

7.1. OBLICZENIA ELEKTROTERMEXU**7.1.1. DANE DO OBLICZEŃ**

Typ wężła: ECWR-160/80
Obiekt - adres: Katowice, ul. Mikołowska 72, bud. Hali Sportowej
kod: 375410

1. Parametry temperaturowe sieci LATO	zasilanie	T_{ZL}	70 °C
	powrót	T_{PL}	35 °C
2. Parametry temperaturowe sieci ZIMA	zasilanie	T_{ZZ}	135 °C
	powrót	T_{PZ}	70 °C
3. Ciśnienie zasilania		P_{Z1min}	796 kPa
4. Ciśnienie dyspozycyjne	zima	$P_{dysp.Z}$	415 kPa
	lato	$P_{dysp.L}$	415 kPa
5. Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej		P_{MAX}	1,6 MPa
6. Parametry temperaturowe instalacji c.o., c.t.	zasilanie	T_{ZCO}	80 °C
	powrót	T_{PCO}	60 °C
7. Parametry temperaturowe instalacji c.w.	zasilanie	T_{CW}	55 °C
	powrót	T_{ZW}	10 °C
8. Zapotrzebowanie ciepła c.o./c.t.		całkowite	Q_{CO} 154,6 kW
	c.o.	obieg I	Q_{col} 47,6 kW
	wentylacja	obieg II	Q_{ct} 107,0 kW
9. Zapotrzebowanie ciepła c.w.	maksymalne		Q_{CWmax} 75,4 kW
10. Opory instalacji	c.o.	obieg I	H_{COI} 16,0 kPa
	wentylacja	obieg II	H_{CT} 91,6 kPa
	ciepła woda użytkowa		H_{CW} 30,0 kPa
11. Ciśnienie dopuszczalne w instalacji	c.o.	obieg I	P_{MAXCOI} 3,0 bar
	wentylacja	obieg II	P_{MAXCT} 3,0 bar
	ciepła woda użytkowa		P_{MAXCW} 6,0 bar
12. Ciśnienie statyczne instalacji			P_{STAT} 1,0 bar

7.1.2. OBLICZENIA PRZEPŁYWÓW

Przepływy - strona sieciowa

przepływ wody sieciowej	całkowity	Gsco	0,57 kg/s	2,05 t/h	2,14 m3/h
przepływ wody sieciowej c.w.	zima	Gscwz	0,28 kg/s	1,00 t/h	1,01 m3/h
	lato	Gscwl	0,51 kg/s	1,85 t/h	1,87 m3/h
przepływ wody sieciowej		Gmsc	0,85 kg/s	3,05 t/h	3,15 m3/h

Przepływy - strona instalacyjna

przepływ wody instalacyjnej	całkowity	Gico	1,84 kg/s	6,65 t/h	6,72 m3/h
przepływ wody instalacyjnej obiegu c.o.	obieg I	Gicol	0,57 kg/s	2,05 t/h	2,07 m3/h
przepływ wody instalacyjnej obiegu c.t.	obieg II	Gict	1,27 kg/s	4,60 t/h	4,65 m3/h
przepływ wody instalacyjnej c.w.		Gicw	0,40 kg/s	1,44 t/h	1,45 m3/h
przepływ wody cyrkulacji	0.3*Gicw	Gicyr	0,12 kg/s	0,43 t/h	0,44 m3/h
przepływ wody [ładowanie zasobnika]	Glad=Gicw	Glad	0,40 kg/s	1,44 t/h	1,45 m3/h

7.1.3. DOBÓR ŚREDNIC PRZYŁĄCZY

Średnica przyłącza c.o. (strona sieciowa) :

Przyjęto Dn rury	32 mm
Prędkość przepływu u =	0,71 m/s

Średnica przyłącza c.w. (strona sieciowa) :

Przyjęto Dn rury	32 mm
Prędkość przepływu u =	0,64 m/s

Średnica przyłącza sieci miejskiej :

Przyjęto Dn rury	40 mm
Prędkość przepływu u =	0,67 m/s

Średnica przyłącza c.o.-całkowity (strona instalacyjna)

Przyjęto Dn rury	50 mm
Prędkość przepływu u =	0,94 m/s

Średnica przyłącza obiegu I c.o. (strona instalacyjna)

Przyjęto Dn rury	40 mm
Prędkość przepływu u =	0,45 m/s

Średnica przyłącza obiegu II c.t. (strona instalacyjna)

Przyjęto Dn rury	50 mm
Prędkość przepływu u =	0,65 m/s

Średnica przyłącza c.w. (strona instalacyjna)

Przyjęto Dn rury	32 mm
Prędkość przepływu u =	0,50 m/s

Średnica przyłącza cyrkulacji

Przyjęto Dn rury	25 mm
Prędkość przepływu u =	0,24 m/s

7.1.4. DOBÓR LICZNIKÓW ENERGII CIEPLNEJ I WODOMIERZY

Licznik główny

przepływ wody sieciowej - zima			3,15 m³/h
przepływ wody sieciowej - lato			1,87 m³/h
przepływ nominalny przepływomierza	Qn		3,50 m³/h
spadek ciśnienia dla Qn			7,0 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu - zima			5,67 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu - lato			2,00 kPa
Dobrano przepływomierz ultradźwiękowy typu:	US ECHO II	Dn 25	ITRON/ACTARIS
z przelicznikiem typu:	CF55		ITRON/ACTARIS

Wodomierz zimnej wody:

przepływ wody instalacyjnej			1,45 m³/h
przepływ nominalny wodomierza	Qn		3,50 m³/h
Dobrano wodomierz typu:	JS-3,5	Dn 25	POWOGAZ

Wodomierz uzupełnienia c.o.:

przepływ wody przez wodomierz	5% Gico		0,34 m³/h
przepływ nominalny wodomierza		Qn	1,50 m³/h
Dobrano wodomierz typu:	JS-1,5	Dn 15	POWOGAZ
	z nadajnikiem impulsów		

7.1.5. DOBÓR ZAWORU MIESZAJĄCEGO

Zawór mieszający - obieg I

przepływ wody przez zawór			2,07 m³/h
Kvs zaworu regulacyjnego			6,30 m³/h
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego	H100%		10,36 kPa
Dobrano zawór typu:	V341		Schneider Electric
Kvs zaworu	6,3 m³/h		
średnica nominalna	20 mm		
prędkość przepływu na wylocie zaworu:	Vrco		1,83 m/s
Dobrano siłownik elektryczny typu:	M400		Schneider Electric

7.1.6. DOBÓR WYMIENNIKA - C.O.+C.T.

Obliczeniowa moc wymiennika c.o.

			154,6 kW
	Tzz/TPz :		135 / 70 °C
	tzco/tpco :		80 / 60 °C
dla powyższych parametrów dobrano			
typ wymiennika	CB76-20M		Alfa Laval

Opory wymiennika c.o.

przepływ - strona sieciowa			0,57 kg/s
przepływ - strona instalacyjna			1,84 kg/s
strona sieciowa	Hrco		1,5 kPa
strona instalacyjna	Hpc0		12,1 kPa

7.1.7. DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ OBIEGU I- C.O.

przepływ wody instalacyjnej c.o.		Gicol	2,07 m³/h
Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:			
odmulacz typu:	IFM-50	Kv filtrco	52,0 m³/h
filtr siatkowy	FS-40	Kv filtrco	33,0 m³/h
		H filtrco	2,50 kPa
		H filtrco1	0,39 kPa
opory instalacji c.o.		Hco	16,00 kPa
opór wymiennika c.o. - strona instalacyjna		Hpc	12,10 kPa
opór zaworu mieszającego		H100%	10,36 kPa
przyjęte opory na odmulacz:		H filtrco	2,50 kPa
opory na filtrze:			0,39 kPa
opory miejscowe i liniowe:		H wi	3,00 kPa
wysokość podnoszenia			44,35 kPa
wydatek pompy	Vp=1.15*Gico	Vp	2,38 m³/h
wysokość podnoszenia		Hp	4,44 msw
Dobrano pompę typu:	Stratos 25/1-8	1 szt.	Wilo

7.1.8. DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ OBIEGU II -C.T.

przepływ wody instalacyjnej c.t.		Gict	4,65 m³/h
Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:			
odmulacz typu:	IOW-50	Kv filtrco	52,0 m³/h
filtr siatkowy	FS-50	Kv filtrco	54,0 m³/h
		H filtrco	2,50 kPa
		H filtrco1	0,74 kPa
opory instalacji c.t.		Hct	91,60 kPa
opór wymiennika c.o. - strona instalacyjna		Hpc	12,10 kPa
przyjęte opory na odmulacz:		H filtrco	2,50 kPa
opory na filtrze:		H filtrco	0,74 kPa
opory miejscowe i liniowe:		H wi	3,00 kPa
wysokość podnoszenia			109,94 kPa
wydatek pompy	Vp=1.15*Gico	Vp	5,35 m³/h
wysokość podnoszenia		Hp	11,00 msw
Dobrano pompę typu:	Stratos 40/1-12	1 szt.	Wilo

7.1.9. NACZYNNIA WZBIORCZE (PN-B-02414:1999)

Parametry instalacji grzewczej

zapotrzebowanie ciepła	Qco	154,6 kW
całkowita pojemność instalacji (ΣV=Vco+Vct)	ΣV	6,10 m³
pojemność instalacji c.o.	Vco	4,37 m³
pojemność instalacji c.t.	Vct	1,73 m³
maksymalne ciśnienie w instalacji	P _{maxco}	3,0 bar
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu	t _z	80 °C
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na powrocie	t _p	60 °C

ciśnienie statyczne instalacji	P _{stat}	1,00 bar
--------------------------------	-------------------	----------

1. Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym przeponowym	p	1,20 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 kg / m³
temperatura początkowa	t ₁	10 °C
przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej	Δv	0,0287 dm³ / kg

Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego przeponowego wyznaczona wg wzoru:

$$V_u = V \cdot \rho \cdot I \cdot \Delta v$$

Vu	175,0 dm³
----	-----------

4. Pojemność całkowita naczynia

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiórczego wyznaczona wg wzoru:

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

Vn	388,9 dm³
----	-----------

Dla powyższych parametrów dobrano naczynie wzbiórcze typu:	400N	1 szt.	Reflex
--	-------------	---------------	---------------

6. Rura wzbiórcza

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

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

d	9,3 mm
dmin	25 mm

7.1.10. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI (PN-B-02414:1999)

ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej	p2	16,0 bar
ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej	p1	3,0 bar
powierzchnia przekroju poprzecznego	dla wymiennika typu CB76	0,000418 m2
masowa przepustowość zaworu	M	4,23 kg/s
współczynnik wypływu dla zaworu	α_X	0,36
obliczeniowa średnica wlotu zaworu	do	25,11 mm

Dla powyższych parametrów dobrano: **SYR1915 dn 32** do=27mm **2 szt.** **Hans Sasserath**

Sprawdzenie poprawności doboru:

masowa przepustowość dla pojedynczego zaworu	M1	2,12 kg/s
współczynnik wypływu dla zaworu	α_c	0,36
obliczeniowa średnica wlotu pojedynczego zaworu	do1	17,76 mm

7.1.11. DOBÓR WYMIENNIKÓW - C.W.

Obliczeniowa moc wymiennika c.w. **Q_{cwmax}** **75,4 kW**

przepływ - strona sieciowa	zima	TzI/TpI :	70 / 35 °C
		tcw/tzw :	55 / 10 °C
			0,28 kg/s
dla powyższych parametrów dobrano	lato		0,51 kg/s

typ wymiennika **CB52-20L** **Alfa Laval**

opory wymiennika

Strona sieciowa: HrcwI **9,7 kPa**

Strona instalacyjna: HpcwI **5,1 kPa**

7.1.12. DOBÓR POMPY CYRKULACYJNEJ C.W.

przepływ wody cyrkulacyjnej pompy Gcyr=0.3xGicw 0,44 m³/h

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:
filtr siatkowy typu: FS-25 Kv filtrcyr 11,0 m³/h H filtrcyr 0,16 kPa

Dobór parametrów pracy pompy:

opory instalacji c.w.	Hcw	30,00 kPa
opór wymiennika c.w. - strona instalacyjna	Hpcw	5,09 kPa
przyjęte opory na filtrze - przy przepływie 0.3xGicw	H filtrcyr	0,16 kPa
opory miejscowe:	H wicw	3,00 kPa
wysokość podnoszenia		38,25 kPa

wydatek pompy 0.3xGicw Vpcyr 0,44 m³/h
wysokość podnoszenia Hpcyr 3,83 msw

Dobrano pompę typu: **STAR-Z 20/7** **1 szt.** **Wilo**

7.1.13. DOBÓR POMPY ŁADUJĄCEJ ZASOBNIK C.W.			
przepływ wody ładującej	Gład=Gicw	Gład=	1,45 m³/h
Dobór parametrów pracy pompy:			
opór wymiennika c.w. - strona instalacyjna		H _{pcw}	5,09 kPa
opory miejscowe:		H _{wicw}	10,00 kPa
wysokość podnoszenia			15,09 kPa
wydatek pompy		V _{plad}	1,45 m³/h
wysokość podnoszenia		H _{plad}	1,5 msw
Dobrano pompę typu:	TOP-Z 20/4	1 szt.	Wilo

ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej		P _{max}	1,60 MPa
ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej		P _{maxcw}	0,60 MPa
powierzchnia przekroju	dla wymiennika typu CB52		0,000308 m ²
masowa przepustowość zaworu		G	9 587 kg/h
współczynnik wypływu dla zaworu		α _c	0,25
obliczeniowa średnica wlotu zaworu		Do	19,66 mm
Dobrano zawór bezpieczeństwa typu	SYR 2115 dn 32, do= 27 mm	2 szt.	Hans Sasserath
Sprawdzenie poprawności doboru:			
masowa przepustowość dla pojedynczego zaworu		G1	4 794 kg/s
współczynnik wypływu dla zaworu		α _c	0,25
obliczeniowa średnica wlotu pojedynczego zaworu		Do1	13,90 mm

Doboru naczynia wzbiorniczego c.w.u przepływowego dokonano na podstawie poniższych wytycznych firmy Reflex

P_{av} [bar]	6	8	10
V_{p0} [litry]	pojemność całkowita refix [litry]		
90	8	8	8
100	8	8	8
120	8	8	8
130	8	8	8
150	8	9	8
180	12	8	8
200	12	8	8
250	12	12	8
300	18	12	12
400	25	18	18
500	25	18	18
600	33	25	18
700	33	25	25
800	60	33	25
900	60	33	25
1000	60	33	33
1500	80	60	60
2000	100	80	80
3000	200	100	100

dostępne przyłącza → str. 5	Zalecany max strumień przepływu V_s^*
'refix DD' z lub bez 'flowjet' przejście – trójnik Rp ¾ = Standard Rp 1 (we właz. zakresie)	8 - 33 litrów ≤ 2,5 m³/h ≤ 4,2 m³/h
'refix DT5' z 'flowjet' Rp 1 ¼	60 - 500 litrów ≤ 7,2 m³/h
'refix DT5' podłączenie DUO DN 50	80 - 3000 litrów ≤ 15 m³/h
podłączenie DUO DN 65	≤ 27 m³/h
podłączenie DUO DN 80	≤ 36 m³/h
podłączenie DUO DN 100	≤ 56 m³/h
'refix DE, DE junior' (nieprzeplwowe)	nieograniczony

Dobrano naczynie wzbiornicze przepływowe typu	DT580 + podłączenie flowiet Rp 1 1/4	REFLEX
--	---	---------------

7.1.15. OBLICZENIA OPORÓW MODUŁU PRZYŁĄCZENIOWEGO

Opór węzła przyłączeniowego - zima

Urządzenia czyszczące wodę sieciową:

filtr siatkowy magnetyczny (600 oczek/cm2)	IFM-40/K			H filtrs3	2,00 kPa
filtr siatkowy (600 oczek/cm2)	FS-1-40	Kvfiltrs3	33,0 m3/h	H filtrs3	0,91 kPa
opór na urządzeniach czyszczących:					2,91 kPa
opór na urządzeniach czyszczących					2,91 kPa
opór na przepływomierzu licznika głównego - zima					5,67 kPa
opory miejscowe					2,00 kPa
opór węzła przyłączeniowego	zima			ΔP_{przyl}	10,58 kPa

Opór węzła przyłączeniowego - lato

Urządzenia czyszczące wodę sieciową:

filtr siatkowy magnetyczny (600 oczek/cm2)	IFM-40/K		m3/h	H filtrs3	1,00 kPa
filtr siatkowy (600 oczek/cm2)	FS-1-40	Kvfiltrs3	33,0 m3/h	H filtrs3	0,32 kPa
opór na urządzeniach czyszczących:					1,32 kPa
opór na urządzeniach czyszczących					1,32 kPa
opór na przepływomierzu licznika głównego - lato					2,00 kPa
opory miejscowe					2,00 kPa
opór węzła przyłączeniowego	lato			ΔP_{przyl}	5,32 kPa

7.1.16. DOBÓR ZAWORÓW REGULACYJNYCH

Zawór regulacyjny c.o.

przepływ wody sieciowej przez zawór		2,14 m ³ /h
Kvs zaworu regulacyjnego		4,00 m ³ /h
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego	H100%	28,62 kPa

Dobrano zawór typu:

Kvs zaworu	3222	4 m ³ /h	Samson
średnica nominalna		20 mm	
prędkość przepływu na wylocie zaworu:		Vrco	1,89 m/s
autorytet zaworu regulacyjnego		Arco	0,75
stopień otwarcia zimą	2,14 : 4 =		0,53
Dobrano siłownik elektryczny typu:	5824-10		Samson

Zawór regulacyjny c.w.

przepływ wody sieciowej przez zawór	lato	1,87 m3/h	
przepływ wody sieciowej przez zawór	zima	1,01 m3/h	
Dobrano Kvs zaworu regulacyjnego		4,00 m3/h	
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego	lato	Hzcwl100%	21,86 kPa
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego	zima	Hzcwz100%	6,38 kPa

Dobrano zawór typu:

Kvs zaworu	3222	4 m ³ /h	Samson
średnica nominalna		15 mm	
prędkość przepływu na wylocie zaworu:		Vrcw	2,94 m/s
autorytet zaworu regulacyjnego	lato	Arcwl	0,61
autorytet zaworu regulacyjnego	zima	Arcwz	0,32
stopień otwarcia latem	1,87 : 4 =		0,47
Dobrano siłownik elektryczny typu:	5825-13		Samson

7.1.17. DOBÓR REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIEŃ Z OGRANICZENIEM PRZEPŁYWU

przepływ wody sieciowej przez zawór	zima		3,15 m ³ /h
	Lato		1,87 m ³ /h
Kvs zaworu regulacyjnego			6,30 m ³ /h
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego	zima	Hr100%Z	25,00 kPa
(bez spadku ciśnienia na zwężce)	Lato	Hr100%L	8,81 kPa
stopień otwarcia	zima	3,15 : 6,3	0,50
	Lato	1,87 : 6,3	0,30

Dobrano regulator typu :

Kvs zaworu	AVPB Dn 20	6,3 m ³ /h	DANFOSS
średnica nominalna		20 mm	
spadek ciśnienia na dławiku		20 kPa	
zakres nastawy przepływu		0,16...3,5 m ³ /h	
współczynnik Z		0,6	

prędkość przepływu na wylocie zaworu:	Vrdp	2,79 m/s
---------------------------------------	------	----------

DOBÓR NASTAWY REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIEŃ

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

	c.o.	c.w./l.
opór wymiennika c.o.	1,52 kPa	9,65 kPa
opór regulatora c.o. całkowicie otwartego	28,62 kPa	6,38 kPa
opory miejscowe i liniowe	7,00 kPa	3,00 kPa
opór mierniczy	20,00 kPa	20,00 kPa
nastawa regulatora ciśnienia dla całkowicie otwartych regulatorów:	57,14 kPa	39,03 kPa

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

opór wymiennika c.w. - lato	9,65 kPa
opór regulatora c.w. całkowicie otwartego	21,86 kPa
opory miejscowe i liniowe	4,00 kPa
opór mierniczy	20,00 kPa
nastawa regulatora ciśnienia dla całkowicie otwartych regulatorów:	55,51 kPa

Zakres nastaw ciśnienia regulatora

0,1...1,0 bar

Do regulacji

38 kPa

7.1.18. OBLICZENIA OPORÓW WĘZŁA

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne dla węzła - zima

opór węzła przyłączeniowego	10,58 kPa
regulowana różnica ciśnienia	38,00 kPa
spadek ciśnienia na regulatorze przepływu całkowicie otwartym	25,00 kPa
spadek na dławiku	20,00 kPa
Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła zimą:	94,0 kPa

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne dla węzła - lato

opór węzła przyłączeniowego	5,32 kPa
regulowana różnica ciśnienia	36,00 kPa
spadek ciśnienia na regulatorze przepływu całkowicie otwartym	8,81 kPa
spadek na dławiku	20,00 kPa
Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła latem:	70,0 kPa

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne w miejscu podłączenia do sieci: **150 kPa**

Warunek spełniony

Stopień otwarcia zaworu regulacji ciśnienia

	lato	zima
spadek ciśnienia na zaworze przy braku kryzy	353,68 kPa	346,42 kPa
przepływ przez zawór	1,87 m ³ /h	3,15 m ³ /h
kv obliczeniowy	0,99 m ³ /h	1,69 m ³ /h
Kvs dobrany	6,30 m ³ /h	6,30 m ³ /h
stopień otwarcia zaworu	0,17	0,30

(Lato) $y = G/Kvs = 2,17/12,5 = 0,17$ (Zima) $y = G/Kvs = 3,76/12,5 = 0,30$

Ze względu na możliwość wystąpienia kawitacji (regulator na powrocie)

ciśnienie nasycenia dla temperatury	70°C	$p_{sat} =$	31,0 kPa
ciśnienie zasilania		$P =$	796,0 kPa
ciśnienie przed zaworem dP/V		$P1 =$	747,3 kPa
		$P2 =$	381,0 kPa
regulowana różnica ciśnienia		$\Delta p_{reg} =$	38,0 kPa
spadek ciśnienia na dławiku			20,0 kPa
współczynnik Z		$Z =$	0,60
Rzeczywisty współczynnik kawitacji	$XF = P1 - P2 / P1 + 100 - P_{nz} = 747,3 - 381 / 747,3 + 100 - 31$ $XF = 0,45 < z = 0,60$		0,45
Dopuszczalny spadek ciśnienia ze względu na kawitację:	$\Delta p_{dop.} = Z(p_1 - p_{sat})$	$\Delta p_{dop.} =$	489,80 kPa
Dopuszczalna różnica ciśnienia dla całego węzła:			
zima:	$\Delta p_{dop. \text{węzła}} = \Delta p_{dop.} + \Delta p_{reg.} + \Delta p_{Przytł.$		558,38 kPa

Reduktor ciśnienia (lub kryzę dławicą) należy zamontować gdy rzeczywiste ciśnienie dyspozycyjne przekroczy : 558,4 kPa - w zimie

Typ: ECWR-160/80

Obiekt: Katowice, ul. Mikołowska 72, bud. Hali Sportowej

Kod: 375410

Opis: dwufunkcyjny węzeł cieplny woda-woda zasilany z miejskiej sieci ciepłej o parametrach j.n.:

Parametry pracy

Strona wysokoparametrowa

Cisnienie max pracy - bar	16
Temperatura max pracy - st C	135

Strona niskoparametrowa

Parametry \ Rodzaj instalacji odbiorczej	c.o.	c.w.u.
Moc kW	154,6	75,4
Temperatura zasilania st C	80	55
Temperatura powrotu st C	60	10
Ciśnienie max pracy bar	3,0	6,0

1. Moduł przyłączeniowy (Producent: Elektrotermex Sp. z o.o. tel. 029 760 43 00) - strona wysokoparametrowa

Numer urządzenia	Nazwa urządzenia	Typ urządzenia	DN	Ilość	producent
A101	Regulator różnicy ciśnień i przepływu	46-7 Dn 20 ,Kvs 6,30 m3/h	20	1	Samson
	Zakres nastaw przepływu	0,8...3,6 m3/h			
	Zakres nastaw ciśnienia	PN25 0,1...1,0 bar	-		
A102	Przetwornik ciśnienia	AS/0-1.6MPa/4-20mA/24VDC		2	Aplisens
-	Licznik energii cieplnej			kpl.	ITRON/ACTARIS
L101	Urządzenie zliczające	CF55		1	
L102	Ultradźwiękowy przetwornik przepływu	US ECHO II 3,5 m3/h	25	1	
L103	Czujnik temperatury zasilania	Pt 500		1	
L104	Czujnik temperatury powrotu	Pt 500		1	
M101	Manometr tarczowy z kurkiem manom.	M100 / 0-1.6 MPa		4	KFM
T101	Termometr techniczny	T100 / 0-150°C		2	KWT
F101	Filtr siatkowy magnetyczny (600oczek/cm2)	IFM-40/K	40	1	Infracorr
F102	Filtr siatkowy kołnierzowy (600oczek/cm2)	FS-1-40	40	1	Polna/Zetkama
S101	Zawór kulowy spawalny	PN16	40	4	Broen DZT
G103	Zawór kulowy gwintowany	PN16	10	1	Perfexim

Typ: ECWR-160/80

Obiekt: Katowice, ul. Mikołowska 72, bud. Hali Sportowej

Kod: 375410

2. Moduł ciepłej wody użytkowej (Producent: Elektrotermex Sp. z o.o. tel. 029 760 43 00)					
Numer urządzenia	Nazwa urządzenia	Typ urządzenia	DN	Ilość	producent
Strona wysokoparametrowa :					
W201	Wymiennik ciepła c.w.u.	CB52-20L		1	Alfa Laval
A201	Siłownik zaworu regulacyjnego c.w.u.	5825-13		1	Samson
A202	Zawór regulacyjny c.w.u.	3222 ,Kvs 4,00 m3/h	15	1	Samson
A203	Czujnik temperatury wody sieciowej	STP120-70		1	Schneider Electric Buildings Polska
S201	Zawór kulowy spawalny	PN16	32	1	Broen DZT
G204	Zawór kulowy gwintowany	PN16	20	1	Perfexim
G205	Zawór kulowy gwintowany	PN16	15	1	Perfexim
Strona niskoparametrowa :					
A205	Czujnik temperatury wody instalacyjnej	STP120-70		1	Schneider Electric Buildings Polska
A204	Termostat bezpieczeństwa	RAK-TW.1000B		1	Siemens
A206	Presostat	KPI-35		2	Danfoss
A207	Czujnik temperatury wody w zasobniku	STP120-220		2	Schneider Electric Buildings Polska
P201	Pompa cyrkulacyjna	STAR-Z 20/7		1	Wilo
P202	Pompa ładująca	TOP-Z 20/4		1	Wilo
L201	Wodomierz zimnej wody	JS-3,5 , Qn 3,50	25	1	Powogaz/Santech
B201	Zawór bezpieczeństwa membranowy	SYR 2115 dn 32, ciśnienie otwarcia 0,6 MPa	32	2	Hans Sasserath
B202	Zawór bezpieczeństwa membranowy	SYR 2115 dn 25, ciśnienie otwarcia 0,6 MPa	25	2	Hans Sasserath
M201	Manometr tarczowy z kurkiem manom.	M100 / 0-1.0 MPa		8	KFM
T201	Termometr techniczny	T100 / 0 - 100°C		3	KWT
F201	Filtr siatkowy mufowy	FS-32	32	1	Perfexim
F202	Filtr siatkowy mufowy	FS-25	25	1	Perfexim
Z201	Zawór zwrotny antyskażeniowy	EA 251	32	1	Danfoss
Z202	Zawór zwrotny mufowy	Socla 601	32	1	Danfoss
Z203	Zawór zwrotny mufowy	Socla 601	25	1	Danfoss
G201	Zawór kulowy gwintowany		32	7	Perfexim
G202	Zawór kulowy gwintowany		25	2	Perfexim
G203	Zawór kulowy gwintowany - odwodnienie		25	3	Perfexim
R201	Zawór regulacyjny	Ballorex	32	1	Broen DZT
R202	Zawór regulacyjny	Ballorex	32	1	Broen DZT

Typ: ECWR-160/80

Obiekt: Katowice, ul. Mikołowska 72, bud. Hali Sportowej

Kod: 375410

3. Moduł centralnego ogrzewania (Producent: Elektrotermex Sp. z o.o. tel. 029 760 43 00)					
Numer urządzenia	Nazwa urządzenia	Typ urządzenia	DN	Ilość	producent
Strona wysokoparametrowa :					
W301	Wymiennik ciepła c.o.	CB76-20M		1	Alfa Laval
A302	Siłownik zaworu regulacyjnego c.o.	5824-10		1	Samson
A303	Zawór regulacyjny c.o.	3222 ,Kvs 4,00 m3/h	20	1	Samson
A304	Czujnik temperatury wody sieciowej	STP120-70		1	Schneider Electric Buildings Polska
S301	Zawór kulowy spawalny	PN16	32	1	Broen DZT
G305	Zawór kulowy gwintowany	PN16	20	1	Perfexim
G307	Zawór kulowy gwintowany	PN16	15	1	Perfexim
Strona niskoparametrowa :					
A301	Sterownik swobodnie programowalny	TAC XENTA 301/N/P V3		1	Schneider Electric Buildings Polska
	Podstawa przyłączeniowa	TAC XENTA 280/300		1	
	Panel operatora	XENTA OP V3		1	
	Uniwersalny moduł wej./wyj.	TAC Xenta 421A		1	
	Podstawa przyłączeniowa	TAC Xenta 400		1	
	Moduł wejściowy	TAC Xenta 471		1	
	Podstawa przyłączeniowa	TAC Xenta 400		1	
A306	Czujnik temperatury wody instalacyjnej	STP120-70		2	Schneider Electric Buildings Polska
A305	Czujnik temperatury zewnętrznej	STO		1	Schneider Electric Buildings Polska
A307	Reduktor ciśnienia	553	15	1	Caleffi
A308	Zawór mieszający	V341 ,Kvs 6,30 m3/h	20	1	Schneider Electric Buildings Polska
	Siłownik zaworu mieszającego	M400		1	Schneider Electric Buildings Polska
A309	Czujnik temperatury wody sieciowej	STP120-70		1	Schneider Electric Buildings Polska
A310	Presostat	KPI-35		2	Danfoss
P301	Pompa obiegowa c.o.	Stratos 25/1-8		1	Wilo
P302	Pompa obiegowa c.f.	Stratos 40/1-12		1	Wilo
L301	Wodomierz uzupełnienia	JS-1,5 , Qn 1,50	15	1	Powogaz/Santech
B301	Zawór bezpieczeństwa membranowy	SYR1915 dn 32 ciśnienie otwarcia 3 bar		2	Hans Sasserath
M301	Manometr tarczowy z kurkiem manom.	M100 / 0-1.0 MPa		11	KFM
T301	Termometr techniczny	T100 / 0 - 100°C		4	KWT
F301	Filtr siatkowy magnetyczny (300oczek/cm2)	IFM-50	50	1	Infracorr
F302	Filtr siatkowy gwintowany	FS-20	20	1	Perfexim
F303	Filtr siatkowy gwintowany	FS-40	40	1	Perfexim
F304	Filtr siatkowy gwintowany	FS-50	50	1	Perfexim
Z301	Zawór zwrotny mufowy	Socla 601	40	1	Danfoss
Z302	Zawór zwrotny mufowy	Socla 601	50	1	Danfoss
Z303	Zawór zwrotny mufowy	PN10	20	1	Perfexim
R301	Zawór regulacyjny	STAD	40	1	Tour Anderson
R302	Zawór regulacyjny	STAD	50	1	Tour Anderson
S302	Zawór kulowy spawalny	PN16	20	1	Broen DZT
G301	Zawór kulowy gwintowany		50	2	Perfexim
G302	Zawór kulowy gwintowany		40	3	Perfexim
G303	Zawór kulowy gwintowany		50	3	Perfexim
G304	Zawór kulowy gwintowany		25	3	Perfexim
G308	Zawór kulowy gwintowany		20	1	Perfexim
G306	Złącze samoodcinające	SU	25	1	Caleffi
K301	Kryza dławiąca w połączeniu kołnierzym	śr. 9 mm	15	1	ETX
O301	Odpowietrznik automatyczny		15	1	Taco
Urządzenia poza węzłem kompaktowym					
N301	Naczynie wzbiorcze przeponowe	400N		1	Reflex
N201	Zasobnik c.w.u. emaliowany z izolacją	750 litrów PN 6		2	Instalmet
	Grzałka do zasobnika	EJK-3000 3,0 kW 3~400V		4	Selfa
N202	Naczynie wzbiorcze c.w.	DT5 80		1	Reflex
	Podłączenie	flowjet Rp 1 1/4		1	Reflex

Węzeł wykonany zgodnie z dyrektywą ciśnieniową 97/23/WE

Rurociągi kompaktowego węzła ciepłego:

strona wysokoparametrowa:

strona niskoparametrowa - obieg c.o.:

strona niskoparametrowa - obieg c.w.u.:

rury stalowe czarne bez szwu

rury stalowe czarne bez szwu

rury stalowe nierdzewne