
maksymalne ciśnienie w instalacji	p <sub>maxco</sub>	3,0 bar
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu	t <sub>z</sub>	70 °C
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na powrocie	t <sub>p</sub>	55 °C

ciśnienie statyczne instalacji	P <sub>stat.</sub>	1,20 bar
--------------------------------	--------------------	----------

**1. Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym przeponowym**

p	1,40 bar
---	----------

**2. Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu**

p <sub>max</sub>	3,0 bar
------------------	---------

**3. Pojemność użytkowa naczynia**

gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej	ρ <sub>1</sub>	999,7 kg / m <sup>3</sup>
temperatura początkowa	t <sub>1</sub>	10 °C
przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej	Δv	0,0224 dm <sup>3</sup> / kg

Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego przeponowego wyznaczona wg wzoru:

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$$

V <sub>u</sub>	21,5 dm <sup>3</sup>
----------------	----------------------

**4. Pojemność całkowita naczynia**

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiórczego wyznaczona wg wzoru:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p}$$

V <sub>n</sub>	53,6 dm <sup>3</sup>
----------------	----------------------

Dla powyższych parametrów dobrano naczynie wzbiórcze typu:

**80NG 6 bar 1 szt.**

**6. Rura wzbiórcza**

Minimalna średnica wewnętrzna rury wzbiórczej (nie mniej niż 20 mm):

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_u}$$

d	3,2 mm
d <sub>min</sub>	25 mm

**ZABEZPIECZENIE INSTALACJI C.O. (PN-B-02414:1999)**Masowa przepustowość zaworu

$$M = 447.3 \cdot b \cdot A \cdot [(p_2 - p_1) \cdot g]^{0.5}$$

w którym :

p2=	16	bar	- ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej
p1=	3	bar	- ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o.
g=	935	kg/m3	- gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.
b=	2		- współczynnik zależny od różnicy ciśnień p2-p1 (jeżeli p2-p1>5 to b=2, jeżeli p2-p1<=5 to b=1)
A=	0,0000315	m2	- powierzchnia przekroju poprz. rurki wym. typu SL34
M=	3,106825987	kg/s	- masowa przepustowość zaworu
Dobrano	<b>1</b>	zawór bezpieczeństwa	
<b>G=</b>	<b>3,11</b>	<b>kg/s</b>	- masowa przepustowość pojedynczego zaworu przy zastosowaniu 1 szt. zaworów bezpieczeństwa

Średnica wlotu zaworu

$$d_o = 54 \sqrt{G / (a_c \cdot (p_1 \cdot g)^{0.5})}$$

w którym :

G=	3,11	kg/s	- masowa przepustowość zaworu
a <sub>c</sub> =	0,5		- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu
g=	935	kg/m3	- gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.
p1=	3	bar	- ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o.
<b>d<sub>o</sub>=</b>	<b>18,50</b>	<b>mm</b>	- średnica wlotu zaworu

**Dobrano zawór Dn 25, d<sub>o</sub>=20 mm - 1 szt.**

**DOBÓR WYMIENNIKÓW - C.W.**

Obliczeniowa moc wymiennika c.w.		Q <sub>cwmax</sub>	28,1 kW
		T <sub>zł</sub> /T <sub>pl</sub> :	70 / 40 °C
		t <sub>cw</sub> /t <sub>zw</sub> :	60 / 5 °C
przepływ - strona sieciowa	zima		0,27 kg/s
	lato		0,60 kg/s
dla powyższych parametrów dobrano			
typ wymiennika		1 szt.	
Strona sieciowa:		opory wymiennika	
	lato	H <sub>rcwl</sub>	16,32 kPa
	zima	H <sub>rcwz</sub>	8,16 kPa
Strona instalacyjna:		H <sub>pcwl</sub>	5,53 kPa

**DOBÓR POMPY CYRKULACYJNEJ C.W.**

przepływ wody cyrkulacyjnej pompy		G <sub>cyr</sub> =	0,48 m <sup>3</sup> /h
Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:			
filtr siatkowy typu:	FS-25	K <sub>v</sub> filtrcyr	11 m <sup>3</sup> /h
		H filtrcyr	0,19 kPa
Dobór parametrów pracy pompy:			
opory instalacji c.w.		H <sub>cw</sub>	25,00 kPa
opór wymiennika c.w. - strona instalacyjna		H <sub>pcw</sub>	5,53 kPa
przyjęte opory na filtry - przy przepływie 0.2xG <sub>cw</sub>		H filtrcyr	0,19 kPa
opory miejscowe:		H <sub>wicw</sub>	5,00 kPa
<b>wysokość podnoszenia</b>			<b>35,72 kPa</b>
wydatek pompy		V <sub>pcyr</sub>	0,48 m <sup>3</sup> /h
wysokość podnoszenia		H <sub>pcyr</sub>	3,58 msw
Dobrano pompę typu:		1 szt.	

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

$$G = 1.59 \cdot ac1 \cdot b \cdot F \cdot [(p3 - p1) \cdot y1]^{0.5}$$

w którym :

p3=	1,6	MPa	- ciśnienie czynnika grzejącego na zasilaniu
p1=	0,6	MPa	- ciśnienie dopuszczalne instalacji c.w.
y1=	935	kG/m3	- ciężar objętościowy wody grzejącej przy najniższej występującej na zasilaniu temperaturze tej wody
ac1=	1		- współczynnik wypływu wody grzejącej dla pękniętej rury grzejącej / płyty wymiennika
b=	2		- współczynnik zależny od różnicy ciśnień p3-p1 (jeżeli p3-p1>5 to b=2, jeżeli p3-p1<=5 to b=1)
F=	28,1	mm2	- powierzchnia przekroju poprz. rurki wym. typu SL23
<u>Dobrano</u>	<u>1</u>		<u>zawory bezpieczeństwa</u>
<b>G=</b>	<b>2732,4</b>	<b>kG/h</b>	- masowa przepustowość pojedynczego zaworu

Średnica wlotu zaworu

$$d = [4G / (3.14 \cdot 1.59 \cdot ac \cdot ((1.1p1 - p2) \cdot y1)^{0.5})]^{0.5}$$

w którym :

G=	2732,4	kG/h	- masowa przepustowość zaworu
ac=	0,63		- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu
y1=	935	kG/m3	- ciężar objętościowy wody grzejącej przy najniższej występującej na zasilaniu temperaturze tej wody
p1=	0,6	MPa	- ciśnienie dopuszczalne instalacji c.w.
p2=	0	MPa	- ciśnienie na wylocie z zaworu
<b>do=</b>	<b>11,83</b>	<b>mm</b>	- średnica wlotu zaworu

**Dobrano zawór Dn 25, do=20 mm - 1 szt**



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

Urządzenia czyszczące wodę sieciową:

filtr siatkowy kołnierzowy typu:	FS-1-32		3,00 kPa
<b>opór na urządzeniach czyszczących:</b>			<b>3,00 kPa</b>
opór na urządzeniach czyszczących			3,00 kPa
opory miejscowe			2,00 kPa
<b>opór węzła przyłączeniowego</b>	<b>zima</b>	<b><math>\Delta P_{przyłz}</math></b>	<b>5,00 kPa</b>

**Opór węzła przyłączeniowego - lato**

Urządzenia czyszczące wodę sieciową:

filtr siatkowy kołnierzowy typu:	FS-1-32		2,00 kPa
<b>opór na urządzeniach czyszczących:</b>			<b>2,00 kPa</b>
opór na urządzeniach czyszczących			2,00 kPa
opory miejscowe			2,00 kPa
<b>opór węzła przyłączeniowego</b>	<b>lato</b>	<b><math>\Delta P_{przyłl}</math></b>	<b>4,00 kPa</b>

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

przepływ wody sieciowej przez zawór

0,94 m<sup>3</sup>/h**Kvs zaworu regulacyjnego****1,60 m<sup>3</sup>/h****rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego****H100%****34,52 kPa****Dobrano zawór typu:**

Kvs zaworu

**1 szt.**  
**1,6 m<sup>3</sup>/h**

średnica nominalna

**15 mm**

prędkość przepływu na wylocie zaworu:

Vrco

1,48 m/s

autorytet zaworu regulacyjnego

Arco

0,69

**Dobrano siłownik elektryczny typu:****1 szt.****Zawór regulacyjny c.w.**

przepływ wody sieciowej przez zawór

zima

1,02 m<sup>3</sup>/h

lato

2,22 m<sup>3</sup>/h**Dobrano Kvs zaworu regulacyjnego****4,00 m<sup>3</sup>/h****rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego**

zima

**Hzcwz100%****6,50 kPa**

lato

**Hzcwl100%****30,80 kPa****Dobrano zawór typu:**

Kvs zaworu

**1 szt.**  
**4,0 m<sup>3</sup>/h**

średnica nominalna

**20 mm**

prędkość przepływu na wylocie zaworu:

Vrcw

1,96 m/s

autorytet zaworu regulacyjnego

lato

lato

Arcwl

0,45

autorytet zaworu regulacyjnego

zima

Arcwz

0,30

**Dobrano siłownik elektryczny typu:****1 szt.**

### **DOBÓR REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIEŃ I PRZEPŁYWU** **MODUŁ C.O.**

przepływ wody sieciowej przez zawór	zima		0,94 m <sup>3</sup> /h
Kvs zaworu regulacyjnego			2,50 m <sup>3</sup> /h
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego	zima	Hr100%Z	14,14 kPa

Dobrano regulator typu:

Kvs zaworu

średnica nominalna

Zakres nastaw ciśnienia

Zakres nastaw przepływu

mierniczy spadek ciśnienia regulatora dPiV

prędkość przepływu na wylocie zaworu:

1 szt.

2,5 m<sup>3</sup>/h

15 mm

0,2...1,0 bar

0,2...1,2 m<sup>3</sup>/h

20 kPa

Vrdp

1,48 m/s

### **DOBÓR NASTAWY REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIEŃ I PRZEPŁYWU C.O.**

Obliczeniowa nastawa regulatora różnicy ciśnienia ( dla zaworów całkowicie otwartych) - ZIMA:

opór wymiennika c.o.

0,78 kPa

opór licznika c.o.

8,64 kPa

opór regulatora c.o. całkowicie otwartego

34,52 kPa

opory miejscowe

6,00 kPa

nastawa regulatora ciśnienia dla całkowicie otwartych regulatorów:

**50,0 kPa**

Zakres nastaw ciśnienia regulatora:

0,2...1,0 bar

### **DOBÓR REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIEŃ I PRZEPŁYWU** **MODUŁ C.W.**

przepływ wody sieciowej przez zawór	zima		1,02 m <sup>3</sup> /h
	lato		2,22 m <sup>3</sup> /h
Kvs zaworu regulacyjnego			4,00 m <sup>3</sup> /h
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego	zima	Hr100%Z	6,50 kPa
	lato	Hr100%L	30,80 kPa

Dobrano regulator typu:

Kvs zaworu

średnica nominalna

Zakres nastaw ciśnienia

Zakres nastaw przepływu

mierniczy spadek ciśnienia regulatora dPiV

prędkość przepływu na wylocie zaworu:

1 szt.

4,0 m<sup>3</sup>/h

15 mm

0,2...1,0 bar

0,6...2,5 m<sup>3</sup>/h

20 kPa

Vrdp zima

1,60 m/s

Vrdp lato

3,49 m/s

### **DOBÓR NASTAWY REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIEŃ I PRZEPŁYWU C.W.**

Obliczeniowa nastawa regulatora różnicy ciśnienia ( dla zaworów całkowicie otwartych)

	ZIMA	LATO
opór wymiennika c.w.	8,16 kPa	16,32 kPa
opór licznika c.w.	3,33 kPa	15,77 kPa
opór regulatora c.w. całkowicie otwartego	6,50 kPa	30,80 kPa
opory miejscowe	4,00 kPa	6,00 kPa
nastawa regulatora ciśnienia dla całkowicie otwartych regulatorów:	<b>22,0 kPa</b>	<b>69,0 kPa</b>

Zakres nastaw ciśnienia regulatora:

0,2...1,0 bar

**OBLICZENIA OPORÓW WĘZŁA****Minimalne ciśnienie dyspozycyjne dla węzła - zima**

opór węzła przyłączeniowego	5,00 kPa
regulowana różnica ciśnienia (wartość max z obiegów c.o. , c.w.u.)	50,00 kPa
spadek ciśnienia na regulatorze ciśnienia i przepływu całkowicie otwartym (wartość max z obiegów c.o., c.w.u.)	14,14 kPa
mierniczy spadek ciśnienia regulatora dPiV	20,00 kPa
<b>Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła zimą:</b>	<b>89,0 kPa</b>

**Minimalne ciśnienie dyspozycyjne dla węzła - lato**

opór węzła przyłączeniowego	4,00 kPa
regulowana różnica ciśnienia (obieg c.w.u.)	69,00 kPa
spadek ciśnienia na regulatorze ciśnienia i przepływu całkowicie otwartym (obieg c.w.u.)	30,80 kPa
mierniczy spadek ciśnienia regulatora dPiV	20,00 kPa
<b>Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła latem:</b>	<b>124,0 kPa</b>

**STOPIEŃ OTWARCIA REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIEŃ I PRZEPŁYWU C.O.**

	<b><u>zima:</u></b>
spadek ciśnienia na zaworze przy braku kryzy :	325,00 kPa
przepływ przez zawór	0,94 m <sup>3</sup> /h
kv obliczeniowy	0,52 m <sup>3</sup> /h
Kvs dobrany	2,50 m <sup>3</sup> /h
<b>stopień otwarcia zaworu</b>	<b>0,21</b>

**STOPIEŃ OTWARCIA REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIEŃ I PRZEPŁYWU C.W.**

	<b><u>lato:</u></b>	<b><u>zima:</u></b>
spadek ciśnienia na zaworze przy braku kryzy :	307,00 kPa	353,00 kPa
przepływ przez zawór	2,22 m <sup>3</sup> /h	1,02 m <sup>3</sup> /h
kv obliczeniowy	1,27 m <sup>3</sup> /h	0,54 m <sup>3</sup> /h
Kvs dobrany	4,00 m <sup>3</sup> /h	4,00 m <sup>3</sup> /h
<b>stopień otwarcia zaworu</b>	<b>0,32</b>	<b>0,14</b>