

2. Obliczenia hydrauliczne.

Dane do obliczeń.

Typ węzła: ECWR - 150/80
Obiekt / Adres: Działdowo, Norwida 17
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}	150,0 kW
11. Zapotrzebowanie ciepła c.w.	maksymalne zam.	Q_{CWmax}	74,0 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}	1,6 bar

OBLICZENIA PRZEPŁYWÓW

Przepływy - strona sieciowa

przepływ wody sieciowej c.o.		G_{SCO}	2,15 m ³ /h
przepływ wody sieciowej c.w.	zima	G_{SCWZ}	1,06 m ³ /h
przepływ wody sieciowej c.w.	lato	G_{SCWL}	2,55 m ³ /h
przepływ wody sieciowej	zima	G_{MSC}	3,21 m ³ /h

Przepływy - strona instalacyjna

przepływ wody instalacyjnej c.o.		G_{ICO}	6,45 m ³ /h
przepływ wody instalacyjnej c.w.		G_{ICW}	1,27 m ³ /h
przepływ wody cyrkulacji	0.4* G_{ICW}	G_{ICyr}	0,51 m ³ /h

DOBÓR ŚREDNIC PRZYŁĄCZY

Średnica przyłącza c.o. (strona sieciowa) :	Przyjęto Dn rury	32 mm	$w=$	0,74 m/s
Średnica przyłącza c.w. (strona sieciowa) :	Przyjęto Dn rury	32 mm	$w=$	0,88 m/s
Średnica przyłącza sieci miejskiej :	Przyjęto Dn rury	40 mm	$w=$	0,71 m/s
Średnica przyłącza c.o. (strona instalacyjna)	Przyjęto Dn rury	65 mm	$w=$	0,54 m/s
Średnica przyłącza c.w. (strona instalacyjna)	Przyjęto Dn rury	32 mm	$w=$	0,44 m/s
Średnica przyłącza cyrkulacji	Przyjęto Dn rury	25 mm	$w=$	0,29 m/s

DOBÓR LICZNIKÓW ENERGII CIEPLNEJ I WODOMIERZY

Licznik główny:

przepływ wody sieciowej	zima	3,21 m ³ /h
przepływ wody sieciowej	lato	2,55 m ³ /h
przepływ nominalny przepływomierza	Qn	3,50 m³/h
spadek ciśnienia dla Qn		6,0 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu	zima	5,05 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu	lato	3,18 kPa
Dobrano ciepłomierz typu:	Multical 602	
z przelicznikiem typu:	Ultraflow	Dn 25 (gwint)

Licznik C.W.U.:

przepływ wody sieciowej	zima	1,06 m ³ /h
przepływ wody sieciowej	lato	2,55 m ³ /h
przepływ nominalny przepływomierza	Qn	3,50 m³/h
spadek ciśnienia dla Qn		6,0 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu	zima	0,55 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu	lato	3,18 kPa
Dobrano ciepłomierz typu:	Multical 602	
	Ultraflow	Dn 25 (gwint)

Wodomierz zimnej wody:

przepływ wody instalacyjnej		1,27 m ³ /h
przepływ nominalny wodomierza	Q3	6,30 m³/h
Dobrano wodomierz typu:	JS-6,3 dn 25	

Wodomierz uzupełnienia c.o.

przepływ wody przez wodomierz	3% Gico	0,19 m ³ /h
przepływ nominalny wodomierza		Q3 1,60 m³/h
Dobrano wodomierz typu:	JS 90 Q₃ 1,6	

DOBÓR WYMIENNIKA - C.O.

Obliczeniowa moc wymiennika c.o.

	150,0 kW
T_{zz}/T_{pz} :	120 / 70 °C
t_{zco}/t_{pco} :	80 / 60 °C

typ wymiennika	JAD 5/36	SeCeS-Pol
ilość wymienników - równoległe (element)		1 szt.

Opory wymiennika c.o.

strona sieciowa	H _{rco}	7,20 kPa
strona instalacyjna	H _{pco}	4,80 kPa

DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.O.

przepływ wody instalacyjnej c.o.	Gico	6,45 m ³ /h
opory instalacji c.o.	H _{co}	25,00 kPa
opór wymiennika c.o. - strona instalacyjna	H _{pco}	4,80 kPa
przyjęte opory na filtrze:	H _{filtrco1}	0,74 kPa
opory miejscowe i liniowe	H _{wi}	9,00 kPa
wysokość podnoszenia	H=	39,54 kPa
wydatek pompy	V _p	7,42 m ³ /h
wysokość podnoszenia	H _p	4,40 msw
Dobrano pompę typu	MAGNA3 40-120 F	1 szt. Grundfos

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	M	$3,65E-05 \text{ m}^2$
masowa przepustowość zaworu	α_C	3,60 kG/s
współczynnik wypływu dla zaworu	α_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
Sprawdzenie poprawności doboru:		
masowa przepustowość dla pojedynczego zaworu	M_1	3,60 kG/s
współczynnik wypływu dla zaworu	α_C	0,32
obliczeniowa średnica wlotu pojedynczego zaworu	d_{o1}	24,73 mm
Parametry instalacji grzewczej		
zapotrzebowanie ciepła	Q_{co}	150 kW
pojemność instalacji ~	V	$2,40 \text{ m}^3$
maksymalne ciśnienie w instalacji	p_{maxco}	3,0 bar
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu	t_z	$80,0 \text{ }^\circ\text{C}$
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na powrocie	t_p	$60,0 \text{ }^\circ\text{C}$
ciśnienie statyczne budynku	$P_{stat.}$	1,6 bar
1. Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym przeponowym	p	1,8 bar
2. Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu	p_{max}	3,0 bar
3. Pojemność użytkowa naczynia		
gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej	ρ_1	$999,7 \text{ kg/m}^3$
temperatura początkowa	t_1	$10,0 \text{ }^\circ\text{C}$
przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej	Δv	$0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$
Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego przeponowego wyznaczona wg wzoru: $V_u = V * \rho_1 * \Delta v$	V_u	68,86 dm³
Pojemność naczynia wzbiorczego z rezerwą eksploatacyjną		
4. Pojemność całkowita naczynia		
Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego wyznaczona wg wzoru: $V_n = V_u * \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p}$	V_n	229,53 dm³
5. Rura wzbiorcza	d	5,81 mm
Minimalna średnica wewnętrzna rury wzbiorczej (nie mniej niż 20 mm):	d_{min}	25,0 mm
Dobrano naczynie typu: 250N	1 szt.	Reflex

DOBÓR WYMIENNIKÓW - C.W.

typ wymiennika	JAD 5/36	Q_{cwmax}	74,0 kW
ilość wymienników		T_{z1}/T_{p1}	70 / 45 °C
opory wymiennika	Strona sieciowa:	t_{cw}/t_{zw}	55 / 5 °C
	Strona instalacyjna:	SeCeS-Pol	
		1 szt.	
		Hrcw1	7,8 kPa
		Hpcw2	0,3 kPa

DOBÓR POMPY CYRKULACYJNEJ C.W.

przepływ wody cyrkulacyjnej	$G_{cyr} =$	$0,51 \text{ m}^3/\text{h}$
Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:		
filtr siatkowy typu: FS-25	Kv filtrcyr	11 m ³ /h
	H filtrcyr	0,21 kPa

Dobór parametrów pracy pompy:

opory instalacji c.w.	H_{cw}	30,00 kPa
opór wymiennika c.w. - strona instalacyjna	H_{pcw2}	0,25 kPa
przyjęte opory na filtrze	$H_{filtrcyr}$	0,21 kPa
opory miejscowe i liniowe:	H_{wicw}	6,00 kPa
wysokość podnoszenia		36,46 kPa
wydatek pompy	V_{pcyr}	$0,51 \text{ m}^3/\text{h}$
wysokość podnoszenia	H_{pcyr}	3,65 msw
Dobrano pompę typu: Alpha 2 25-80N	1 szt.	Grundfos

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

ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej	P _{smax}	1,60 MPa
ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej	P _{maxcw}	0,60 MPa
powierzchnia przekroju dla wymiennika typu JAD		0,000037 m ²
masowa przepustowość zaworu	G	11 362 kG/h
współczynnik wypływu dla zaworu	α_c	0,25
obliczeniowa średnica wlotu zaworu	Do	21,40 mm

Dobrano zawór bezpieczeństwa typu **SYR 2115 DN32** **d₀= 27** **1 szt.** **HS**

Sprawdzenie poprawności doboru:

masowa przepustowość dla pojedynczego zaworu	G1	11 362 kG/s
współczynnik wypływu dla zaworu	α_c	0,25
obliczeniowa średnica wlotu pojedynczego zaworu	Do1	21,40 mm

OBLICZENIA OPORÓW MODUŁU PRZYŁĄCZENIOWEGO

Opór węzła przyłączeniowego - zima

opór na urządzeniach czyszczących WKOF-40		3,00 kPa
opór na przepływomierzu licznika głównego - zima		5,05 kPa
opory miejscowe		2,00 kPa
opór węzła przyłączeniowego zima	$\Delta P_{przyłz}$	10,05 kPa

Opór węzła przyłączeniowego - lato

opór na urządzeniach czyszczących WKOF-40		2,00 kPa
opór na przepływomierzu licznika głównego - lato		3,18 kPa
opory miejscowe		2,00 kPa
opór węzła przyłączeniowego lato	$\Delta P_{przyłl}$	7,18 kPa

DOBÓR ZAWORÓW REGULACYJNYCH

Zawór regulacyjny c.o.

przepływ wody sieciowej przez zawór		2,15 m ³ /h
Kvs zaworu regulacyjnego		4,00 m³/h
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego	H100%	27,74 kPa

Dobrano zawór typu: **3222** **Samson**
Kvs zaworu **4 m³/h**
średnica nominalna **15 mm**

prędkość przepływu na wylocie zaworu:	V _{rco}	3,38 m/s
autorytet zaworu regulacyjnego	Arco	0,50

Dobrano siłownik elektryczny typu: **5825-10** **Samson**
Opór gałęzi c.o. przy pełnym otwarciu zaworu reg.: H_{galco100%} 55,0 kPa

Zawór regulacyjny c.w.

maks. przepływ wody sieciowej przez zawór		
	Lato	2,55 m ³ /h
Dobrano Kvs zaworu regulacyjnego		6,30 m³/h
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego	lato	H_{zcwl100%} 16,38 kPa

Dobrano zawór typu: **3222** **Samson**
Kvs zaworu **6,3 m³/h**
średnica nominalna **20 mm**

prędkość przepływu na wylocie zaworu:	V _{rcw}	2,25 m/s
autorytet zaworu regulacyjnego	A _{rcwl}	0,33

Dobrano siłownik elektryczny typu: **5825-13** **Samson**

DOBÓR REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIENIA Z OGR. PRZEPŁYWU

przepływ wody sieciowej przez zawór	zima	3,21 m ³ /h
przepływ wody sieciowej przez zawór	lato	2,55 m ³ /h
Kvs zaworu regulacyjnego		6,30 m³/h
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego - zima	Hr100%	24,92 kPa
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego - lato	Hr100%	15,73 kPa
Dobrano regulator typu:	46 - 6 PN16	Samson
Kvs zaworu	6,3 m ³ /h	
średnica nominalna	20 mm	
zakres nastaw ciśnienia	0,2...1 bar	
prędkość przepływu na wylocie zaworu:	Vrdp	2,84 m/s

DOBÓR NASTAWY REGULATORA CIŚNIENIA

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

opór wymiennika c.o.	7,20 kPa
opór regulatora c.o. całkowicie otwartego	27,74 kPa
Pmiernicze	20,00 kPa
opory miejscowe i liniowe	2,00 kPa
nastawa regulatora ciśnienia dla całkowicie otwartych regulatorów:	56,9 kPa

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

opór wymiennika c.w.	7,80 kPa
opór regulatora c.w. całkowicie otwartego	16,38 kPa
licznik c.w.	3,18 kPa
Pmiernicze	20,00 kPa
opory miejscowe i liniowe	2,00 kPa
nastawa regulatora ciśnienia dla całkowicie otwartych regulatorów:	50,0 kPa

OBLICZENIA OPORÓW WĘZŁA

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne dla węzła - zima

opór węzła przyłączeniowego	10,05 kPa
regulowana różnica ciśnienia	56,94 kPa
spadek ciśnienia na regulatorze dP całkowicie otwartym	24,92 kPa
Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła zimą:	91,9 kPa

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne dla węzła - lato

opór węzła przyłączeniowego	7,18 kPa
regulowana różnica ciśnienia	50,00 kPa
spadek ciśnienia na regulatorze dP całkowicie otwartym	15,73 kPa
Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła latem:	73,0 kPa

Stopień otwarcia zaworu regulacji ciśnienia

	<u>lato</u>	<u>zima</u>
spadek ciśnienia na zaworze przy braku kryzy	42,82 kPa	34,95 kPa
przepływ przez zawór	2,55 m ³ /h	3,21 m ³ /h
kv obliczeniowy	3,90 m ³ /h	5,43 m ³ /h
Kvs dobrany	6,30 m ³ /h	6,30 m ³ /h
stopień otwarcia zaworu	0,62	0,86