

2. Obliczenia hydrauliczne.

Dane do obliczeń.

Typ węzła: ECWR - 100/60
Obiekt / Adres: Działdowo, Norwida 19
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}	100,0 kW
11. Zapotrzebowanie ciepła c.w.	maksymalne	Q_{CWmax}	55,0 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}	1,43 m³/h
przepływ wody sieciowej c.w.	zima	G_{scwz}	0,79 m³/h
przepływ wody sieciowej c.w.	lato	G_{scwl}	1,89 m³/h
przepływ wody sieciowej	zima	G_{msc}	2,22 m³/h

Przepływy - strona instalacyjna

przepływ wody instalacyjnej c.o.		G_{ico}	4,30 m³/h
przepływ wody instalacyjnej c.w.		G_{icw}	0,95 m³/h
przepływ wody cyrkulacji	0.4* G_{icw}	G_{icyr}	0,38 m³/h

DOBÓR ŚREDNIC PRZYŁĄCZY

Średnica przyłącza c.o. (strona sieciowa) :	Przyjęto Dn rury	25 mm	$w=$	0,81 m/s
Średnica przyłącza c.w. (strona sieciowa) :	Przyjęto Dn rury	32 mm	$w=$	0,65 m/s
Średnica przyłącza sieci miejskiej :	Przyjęto Dn rury	32 mm	$w=$	0,77 m/s
Średnica przyłącza c.o. (strona instalacyjna)	Przyjęto Dn rury	50 mm	$w=$	0,61 m/s
Średnica przyłącza c.w. (strona instalacyjna)	Przyjęto Dn rury	32 mm	$w=$	0,33 m/s
Średnica przyłącza cyrkulacji	Przyjęto Dn rury	25 mm	$w=$	0,22 m/s

DOBÓR LICZNIKÓW ENERGII CIEPLNEJ I WODOMIERZY

Licznik główny:

przepływ wody sieciowej	zima			2,22 m ³ /h
przepływ wody sieciowej	lato			1,89 m ³ /h
przepływ nominalny przepływomierza		Qn		2,50 m³/h
spadek ciśnienia dla Qn				4,0 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu	zima			3,15 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu	lato			2,29 kPa
Dobrano ciepłomierz typu:	Multical 602			
z przelicznikiem typu:	Ultraflow	Dn	20 (gwint)	

Licznik C.W.U.:

przepływ wody sieciowej	zima			0,79 m ³ /h
przepływ wody sieciowej	lato			1,89 m ³ /h
przepływ nominalny przepływomierza		Qn		2,50 m³/h
spadek ciśnienia dla Qn				4,0 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu	zima			0,40 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu	lato			2,29 kPa
Dobrano ciepłomierz typu:	Multical 602			
	Ultraflow	Dn	20 (gwint)	

Wodomierz zimnej wody:

przepływ wody instalacyjnej				0,95 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			0,13 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.

	100,0 kW
T_{zz}/T_{pz} :	120/70 °C
tzco/tpco :	80 / 60 °C

typ wymiennika	JAD 3/18	SeCeS-Pol
ilość wymienników - równolegle (element)		1 szt.

Opory wymiennika c.o.

strona sieciowa	H_{rco}	9,30 kPa
strona instalacyjna	H_{pco}	12,01 kPa

DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.O.

przepływ wody instalacyjnej c.o.		Gico	4,30 m ³ /h
opory instalacji c.o.		Hco	25,00 kPa
opór wymiennika c.o. - strona instalacyjna		H _{pco}	12,01 kPa
przyjęte opory na filtrze:	FS-50	H filtrco1	0,63 kPa
opory miejscowe i liniowe		H _{wi}	7,00 kPa
wysokość podnoszenia		H=	44,64 kPa
wydatek pompy	V _p =1,15*Gico	V _p	4,95 m ³ /h
wysokość podnoszenia	H _p = 1,1*H	H _p	4,91 msw
Dobrano pompę typu	MAGNA3 32-120 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		3,65E-05 m ²
masowa przepustowość zaworu	M	3,60 kg/s
współczynnik wypływu dla zaworu	α_c	0,324
obliczeniowa średnica wlotu zaworu	do	24,73 mm
Dobrano zawór bezpieczeństwa typu: SYR 1915 DN32	$d_0 = 27$	1 szt. HS
Sprawdzenie poprawności doboru:		
masowa przepustowość dla pojedynczego zaworu	M1	3,60 kg/s
współczynnik wypływu dla zaworu	α_c	0,32
obliczeniowa średnica wlotu pojedynczego zaworu	do1	24,73 mm
Parametry instalacji grzewczej		
zapotrzebowanie ciepła	Qco	100 kW
pojemność instalacji ~ 15 l / 1 kW	V	1,50 m ³
maksymalne ciśnienie w instalacji	Pmaxco	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.	1,6 bar
1. Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym przeponowym	p	1,8 bar
2. Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu	pmax	3,0 bar
3. Pojemność użytkowa naczynia		
gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej	ρ_1	999,7 kg/m ³
temperatura początkowa	t ₁	10,0 °C
przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej	Δv	0,0287 dm ³ /kg
Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego przeponowego wyznaczona wg wzoru: $V_u = V * \rho_1 * \Delta v$	Vu	43,04 dm ³
Pojemność naczynia wzbiórczego z rezerwą eksploatacyjną		
4. Pojemność całkowita naczynia		
Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiórczego wyznaczona wg wzoru: $V_n = V_u * \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p}$	Vn	143,46 dm ³
5. Rura wzbiórcza	d	4,59 mm
Minimalna średnica wewnętrzna rury wzbiórczej (nie mniej niż 20 mm):	d _{min}	25,0 mm
Dobrano naczynie typu: 200N	1 szt.	Reflex

DOBÓR WYMIENNIKÓW - C.W.

typ wymiennika	JAD 3/18	Qc _{wmax}	55,0 kW
ilość wymienników		T _z /T _{pl} :	70 / 45 °C
opory wymiennika	Strona sieciowa:	t _{cw} /t _{zw} :	55 / 5 °C
	Strona instalacyjna:	SeCeS-Pol	
		1 szt.	
		H _{rcw1}	9,4 kPa
		H _{pcw2}	0,5 kPa

DOBÓR POMPY CYRKULACYJNEJ C.W.

przepływ wody cyrkulacyjnej	G _{cyr} =	0,38 m ³ /h
Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:		
filtr siatkowy typu: FS-25	Kv filtrcyr	11 m ³ /h
	H filtrcyr	0,12 kPa

Dobór parametrów pracy pompy:

opory instalacji c.w.	H _{cw}	30,00 kPa
opór wymiennika c.w. - strona instalacyjna	H _{pcw2}	0,50 kPa
przyjęte opory na filtrze	H filtrcyr	0,12 kPa
opory miejscowe i liniowe:	H _{wicw}	4,00 kPa
wysokość podnoszenia		34,62 kPa
wydatek pompy	V _{pcyr}	0,38 m ³ /h
wysokość podnoszenia	H _{pcyr}	3,47 msw
Dobrano pompę typu: Alpha 2 25-60N		Grundfos
	1 szt.	

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-32		3,00 kPa
opór na przepływomierzu licznika głównego - zima		3,15 kPa
opory miejscowe		2,00 kPa
opór węzła przyłączeniowego zima	ΔP_{przylz}	8,15 kPa

Opór węzła przyłączeniowego - lato

opór na urządzeniach czyszczących WKOF-32		2,00 kPa
opór na przepływomierzu licznika głównego - lato		2,29 kPa
opory miejscowe		2,00 kPa
opór węzła przyłączeniowego lato	ΔP_{przyl}	6,29 kPa

DOBÓR ZAWORÓW REGULACYJNYCH

Zawór regulacyjny c.o.

przepływ wody sieciowej przez zawór		1,43 m ³ /h
Kvs zaworu regulacyjnego		4,00 m³/h
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego	H100%	12,78 kPa

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

prędkość przepływu na wylocie zaworu:	V _{rco}	2,25 m/s
autorytet zaworu regulacyjnego	Arco	0,31

Dobrano siłownik elektryczny typu: 5825-10 **Samson**
Opór gałęzi c.o. przy pełnym otwarciu zaworu reg.: H_{galco100%} 41,0 kPa

Zawór regulacyjny c.w.

maks. przepływ wody sieciowej przez zawór		
	Lato	1,89 m ³ /h
Dobrano Kvs zaworu regulacyjnego		4,00 m³/h
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego	lato	H_{zcwl100%} 22,33 kPa

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

prędkość przepływu na wylocie zaworu:	V _{rcw}	2,97 m/s
autorytet zaworu regulacyjnego	A _{rcwl}	0,39

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

DOBÓR REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIENIA Z OGR. PRZEPŁYWU

przepływ wody sieciowej przez zawór	zima	2,22 m ³ /h
przepływ wody sieciowej przez zawór	lato	1,89 m ³ /h
Kvs zaworu regulacyjnego		4,00 m³/h
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego - zima	Hr100%	29,57 kPa
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego - lato	Hr100%	21,43 kPa
Dobrano regulator typu:	46 - 6 PN16	Samson
Kvs zaworu	4 m³/h	
średnica nominalna	15 mm	
zakres nastaw ciśnienia	0,2...1 bar	
prędkość przepływu na wylocie zaworu:	Vrdp	3,49 m/s

DOBÓR NASTAWY REGULATORA CIŚNIENIA

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

opór wymiennika c.o.	9,30 kPa
opór regulatora c.o. całkowicie otwartego	12,78 kPa
Pmiernicze	20,00 kPa
opory miejscowe i liniowe	2,00 kPa
nastawa regulatora ciśnienia dla całkowicie otwartych regulatorów:	44,1 kPa

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

opór wymiennika c.w.	9,40 kPa
opór regulatora c.w. całkowicie otwartego	22,33 kPa
licznik c.w.	2,29 kPa
Pmiernicze	20,00 kPa
opory miejscowe i liniowe	2,00 kPa
nastawa regulatora ciśnienia dla całkowicie otwartych regulatorów:	57,0 kPa

OBLICZENIA OPORÓW WĘZŁA

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne dla węzła - zima

opór węzła przyłączeniowego	8,15 kPa
regulowana różnica ciśnienia	44,08 kPa
spadek ciśnienia na regulatorze dP całkowicie otwartym	29,57 kPa
Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła zimą:	81,8 kPa

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne dla węzła - lato

opór węzła przyłączeniowego	6,29 kPa
regulowana różnica ciśnienia	57,00 kPa
spadek ciśnienia na regulatorze dP całkowicie otwartym	21,43 kPa
Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła latem:	85,0 kPa

Stopień otwarcia zaworu regulacji ciśnienia

	lato	zima
spadek ciśnienia na zaworze przy braku kryzy	36,71 kPa	50,85 kPa
przepływ przez zawór	1,89 m ³ /h	2,22 m ³ /h
kv obliczeniowy	3,12 m ³ /h	3,11 m ³ /h
Kvs dobrany	4,00 m ³ /h	4,00 m ³ /h
stopień otwarcia zaworu	0,78	0,78