

## Spis treści

1. WĘZŁ CIEPŁOWNICZY.....	3
1.1. ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
1.2. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ.....	3
1.3. ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA.....	3
1.3.1. PARAMETRY TECHNICZNE BUDYNKU, CZYNNIKA GRZEWczego I INSTALACJI.....	3
1.3.2. ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA W OKRESIE ZIMOWYM.....	3
1.4. OBLICZENIA.....	4
1.5. RURY I ARMATURA.....	13
1.6. MALOWANIE I IZOLACJA.....	13
1.7. KOLORYSTYKA PRZEWODÓW TECHNOLOGICZNYCH.....	13
1.8. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE.....	13
1.9. WYTYCZNE OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ.....	13
2. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	14
2.1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	14
2.2. ZAKRES OPRACOWANIA.....	14
2.3. OPIS PRZYJĘTEGO ROWIAZANIA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA .....	14
2.4. PIONY I POZIOMY.....	14
2.5. MONTAŻ GRZEJNIKÓW.....	16
2.6. MONTAŻ ARMATURY.....	16
2.7. REGULACJA INSTALACJI C.O. ....	17
2.8. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE INSTALACJI C.O.....	17
2.9. IZOLACJA CIEPLNA.....	17
2.10. OZNACZENIA.....	18
2.11. BADANIA ODBIORCZE.....	18
2.12. BADANIA SZCZELNOŚCI.....	18
2.13. BADANIA NATĘŻENIA HAŁASU.....	19
2.14. WYTYCZNE P.POŻ.....	19
3. INFORMACJA DOTYCZĄCA B.I.O.Z WG DZ.U. 120 Z 2003 R.....	20
4. ZAŁĄCZNIKI.....	22
4.1. DECYZJA O NADANIU UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH PANU WOJCIECHOWI NORBERCIAKOWI .....	22
4.2. ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚC DO ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA PANA WOJCIECHA NORBERCIAKA.....	24
4.3. DECYZJA O NADANIU UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH PANU JACKOWI PŁOSZAJOWI.....	25
4.4. ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI DO ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA PANA JACKA PŁOSZAJA.....	26
6. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....	27
7. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	32

## 1. WĘZEŁ CIEPŁOWNICZY

### 1.1. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie zawiera projekt wymiany węzła na potrzeby budynku Policyjnej Izby Dziecka w Gdańsku; 80-275 Gdańsk ul. Kisielewskiego 10, dz. nr 736, obręb 031 w ramach zadania pn. Termomodernizacja obiektów służbowych Komendy Wojewódzkiej Policji w Gdańsku.

### 1.2. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

Węzeł zlokalizowany jest w miejscu istniejącej wymiennikowni, zamkniętym pomieszczeniu. Pomieszczenie to zapewnia łatwy i bezpieczny dostęp do urządzeń i elementów węzła pozwalając wykonywać czynności kontrolne i remontowe. Istniejący węzeł zostanie zdemontowany przed montażem remontowanego węzła.

Zaprojektowano węzeł cieplny wymiennikowy kompaktowy dwufunkcyjny wyposażony w elementy automatyki i pomiarów. Węzeł wyposażony jest w układ automatycznej regulacji pogodowej w oparciu o dwudrogowy zawór regulacyjny. W celu zapewnienia prawidłowej pracy urządzeń automatycznej regulacji węzła przewidziano regulator różnicy ciśnienia bezpośredniego działania. Na zasilaniu po stronie wysokich parametrów i powrocie wody z instalacji po stronie niskich parametrów zaprojektowano urządzenia filtrujące. Przewidziano uzupełnianie ubytków wody z rurociągu powrotnego sieci zdalaczynnej poprzez układ uzupełniania wody wyposażony w wodomierz z nadajnikiem impulsowym

Projektowany węzeł nie przekracza dopuszczalnego ciśnienia dyspozycyjnego, które wynosi 350 kPa.

Odwodnienie instalacji węzła po stronie wysokich i niskich parametrów przewidziano w węźle. W pomieszczeniu węzła znajdują się: zlew, zawór czerpialny ze złączką do węzła (znajduje się nad zlewem), kratka podłączona do studni schładzającej oraz wentylacja grawitacyjna nawiewna oraz grawitacyjna wyciągowa. Czujnik temp zewnętrznej należy zamontować zgodnie z rysunkiem. W węźle przewidziano monitoring zużycia mediów( co, cwu, zwu, cyrkulacja)

**Po wyborze dostawcy węzła cieplnego należy uzgodnić dokumentację z dostawcą ciepła.**

### 1.3. ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA

#### 1.3.1. PARAMETRY TECHNICZNE BUDYNKU, CZYNNIKA GRZEWczego I INSTALACJI

- parametry instalacji :

c.o. - 75/50° C,

Całkowita moc cieplna zamówiona - 70 W

w tym:

- dla potrzeb C.O. - 50 000 W
- dla potrzeb C.W.U. - 20 000 W

#### 1.3.2. ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA W OKRESIE ZIMOWYM

$$G_s = \frac{70000}{(115 - 60) * 1163} = 1,094 \text{ m}^3/\text{h}$$

Na potrzeby C.O. dobrano wymiennik ciepła płytowy o mocy 50 kW.

Na potrzeby C.W.U. dobrano wymiennik ciepła płytowy o mocy 20 kW.

## 1.4. OBLICZENIA

1.	Parametry temperaturowe sieci LATO	zasilanie	$T_{ZL}$	64	°C
		powrót	$T_{PL}$	24	°C
2.	Parametry temperaturowe sieci ZIMA	zasilanie	$T_{ZZ}$	115	°C
		powrót	$T_{PZ}$	60	°C
3.	Ciśnienie dyspozycyjne	zima	$P_{dysp.Z}$	100	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	$T_{PCO}$	55	°C
6.	Parametry temperaturowe instalacji c.w.	zasilanie	$T_{CW}$	60	°C
		powrót	$T_{ZW}$	5	°C
7.	Zapotrzebowanie ciepła c.o.		$Q_{CO}$	50,0	kW
8.	Zapotrzebowanie ciepła c.w.	maksymalne	$Q_{CWma}^x$	20,0	kW
9.	Opory instalacji	centralne ogrzewanie	$H_{CO}$	25	kPa
		ciepła woda użytkowa	$H_{CW}$	20	kPa
10	Ciśnienie dopuszczalne w instalacji	centralne ogrzewanie	$P_{MAXC}^O$	0,30	MPa
		ciepła woda użytkowa	$P_{MAXC}^W$	0,60	MPa
11.	Ciśnienie statyczne		$P_{STATC}^O$	1,25	bar
12	Pojemność wodna instalacji	przyjęto 12.5 l / 1 kW	$V_{co}$	0,63	m <sup>3</sup>

OBLICZENIA PRZEPŁYWÓW							
<b>Przepływy - strona sieciowa</b>							
przepływ wody sieciowej c.o.		G <sub>sco</sub>	0,22 kg/s	0,78 t/h	0,80 m <sup>3</sup> /h		
przepływ wody sieciowej c.w. - lato		G <sub>scwl</sub>	0,12 kg/s	0,43 t/h	0,44 m <sup>3</sup> /h		
przepływ wody sieciowej c.w. - zima		G <sub>scwz</sub>	0,09 kg/s	0,31 t/h	0,32 m <sup>3</sup> /h		
przepływ wody sieciowej - zima		G <sub>mscz</sub>	0,31 kg/s	1,09 t/h	1,12 m <sup>3</sup> /h		
przepływ wody sieciowej - lato		G <sub>mscl</sub>	0,12 kg/s	0,43 t/h	0,44 m <sup>3</sup> /h		
<b>Przepływy - strona instalacyjna</b>							
przepływ wody instalacyjnej c.o.		G <sub>ico</sub>	0,60 kg/s	2,15 t/h	2,22 m <sup>3</sup> /h		
przepływ wody instalacyjnej c.w.		G <sub>icw</sub>	0,09 kg/s	0,31 t/h	0,32 m <sup>3</sup> /h		
przepływ wody cyrkulacji	0.3*G <sub>icw</sub>	G <sub>icyr</sub>	0,03 kg/s	0,09 t/h	0,10 m <sup>3</sup> /h		
<b>DOBÓR ŚREDNIC PRZYŁĄCZY</b>							

Średnica przyłącza c.o. (strona sieciowa) :									
	Przyjęto Dn rury						25	mm	
	Prędkość przepływu u =						0,44	m/s	
Średnica przyłącza c.w. (strona sieciowa) :									
	Przyjęto Dn rury						25	mm	
	Prędkość przepływu u =						0,24	m/s	
Średnica przyłącza sieci miejskiej :									
	Przyjęto Dn rury						25	mm	
	Prędkość przepływu u =					zima	0,62	m/s	
						lato	0,24	m/s	
Średnica przyłącza c.o. (strona instalacyjna)									
	Przyjęto Dn rury						32	mm	
	Prędkość przepływu u =						0,74	m/s	
Średnica przyłącza c.w. (strona instalacyjna)									
	Przyjęto Dn rury						25	mm	
	Prędkość przepływu u =						0,18	m/s	
Średnica przyłącza cyrkulacji									
	Przyjęto Dn rury						25	mm	
	Prędkość przepływu u =						0,05	m/s	

DOBÓR LICZNIKÓW ENERGII CIEPLNEJ I WODOMIERZY									
Licznik główny:									
przepływ wody sieciowej - zima								1,12	m³/h
przepływ wody sieciowej - lato								0,44	m³/h
przepływ nominalny przepływomierza						Qn		1,50	m³/h
spadek ciśnienia dla Qn								14,0	kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu - zima								7,81	kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu - lato								1,20	kPa
Przepływomierz typu:		ULTRAFLOW 54			Dn	15	dostarcza GPEC		
z przelicznikiem typu:		MULTICAL 602							
Wodomierz zimnej wody:									
przepływ wody instalacyjnej								0,32	m³/h
przepływ nominalny wodomierza						Qn		1,60	m³/h
Dobrano wodomierz typu:		JS-1.6 NK			Dn	15			
Wodomierz uzupełnienia c.o.:									
przepływ wody przez wodomierz		3%Gi co						0,07	m³/h
przepływ nominalny wodomierza						Qn		1,60	m³/h
Dobrano wodomierz typu:		JS 90-1.6 NK			Dn	15	dostarcza GPEC		

## DOBÓR WYMIENNIKA - C.O.

Obliczeniowa moc wymiennika c.o.								50,0	kW
Do doboru wymiennika						Tzz/Tpz :	115 / °C	60	
						tzco/tpco :	75 / 55 °C		
dla powyższych parametrów dobrano									
typ wymiennika - płytowy, lutowany		CBH16-25A							
ilość wymienników				1	szt.				
Opory wymiennika c.o.									
przepływ - strona sieciowa								0,22	kg/s
przepływ - strona instalacyjna								0,60	kg/s
strona sieciowa						Hrco		3,72	kPa
strona instalacyjna						Hpco		13,62	kPa
DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ									
C.O.									
przepływ wody instalacyjnej c.o.						Gico		2,22	m³/h
Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:									
filtr siatkowy typu:		FS-32	Kv filtrco	20,0	m³/h	H filtrco1		1,23	kPa
opory instalacji c.o.						Hco		25,00	kPa
opór wymiennika c.o. - strona instalacyjna						Hpco		13,62	kPa
przyjęte opory na filtrze:						H filtrco		1,23	kPa
opory miejscowej liniowe:						H wi		5,00	kPa
wysokość podnoszenia								44,85	kPa
wydatek pompy		Vp=Gi co				Vp		2,22	m³/h
wysokość podnoszenia						Hp		4,50	msw
Dobrano pompę typu		Magna3 25-60		1	szt.				

<b><u>ZABEZPIECZENIE INSTALACJI C.O. ( PN-B-02414:1999 )</u></b>								
<u>Masowa przepustowość zaworu</u>								
<b><math>M = 447.3 \cdot b \cdot A \cdot [(p_2 - p_1) \cdot g]^{0.5}</math></b>								
w którym :								
	p2=	16	bar	- ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej				

p1=	3	bar	- ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o.
g=	943,4	kg/m3	- gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.
b=	2		- współczynnik zależny od różnicy ciśnień p2-p1 (jeżeli p2-p1>5 to b=2, jeżeli p2-p1<=5 to b=1)
A=	0,0000 33	m2	- powierzchnia przekroju poprz. płyty wym. CBH16
M=	3,2693 57749	kg/s	- masowa przepustowość zaworu
<i>Dobrano</i>	<b>2</b>	<i>zawór bezpieczeństwa</i>	
<b>G=</b>	<b>1,63</b>	<b>kg/s</b>	- masowa przepustowość pojedynczego zaworu przy zastosowaniu 2 szt. zaworów bezpieczeństwa
<u>Średnica wlotu zaworu</u>			
<b>do=54[G/ac*(p1*g)^0.5]^0.5</b>			
w którym :			
G=	1,63	kg/s	- masowa przepustowość zaworu
ac=	0,4		- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu
g=	943	kg/m3	- gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.
p1=	3	bar	- ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o.
do=	14,97	mm	- średnica wlotu zaworu
<b>Dobrano zawór SYR 1915 Dn 25, do=20 mm - 2 szt.</b>			

NACZYNNIA WZBIORCZE ( PN-B-02414:1999 )			
<b>Parametry instalacji grzewczej</b>			
zapotrzebowanie ciepła		Qco	50 kW
pojemność instalacji		V	0,63 m³
maksymalne ciśnienie w instalacji		p <sub>maxco</sub>	3,0 bar
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu		t <sub>z</sub>	75,0 °C
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na powrocie		t <sub>p</sub>	55,0 °C
ciśnienie statyczne budynku		Pstat.	1,3 bar
<b>1. Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym przeponowym</b>		p	1,5 bar
<b>2. Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu</b>		pmax	3,0 bar
<b>3. Pojemność użytkowa naczynia</b>			
gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej		r <sub>1</sub>	999,7 kg/m³
temperatura początkowa		t <sub>1</sub>	10,0 °C

przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej				Dv		0,025 6	dm <sup>3</sup> /kg
Minimalna pojemność użytkowa naczynia zbiorczego przeponowego wyznaczona wg wzoru:							
			$V_u = V \cdot r_1 \cdot D_v$	Vu		16,0	dm <sup>3</sup>
Pojemność naczynia zbiorczego z rezerwą eksploatacyjną				Vur		22,2	dm <sup>3</sup>
<b>4. Pojemność całkowita naczynia</b>							
Minimalna pojemność całkowita naczynia zbiorczego wyznaczona wg wzoru:							
			$V_n = \frac{p_{max} + V_u \cdot 1}{p_{max} - p}$	Vn		41,3	dm <sup>3</sup>
<b>5. Parametry do doboru naczynia zbiorczego przeponowego z hermetyczną przestrzenią gazową:</b>							
Ciśnienie wstępne pracy instalacji wg zał C2 PN-B-02414:1999							
				p <sub>R</sub>		1,75	bar
Całkowita pojemność naczynia wg zał C2 PN-B-02414:1999							
				V <sub>nR</sub>		74,7	dm <sup>3</sup>
Dobrano naczynie typu:							
		80NG		1 szt.			
<b>5. Rura zbiorcza</b>							
Minimalna średnica wewnętrzna rury zbiorczej (nie mniej niż 20 mm):							
				d		2,8	mm
				d <sub>min</sub>		25,0	mm

DOBÓR WYMIENNIKÓW - C.W.							
Obliczeniowa moc wymiennika c.w.					Q <sub>cwmax</sub>		20,0 kW
					T <sub>z</sub> /T <sub>pl</sub> :		65 / 24 °C
					t <sub>cw</sub> /t <sub>zw</sub> :		60 / 5 °C
przepływ - strona sieciowa	zima						0,09 kg/s
	lato						0,12 kg/s
typ wymiennika - płytowy, lutowany	CB20-18H						
ilość wymienników				1 szt.			
Zestawienie oporów wymiennika:							
Strona sieciowa:				opory wymiennika		przepły w	
	zima			H <sub>rcwz</sub>	3,2 kPa		0,09 kg/s
	lato			H <sub>rcwl</sub>	4,6 kPa		0,12 kg/s
Strona instalacyjna:							

				Hpcw	2,1 kPa		0,09 kg/s
<b>DOBÓR POMPY CYRKULACYJNEJ C.W.</b>							
przepływ wody cyrkulacyjnej					Gcyr=		0,10 m³/h
Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:							
filtr siatkowy typu:	FS-25	Kv filtrcyr	11,0 m³/h	H filtrcyr			0,03 kPa
<b>Dobór parametrów pracy pompy:</b>							
opory instalacji c.w.				Hcw			20,00 kPa
opór wymiennika c.w. - strona instalacyjna				Hpcw2			2,10 kPa
przyjęte opory na filtrze				H filtrcyr			0,03 kPa
opory miejscowe:				H wicw			3,00 kPa
<b>wysokość podnoszenia</b>							<b>25,13 kPa</b>
wydatek pompy	Vpcyr =Gicyr			Vpcyr			0,10 m³/h
wysokość podnoszenia pompy				Hpcyr			2,52 msw
<b>Dobrano pompę typu:</b>		<b>UPS 25-40 N</b>					
				<b>1 szt.</b>			

ZABEZPIECZENIE INSTALACJI C.W. (PN-76 / B-02440)							
<u>Masowa przepustowość zaworu</u>							
$G = 1.59 \cdot ac1 \cdot b \cdot F \cdot [(p3-p1) \cdot y1]^{0.5}$							
p3=	1,6	MPa	- ciśnienie czynnika grzejnego na zasilaniu				
p1=	0,6	MPa	- ciśnienie dopuszczalne instalacji c.w.				
y1=	943,4	kG/m3	- ciężar objętościowy wody grzejnej przy najniższej występującej na zasilaniu temperaturze tej wody				
ac1=	1		- współczynnik wypływowy wody grzejnej dla pękniętej rury grzejnej				
b=	2		- współczynnik zależny od różnicy ciśnień p3-p1 (jeżeli p3-p1>5 to b=2, jeżeli p3-p1<=5 to b=1)				
F=	14,3	mm2	- powierzchnia przekroju poprz. płyty wym. CB20				
<u>Dobrano</u>	<u>1</u>	<u>zawory bezpieczeństwa</u>					
G=	1396,7	kG/h	- masowa przepustowość pojedynczego zaworu				
<u>Średnica wlotu zaworu</u>							



	$d=[4G/(3.14*1.59*ac*((1.1p1-p2)*y1)^{0.5})]^{0.5}$								
	G=	1396,7	kG/h	- masowa przepustowość zaworu					
	ac=	0,3		- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu					
	y1=	943	kG/m3	- ciężar objętościowy wody grzejnej przy najniższej występującej na zasilaniu temperaturze tej wody					
	p1=	0,6	MPa	- ciśnienie dopuszczalne instalacji c.w.					
	p2=	0	MPa	- ciśnienie na wylocie z zaworu					
	do=	12,23	mm	- średnica wlotu zaworu					
Dobrano zawór SYR 2115 Dn 25, do=20 mm - 1 szt.									

OBLICZENIA OPORÓW MODUŁU PRZYŁĄCZENIOWEGO									
Opór węzła przyłączeniowego - zima									
Urządzenia czyszczące wodę sieciową:									
odmulacz magnetyczny siatkowy		FOM-BIS-25					H odm	3,00	kPa
filtr siatkowy kołnierzowy		FS-1-25		Kv filtr	11,0	m³/h	H filtr	1,04	kPa
opór na urządzeniach czyszczących:								4,04 kPa	
opór na urządzeniach czyszczących								4,04 kPa	
opór na przepływomierzu licznika głównego - zima								7,81 kPa	
opory miejscowe								2,00	kPa
opór węzła przyłączeniowego		zima					DPprzyłz	13,85 kPa	
Opór węzła przyłączeniowego - lato									
Urządzenia czyszczące wodę sieciową:									
odmulacz magnetyczny siatkowy		FOM-BIS-25					H odm	1,50	kPa
filtr siatkowy kołnierzowy		FS-1-25		Kv filtr	11	m³/h	H filtr	0,16	kPa
opór na urządzeniach czyszczących:								1,66 kPa	
opór na urządzeniach czyszczących								1,66 kPa	
opór na przepływomierzu licznika głównego - lato								1,20 kPa	
opory miejscowe								1,00	kPa
opór węzła przyłączeniowego		lato					DPpr zvłł	3,86 kPa	

DOBÓR ZAWORÓW REGULACYJNYCH									
<b>Zawór regulacyjny c.o.</b>									
przepływ wody sieciowej przez zawór								0,80	m³/h
<b>Kvs zaworu regulacyjnego</b>								<b>1,60</b>	<b>m³/h</b>
<b>rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego</b>						<b>H100%</b>		<b>25,00</b>	<b>kPa</b>
<b>Dobrano zawór typu:</b>		<b>3222/15/1,6</b>							
Kvs zaworu					<b>1,6</b>	<b>m³/h</b>			
średnica nominalna					<b>15</b>	<b>mm</b>			
prędkość przepływu na wylocie zaworu:						Vrc0		1,23	m/s
autorytet zaworu regulacyjnego						Arco		0,48	
<b>Dobrano siłownik elektryczny typu:</b>		<b>5825-10</b>							
<b>Zawór regulacyjny c.w.</b>									
przepływ wody sieciowej przez zawór		ZIMA						0,32	m³/h
		LATO						0,44	m³/h
<b>Dobraną Kvs zaworu regulacyjnego</b>								<b>1,00</b>	<b>m³/h</b>
<b>rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego</b>		<b>zima</b>				<b>Hzcwz100%</b>		<b>10,20</b>	<b>kPa</b>
		<b>lato</b>				<b>Hzcwl100%</b>		<b>19,40</b>	<b>kPa</b>
<b>Dobrano zawór typu:</b>		<b>3222/15/1,0</b>							
Kvs zaworu					<b>1</b>	<b>m³/h</b>			
średnica nominalna					<b>15</b>	<b>mm</b>			
prędkość przepływu na wylocie zaworu:		lato				Vrcw		0,69	m/s
autorytet zaworu regulacyjnego		zima:						0,20	
autorytet zaworu regulacyjnego		lato				Arcwl		0,42	
<b>Dobrano siłownik elektryczny typu:</b>		<b>5825-13</b>							

DOBÓR REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIEŃ Z OGR. PRZEPŁYWU									
przepływ wody sieciowej przez zawór		zima						1,12	m³/h
		lato						0,44	m³/h
<b>Kvs zaworu regulacyjnego</b>								<b>2,50</b>	<b>m³/h</b>
<b>rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego</b>		<b>zima</b>				<b>Hr100%Z</b>		<b>20,07</b>	<b>kPa</b>
		<b>lato</b>				<b>Hr100%L</b>		<b>3,10</b>	<b>kPa</b>
<b>Dobrona regulator typu:</b>		<b>VSG519L</b>							
Kvs zaworu					<b>2,5</b>	<b>m³/h</b>			
średnica nominalna					<b>20</b>	<b>mm</b>			
spadek mierniczy					<b>20</b>	<b>kPa</b>			
zakres nastaw ciśnienia					<b>0.3...2.1</b>	<b>bar</b>			
prędkość przepływu na wylocie zaworu:						Vrdp		0,99	m/s
<b>minimalny spadek ciśnienia na zaworze</b>						<b>Hdp</b>		<b>22,01</b>	

					min			
<b>DOBÓR NASTAW REGULATORA CIŚNIENIA</b>								
<b>ZIMA</b>						<b>C.W.</b>	<b>C.O.</b>	
<b>opory przepływu [kPa]</b>	opór wymiennika					3,25	3,72	
	opór zaworu reg. całkowicie otwartego					10,20	25,00	
	opory miejscowe i liniowe					2,0	3,0	
	spadek mierniczy					20,0	20,0	
	opór gałęzi					35,45	51,72	
	regulowana różnica ciśnień (nastawa regulatora)					<b>52</b>		
	opór regulatora dP					20,07		
	spadek na przepływomierzu licznika głównego					7,81		
	spadek ciśnienia na urządzeniach czyszczących					4,04		
	opory miejscowe i liniowe					1,00		
	<b>minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne</b>					<b>85</b>		
<b>LATO</b>						<b>C.W.</b>		
<b>opory przepływu [kPa]</b>	opór wymiennika					4,64		
	opór zaworu reg. całkowicie otwartego					19,40		
	spadek mierniczy					20,00		
	opory miejscowe i liniowe					2,00		
	regulowana różnica ciśnień (nastawa regulatora)					<b>46</b>		
	opór regulatora dP/V					3,10		
	spadek na przepływomierzu licznika głównego					1,20		
	spadek ciśnienia na urządzeniach czyszczących					1,66		
	opory miejscowe i liniowe					1,00		
	<b>minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne</b>					<b>53</b>		
<b>Zakres nastaw ciśnienia regulatora</b>		<b>0.3...2.1 bar</b>		<b>zima: 52 kPa</b>		<b>lato: 46 kPa</b>		
<b>Sprawdzenie zaworu dPiV ze względu na :</b>								
<b>Stopień otwarcia zaworu regulacji ciśnienia</b>						<b>zima</b>	<b>lato</b>	
spadek ciśnienia na zaworze przy braku kryzy						41,96	31,34 kPa	
przepływ przez zawór						1,12	0,44 m <sup>3</sup> /h	
kv obliczeniowy						1,73	0,79 m <sup>3</sup> /h	
Kvs dobrany						2,50	2,50 m <sup>3</sup> /h	
<b>stopień otwarcia zaworu</b>						<b>0,69</b>	<b>0,31</b>	

## 1.5. RURY I ARMATURA

Na przewody c.o. należy stosować rury stalowe bez szwu walcowane lub ciągnione na gorąco wg PN/H-74209. Armatura w węźle wymiennikowym - zgodnie z wyszczególnieniem w specyfikacji

Po zmontowaniu instalacji płukać ją do uzyskania czystości wody spustowej maksymalnie 5 mg/l zawiesiny. Próbę ciśnieniową po stronie zdalaczynnej wykonać na 1,6 MPa z węzłem kompaktowym, a po stronie instalacji wewnętrznej c.o. – na 0,45 MPa (bez naczynia wzbiórczego).

## 1.6. MALOWANIE I IZOLACJA

Wszystkie rurociągi i konstrukcje wsporcze zabezpieczyć antykorozyjnie. Przed malowaniem powierzchnie należy oczyścić do II<sup>o</sup> czystości przy pomocy szczotek drucianych.

Malowanie wykonać wg zestawienia:

pierwsza warstwa - farba silikonowa podkładowa,

druga warstwa - emalia silikonowa olejna.

W obu przypadkach farba powinna być termoodporna.

Po malowaniu rurociągi należy zaizolować termicznie otulinami ze sztywnej pianki poliuretanowej.

## 1.7. KOLORYSTYKA PRZEWODÓW TECHNOLOGICZNYCH

Ustala się następujące kolory przewodów:

- wysokie parametry: zasilanie - czerwony  
powrót - niebieski
- niskie parametry: zasilanie - pomarańczowy  
powrót - szary
- ciepła woda - żółty
- cyrkulacja c.w.u. - żółty z białymi paskami
- woda zimna - zielony (malowanie rury bez izolacji)

## 1.8. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE

- Wykonać projekt rozdzielni NN w pomieszczeniu węzła umożliwiającą zasilanie pomp obiegowych i szafki AKPiA.

- wykonać opomiarowanie energii,
- wykonać instalację oświetleniową ze szczególnym uwzględnieniem miejsc pomiarowych,
- wykonać instalację systemu ochrony p. poż. wg warunków ZE,
- przewidzieć SZR oraz „samostart” pompy, a także jej zabezpieczenie silnika przed spalaniem.
- węzeł dostarczany z gotowym okablowaniem

UWAGA:

Opracować instrukcję obsługi i oznakować armaturę i urządzenia zgodnie ze schematem w tej instrukcji.

## 1.9. WYTYCZNE OCHRONY PRZECIWPÓŻAROWEJ

Instalacja termiczna przewodów należy wykonać jako nierozprzestrzeniającą ognia.

Pomieszczenie węzła wyposażać w gaśnicę proszkową.

## 2. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

### 2.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Ustawa Prawo Budowlane Dz.U. nr 89 poz. 414 z dnia 7 lipca 1994 r. - tekst jednolity Dz.U. 2016 r., poz. 290 z dnia 8 marca 2016 r.,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - tekst jednolity Dz.U. 2015 poz. 1422 z dnia 17 lipca 2015 r.,
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów BHP z dnia 26 września 1997 r, Dz.U. Nr 129, poz. 844 – tekst jednolity Dz.U. 2003 r., nr 169 poz. 1650 z dnia 28 sierpnia 2003 r., oraz Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 4 sierpnia 2011 r. Dz.U. 2011 Nr 173, poz 1034 zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 czerwca 2012 r. w sprawie wymagań, jakimi powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą Dz.U. 2012, poz. 739
- Umowa i ustalenia z Inwestorem,
- Wizja lokalna i pomiary inwentaryzacyjne,
- Pozostałe obowiązujące normy i przepisy.

### 2.2. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie zawiera projekt wymiany instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami w budynku Policyjnej Izby Dziecka w Gdańsku; 80-275 Gdańsk ul. Kisielewskiego 10, dz. nr 736, obręb 031 w ramach zadania pn. Termomodernizacja obiektów służbowych Komendy Wojewódzkiej Policji w Gdańsku. Ciepło do budynku dostarczane jest z węzła cieplnego zlokalizowanego w piwnicy.

### 2.3. OPIS PRZYJĘTEGO ROZWIĄZANIA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Budynek znajduje się w I strefie klimatycznej dla której obliczeniowa temperatura zewnętrzna wynosi –16 stopni. Dane klimatyczne do obliczenia zapotrzebowania ciepła przyjęto ze stacji meteo Gdańsk.

Obliczenia zapotrzebowania ciepła przeprowadzono zgodnie z nową normą obliczeń projektowanego obciążenia cieplnego PN-EN-12831 przy pomocy programu instal-therm.

Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania wodno-pompową, dwururową, systemu zamkniętego o parametrach wody instalacyjnej  $t_z / t_p = 70^\circ / 50^\circ \text{C}$  z rur z tworzywa sztucznego z wkładką aluminiową. Montaż instalacji oparty jest na technice „press”, czyli zaprasowywania złączy na rurze. Przewody rozprowadzające prowadzone będą w zabudowie pod stropem oraz nad podłogą. Przejścia przez ściany i stropy w tulejach ochronnych. Sieć rozdzielcza izolowana zgodnie z opisami na rozwinięciach. Izolacja wykonana z otuliny z Pianki PE. Grubość izolacji na opisach w części rysunkowej (rozwiniecia). Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania umożliwiającą regulację dobowo-godzinową.

W projekcie użyto stalowych grzejników płytowych kompaktowych, produkowanych zgodnie z PN EN 442. Maksymalne parametry robocze to  $110^\circ\text{C}$  i 1,0MPa.

**Grzejniki należy montować w sposób zapewniający stabilność konstrukcji montażowej i sztywność grzejników. W przypadku braku stabilności przy użyciu uchwytów firmowych należy zastosować uchwyty zapewniające sztywność grzejników w zależności od typu zastosowanych urządzeń.**

**Dopuszcza się zmianę podanej w projektach armatury i urządzeń na urządzenia przedstawione w ofercie przetargowej przez Wykonawcę, jeżeli są one równorzędne, o nie gorszych parametrach technicznych od wydanych w dokumentacji projektowej.**

### 2.4. PIONY I POZIOMY

Zaprojektowano instalację z tworzywa sztucznego z wkładką aluminiową. Przejścia przez ściany i stropy w tulejach ochronnych. Przewody poziome zaleca się umieścić na podporach ruchomych. Łączenie rurociągów stalowych za pomocą zaprasowywania złącz. Przewody prowadzić ze spadkiem umożliwiającym odpowietrzenie instalacji za pomocą odpowietrzników zainstalowanych na pionach jak na rozwinięciach niniejszego projektu C.O. Dodatkowo w zawory spustowe ze złączką do węzła zaopatrzyć sieć rozdzielczą w miejscach, w których nie można centralnie spuścić wody ze zładu. Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji. Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami, powinny spoczywać na podporach stałych i ruchomych, usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury. Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację

wydłużeń cieplnych. Oba przewody pionu dwururowego należy układać zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą 8cm ( $\pm 0,5\text{cm}$ ) przy średnicy pionu nie przekraczającej DN 40. Odległość między przewodami pionu o większej średnicy powinna być taka, aby możliwy był dogodny montaż tych przewodów i ich ewentualną izolację cieplną. Przewód zasilający pionu dwururowego powinien znajdować się z prawej strony, powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę). Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją.

Przewody poziome należy prowadzić powyżej przewodów instalacji wody zimnej i przewodów gazowych.

#### Podpory i kompensacja wydłużenia

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, podosiowy przesuw przewodu. Maksymalny odstęp między podporami przewodów instalacji c.o. wodnej podano w tabeli 1.

**Tabela 1**

Średnica rury	Maksymalne odległości między rurami [m]
14x2	1,2
16x2	1,2
20x2	1,3
25x2,5	1,5
26x3	1,5
32x3	1,6
40x3,5	1,7
50x4	2
63x4,5	2,2

Przewody rurowe rozszerzają się w wyniku działania ciepła. Ich wydłużenie przebiega w różny sposób, w zależności od materiału, z jakiego zostały one wykonane. Dlatego przy kładzeniu rur należy uwzględnić następujące zasady:

- należy utworzyć powierzchnie do wydłużania się rur,
- zainstalować kompensatory (układać rury w sposób umożliwiający samokompensację),
- wyznaczyć punkty stałe i punkty ślizgowe.

Kompensacje oraz punkty stałe i przesuwne wykonać zgodnie z danymi producenta rur.

#### Tuleje ochronne

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne.

W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2cm, przy przejściach przez przegrodę pionową,
- co najmniej o 1cm, przy przejściach przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałązek), których wylot ze ściany powinny być osłonięty tarczką ochronną.

Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gąszości i wodoszczelności.

Przejścia rur niepalnych stalowych przez przegrody budowlane (ściany i stropy) stanowiące granice

stref pożarowych należy zabezpieczyć za pomocą ogniochronnej elastycznej masy uszczelniającej.

#### Odpowietrzenie

Zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe z wbudowanymi automatycznymi odpowietrznikami oraz przewidziano odpowietrzniki na poziomych przewodach rozprowadzających.

## 2.5. MONTAŻ GRZEJNIKÓW

Zaprojektowane stalowe grzejniki płytowe kompaktowe, dolnozasilane oraz łazienkowe ustawione przy ścianie należy montować w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki zgodnie z wytycznymi montażu producenta grzejnika – korzystając z fabrycznych uchwytów.

W projekcie użyto stalowych grzejników płytowych kompaktowych, dolnozasilanych oraz łazienkowych produkowanych zgodnie z PN EN 442. Maksymalne parametry robocze to 110°C i 1,0MPa.

Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej w sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach.

Minimalne odstępy zamontowanego grzejnika od elementów budowlanych zestawiono w tabeli 2.

**Tabela 2**

**Minimalne odstępy grzejnika od elementów budowlanych**

minimalne odstępny grzejnika od elementów budowlanych						
Rodzaj grzejnika	Odstęp minimalny grzejnika					
	od ściany za grzejnikiem	od podłogi	od spodu podokiennika	od sufitu	od bocznej ściany wnęki	
					Od tej strony grzejnika z którego boku <b>nie jest zamontowana</b> armatura grzejnikowa	Od tej strony grzejnika z którego boku <b>jest zamontowana</b> armatura grzejnikowa
	cm	cm	cm	cm	cm	cm
płytowy stalowy	5 <sup>1) 2)</sup>	7 <sup>1)</sup>	7	30	15	25
rurowy gładki	5		10		15	
grzejniki w pomieszczeniach kuchni winny być instalowane nie niżej niż 12cm od podłogi i minimum 10 cm od lica ściany wykończonej. dopuszcza się mniejszą odległość grzejnika płytowego stalowego od ściany, jeżeli odległość ta wynika z zamocowania grzejnika na wieszakach i wspornikach zaakceptowanych przez producenta grzejnika						

**Dopuszcza się zmianę podanej w projektach armatury i urządzeń na urządzenia przedstawione w ofercie przetargowej przez Wykonawcę, jeżeli są one równorzędne, o nie gorszych parametrach technicznych od wydanych w dokumentacji projektowej.**

## 2.6. MONTAŻ ARMATURY

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.

Armatura po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Armatura odcinająca grzybkowa montowana na podejściu pionów, a także na gałęziach powinna być zainstalowana w takim położeniu aby przy napełnianiu instalacji woda napływała „pod grzybek”. Nie dotyczy to zaworów grzybkowych dla których producent dopuścił przepływ wody w obu kierunkach.

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania

poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach.

## 2.7. REGULACJA INSTALACJI C.O.

Instalacja centralnego ogrzewania regulowana będzie przez automatykę pogodową, sterującą zaworami trójdrogowymi i pompami. Sterowanie temperaturowe i czasowe oraz dodatkowo przez armaturę grzejnikową – zawory z głowicami termostatycznymi i zawory powrotne.

Nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej, nastawy regulatorów różnicy ciśnienia, nastawy montażowe zaworów grzejnikowych i nastawy eksploatacyjne termostatycznych zaworów grzejnikowych, powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.

Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym instalacji.

Nominalny skok regulacji eksploatacyjnej termostatycznych zaworów grzejnikowych powinien być ustawiony na każdym zaworze przy pomocy fabrycznych osłon roboczych. Czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

## 2.8. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE INSTALACJI C.O.

Zaprojektowana instalacja wykonana jest z rur z tworzywa sztucznego. Przewody nie wymagają dodatkowego czyszczenia oraz malowania.

## 2.9. IZOLACJA CIEPLNA

Przewody instalacji ogrzewczej powinny być izolowane cieplnie. Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jej grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z opisem na rozwinięciach instalacji ogrzewczej.

Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha.

Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie podane w tabeli 3.

**Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów**

**Tabela 3**

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 w/m*K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wew. do 22 mm	20 mm
2	Średnica wew. do 22 – 35 mm	30 mm
3	Średnica wew. do 35 – 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wew. do ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50 % wymagań z poz 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

<sup>1)</sup> przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.



## 2.10. OZNACZENIA

Przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania i uwzględnionymi w instrukcji obsługi instalacji ogrzewczej.

Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych:

- a) na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku, w tym w piwnicach nie będących lokalami użytkowymi,
- b) na zakrytych brzdach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach – w mieszkaniach i lokalach użytkowych a także w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku.

Oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

## 2.11. BADANIA ODBIORCZE

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji ogrzewczej. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności, odpowietrzania, zabezpieczenia przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury, zabezpieczenia przed korozją wewnętrzną, zabezpieczenia przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej.

## 2.12. BADANIA SZCZELNOŚCI

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem brzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem. Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła.

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą.

Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażonej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe.

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie poniższej tabeli 4.

**Tabela 4**

### **Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną – ciśnienie próbne instalacji ogrzewczej**

Lp.	Rodzaj instalacji lub grzejnika	Sposób zabezpieczenia instalacji	Rodzaje urządzeń odbierających ciepło	Ciśnienie próbne w najniższym punkcie instalacji
-	-	-	-	bar
1	instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania $t_1 < 100^{\circ}\text{C}$	zgodnie z wymogami: PN-B-02413 lub PN-B-02414	dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej	$p_r + 2$ lecz nie mniej niż 4 bary  (węzownice grzejnika płaszczyznowego należy przed zalaniem jastrychem, poddać badaniu szczelności na ciśnienie $p_r + 2$ lecz nie mniej niż 9 bar)

			grzejniki płaskie (z właściwym ograniczeniem temperatury)	
*) ciśnienie robocze w najniższym punkcie instalacji				

Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy:

- ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła (jeżeli była odłączona),
  - sprawdzić działanie instalacji do dozowania inhibitora korozji – o ile jest ona wykonana,
  - sprawdzić napełnianie instalacji wodą oraz:
  - w przypadku instalacji z naczyniem wzbiornym zamkniętym – sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu jest zgodne z projektem technicznym,
- a następnie przeprowadzić badanie działania na zimno, to znaczy we wskazanych w projekcie punktach instalacji, sprawdzić zgodność wartości ciśnienia i różnicy ciśnienia z wartościami zaprojektowanymi.

Ponadto należy przeprowadzić jeszcze badania odbiorcze:

- odpowietrzenia instalacji,
- oznakowania instalacji,
- zabezpieczenia instalacji przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań.

Podczas dokonywania odbioru poprawności działania instalacji na gorąco należy wykonać następujące pomiary:

- a) pomiar temperatury zewnętrznej.
- b) pomiar temperatury wody grzewczej.
- c) pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji.
- d) pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach.
- e) badania efektów regulacji instalacji grzewczej

Oceny efektów regulacji montażowej instalacji grzewczej należy dokonywać:

- po upływie co najmniej trzech dób od rozpoczęcia ogrzewania budynku, przy czym temperatura zasilania i powrotu w okresie 6 godzin przed pomiarem nie powinna odbiegać od wartości z wykresu regulacyjnego o więcej niż  $\pm 1$  K, przy temperaturze zewnętrznej:
- w przypadku ogrzewania pompowego - możliwie najniższej lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż  $+ 6$  °C.

## 2.13. BADANIA NATĘŻENIA HAŁASU

Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji grzewczej polegają na sprawdzeniu, według PN-B-02151, czy poziom dźwięku hałasu w poszczególnych pomieszczeniach, wywołanego przez działającą instalację grzewczą, nie przekracza wartości dopuszczalnych dla badanego pomieszczenia.

Całość prac wykonać zgodnie z:

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji sanitarnych (c.o., wod. – kan., gaz, wentylacja)

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - PRAWO BUDOWLANE (tekst jednolity - Dz.U. 2016 r. poz. 290)
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.- wyciąg (Dz. U. 2015, poz. 1422)
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).

## 2.14. WYTYCZNE P.POŻ.

**Przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do odporności ogniowej danej przegrody. W razie konieczności wykonać zabezpieczenie EI60.**

### **3. INFORMACJA DOTYCZĄCA B.I.O.Z WG DZ.U. 120 Z 2003 R**

#### **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA**

#### **I OCHRONY ZDROWIA**

zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku

Dziennik Ustaw Nr 120 z 2003 roku poz. 1126.

#### **Nazwa i adres obiektu budowlanego:**

**Budynek Policyjnej Izby Dziecka w Gdańsku; 80-275 Gdańsk ul. Kisielewskiego 10,  
dz. nr 736, obręb 031**

#### **Nazwa i adres inwestora bezpośredniego:**

**Komenda Wojewódzka Policji w Gdańsku  
ul. Okopowa 15, 80-819 Gdańsk**

#### **Imię i nazwisko projektanta:**

**mgr inż. Wojciech Norberciak**

mgr inż. Wojciech Norberciak  
uprawnienia budowlane  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie  
sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,  
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
nr ewidencyjny SLK/1372/POWS/06

**Część opisowa informacji B.I.O.Z.**

**Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:**

Wymiana instalacji centralnego ogrzewania oraz montaż węzła ciepła w budynku Policyjnej Izby Dziecka w Gdańsku; 80-275 Gdańsk ul. Kisielewskiego 10, dz. nr 736, obręb 031 w ramach zadania pn. Termomodernizacja obiektów służbowych Komendy Wojewódzkiej Policji w Gdańsku.

**Wykaz istniejących obiektów budowlanych:**

Budynek Policyjnej Izby Dziecka w Gdańsku; 80-275 Gdańsk ul. Kisielewskiego 10, dz. nr 736, obręb 031 w ramach zadania pn. Termomodernizacja obiektów służbowych Komendy Wojewódzkiej Policji w Gdańsku.

**Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:**

Montaż przewodów z rusztowań o wysokości powyżej 1 m nad poziomem podłogi.

**Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce ich wystąpienia:**

Praca na rusztowaniach o wysokości ponad 1 m

**Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:**

Praca z zachowaniem ogólnych zasad prowadzenia robót budowlanych. Kierownik budowy winien sprawdzić czy realizujący montaż pracownicy posiadają aktualne badania lekarskie, czy posiadają odpowiednie kwalifikacje do pracy na wysokości

**Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:**

Miejsce montażu zabezpieczyć taśmami, barierkami i tablicami ostrzegawczymi w sposób uniemożliwiający przedostanie się osób nieupoważnionych w strefę zagrożenia. Używać wyłącznie sprawnych i atestowanych narzędzi i urządzeń. Stosować środki indywidualnej ochrony zdrowia i zabezpieczeń (kaski, pasy asekuracyjne, atestowane rusztowania itp.). Sprawną komunikację należy zabezpieczyć wraz z całą organizacją budowy.

**Całość robót prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku – „w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”**

## 4. ZAŁĄCZNIKI

### 4.1. DECYZJA O NADANIU UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH PANU WOJCIECHOWI NORBERCIAKOWI



SLK/OKK/7131/1372/06

Katowice, dnia 14 grudnia 2006 r.

#### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

#### Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB

#### n a d a j e

#### Panu(i) Wojciechowi Norberciakowi

Mgr inż. inżynierii środowiska  
ur. dnia 08 marca 1966 w Wieluniu

#### UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/1372/PWOS/06

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych,  
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

#### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan(i) **Wojciech Norberciak** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał(a) pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.**

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

#### Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

#### Otrzymują:

1. Pan(i) Wojciech Norberciak  
Komandorska 25  
42-200 Częstochowa
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



#### Skład orzekający OKK

1.   
Mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz
2.   
Mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.   
Mgr inż. Tadeusz Lipiński

mgr inż. Wojciech Norberciak  
uprawnienia budowlane  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie  
sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych,  
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
nr ewidencyjny SLK/1372/POWS/06

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM


**zakres:**

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego w związku z § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie **Pan(i) Wojciech Norberciak** jest uprawniony(a) w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do:

- projektowania obiektów budowlanych i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym oraz ich instalowaniem w procesie budowy lub remontu.
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawdzania projektów budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy

**bez ograniczeń.**

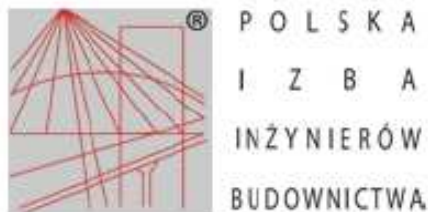
Zgodnie z §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w/w uprawnienia upoważniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie danej specjalności.

P R Z E W O D N I C Z A C Y  
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ  
DLA DZIAŁALNOŚCI W ZAKRESIE BUDOWNICTWA  
  
mgr inż. Zbigniew Dzięczewicz

mgr inż. Wojciech Norberciak  
uprawnienia budowlane  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie  
sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych,  
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
nr ewidencyjny SLK/1372/POWS/06

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM

#### 4.2. ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI DO ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA PANA WOJCIECHA NORBERCIAKA



##### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-8QY-SNI-9BW \*

Pan Wojciech Norberciak o numerze ewidencyjnym SLK/IS/4603/07  
adres zamieszkania ul. Komandorska 25, 42-200 Częstochowa  
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2018-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-02-07 roku przez:

Franciszek Buszka, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

mgr inż. Wojciech Norberciak  
uprawnienia budowlane  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie  
ciepłoci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,  
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
nr ewidencyjny SLK/1372/POWS/06

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM



### 4.3. DECYZJA O NADANIU UPRAWNIENIŃ BUDOWLANYCH PANU JACKOWI PŁOSZAJOWI



SLK/OKK/7131/4547/12

Katowice, dnia 04 grudnia 2012 r.

#### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

#### Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB nadaje Panu Jackowi Płoszaj

mgr inż. inżynierii środowiska  
ur. dnia 11 lipca 1968 w Częstochowie

#### UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/4547/POOS/12 do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń

##### Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektów budowlanych związanych z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym,
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62. ust. 5 ustawy.

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

#### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Jacek Płoszaj posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.

##### Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane - podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

##### Otrzymują:

1. Pan Jacek Płoszaj  
Norberta Barlickiego 4/12 A  
42-200 Częstochowa
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



##### Skład orzekający OKK

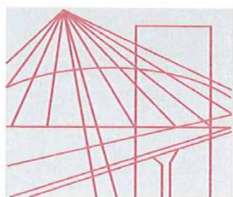
1. mgr inż. Piotr Szatkowski
2. mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3. mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM

mgr inż. Jacek Płoszaj  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych,  
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń  
nr ewidencyjny SLK/4547/POOS/12



**4.4. ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI DO ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA PANA JACKA PŁOSZAJA**



Ś L Ą S K A  
O K R Ę G O W A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

Katowice, 12 maja 2017 r.

**Pan Jacek Płoszaj**

**ul. Barlickiego 4m12A**

**42-200 Częstochowa**

**ZAŚWIADCZENIE**

**Pan Płoszaj Jacek**

jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa o numerze ewidencyjnym **SLK/IS/1431/02**  
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności  
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 30.11.2017 r.

ZASTĘPCA PRZEWODNICZĄCEGO RADY  
ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
*Grzegorz Górawski*  
inż. Grzegorz Górawski

JM

mgr inż. Jacek Płoszaj  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych,  
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń  
nr ewidencyjny SLK/4547/POOS/12

**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

40-467 KATOWICE ul. Adama 1b tel. 32 255 45 52 e-mail: biuro@slk.pilb.org.pl www.slk.pilb.org.pl

## 6. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

<b>1. Moduł przyłączeniowy - strona wysokoparametrowa</b>							
Numer urządzenia	Nazwa urządzenia	Typ urządzenia				DN	Ilość
1A01	Regulator różnicy ciśnień z ogr. przepływu PN16	VSG519L	,Kvs	2,5	m³/h	20	1 kpl.
	zakres nastaw ciśnienia :			0.3... 2.1	bar		
	Zawór dławiący	PN16				10	2
1L01	Licznik energii cieplnej	<b>WSTAWKA (na zasilaniu)</b>					kpl.
	Urządzenie zliczające	MULTICAL 602					1
	Ultradźwiękowy przetwornik przepływu	ULTRAFLOW 54		1,5	m³/h	15	1
	Czujnik temperatury zasilania	Pt 500					1
	Czujnik temperatury powrotu	Pt 500					1
1T01	Termometr tarczowy	T100 / 0 - 150°C					2
1M01	Manometr tarczowy z kurkiem manom.	M100 / 0-1.6 MPa					1
1F01	Filtroodmulacz magnetyczny	FOM-BIS-25				25	1
1F03	Filtr siatkowy mufowy	FS-15				15	1
1S01	Zawór kulowy spawany	PN25				25	2
1S02	Zawór kulowy spawany	PN16				15	2
-	Zawór kulowy gwintowany - impulsowy	PN16				10	4
1G01	Zawór kulowy gwintowany - odwodnienie	PN16				15	1
1G02	Zawór kulowy gwintowany - odpowietrzenie	PN16				15	1
<b>2. Moduł ciepłej wody użytkowej</b>							
Numer urządzenia	Nazwa urządzenia	Typ urządzenia				DN	Ilość
<b>Strona wysokoparametrowa :</b>							
2W01	Wymiennik ciepła c.w.u.	CB20-18H					1
2A01	Siłownik zaworu reg. c.w.u.	5825-13					1
2A02	Zawór regulacyjny c.w.u.	3222/15/1, 0	,Kvs	1,00	m3/h	15	1
2S01	Zawór kulowy spawalny	PN16				25	2
2G05	Zawór kulowy gwintowany	PN16				15	1
2G06	Zawór kulowy gwintowany	PN16				15	1
<b>Strona niskoparametrowa :</b>							
2A04	Czujnik temperatury wody instalacyjnej	5207-61					1

2A05	Termostat - ogranicznik temperatury	RAK-TW.1000B					1
2A06	Reduktor ciśnienia	7BIS				25	1
2P01	Pompa cyrkulacyjna	UPS 25-40 N					1
2L02	Wodomierz wody zimnej	JS-1.6 NK	z nad. imp.			15	1
2B01	Zawór bezpieczeństwa membranowy	SYR 2115		0,6	MPa	25	1
2M01	Manometr tarczowy z kurkiem manom.	M100 / 0-0.6 MPa					1
2T01	Termometr tarczowy	T100 / 0-100°C					3
2F01	Filtr siatkowy mufowy	FS-25				25	1
2F02	Filtr siatkowy mufowy	FS-25				25	1
2F03	Magnetyzer	MI-0				25	1
2R01	Zawór równoważący gwintowany	STAD				25	1
2Z01	Zawór zwrotny gwintowany	PN10				25	1
2Z02	Zawór zwrotny gwintowany	Socla 601				25	1
2G01	Zawór kulowy gwintowany	PN10				25	2
2G02	Zawór kulowy gwintowany	PN10				25	1
2G03	Zawór kulowy gwintowany	PN10				15	1
2G04	Zawór kulowy gwintowany	PN10				15	1
-	Zawór kulowy gwintowany - impulsowy	PN10				10	7
3. Moduł centralnego ogrzewania							
Numer urządzenia	Nazwa urządzenia	Typ urządzenia				DN	Ilość
Strona wysokoparametrowa :							
3W01	Wymiennik ciepła c.o.	CBH16-25A					1
3A01	Siłownik zaworu reg. c.o.	5825-10					1
3A02	Zawór regulacyjny c.o.	3222/15/1, 6	,Kvs	1,60	m3/h	15	1
3A03	Czujnik temperatury wody sieciowej	5277-2	80/stal nierdz.				1
3S01	Zawór kulowy spawalny	PN16				25	2
3G06	Zawór kulowy gwintowany	PN16				15	1
3G07	Zawór kulowy gwintowany	PN16				15	1
Strona niskoparametrowa :							
3A00	Sterownik cyfrowy	Trovis 5573-1					1
3A04	Czujnik temperatury wody instalacyjnej	5277-2	80/stal nierdz.				1
3A05	Termostat - ogranicznik temperatury	RAK-TW.1000B					1
3A06	Czujnik temperatury zewnętrznej	5227-2					1
3A07	zawór elektromagnetyczny	EV220 15B					1
	cewka do zaworu elektromagnetycznego	BB 230AS					1

	wtyk	IP65					1
3A08	Przetwornik ciśnienia - c.o.	AS / 0-10V / 0-0.6MPa (24V AC)+ADP-1					1
3P01	Pompa obiegowa c.o.	Magna3 25-60					1
3B01	Zawór bezpieczeństwa membranowy	SYR1915		3	bar	25	2
3L02	Wodomierz wody ciepłej	JS 90-1.6 NK	z nad. imp.			15	1
3M01	Manometr tarczowy z kurkiem manom.	M100 / 0-0.6 MPa					2
3T01	Termometr tarczowy	T100 / 0-100°C					2
3F01	Filtr siatkowy mufowy	FS-32				32	1
3Z01	Zawór zwrotny gwintowany	PN10				15	1
3G01	Zawór kulowy gwintowany	PN10				32	2
3G05	Zawór kulowy gwintowany	PN10				15	4
3G06	Zawór kulowy gwintowany	PN10				15	2
3G07	Zawór kulowy gwintowany	PN10				15	1
-	Zawór kulowy gwintowany - impulsowy	PN10				10	4
<b>Urządzenia poza węzłem kompaktowym</b>							
3N01	Naczynie wzbiornicze c.o.	80NG		6	bar		1
3N02	Złącze samoodcinające	SU				25	1
	<b>Węzeł wykonany zgodnie z dyrektywą ciśnieniową 97/23/WE</b>						

Rurociągi kompaktowego węzła ciepłego:	
strona wysokoparametrowa:	rury stalowe czarne bez szwu
strona niskoparametrowa - obieg c.o.:	rury stalowe czarne bez szwu
strona niskoparametrowa - obieg c.w.u.:	rury stalowe nierdzewne

## Rozdzielacz CO

1. Regulator obiegu grzewczego obsługujący 1 obiegi grzewcze z zaworem trójdrogowym - 1 szt.
2. Pompa elektroniczna 25/1-6 V= 2,5 m<sup>3</sup>/h H= 40 kPa o poborze mocy 80 W - 1 szt.
3. Zawór trójdrogowy DN 25 z siłownikiem 230V - 1 szt.
4. Licznik ciepła V= 2,5 m<sup>3</sup>/h kompakt komplet z wyjściem mbus - 1 szt.
5. Zawór odcinający DN 32 - 6 szt.
6. Filtr siatkowy DN 32 - 1 szt.
7. Zawór zwrotny DN 32 - 1 szt.
8. Rozdzielacz DN 50 z izolacją dł. 0,8 m - 2 szt.
9. Termometr 0-100 stC- 2 szt.
10. Manometr z kurkiem i rurką manometryczną zakres 0-0,6MPa - 6 szt.
11. Regulator nadmiarowo upustowy dn 25 nastawa 0,35 bar - 1 szt.
12. Zawór spustowy DN 20 - 2 szt.
13. Odpowietrznik automatyczny z zaworem DN 15 - 2 szt.

14. Rura stalowa czarna DN 25 z izolacją – 25 m
15. Rura stalowa czarna DN 32 z izolacją – 20 m
16. Rura PP PN20 32x5,4 stabi z izolacją – 20 m

## INSTALACJA CO

Rura wielowarstwowa PE-RT/Al/PE-RT	16 x 2,0	199	m
Rura wielowarstwowa PE-RT/Al/PE-RT	20 x 2,0	44	m
Rura wielowarstwowa PE-RT/Al/PE-RT	25 x 2,5	44	m
Rura wielowarstwowa PE-RT/Al/PE-RT	32 x 3,0	31	m
Rura wielowarstwowa PE-RT/Al/PE-RT	40 x 3,5	25	m

Zawór odcinający prosty	15	18	szt.
Zawór powrotny	15	38	szt.
Zawór termostatyczny	15	38	szt.
Głowica termostatyczna		38	szt.
Odpowietrznik prosty		9	szt.

Zestawienie grzejników						
Grzejniki lewe niezintegrowane						
	GPB11/500	500	400	61	1	szt.
	GPB21/500	500	720	80	2	szt.
	GPB21/900	900	720	80	1	szt.
	GPB22/500	500	520	105	2	szt.
	GPB22/500	500	720	105	1	szt.
	GPB22/500	500	1000	105	1	szt.
	GPB22/500	500	1200	105	1	szt.
	GPB22/600	600	720	105	1	szt.
	GPB22/900	900	600	105	1	szt.
	GPB22/900	900	720	105	1	szt.
	GPB33/500	500	800	166	1	szt.
	GPB33/500	500	920	166	1	szt.
	GPB33/500	500	1000	166	1	szt.
	GPB33/500	500	1200	166	1	szt.
	GPB33/600	600	720	166	1	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane						
	GPB11/500	500	400	61	1	szt.

	GPB22/500	500	400	105	1	szt.
	GPB22/500	500	520	105	1	szt.
	GPB22/500	500	800	105	2	szt.
	GPB22/500	500	920	105	1	szt.
	GPB22/500	500	1200	105	2	szt.
	GPB22/600	600	720	105	1	szt.
	GPB22/600	600	920	105	1	szt.
	GPB33/500	500	720	166	1	szt.
	GPB33/500	500	1000	166	3	szt.
	GPB33/500	500	1320	166	1	szt.
	GPB33/600	600	600	166	1	szt.
	GPB33/900	900	400	166	1	szt.
Grzejniki lewe niezintegrowane ocynk.						
	GPB11/300o	300	400	61	1	szt.
	GPB11/600o	600	400	61	1	szt.
	GPB22/600o	600	920	105	1	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane ocynk.						
	GPB22/900o	900	720	105	1	szt.

Otuliny - Katalog izolacji standardowych				
Otulina PE, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,038\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 18 mm	25 mm	199	m	
Otulina PE, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,038\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm	25 mm	44	m	
Otulina PE, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,038\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 25 mm	25 mm	44	m	
Otulina PE, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,038\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 35 mm	40 mm	31	m	
Otulina PE, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,038\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 42 mm	40 mm	25	m	

## 7. CZĘŚĆ RYSUNKOWA