

<b>WYNIKI OBLICZEŃ HYDRAULICZNYCH WĘZŁA CIEPLNEGO KWC 202/276/205 kW</b>				
Ciśnienie dyspozycyjne dla węzła	Hdysp.	=	100	kPa
Temperatura zasilania sieci	Tz	=	115	°C
Temperatura powrotu sieci	Tp	=	60	°C
Temperatura zasilania instalacji c.o.	tz	=	70	°C
Temperatura powrotu instalacji c.o.	tp	=	50	°C
Temperatura zasilania instalacji c.t.	tz	=	60	°C
Temperatura powrotu instalacji c.t.	tp	=	40	°C
Maksymalna temperatura c.w.u.	tcw	=	58	°C
Średnie godzinowe zapotrzebowanie ciepłej wody	q <sub>hśr</sub>	=	959,4	dm <sup>3</sup> /h
Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie ciepłej wody	q <sub>hmax</sub>	=	2754	dm <sup>3</sup> /h
Moc dla c.o.	Q <sub>co</sub>	=	202,0	kW
Moc dla c.t.	Q <sub>ct</sub>	=	276,0	kW
Moc dla c.w. średnia godzinowa	Q <sub>hśr</sub>	=	66,8	kW
Moc dla c.w. maksymalna godzinowa	Q <sub>hmax</sub>	=	205,0	kW
Różnica temperatur latem	deltaT	=	25	°C
Całkowita strata ciśnienia na węźle zimą	dP <sub>wz</sub>	=	<b>73,7</b>	kPa
Całkowita strata ciśnienia na węźle latem	dP <sub>wL</sub>	=	<b>81,2</b>	kPa
<b>UKŁAD BEZPOŚREDNIEGO PODŁĄCZENIA - ZIMA</b>				
Ciśnienie dyspozycyjne dla układu	Hd	=	86,57	kPa
Przepływ sieciowy zimą	Gsz	=	8,89	m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa średnica rurociągu sieciowego	Do	=	67,0	mm
Średnica rurociągu sieciowego	D	=	<b>65</b>	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu ( rury stalowe ) - do obliczeń	Dw	=	<b>70,3</b>	mm
Rzeczywista prędkość przepływu	Vrz	=	0,64	m/s
Jednostkowa strata ciśnienia w rurociągu	R	=	7,68	daPa/m
Długość rurociągu w części sieciowej	L	=	8	m
Całkowita strata ciśnienia w rurociągu	Rc	=	0,92	kPa
Opór licznika ciepła		=	7,9	kPa
Licznik energii cieplnej	główny	<b>Qn 10,0 m3/h DN 40</b>		
Wymagana strata ciśnienia na zaworze		=	76,23	kPa
Współczynnik przepływu zaworu	kv	=	10,18	m <sup>3</sup> /h
Zastępczy współczynnik przepływu zaworu	kvs	=	<b>16</b>	m <sup>3</sup> /h
Regulator różnicy ciśnień i przepływu		<b>AVPQ kv16 m3/h DN40 (0,2 - 1bar; 0,8-10 m3/h)</b>		
Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze przy mierniczym spadku ciśnienia	dPrz	=	50,86	kPa
Kryterium dławienia zaworu	Kd	=	0,59	
Opory armatury	dPar	=	1,52	kPa
Całkowita strata ciśnienia w obiegu	dPob	=	60,28	kPa
Nastawa regulatora	dP	=	22,85	kPa
Całkowita strata ciśnienia na węźle zimą	dP <sub>wz</sub>	=	73,71	kPa
<b>UKŁAD BEZPOŚREDNIEGO PODŁĄCZENIA - LATO</b>				
Ciśnienie dyspozycyjne dla przyłącza	Hdysp.	=	64,58	kPa
Przepływ sieciowy	Gsl	=	7,15	m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa średnica rurociągu sieciowego	Do	=	60,1	mm
Średnica rurociągu sieciowego	D	=	<b>65</b>	mm
Rzeczywista prędkość przepływu	Vrz	=	0,51	m/s
Jednostkowa strata ciśnienia w rurociągu	R	=	5,11	daPa/m
Długość rurociągu	L	=	8	m
Całkowita strata ciśnienia w rurociągu	Rc	=	0,41	kPa
Opór licznika ciepła		=	5,1	kPa
Wymagana strata ciśnienia na zaworze		=	58,39	kPa
Współczynnik przepływu zaworu	kv	=	9,35	m <sup>3</sup> /h
Zastępczy współczynnik przepływu zaworu	kvs	=	16	m <sup>3</sup> /h
Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze przy mierniczym spadku ciśnienia	dPrz	=	39,95	kPa
Kryterium dławienia zaworu	Kd	=	0,62	
Opory armatury	dPar	=	0,68	kPa
Całkowita strata ciśnienia w obiegu	dPo	=	45,73	kPa
Nastawa regulatora	dP	=	41,20	kPa
Całkowita strata ciśnienia na węźle latem	dP <sub>wL</sub>	=	81,15	kPa

### UKŁAD CO - SIEĆ

Ciśnienie dyspozycyjne dla układu	Hd	=	39,7	kPa
Przepływ sieciowy	G <sub>s<sub>co</sub></sub>	=	3,30	m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa średnica rurociągu	Do	=	44,1	mm
Średnica rurociągu	D <sub>co</sub>	=	<b>50</b>	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu ( rury stalowe ) - do obliczeń	Dw	=	<b>54,5</b>	mm
Rzeczywista prędkość przepływu	Vrz	=	0,39	m/s
Jednostkowa strata ciśnienia w rurociągu	R	=	4,65	daPa/m
Długość rurociągu w części sieciowej	L	=	4	m
Całkowita strata ciśnienia w rurociągu	Rc	=	0,19	kPa
Opór wymiennika ciepła	R	=	2,26	kPa
<b>wymiennik ciepła</b>	<b>CB110-16L p.w. 1,57 m<sup>2</sup></b>			
Wymagana strata ciśnienia na zaworze	deltaP	=	37,2	kPa
Współczynnik przepływu zaworu	kv	=	5,41	m <sup>3</sup> /h
Zastępczy współczynnik przepływu zaworu	kvs	=	<b>10</b>	m <sup>3</sup> /h
zawór regulacyjny co	<b>VM 2 kv 10,0 m<sup>3</sup>/h DN 32</b>			
Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze	dPrzecz	=	10,86	kPa
Kryterium dławienia zaworu	Kd	=	0,27	
Opory armatury	dParm	=	0,31	kPa
Całkowita strata ciśnienia w obiegu	dPobiegu	=	13,43	kPa

### UKŁAD CT - SIEĆ

Ciśnienie dyspozycyjne dla układu	Hd	=	39,7	kPa
Przepływ sieciowy	G <sub>s<sub>ct</sub></sub>	=	4,50	m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa średnica rurociągu	Do	=	51,5	mm
Średnica rurociągu	D <sub>ct</sub>	=	<b>50</b>	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu ( rury stalowe ) - do obliczeń	Dw	=	<b>54,5</b>	mm
Rzeczywista prędkość przepływu	Vrz	=	0,64	m/s
Jednostkowa strata ciśnienia w rurociągu	R	=	8,93	daPa/m
Długość rurociągu w części instalacyjnej	L	=	6	m
Całkowita strata ciśnienia w rurociągu	Rc	=	0,54	kPa
Opór wymiennika ciepła	R	=	2,6	kPa
<b>wymiennik ciepła</b>	<b>CB110-20L p.w. 2,02 m<sup>2</sup></b>			
Wymagana strata ciśnienia na zaworze	deltaP	=	36,2	kPa
Współczynnik przepływu zaworu	kv	=	7,48	m <sup>3</sup> /h
Zastępczy współczynnik przepływu zaworu	kvs	=	<b>10,0</b>	m <sup>3</sup> /h
zawór regulacyjny ct	<b>VM 2 kv 10,0 m<sup>3</sup>/h DN 32</b>			
Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze	dPrzecz	=	20,27	kPa
Kryterium dławienia zaworu	Kd	=	0,51	
Opory armatury	dParm	=	0,88	kPa
Całkowita strata ciśnienia w obiegu	dPobiegu	=	23,76	kPa

### UKŁAD CW - SIEĆ

Cisnienie dyspozycyjne dla układu	Hdysp.	=	54,3	kPa
Przepływ sieciowy latem	Gsl	=	7,30	m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa średnica rurociągu sieciowego	Dobl	=	65,6	mm
Średnica rurociągu sieciowego	D <sub>cw</sub>	=	<b>65</b>	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu ( rury stalowe ) - do obliczeń	Dw	=	<b>70,3</b>	mm
Rzeczywista prędkość przepływu	Vrz	=	0,52	m/s
Jednostkowa strata ciśnienia w rurociągu	R	=	3,87	daPa/m
Długość rurociągu w części instalacyjnej	L	=	6	m
Całkowita strata ciśnienia w rurociągu	Rc	=	0,23	kPa
Opór wymiennika ciepła	R	=	14,2	kPa
<b>wymiennik ciepła cw.</b>	<b>76-40H p.w. 3,8 m<sup>2</sup></b>			
Wymagana strata ciśnienia na zaworze	deltaP	=	39,7	kPa
Współczynnik przepływu zaworu	kv	=	11,59	m <sup>3</sup> /h
Zastępczy współczynnik przepływu zaworu	kvs	=	<b>16</b>	m <sup>3</sup> /h
zawór regulacyjny cw.	<b>VB 2 kv 16,0 m<sup>3</sup>/h DN 32</b>			
Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze	dPrzecz	=	20,84	kPa
Kryterium dławienia zaworu	Kd	=	0,38	
Opory armatury	dParm	=	0,38	kPa
Całkowita strata ciśnienia w obiegu	dPobiegu	=	35,42	kPa

### UKŁAD CO - INSTALACJA

Przepływ instalacyjny	Gi	=	8,83	m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa średnica rurociągu	Dobl	=	66,8	mm
Średnica rurociągu instalacyjnego	d <sub>co</sub>	=	<b>65</b>	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu ( rury stalowe ) - do obliczeń	Dw	=	<b>70,3</b>	mm
Rzeczywista prędkość przepływu	Vrz	=	0,63	m/s
Jednostkowa strata ciśnienia w rurociągu	R	=	5,77	daPa/m
Długość rurociągu w części instalacyjnej	L	=	12	m
Całkowita strata ciśnienia w rurociągu	Rc	=	0,69	kPa
Opór wymiennika ciepła	Rw	=	12,0	kPa
Opory armatury	dParm	=	2,42	kPa
Całkowita strata ciśnienia w obiegu	dPob	=	15,11	kPa
Ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji centralnego ogrzewania	H <sub>co</sub>	=	85,2	kPa

#### 1. Pompa obiegowa

Wydajność pompy obiegowej	Gp	=	10,3	m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia pompy obiegowej	Hp	=	115,4	kPa

#### 2. Naczynie zbiorcze

Ciśnienie max robocze instalacji c.o.	pmax	=	5,0	bar
Ciśnienie statyczne instalacji c.o.	pst	=	1,4	bar
Pojemność instalacji	V	=	3,10	m <sup>3</sup>
Przyrost objętości właściwej	deltav	=	0,0224	-
Pojemność użytkowa naczynia	Vu		69,4	dm <sup>3</sup>
Pojemność użytkowa naczynia z rezerwą eksploatacyjną	VuR		100,4	dm <sup>3</sup>
Wartość ciśnienia wstępnego	pR		2,2	bar
Pojemność całkowita naczynia zbiorczego	V <sub>nR</sub>	=	211,6	dm <sup>3</sup>

<b>Naczynie zbiorcze</b>		<b>1</b>	<b>N250 prob 5 bar</b>	
--------------------------	--	----------	------------------------	--

#### 3. Zawór bezpieczeństwa

Ciśnienie dop. instal. ogrzew. wodnego	p1	=	5,0	bar
Ciśnienie dop. wody sieciowej	p2	=	10	bar
Wsp. zal. p1-p2<0,5,b=1;p1-p2>0,5,b=2	b	=	2	-
Pow przekr poprzecz 1 rurki węzłownicy	A	=	0,0000352	m <sup>2</sup>
Średnia gęstość wody sieciowej	ρ	=	977,5	kg/m <sup>3</sup>
Dop. współcz. przepł. zaworu	alfa c	=	0,20	
Masowa przepustowość zaworu bezp.	M =	=	2,2	kg/s
Wewnętrzna średnica kanału dopływ. zaw. jednego zaworu bezpieczeństwa	do =	=	21,4	mm

<b>zawór bezpieczeństwa</b>		<b>1</b>	<b>SYR 1915 R 11/4 pr 5 bar</b>	
-----------------------------	--	----------	---------------------------------	--

### UKŁAD CT - INSTALACJA

Przepływ instalacyjny	Gi	=	12,07	m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa średnica rurociągu	Dobl	=	78,1	mm
Średnica rurociągu instalacyjnego	d <sub>ct</sub>	=	<b>80</b>	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu ( rury stalowe ) - do obliczeń	Dw	=	<b>82,5</b>	mm
Rzeczywista prędkość przepływu	Vrz	=	0,63	m/s
Jednostkowa strata ciśnienia w rurociągu	R	=	4,32	daPa/m
Długość rurociągu w części instalacyjnej	L	=	10	m
Całkowita strata ciśnienia w rurociągu	Rc	=	0,43	kPa
Opór wymiennika ciepła	Rw	=	15,0	kPa
Opory armatury	dParm	=	1,51	kPa
Całkowita strata ciśnienia w obiegu	dPob	=	16,95	kPa
Ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji ciepła technologicznego	H <sub>ct</sub>	=	80,4	kPa

#### 1. Pompa obiegowa

Wydajność pompy obiegowej	Gp	=	14,1	m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia pompy obiegowej	Hp	=	111,9	kPa

2. Naczynie zbiorcze				
Ciśnienie max robocze instalacji c.t.	pmax	=	5,0	bar
Ciśnienie statyczne instalacji c.t.	pst	=	1,6	bar
Jednostkowa pojemność wodna instalacji			6,9	litr/1kW
Pojemność instalacji	V	=	1,90	m <sup>3</sup>
Przyrost objętości właściwej	deltav	=	0,0168	-
Pojemność użytkowa naczynia	Vu		32,0	dm <sup>3</sup>
Pojemność użytkowa naczynia z rezerwą eksploatacyjną	VuR		51,0	dm <sup>3</sup>
Wartość ciśnienia wstępnego	pR		2,5	bar
Pojemność całkowita naczynia zbiorczego	V <sub>nR</sub>	=	122,3	dm <sup>3</sup>
Naczynie zbiorcze		1	N200 prob 5 bar	
3. Zawór bezpieczeństwa				
Ciśnienie dop. instal. ogrzew. wodnego	p1	=	5,0	bar
Ciśnienie dop. wody sieciowej	p2	=	10,0	bar
Wsp. zal. p1-p2<0,5,b=1;p1-p2>0,5,b=2	b	=	2	-
Pow przekr poprzecz 1 rurki węzownicy	A	=	0,0000352	m <sup>2</sup>
Dop. współcz. przepł. zaworu	alfa c	=	0,20	
Masowa przepustowość zaworu bezp.	M =	=	2,2	kg/s
Wewnętrzna średnica kanału dopływ. zaw. jednego zaworu bezpieczeństwa	do =	=	21,4	mm
zawór bezpieczeństwa		1	SYR 1915 R 11/4 pr 5 bar	
UKŁAD CW - INSTALACJA				
Przepływ instalacyjny	Gi	=	3,59	m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa średnica rurociągu	Dobl	=	46,0	mm
Średnica rurociągu instalacyjnego	d <sub>z</sub>	=	75	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu ( rury PPR ) - do obliczeń	Dw	=	51,4	mm
Rzeczywista prędkość przepływu	Vrz	=	0,48	m/s
Jednostkowa strata ciśnienia w rurociągu	R	=	2,54	daPa/m
Długość rurociągu w części instalacyjnej	L	=	16	m
Całkowita strata ciśnienia w rurociągu	Rc	=	0,41	kPa
Opór wymiennika ciepła	R	=	2,95	kPa
Opory armatury	dParm	=	1,42	kPa
Całkowita strata ciśnienia w obiegu	dPobiegu	=	4,37	kPa
Opory instalacji ciepłej wody	dPinst.	=	25	kPa
1. Zawór bezpieczeństwa				
Przepustowość jednego zaworu bezpieczeństwa	G	=	8325	kg/h
Ciśnienie dopuszczalne podgrzewacza	p <sub>1</sub>	=	6	kg/cm <sup>2</sup>
Ciśnienie na wylocie z zaworu	p <sub>2</sub>	=	0	kg/cm <sup>2</sup>
Ciśnienie czynnika grzejącego na zasileniu podgrzewacza	p <sub>3</sub>	=	10	kg/cm <sup>2</sup>
Wsp. (p3-p1)<5, b=1, (p3-p1)>5, b=2	b	=	2	-
Pow. przekroju wew. rury grzejnej/płyty wymiennika płytowego.	F	=	41,8	mm <sup>2</sup>
Najmniejsza średnica kanału dolotowego	d	=	16,6	mm
zawór bezpieczeństwa		1	SYR 2115 R 1 p 6 bar	
Współczynnik alfaC	a <sub>c</sub>	=	0,30	
Współczynnik wypl. dla pękniętej rury = 1	a <sub>c1</sub>	=	1	
Ciężar objętościowy wody	γ	=	980,6	kg/m <sup>3</sup>
CYRKULACJA				
Przepływ cyrkulacyjny	Gc	=	1,43	m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa średnica rurociągu	Dobl	=	31,9	mm
Średnica rurociągu instalacyjnego	D	=	50	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu ( rury PP3 ) - do obliczeń	Dw	=	32,6	mm
Rzeczywista prędkość przepływu	Vrz	=	0,48	m/s
Jednostkowa strata ciśnienia w rurociągu	R	=	5,29	daPa/m
Długość rurociągu w części instalacyjnej	L	=	8	m
Całkowita strata ciśnienia w rurociągu	Rc	=	0,42	kPa
Strata ciśnienia w obiegu cyrkulacji	Rcyrk	=	15	kPa
2. Pompa cyrkulacyjna				
Wydajność pompy	g <sub>p</sub>	=	1,74	m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia pompy	h <sub>p</sub>	=	30,8	kPa