

II OBLICZENIA

DANE DO OBLICZEŃ

Typ węzła: ECWR-CT-500/500/430

Lokalizacja węzła: Gdańsk

Obiekt: Wydział Noefilologii Uniwersytetu Gdańskiego

kod: 340209

1. Parametry temperaturowe sieci LATO	zasilanie	T_{ZL}	65 °C
	powrót	T_{PL}	25 °C
2. Parametry temperaturowe sieci ZIMA	zasilanie	T_{ZZ}	120 °C
	powrót	T_{PZ}	65 °C
3. Ciśnienie dyspozycyjne	zima	$P_{dysp.Z}$	80 kPa
	lato	$P_{dysp.L}$	80 kPa
4. Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej		P_{MAX}	1,6 MPa
5. Parametry temperaturowe instalacji c.o.	zasilanie	T_{ZCO}	75 °C
	powrót	T_{PCO}	60 °C
6. Parametry temperaturowe instalacji c.t.	zasilanie	T_{ZCT}	80 °C
	powrót	T_{PCT}	60 °C
7. Parametry temperaturowe instalacji c.w.	zasilanie	T_{CW}	60 °C
	powrót	T_{ZW}	5 °C
8. Zapotrzebowanie ciepła c.o.		Q_{CO}	500,0 kW
9. Zapotrzebowanie ciepła c.t.		Q_{CT}	425,0 kW
10. Zapotrzebowanie ciepła c.w.	maksymalne	Q_{CWmax}	500,0 kW
11. Opory instalacji	centralne ogrzewanie	H_{CO}	45 kPa
	ciepło technologiczne	H_{CT}	40 kPa
	ciepła woda użytkowa	H_{CW}	25 kPa
12. Ciśnienie dopuszczalne w instalacji	centralne ogrzewanie	P_{MAXCO}	0,60 MPa
	ciepło technologiczne	P_{MAXCT}	0,60 MPa
	ciepła woda użytkowa	P_{MAXCW}	0,60 MPa
13. Ciśnienie statyczne instalacji	centralne ogrzewanie	P_{STATco}	3,20 bar
	ciepło technologiczne	P_{STATct}	2,00 bar

* - dane założone

OBLICZENIA PRZEPŁYWÓW**Przepływy - strona sieciowa**

przepływ wody sieciowej c.o.	Gsco	2,19 kg/s	7,90 m³/h	7,82 t/h
przepływ wody sieciowej c.t.	Gsct	1,87 kg/s	6,72 m³/h	6,65 t/h
przepływ wody sieciowej c.w. - lato	Gscwl	3,02 kg/s	10,86 m³/h	10,75 t/h
przepływ wody sieciowej c.w. - zima	Gscwz	2,19 kg/s	7,90 m³/h	7,82 t/h
przepływ wody sieciowej - zima	Gmsc	6,26 kg/s	22,52 m³/h	22,29 t/h

Przepływy - strona instalacyjna

przepływ wody instalacyjnej c.o.	Gico	8,21 kg/s	29,56 m³/h	28,67 t/h
przepływ wody instalacyjnej c.t.	Gict	5,24 kg/s	18,85 m³/h	18,28 t/h
przepływ wody instalacyjnej c.w.	Gicw	2,24 kg/s	8,06 m³/h	7,82 t/h
przepływ wody cyrkulacji	0,35 * Gicw Gicyr	0,78 kg/s	2,82 m³/h	2,74 t/h

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

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

Średnica przyłącza c.t. (strona sieciowa) :

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

Średnica przyłącza c.w. (strona sieciowa) :

Przyjęto Dn rury	65 mm
Prędkość przepływu u =	0,90 m/s

Średnica przyłącza sieci miejskiej :

Przyjęto Dn rury	100 mm
Prędkość przepływu u =	zima 0,79 m/s
Prędkość przepływu u =	lato 0,38 m/s

Średnica przyłącza c.o. (strona instalacyjna)

Przyjęto Dn rury	100 mm
Prędkość przepływu u =	1,01 m/s

Średnica przyłącza c.t. (strona instalacyjna)

Przyjęto Dn rury	80 mm
Prędkość przepływu u =	1,01 m/s

Średnica przyłącza c.w. (strona instalacyjna)

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

Średnica przyłącza cyrkulacji

Przyjęto Dn rury	40 mm
Prędkość przepływu u =	0,61 m/s

DOBÓR LICZNIKÓW ENERGII CIEPLNEJ I WODOMIERZY

Licznik główny:		
przepływ wody sieciowej - zima		22,52 m³/h
przepływ wody sieciowej - lato		10,86 m³/h
przepływ nominalny przepływomierza	Qn	25,00 m³/h
Kv przepływomierza		103,0 m³/h
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu - zima		4,80 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu - lato		1,10 kPa
Dobrano przepływomierz typu:	ULTRAFLOW Qn=25m3/h	
z przelicznikiem typu:	Multical 601	Kamstrup
	LON Works	
Wodomierz zimnej wody:		
przepływ wody instalacyjnej		8,06 m³/h
przepływ nominalny wodomierza	Qn	10,00 m³/h
Dobrano wodomierz typu:	WS-10 dn 40	Powogaz
Wodomierz uzupełnienia c.o.:		
przepływ wody przez wodomierz	3%*(Gico+Gict)	1,45 m³/h
przepływ nominalny wodomierza	Qn	2,50 m³/h
Dobrano wodomierz typu:	JS-2.5 dn 20	Powogaz

DOBÓR WYMIENNIKA - C.O.**Obliczeniowa moc wymiennika c.o.****500,0 kW**

Do doboru wymiennika

Tzz/TPz :**120 / 65 °C****tzco/tpco :****75 / 60 °C**

dla powyższych parametrów dobrano

typ wymiennika - płytowy, lutowany
ilość wymienników**CB77-70M****1 szt.****Alfa Laval****Opory wymiennika c.o.**

przepływ - strona sieciowa

2,19 kg/s

przepływ - strona instalacyjna

8,21 kg/s

strona sieciowa

Hrco

2,28 kPa

strona instalacyjna

Hpco

19,90 kPa**DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.O.**

przepływ wody instalacyjnej c.o.

Gico

29,56 m³/h

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

filtr siatkowy typu:

FMS/K (200ocz/cm2)

Kv filtrco

150,0 m³/h

H filtrco

3,88 kPa

opór wymiennika c.o. - strona instalacyjna

Hpco

19,90 kPa

opór instalacji

45,00 kPa

przyjęte opory na filtrze:

=H filtrco

H filtrco

10,00 kPa

opory miejscowe:

H wi

2,00 kPa

wysokość podnoszenia**76,90 kPa**

wydatek pompy

Vp=Gico

Vp

29,56 m³/h

wysokość podnoszenia

Hp

8,47 msw

Dobrano pompę typu**Stratos 80/1-12****1 szt.****Wilo**

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

ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej	p_2	16,00 bar
ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej	p_1	6,00 bar
powierzchnia przekroju poprzecznego dla wymiennika CB77-70M		0 m ²
masowa przepustowość zaworu	M	3,71 kg/s
współczynnik wypływu dla zaworu	α_c	0,43
obliczeniowa średnica wlotu zaworu	do	18,09 mm

Dobrano zawory typu **SYR 1915 Dn25** **Po=6,0bar** **1 szt.** **Hans Sasserath**

Sprawdzenie poprawności doboru:

masowa przepustowość dla pojedynczego zaworu	M1	3,71 kg/s
współczynnik wypływu dla zaworu	α_c	0,43
obliczeniowa średnica wlotu pojedynczego zaworu	do1	18,09 mm

Parametry instalacji grzewczej

zapotrzebowanie ciepła	Q _{co}	500 kW
pojemność instalacji	V	6,5 m ³
maksymalne ciśnienie w instalacji	p_{maxco}	6,0 bar
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu	t_z	75,0 °C
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na powrocie	t_p	60,0 °C

ciśnienie statyczne budynku	P _{stat.}	3,2 bar
-----------------------------	--------------------	---------

1. Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym przeponowym

p	3,4 bar
---	---------

2. Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu

p _{max}	6,0 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	0,0256 dm ³ /kg
Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego przeponowego wyznaczona wg wzoru: $V_u = V \cdot \rho \cdot I \cdot \Delta v$	V _u	166,4 dm ³

4. Pojemność całkowita naczynia

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego wyznaczona wg wzoru:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} \quad V_n \quad 447,9 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie typu:

500N**1 szt.****Reflex****5. Rura wzbiorcza**

d	9,0 mm
---	--------

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

d _{min}	25,0 mm
------------------	---------

DOBÓR WYMIENNIKA - C.T.**Obliczeniowa moc wymiennika c.t.****425,0 kW**

Do doboru wymiennika

Tzz/Tpz :**120 / 75 °C****tzct/tpct :****80 / 60 °C**

dla powyższych parametrów dobrano

typ wymiennika - płytowy, lutowany
ilość wymienników**CB77-80M****1 szt.****Alfa Laval****Opory wymiennika c.t.**

przepływ - strona sieciowa

1,87 kg/s

przepływ - strona instalacyjna

5,24 kg/s

strona sieciowa

Hrct**1,43 kPa**

strona instalacyjna

Hpct**8,00 kPa****DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.T.**

przepływ wody instalacyjnej c.t.

Gict**18,85 m³/h**

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

filtr siatkowy typu:

FMS/K (200ocz/cm2)

Kv filtrct

107,0 m³/h

H filtrct

3,10 kPa

opory instalacji c.t.

Hct**40,00 kPa**

opór wymiennika c.t. - strona instalacyjna

Hpct**8,00 kPa**

przyjęte opory na filtrze:

=H filtrct**H filtrct****10,00 kPa**

opory miejscowe:

H wi**2,00 kPa****wysokość podnoszenia****60,00 kPa**

wydatek pompy

Vp=Gict**Vp****18,85 m³/h**

wysokość podnoszenia

Hp**6,60 msw****Dobrano pompę typu****Stratos 50/1-12****1 szt.****Wilo**

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

ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej	p_2	16,00 bar
ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej	p_1	6,00 bar
powierzchnia przekroju poprzecznego dla wymiennika CB77-80M		0 m ²
masowa przepustowość zaworu	M	3,71 kg/s
współczynnik wypływu dla zaworu	α_c	0,43
obliczeniowa średnica wlotu zaworu	do	18,09 mm

Dobrano zawory typu **SYR 1915 Dn25** **Po=6,0bar** **1 szt.** **Hans Sasserath**

Sprawdzenie poprawności doboru:

masowa przepustowość dla pojedynczego zaworu	M1	3,71 kg/s
współczynnik wypływu dla zaworu	α_c	0,43
obliczeniowa średnica wlotu pojedynczego zaworu	do1	18,09 mm

Parametry instalacji grzewczej

zapotrzebowanie ciepła	Q _{ct}	425 kW
pojemność instalacji	V	3 m ³
maksymalne ciśnienie w instalacji	p_{maxct}	6,0 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	P _{stat.}	2,0 bar
-----------------------------	--------------------	---------

1. Ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym przeponowym

p	2,2 bar
---	---------

2. Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu

p _{max}	6,0 bar
------------------	---------

3. Pojemność użytkowa naczynia

gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej	ρ_1	1 126,0 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 zbiorczego przeponowego wyznaczona wg wzoru: $V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$	V _u	96,9 dm ³

4. Pojemność całkowita naczynia

Minimalna pojemność całkowita naczynia zbiorczego wyznaczona wg wzoru:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} \quad V_n \quad 178,6 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie typu:

250N

1 szt.

Reflex

5. Rura zbiorcza

d	6,5 mm
---	--------

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

d _{min}	25,0 mm
------------------	---------

DOBÓR WYMIENNIKÓW - C.W.

Obliczeniowa moc wymiennika c.w.		Q _{cwmax}	500,0 kW
		T _{zz} /T _{pz} :	120 / 65 °C
		T _{zl} /T _{pl} :	65 / 25 °C
		t _{cw} /t _{zw} :	60 / 5 °C
przepływ - strona sieciowa	zima		2,19 kg/s
	lato		3,02 kg/s
dla powyższych parametrów dobrano wymiennik typu :			
typ wymiennika - płytowy, lutowany	CB200-64H		Alfa Laval
ilość wymienników	1 szt.		

Zestawienie oporów wymiennika:

Strona sieciowa:		opory wymiennika	przepływ
zima	H _{rcwz}	8,2 kPa	2,19 kg/s
lato	H _{rcwzl}	8,2 kPa	3,02 kg/s
Strona instalacyjna:			
Lato	H _{pcw}	4,2 kPa	2,24 kg/s

DOBÓR POMPY CYRKULACYJNEJ C.W.

przepływ wody cyrkulacyjnej pompy	G _{cyr} =	2,82 m³/h
Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:		
filtr siatkowy typu:	FMS/M (200ocz/cm2) Kv filtrcyr	33 m³/h
	H filtrcyr	0,73 kPa

Dobór parametrów pracy pompy:

opory instalacji c.w.	H _{cw}	25,00 kPa
opór wymiennika c.w. - strona instalacyjna	H _{pcw}	4,15 kPa
przyjęte opory na filtrze	H filtrcyr	3,00 kPa
opory miejscowe:	H _{wicw}	1,00 kPa
wysokość podnoszenia		33,15 kPa
wydatek pompy	V _{pcyr}	2,82 m³/h
wysokość podnoszenia pompy	H _{pcyr}	3,32 msw

Dobrano pompę typu:	TOP-Z 30/7	Wilo
	1 szt.	

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

ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej	P _{max}	1,60 MPa
ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej	P _{maxcw}	0,60 MPa
powierzchnia przekroju dla wymiennika CB200-64H		0 m ²
masowa przepustowość zaworu	G	13 603 kg/h
współczynnik wypływu dla zaworu	α_c	0,30
obliczeniowa średnica wlotu zaworu	Do	21,37 mm

Dobrano zawór bezpieczeństwa typu **SYR 2115 Dn 25 do= 20 2 szt.** **Hans Sasserath**

Sprawdzenie poprawności doboru:

masowa przepustowość dla pojedynczego zaworu	G1	6 801 kg/s
współczynnik wypływu dla zaworu	α_c	0,30
obliczeniowa średnica wlotu pojedynczego zaworu	Do1	15,11 mm

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

Urządzenia czyszczące wodę sieciową:

odmulacz siatkowy	IOW-1-100	291,0 m ³ /h	H _{odm}	0,60 kPa
filtr siatkowy kołnierzowy	FS-1 (300ocz/cm2)Kvfilters1	150,0 m ³ /h	H _{filters1}	2,25 kPa
opór na urządzeniach czyszczących:				2,85 kPa
opór na urządzeniach czyszczących				2,85 kPa
opór na przepływomierzu licznika głównego - zima				4,80 kPa
opory miejscowe				1,00 kPa
opór węzła przyłączeniowego	zima		ΔP_{przylz}	8,65 kPa

Opór węzła przyłączeniowego - lato

Urządzenia czyszczące wodę sieciową:

odmulacz siatkowy	IOW-1-100	291,0 m ³ /h	H _{odm}	0,14 kPa
filtr siatkowy kołnierzowy	FS-1 (300ocz/cm2)Kvfilters1	150,0 m ³ /h	H _{filters1}	0,52 kPa
opór na urządzeniach czyszczących:				0,66 kPa
opór na urządzeniach czyszczących				0,66 kPa
opór na przepływomierzu licznika głównego - lato				1,10 kPa
opory miejscowe				2,00 kPa
opór węzła przyłączeniowego	lato		ΔP_{przyl}	3,76 kPa

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

przepływ wody sieciowej przez zawór

7,90 m³/h

Kvs zaworu regulacyjnego**16,00 m³/h****rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego****H100%****24,40 kPa****Dobrano zawór typu:****V231/32/16**

Kvs zaworu

16 m³/h

średnica nominalna

32 mm**TAC**

prędkość przepływu na wylocie zaworu:

Vrco

2,73 m/s

autorytet zaworu regulacyjnego

Arco

0,88

Dobrano siłownik elektryczny typu:**M700-SRSU****TAC**

Opór gałęzi c.o.

przy pełnym otwarciu zaworu reg.:

Hgalco100%

27,7 kPa

Zawór regulacyjny c.t.

przepływ wody sieciowej przez zawór

6,72 m³/h

Kvs zaworu regulacyjnego**16,00 m³/h****rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego****H100%****17,60 kPa****Dobrano zawór typu:****V231/32/16**

Kvs zaworu

16 m³/h

średnica nominalna

32 mm**TAC**

prędkość przepływu na wylocie zaworu:

Vrco

2,32 m/s

autorytet zaworu regulacyjnego

Arco

0,80

Dobrano siłownik elektryczny typu:**M700-SRSU****TAC**

Opór gałęzi c.o.

przy pełnym otwarciu zaworu reg.:

Hgalco100%

22,0 kPa

Zawór regulacyjny c.w.

przepływ wody sieciowej przez jeden zawór

zima

7,90 m³/h

Lato

10,86 m³/h

Dobrano Kvs zaworu regulacyjnego**25,00 m³/h****rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego****zima****Hzcwz100%****10,00 kPa****lato****Hzcwl100%****18,90 kPa****Dobrano zawór typu:****V231/40/25**

Kvs zaworu

25 m³/h

średnica nominalna

40 mm**TAC**

prędkość przepływu na wylocie zaworu:

lato

Vrcw

2,40 m/s

autorytet zaworu regulacyjnego

zima

Arcwz

0,47

lato

Arcwl

0,67

Dobrano siłownik elektryczny typu:**M700-SRSU****TAC****Opory gałęzi:**

c.o. przy pełnym otwarciu zaworu regulacyjnego :

Hgalco100%

27,7 kPa

c.t. przy pełnym otwarciu zaworu regulacyjnego :

Hgalct100%

22,0 kPa

c.w. przy pełnym otwarciu zaworu regulacyjnego zima:

Hgalcw100%

21,2 kPa

c.w. przy pełnym otwarciu zaworu regulacyjnego lato:

Hgalcwl100%

28,1 kPa

DOBÓR REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIEŃ Z OGR. PRZEPŁYWU

przepływ wody sieciowej przez zawór	zima		22,29 m³/h
	lato		10,86 m³/h
Kvs zaworu regulacyjnego			60,00 m³/h
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego	zima	Hr100%Z	13,80 kPa
(bez spadku ciśnienia na zwężce)	lato	Hr100%L	3,28 kPa

Dobrano regulator typu:

DAL516R

IMI

Kvs zaworu

60 m³/h

średnica nominalna

65 mm

p mier

20 kPa

prędkość przepływu na wylocie zaworu:

Vrdp

1,87 m/s

DOBÓR NASTAW REGULATORA CIŚNIENIA Z OGR. PRZEPŁYWU

ZIMA		C.O.	C.W.	C.T.
opory przepływu [kPa]	opór wymiennika	2,28	8,15	1,43
	opór zaworu reg. całkowicie otwartego	24,40	10,00	17,60
	opory miejscowe	1,00	3,00	3,00
	opór gałęzi	27,68	21,15	22,03
	p mier	20		
	regulowana różnica ciśnień (nastawa regulatora)	48		
	opór regulatora dP/V	13,8		
	opór modułu przyłączeniowego	8,65		
	opory miejscowe	2		
minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne		72,5		

LATO		
opory przepływu [kPa]	opór wymiennika	8,15
	opór zaworu reg. całkowicie otwartego	18,9
	opory miejscowe	1,00
	opór gałęzi	28,05
	p mier	20
	regulowana różnica ciśnień (nastawa regulatora)	48
	opór regulatora dP/V	3,28
	opór modułu przyłączeniowego	3,76
	opory miejscowe	1,00
minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne		56

Zakres nastaw ciśnienia regulatora

10-100 kPa

zima: 48 kPa

lato: 48 kPa

przepływy [m³/h]	Zima	22,29
	Lato	10,86

Sprawdzenie zaworu dPiV ze względu na :

Stopień otwarcia zaworu regulacji ciśnienia

zima

lato

spadek ciśnienia na zaworze przy braku kryzy

23,35

28,24 kPa

przepływ przez zawór

22,29

10,86 m³/h

kv obliczeniowy

46,13

20,44 m³/h

Kvs dobrany

60,00

60,00 m³/h

stopień otwarcia zaworu

0,77

0,34

II WYKAZ URZĄDZEŃ WĘZŁA

Opis: trzyfunkcyjny 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	120
Cisnienie próby - bar	24

Strona niskoparametrowa

Parametry \ Rodzaj instalacji odbiorczej	c.o.	c.w.u.	c.t.
Moc kW	500,0	500,0	425,0
Temperatura zasilania st C	75	60	80
Temperatura powrotu st C	60	5	60
Ciśnienie max pracy - bar	6,0	6,0	6,0
Ciśnienie próby - bar	9,0	9,0	9,0

Zgodnie z obowiązującym prawem kompaktowy węzeł cieplny posiada znak CE

Wymienniki

	typ	ilość	numer	producent / importer
c.o. - płytowy lutowany	CB77-70M	1	W01	Alfa Laval
c.w. - płytowy lutowany	CB200-64H	1	W02	Alfa Laval
c.t. - płytowy lutowany	CB77-80M	1	W03	Alfa Laval

Pompy

	typ	ilość	numer	producent / importer
pompa obiegowa c.o. [2 030 630]	Stratos 80/1-12	1	P01	Wilo
pompa cyrkulacyjna c.w. [2 048 340]	TOP-Z 30/7	1	P02	Wilo
pompa obiegowa c.t. [2 030 610]	Stratos 50/1-12	1	P03	Wilo

Automatyka węzła

<i>/ka węzła</i>	typ		ilość	numer	producent / importer	
regulator temperatury	Xenta 302 N/P V3		1	A01	TAC	
panel operatora	Xenta OP V3		1		TAC	
podstawa przyłączeniowa	Xenta 280/300		1		TAC	
<i>do oprogramowania zgodnie ze schematem elektrycznym</i>						
regulator różn. ciśn. z ogr. przep.	DAL516R	Kv= 60,0	m3/h	1	A06	IMI
zakres nastawy	10-100 kPa					
siłownik zaworu regul. c.o. [880-0430-000]	M700-SRSU			1	A02	TAC
zawór regulacyjny c.o. [721-3142-000]	V231/32/16	Kv= 16,0	m3/h	1	A03	TAC
siłownik zaworu regul. c.w. [880-0430-000]	M700-SRSU			1	A04	TAC
zawór regulacyjny c.w. [721-3146-000]	V231/40/25	Kv= 25,0	m3/h	1	A05	TAC
siłownik zaworu regul. c.t. [880-0430-000]	M700-SRSU			1	A13	TAC
zawór regulacyjny c.t. [721-3142-000]	V231/32/16	Kv= 16,0	m3/h	1	A14	TAC
czujnik temp. wody instalacyjnej c.o./c.t.	STP120-120			2	A08	TAC
czujnik temp. wody powrotnej m.s.c.	STP120-70			2	A08	TAC
czujnik temp. wody instalacyjnej c.w.	STP120-70			1	A09	TAC
czujnik temp. zewnętrznej	STO			1	A11	TAC
termostat bezpieczeństwa	RAK-TW.1000B			3	A12	Siemens

II WYKAZ URZĄDZEŃ WĘZŁA

Licznik energii cieplnej

	typ	Dn	ilość	numer	producent / importer
LEC główny (zasilanie)			1 kpl	L01	Kamstrup (dostawa i montaż -GPEC Sp. z o.o.)
Ultradźwiękowy przetw. przepływu	ULTRAFLOW Qn=25m3/h	65			
LEC główny - przelicznik	Multical 601 + LON Works				
gniazdo zdalnego odczytu					

Zabezpieczenia instalacji

	typ		ilość	numer	producent / importer
naczynie wzbiornicze c.o.	500N		1	N01	Reflex
naczynie wzbiornicze c.t.	250N		1	N02	Reflex
złącze samoodcinające ze spustem	Dn 25		1	N03	Caleffi
złącze samoodcinające ze spustem	Dn 25		1	N04	Caleffi
zawór bezpieczeństwa - c.o.	SYR 1915 Dn25	6 bar	1	B01	Hans Sasserath
zawór bezpieczeństwa - c.w.	SYR 2115 Dn 25	6 bar	2	B02	Hans Sasserath
zawór bezpieczeństwa - c.t.	SYR 1915 Dn25	6 bar	1	B03	Hans Sasserath

Pomiary miejscowe

	typ		ilość	numer	producent / importer
termometr tarczowy	0-150°C		2	T01	KFM
termometr tarczowy	0-120°C		6	T02	KFM
manometr tarczowy z kurkiem	0-1.6 MPa		2	M01	KFM
manometr tarczowy z kurkiem	0-1 MPa		5	M02	KFM

Urządzenia filtrujące

	typ	Dn	ilość	numer	producent / importer
Odmulacz z wkładem magnet. (filtr - st. nierdz.) - sieć	IOW-1-100	100	1	F01	Brusmar
filtr siatkowy kołnierzyowy- sieć	FS-1 (300ocz/cm2)	100	1	F02	Polna/Zetkama
filtr siatkowy z wkładem magn.- c.o.	FMS/K (200ocz/cm2)	100	1	F03	Brusmar
filtr siatkowy mufowy (mosiądz)- zimna woda	FMS/M (200ocz/cm2)	65	1	F04	Brusmar
filtr siatkowy mufowy (mosiądz) - cyrkulacja	FMS/M (200ocz/cm2)	40	1	F05	Brusmar
filtr siatkowy mufowy - uzupełnienie	FMS/M (200ocz/cm2)	20	1	F06	Brusmar
magnetyzer	MI-1	65	1	F07	Infracorr
filtr siatkowy z wkładem magn.- c.t.	FMS/K (200ocz/cm2)	80	1	F08	Brusmar

Armatura zaporowo-odcinająca

	typ	Dn	ilość	numer	producent / importer
zawory kulowe					
m.s.c. - spawalne		100	2	S01	DZT
c.o. strona sieciowa - spawalne		65	2	S02	DZT
c.w. strona sieciowa - spawalne		65	2	S03	DZT
uzupełnienie - spawalne		20	1	S04	DZT
c.t. strona sieciowa - spawalne		50	2	S05	DZT
instalacja c.o. - spawalne		100	2	G01	DZT
instalacja c.t. - spawalne		80	2	G02	DZT
instalacja c.w. - gwintowane		65	2	G03	Perfexim
cyrkulacja - gwintowane		40	1	G04	Perfexim
uzupełnienie, odpowietrzenie - gwintowane		20	3	G05	Perfexim
odwodnienia - gwintowane		15	8	G06	Perfexim
odwodnienie odmulacza - gwintowane		40	1	G06	Perfexim
odpowietrzenie - gwintowane		15	6	G07	Perfexim
zaw. impulsowy - gwintowane		10	22		Perfexim
zawór regulacyjny cyr.	STAD	40	1	R02	Tour&Andersson
zawory zwrotne					
zimna woda - gwintowany		65	1	Z01	Perfexim
cyrkulacja - gwintowany [149B2508]	socla 601	40	1	Z02	Danfoss
uzupełnienie - gwintowany		20	1	Z03	Perfexim

II WYKAZ URZĄDZEŃ WĘZŁA

Pozostałe elementy węzła

	typ	ilość	numer	producent / importer
wodomierz uzupełnienia	JS-2.5 dn 20	1	L03	Powogaz
wodomierz z.w.	WS-10 dn 40	1	L04	Powogaz
reduktor ciś. z.w.	SYR 315 dn50	1	A14	Hans Sasserath
zawór napełniania	SYR 2128 dn20	1	A07	Hans Sasserath

Inne

zbiornik glikolu do uzupełniania zładu c.t. BUW	ZG	1	Z	Termen
wodomierz c.w dla Rektoratu	JS-1.5 dn 15	1	L05	Powogaz
wodomierz c.w -dla Wydziału	JS-2.5 dn 20	1	L06	Powogaz
wodomierz cyrkul. c.w -dla Rektoratu	JS-1.0 dn 15	1	L07	Powogaz
wodomierz cyrkul. c.w -dla Wydziału	JS-1,0 dn 15	1	L08	Powogaz
LEC5 i wernikowy przetwornik przepływu -Rektorat	GWF Qn=15 dn50	1	L09	KFAP Apator
LEC5 i wernikowy przetwornik przepływu-Wydział	WSDH Qn=25 dn65	1	L10	KFAP Apator
LEC5 i wernikowy przetwornik przepływu-Rektorat	Unico Qn=2,5 dn=20	1	L11	KFAP Apator
LEC5 i wernikowy przetwornik przepływu-Wydział	MTWH Qn=15 dn50	1	L12	KFAP Apator

Rurociągi kompaktowego węzła cieplnego:

strona wysokoparametrowa:

strona niskoparametrowa - obieg c.o./c.t.:

strona niskoparametrowa - obieg c.wu.:

rury stalowe czarne bez szwu

rury stalowe czarne bez szwu

rury stalowe AISI316