

Nr projektu: **409/2/S2**

**Inwestor :** Gmina Ożarówice  
ul. Dworcowa 15, 42-625 Ożarówice

**Faza:** **PROJEKT WYKONAWCZY**

**Temat:** **Budowa Przedszkola w Tąpkowicach przy ul. Kopernika  
gm. Ożarówice.**

**Część :** **Instalacja centralnego ogrzewania  
Technologia kotłowni gazowej**

**Projektant:**  
mgr inż. J. Piechowicz  
Upr. bud. nr 444/02  
Specj. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych,  
ciepłnych , wentylacyjnych i gazowych

Gliwice listopad 2016 r

## **SPIS DOKUMENTACJI**

1	Strona tytułowa	409/2/S2-ST
2	Spis dokumentacji	409/2/S2-SD
3	Opis techniczny	409/2/S2-OT
4	Przedmiar na wykonanie:	
-	instalacji centralnego ogrzewania	409/2/S2-K1
-	technologii kotłowni	409/2/S2-K2

## **RYSUNKI**

1	Rzut niskiego parteru – Instalacja c.o.	409/2/S2-01
2	Rzut wysokiego parteru – Instalacja c.o.	409/2/S2-02
3	Rzut kotłowni gazowej	409/2/S2-03
4	Schemat technologiczny kotłowni	409/2/S2-04

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1.0. INFORMACJE OGÓLNE**

#### **1.1. Przedmiot i zakres opracowania.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy część „Instalacja centralnego ogrzewania i technologia kotłowni gazowej” przewidziany do realizacji w ramach zamierzenia inwestycyjnego p.t.: „Budowa Przedszkola w Tapkowicach gm. Ożarówice”.

Niniejszy projekt swoim zakresem obejmuje instalację c.o. zasilania grzejników płytowych i łazienkowych instalację c.t. zasilania nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej oraz instalację kotłowni dla przedszkola w Tapkowicach.

#### **1.2.Podstawa opracowania.**

- Umowa zawarta pomiędzy Gminą Ożarówice , a Przedsiębiorstwem Projektowania „BIPROMAG-1” Spółka z o.o. Gliwice,
- Projekt budowlany opracowany w 2016 r przez projektantów firmy BIPROMAG-1 – nr projektu 409/B
- Mapa zasadnicza terenu inwestycji uaktualniona w 2016 r. przez uprawnionego geodetę
- Opinia geotechniczna opracowana w 2016 r w firmie Geobios Częstochowa
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /Dz. U. nr 75 z 2002 r poz. 690 późniejszymi zmianami/,
- Obowiązujące normy i normatywy branżowe.

## 2. OPIS INSTALACJI C.O.

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji będą dwa kondensacyjne kotły gazowe typu WGB 70H firmy Brötje zlokalizowane w pomieszczeniu kotłowni na poziomie niskiego parteru (pom. nr 018).

Instalacja grzewcza będzie zasilala trzy obiegi grzewcze: grzejnikowy, wentylacji oraz obieg zasilania podgrzewacza c.w.u.

Obieg grzewczy grzejnikowy:  $Q=69,6 \text{ kW}$

Obieg zasilanie nagrzewnicy w centrali went.:  $Q=33,0 \text{ kW}$

Obieg c.w.u.\*:  $Q=35,0 \text{ kW}$ .

\*c.w.u. w priorytecie do instalacji c.o.

Instalację c.o. zaprojektowano w systemie rur wielowarstwowych PERT/AL./PERT firmy Treetop. Połączenia przewodów wykonać za pomocą złączek zaprasowywanych zgodnie z technologią producenta.

Instalację c.o. prowadzić w posadzce, instalację zasilania nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej prowadzić pod stopem pomieszczeń.

W pomieszczeniach zaprojektowano grzejniki płytowe zaworowe z podłączeniem dolnym typu Cosmo (z wbudowanym zaworem termostatycznym) oraz grzejniki łazienkowe typu Cosmo Wave firmy VNH.

Grzejniki zaworowe wyposażone są w zawory termostatyczne, które należy wyposażyć w głowice termostatyczne. Na powrocie z grzejnika zabudować zawór powrotny z proporcjonalną nastawą wstępną z funkcjami odcinania, napełniania i opróżniania grzejnika. Przy grzejnikach łazienkowych należy zamontować zawory termostatyczne z głowicą oraz zawory powrotne.

Zawory z głowicami termostatycznymi zapewnią indywidualne sterowanie procesami rozdziału i dostawy energii cieplnej do poszczególnych pomieszczeń, mając na celu utrzymanie temperatur wewnętrznych we wszystkich pomieszczeniach w żądanej wysokości odpowiadającej rzeczywistym potrzebom lub życzeniom użytkowników.

Grzejniki należy montować zgodnie z instrukcją producenta grzejników. Piony prowadzić w bruzdach ściennych.

Na pionach w najwyższych punktach zabudować zawory odpowietrzające instalację c.o.

Instalację c.o. układać ze spadkiem 0,3% do 0,5% w kierunku przewidzianych odwodnień.

Parametry wody grzewczej wynoszą: 80/60°C.

## 3. MATERIAŁY, WYTTCZNE MONTAŻU I EKSPLOATACJI

### 3.1.MONTAŻ INSTALACJI

Instalację c.o. należy wykonać w systemie rur wielowarstwowych PERT/AL./PERT firmy Treetop lub innych o takich samych parametrach technicznych. Połączenia przewodów wykonać za pomocą złączek zaprasowywanych zgodnie z technologią producenta.

Rury c.o. grzejnikowego prowadzić w posadzce, piony w bruzdach ściennych. Rury instalacji zasilanie nagrzewnicy w centrali went. prowadzić pod stropem pomieszczeń.

W najwyższych punktach instalacji należy wykonać odpowietrzenie za pomocą automatycznych odpowietrzników, a w najniższych punktach odwodnienie za pomocą spustów składających się ze złączki i korka.

Przewody instalacji grzewczej po wykonaniu prób ciśnieniowych należy zaizolować izolacją cieplną.

Przejścia przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym.

### **3.2.PRÓBY CIŚNIENIOWE I URUCHOMIENIE UKŁADU GRZEWczego**

Wykonać próbę ciśnienia, płukanie instalacji, pomiary przepływów i temperatur zgodnie z PN-81/B-10700.00.

Parametry pracy:

- Temperatura zasilania 80 °C, temperatura powrotu 60 °C.
- Ciśnienie robocze 3 bar.
- Ciśnienie próbne 4,5 bar.

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg. Dopuszczalne jest przeprowadzenie badań szczelności na izolowanych rurociągach (z wyjątkiem złącz spawanych i kołnierzowych) w przypadku, kiedy elementy rurociągu były badane u wykonawców tych elementów.

Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Próbę wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

- temperatura wody powinna wynosić 10 do 30 °C,
- rurociąg powinien być napełniony wodą na 24 h przed próbą,
- próbę należy przeprowadzić odcinkami,
- przed próbą należy rurociąg dokładnie odpowietrzyć.
- przy próbach wodnych naprężenia nie powinny przewyższać 90 % wartości granicy plastyczności przy temperaturze 20 °C gwarantowanej dla danego materiału oraz powinny spełniać wymagania podane w PN-79/M-34033,
- obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,05 MPa na minutę,
- oględziny rurociągu należy przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym lecz nie większym niż 0,8 MPa,
- w czasie znajdowania się rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozwarowań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni.

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

### **4. WYTYCZNE EKSPLOATACJI**

Wszystkie urządzenia należy konserwować i eksploatować zgodnie z instrukcjami obsługi dostarczonymi wraz z urządzeniami. Należy przestrzegać czystości wody grzewczej. Pod względem własności fizyko-chemicznych woda grzewcza powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-93/C-04607.

Nie opróżniać instalacji z wody na czas dłuższy niż to konieczne.

Do usuwania sygnalizowanych niesprawności oraz do przeprowadzenia okresowych przeglądów i remontów bieżących urządzeń należy wezwać uprawniony serwis.

### **5. ZABEZPIECZENIE PRZECIWKOROZYJNE**

Uchwyty, podpory i wszystkie elementy nie zabezpieczone przed korozją przez producenta należy w czasie przygotowania warsztatowego wyczyścić do III stopnia czystości wg Instrukcji KOR III, a następnie zabezpieczyć przed korozją przez malowanie. Gruntowanie 1x

farbą ftalową miniową 60%, a następnie dwukrotne malowanie emalią ftalową ogólnego stosowania w odpowiednim kolorze.

## 6. IZOLACJA TERMICZNA

Rurociągi izolować cieplnie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. 2013 poz. 926. Grubość izolacji dla przewodów c.o. (zasilanie/powrót) wynosi:

L.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035$ [W/(m <sup>2</sup> K) <sup>1)</sup> ])
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 mm do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z lp. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z lp. 1-4

Na izolacji wykleić barwne strzałki z zaznaczeniem kierunku przepływu.

Warunki odbioru i wykonania termoizolacji wg PN-77/M-34030 i PN-85/B-02421

## 7. WYTYCZNE BRANŻOWE

### 7.1. BRANŻA BUDOWLANA

Należy wykonać:

- Przebicia w ścianach i stropach
- Bruzdy ścienne
- Mocowanie przewodów c.o. i urządzeń grzewczych

### 7.2. WYTYCZNE BHP I P.POŻ

Wykonana instalacja c.o. jest wykonana wyłącznie z materiałów niepalnych. Parametry układu grzewczego 80/60 °C.

Podczas wykonawstwa stosować się do przepisów zawartych w „Wymagania techniczne COBRTI INSTAL 6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych”, Dz.U. nr 47/2003, poz. 401.

## 8. OBLICZENIA

### 8.1.OBLICZENIE STRAT CIEPŁA.

Strata ciepła budynku ogółem:

$$Q = 69,6 \text{ kW}$$

#### *Założenia do obliczeń:*

System ogrzewania: wodne, pompowe;

Strefa klimatyczna: III,  $t_z = -20^\circ\text{C}$

#### Zestawienie współczynników przenikania ciepła $k[\text{W}/\text{m}^2\text{K}]$

1. Ściana zewnętrzna	$k = 0,16 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
2. Dach	$k = 0,18 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
3. Okno	$k = 1,30 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
4. Drzwi	$k = 1,70 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
5. Ściana wewnętrzna $g=38\text{cm}$	$k = 1,33 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
6. Ściana wewnętrzna $g=25\text{cm}$	$k = 1,71 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
7. Ściana wewnętrzna $g=12\text{cm}$	$k = 2,40 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
8. Podłoga na gruncie	$k = 0,28 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
9. Strop wewnętrzny	$k = 0,75 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$

#### *Sposób wykonania obliczeń:*

Obliczenia strat ciepła pomieszczeń, obliczenia hydrauliczne i regulację w całości wykonano pakietem programów Instal Soft, zgodnie z normą EN-12831.

### 8.2.BILANS CIEPŁA I ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ GRZEW CZYCH

Jako urządzenia grzewcze dobrano grzejniki płytowe z podłączeniem dolnym oraz łazienkowe firmy VNH.

Symbol Pomieszczenia	Nazwa Pomieszczenia	$\theta_i$ [°C]	$\Phi$ [W]	$\Phi_{wym}$ [W]	$\Phi_{grz}$ [W]	Wynik. $\Phi_{grz}$ [W]	Wynik. $\Phi_{dz}$ [W]
<b>NISKI PARTER</b>							
02b	komunikacja zaplecza kuchni	20	1022	1022	1022	1022	0
3	magazyn ziemniaków i warzyw	20	635	635	635	635	0
4	magazyn produktów suchych i zasobów	20	1140	1140	1140	1140	0
5	pomieszczenie szaf chłodniczych	17	0	0	0	0	0

6	sprzęt porządkowy i środki chemiczne	20	0	0	0	0	0
7	obieralnia	20	905	905	905	905	0
8	przygotowalnia	20	1177	1177	1177	1177	0
9	spizarnia	20	0	0	0	0	0
010 ( $\Sigma = 2$ )	klatka schodowa	20	1343	1343	1343	1343	0
11	wc personelu kuchni	20	0	0	0	0	0
12	pokój personelu kuchni z przedsionkiem	20	590	590	590	590	0
13	pokój personelu sprząającego z przedsionkiem	20	709	709	709	709	0
14	wc personelu sprząającego	20	0	0	0	0	0
15	pomieszczenie pomocnicze konserwatora	20	806	806	806	806	0
16	warsztat konserwatora	20	1867	1867	1867	1867	0
17	Przedsionek z podcieniem	13	0	0	0	0	0
18	kotłownia	20	1515	1515	1515	1515	0
19	pomieszczenie pomocnicze	20	3665	3665	3665	3665	0
20	pomieszczenie pomocnicze	20	2400	2400	2400	2400	0
21	magazyn	20	719	719	719	719	0
22	wc-k	20	0	0	0	0	0
23	wc-m	20	0	0	0	0	0
024 ( $\Sigma = 2$ )	klatka schodowa	20	1974	1974	1974	1974	0
25	środki czystości i sprzęt porządkowy	20	499	499	499	499	0
26	pomieszczenie pomocnicze	20	1709	1709	1709	1709	0
27	pomieszczenie pomocnicze	20	1114	1114	1114	1114	0
28	pomieszczenie przepierek	20	851	1124	1124	1124	0
028a	przedsionek przepierek	20	274	0	0	0	0
29	komunikacja zaplecza	20	1860	1860	1860	1860	0
30	wentylatorownia	14	0	0	0	33000	0
31	dobowy magazyn odpadków	20	1045	1045	1045	1045	0
<b>WYSOKI PARTER</b>							
1a	wiatrołap	15	0	0	0	0	0
2	portiernia	20	705	705	705	705	0
3	szatnia	20	3817	3817	3817	3817	0
4	hall wejściowy	20	869	869	869	869	0
5	wc-k	20	192	192	192	192	0
6	wc-m	20	194	194	194	194	0
7	sala zabaw ruchowych	20	5233	5233	5233	5233	0
8	komunikacja	20	3760	3760	3760	3760	0



9	przedsionek	20	101	0	0	0	0
10	schowek	19	0	0	0	0	0
11	Łazienka	24	960	960	960	960	0
12	sala zajęć	20	2890	2992	2992	2992	0
13	przedsionek	20	104	0	0	0	0
14	Łazienka	24	1012	1012	1012	1012	0
15	schowek	19	0	0	0	0	0
16	sala zajęć	20	2892	2997	2997	2997	0
17	przedsionek	20	104	0	0	0	0
18	schowek	19	0	0	0	0	0
19	Łazienka	24	1006	1006	1006	1006	0
20	sala zajęć	20	2883	2988	2988	2988	0
21	przedsionek	20	155	0	0	0	0
22	Łazienka	24	1159	1159	1159	1159	0
23	schowek	18	0	0	0	0	0
24	sala zajęć	20	3156	3311	3311	3311	0
25	kuchnia z wydawalnią	20	3992	3992	3992	3992	0
26	zmywalnia	20	689	919	919	919	0
27	przedsionek	20	230	0	0	0	0
29	pokój intendentki z przedsionkiem	20	836	836	836	836	0
30	sprzęt porządkowy	20	0	0	0	0	0
31	pom. socjalne	20	160	160	160	160	0
32	pokój dyrektora	20	766	766	766	766	0
34	wc personelu	20	140	140	140	140	0
35	sekretariat	20	1342	1342	1342	1342	0
36	pokój personelu	20	1450	1450	1450	1450	0
37	klatka schodowa 1	20	942	942	942	942	0

Symbol odb.	Symbol pomiesz.	$\theta_i$ [°C]	$\Phi_{dane}$ [W]	$\Phi_{dobr}$ [W]	$\Phi_{zysk}$ [W]	G [kg/h]	$\theta_z$ [°C]	$\theta_p$ [°C]	Typ grzejnika	L [mm]	H [mm]	D [mm]
<b>NISKI PARTER</b>												
G: 02b	02b	20	1022	1022	0	55	77,2	61,3	11KV/600	1120	600	61
G: 03	3	20	635	635	0	29,4	77,5	58,9	11KV/600	720	600	61
G: 04	4	20	1140	1140	0	39,8	78,3	53,7	11KV/600	1400	600	61
G: 07	7	20	905	905	0	32,1	75,6	51,4	11KV/600	1200	600	61
G: 08	8	20	1177	1177	0	36	77,3	49,2	11KV/600	1600	600	61
G: 012	12	20	590	590	0	19,1	76,4	49,9	11KV/600	800	600	61

G: 013	13	20	709	709	0	22,9	77,8	51,2	11KV/600	920	600	61
G: 015	15	20	806	806	0	33,6	78,4	57,8	11KV/600	920	600	61
G: 016_a	16	20	933	933	0	28,9	78,8	51	11KV/600	1200	600	61
G: 016_b	16	20	933	933	0	28,4	79	50,9	11KV/600	1200	600	61
G: 018	18	20	1515	1515	0	51,4	79,9	54,6	11KV/600	1800	600	61
G: 019_a	19	20	1222	1222	0	45,7	79,7	56,7	11KV/600	1400	600	61
G: 019_b	19	20	1222	1222	0	36,1	79	50	11KV/600	1600	600	61
G: 019_c	19	20	1222	1222	0	38,6	77,9	50,7	11KV/600	1600	600	61
G: 020	20	20	2400	2400	0	86,5	78,5	54,7	21KV/600	2000	600	80
G: 021	21	20	719	719	0	33,4	78,1	59,6	11KV/600	800	600	61
G: 025	25	20	499	499	0	25,3	79,7	62,8	11KV/600	520	600	61
G: 026	26	20	1709	1709	0	60,8	79,7	55,5	11KV/600	2000	600	61
G: 027	27	20	1114	1114	0	34,7	79,4	51,8	11KV/600	1400	600	61
G: 028	28	20	1124	1124	0	36	79,2	52,4	11KV/600	1400	600	61
G: 029	29	20	1860	1860	0	88,2	79,4	61,3	21KV/900	1000	900	80
OONO: 030_a	30	14	33000	33000	0	1416	79,7	59,7	(Δp)			
G: 031	31	20	1045	1045	0	47,8	77,2	58,4	11KV/600	1200	600	61

Symbol	Symbol pomiesz.	Typ	Śred. [mm]	Opór [kPa]	Xp	Az	Nastawa
G: 012	12	Danfoss - wkładka do grz. zint.		18,25	2	0,66	1
G: 012	12	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	1,48			0,5
G: 013	13	Danfoss - wkładka do grz. zint.		17,6	2	0,63	1
G: 013	13	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	2,13			0,5
G: 015	15	Danfoss - wkładka do grz. zint.		9,41	2	0,34	1
G: 015	15	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	4,61			0,5
G: 016_a	16	Danfoss - wkładka do grz. zint.		10,95	2	0,39	1
G: 016_a	16	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	3,4			0,5
G: 016_b	16	Danfoss - wkładka do grz. zint.		11,95	2	0,43	1
G: 016_b	16	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	3,29			0,5
G: 018	18	Danfoss - wkładka do grz. zint.		17,27	2	0,62	1
G: 018	18	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	2,69			1
G: 019_a	19	Danfoss - wkładka do grz. zint.		15,23	2	0,55	1
G: 019_a	19	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	2,13			1
G: 019_b	19	Danfoss - wkładka do grz. zint.		11,4	2	0,41	1
G: 019_b	19	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	5,3			0,5
G: 019_c	19	Danfoss - wkładka do grz. zint.		10,57	2	0,38	1
G: 019_c	19	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	6,05			0,5

G: 020	20	Danfoss - wkładka do grz. zint.		13,86	2	0,5	2,5
G: 020	20	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	4,88			1,5
G: 021	21	Danfoss - wkładka do grz. zint.		14,38	2	0,52	1
G: 021	21	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	4,55			0,5
G: 025	25	Danfoss - wkładka do grz. zint.		18,05	2	0,65	1
G: 025	25	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	2,63			0,5
G: 026	26	Danfoss - wkładka do grz. zint.		14,78	2	0,53	1,5
G: 026	26	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	3,78			1
G: 027	27	Danfoss - wkładka do grz. zint.		11,9	2	0,43	1
G: 027	27	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	4,91			0,5
G: 028	28	Danfoss - wkładka do grz. zint.		10,59	2	0,38	1
G: 028	28	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	5,29			0,5
G: 029	29	Danfoss - wkładka do grz. zint.		12,59	2	0,45	3
G: 029	29	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	7,96			1
G: 02b	02b	Danfoss - wkładka do grz. zint.		7,31	2	0,26	2
G: 02b	02b	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	3,09			1
G: 03	3	Danfoss - wkładka do grz. zint.		7,04	2	0,25	1
G: 03	3	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	3,54			0,5
G: 031	31	Danfoss - wkładka do grz. zint.		8,21	2	0,3	1,5
G: 031	31	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	2,33			1
G: 04	4	Danfoss - wkładka do grz. zint.		5,69	2	0,21	1,5
G: 04	4	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	6,44			0,5
G: 07	7	Danfoss - wkładka do grz. zint.		8,87	2	0,32	1
G: 07	7	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	4,18			0,5
G: 08	8	Danfoss - wkładka do grz. zint.		7,76	2	0,28	1
G: 08	8	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	5,26			0,5

Symbol odb.	Symbol pomiesz.	$\theta_i$ [°C]	$\Phi_{dane}$ [W]	$\Phi_{dobr}$ [W]	$\Phi_{zysk}$ [W]	G [kg/h]	$\theta_z$ [°C]	$\theta_p$ [°C]	Typ grzejnika	L [mm]	H [mm]	D [mm]
<b>WYSOKI PARTER</b>												
G: 2	2	20	705	705	0	26,4	76,2	53,3	11KV/500	1000	500	61
G: 3_a	3	20	1908	1908	0	62,9	79,1	53,1	21KV/500	1800	500	80
G: 3_b	3	20	1908	1908	0	66,8	78,2	53,6	21KV/500	1800	500	80
G: 4	4	20	869	869	0	39,3	77,2	58,2	11KV/600	1000	600	61
G: 5	5	20	192	192	0	7,9	75,5	54,6	11KV/300	400	300	61
G: 6	6	20	194	194	0	7	77,4	53,7	11KV/300	400	300	61
G: 7_a	7	20	1752	1752	0	90,3	79,9	63,2	21KV/500	1800	500	80

G: 7_b	7	20	1745	1745	0	89,9	79,7	63	21KV/500	1800	500	80
G: 7_c	7	20	1736	1736	0	89,3	79,5	62,8	21KV/500	1800	500	80
G: 8_a	8	20	1323	1323	0	51,8	76,6	54,7	11KV/500	2000	500	61
G: 8_b	8	20	2437	2437	0	98,9	79,2	58	11KV/900	2200	900	61
G: 010	10	20	1343	1343	0	46,6	79,1	54,4	11KV/500	1800	500	61
G: 11	11	24	960	960	0	40,2	78,7	58,2	21KV/900o	800	900	80
G: 12_a	12	20	1698	1698	0	60,8	79,5	55,5	21KV/500	1600	500	80
G: 12_b	12	20	1294	1294	0	39,1	79,6	51,2	21KV/500	1320	500	80
G: 14	14	24	1012	1012	0	50,6	78,5	61,4	21KV/900o	800	900	80
G: 16_a	16	20	1498	1498	0	51	79,3	54,1	21KV/500	1800	500	80
G: 16_b	16	20	1498	1498	0	50,5	79,4	53,9	21KV/500	1800	500	80
G: 19	19	24	1006	1006	0	50,4	78,3	61,2	21KV/900o	800	900	80
G: 20_a	20	20	1494	1494	0	51,5	79	54,1	21KV/500	1800	500	80
G: 20_b	20	20	1494	1494	0	50,8	79,2	53,9	21KV/500	1800	500	80
G: 22	22	24	1159	1159	0	59	78,2	61,4	21KV/900o	920	900	80
G: 024	24	20	1974	1974	0	68,6	79,4	54,7	21KV/500	1800	500	80
G: 24_a	24	20	1656	1656	0	59,1	78,4	54,3	21KV/500	2000	500	80
G: 24_b	24	20	1656	1656	0	57,3	78,8	54	21KV/500	2000	500	80
G: 25_a	25	20	1996	1996	0	63,5	77,7	50,8	21KV/500	2000	500	80
G: 25_b	25	20	1996	1996	0	60,6	78,5	50,3	21KV/500	2000	500	80
G: 26	26	20	919	919	0	28,6	78,6	51	11KV/500	1320	500	61
G: 29	29	20	836	836	0	25	79,4	50,7	11KV/500	1200	500	61
G: 31	31	20	160	160	0	4	71,3	36,8	C_WAVE_700	400	710	64
G: 32	32	20	766	766	0	27,6	79,5	55,7	11KV/500	1000	500	61
G: 34	34	20	140	140	0	2,6	77,5	30,9	C_WAVE_700	400	710	64
G: 35	35	20	1342	1342	0	39,7	79,6	50,6	21KV/500	1320	500	80
G: 36	36	20	1450	1450	0	43,8	79,8	51,4	21KV/500	1400	500	80
G: 37	37	20	942	942	0	30,9	76,7	50,5	11KV/500	1400	500	61

Symbol	Symbol pomiesz.	Typ	Śred. [mm]	Opór [kPa]	Xp	Az	Nastawa
G: 010	10	Danfoss - wkładka do grz. zint.		11,1	2	0,4	1,5
G: 010	10	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	2,22			1
G: 024	24	Danfoss - wkładka do grz. zint.		9,95	2	0,36	2,5
G: 024	24	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	3,07			1,5
G: 11	11	Danfoss - wkładka do grz. zint.		4,25	2	0,15	2
G: 11	11	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	6,59			0,5
G: 12_a	12	Danfoss - wkładka do grz. zint.		9,55	2	0,34	2

G: 12_a	12	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	2,41			1,5
G: 12_b	12	Danfoss - wkładka do grz. zint.		6,44	2	0,23	1,5
G: 12_b	12	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	6,23			0,5
G: 14	14	Danfoss - wkładka do grz. zint.		7,99	2	0,29	2
G: 14	14	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	2,62			1
G: 16_a	16	Danfoss - wkładka do grz. zint.		6,87	2	0,25	2
G: 16_a	16	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	2,65			1
G: 16_b	16	Danfoss - wkładka do grz. zint.		8,22	2	0,3	1,5
G: 16_b	16	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	2,6			1
G: 19	19	Danfoss - wkładka do grz. zint.		3,53	2	0,13	3,5
G: 19	19	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	2,6			1
G: 2	2	Danfoss - wkładka do grz. zint.		8,07	2	0,29	1
G: 2	2	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	2,83			0,5
G: 20_a	20	Danfoss - wkładka do grz. zint.		5,65	2	0,2	2,5
G: 20_a	20	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	2,7			1
G: 20_b	20	Danfoss - wkładka do grz. zint.		6,41	2	0,23	2
G: 20_b	20	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	2,63			1
G: 22	22	Danfoss - wkładka do grz. zint.		3,55	2	0,13	4,5
G: 22	22	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	2,28			1,5
G: 24_a	24	Danfoss - wkładka do grz. zint.		3,47	2	0,13	4,5
G: 24_a	24	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	2,28			1,5
G: 24_b	24	Danfoss - wkładka do grz. zint.		4,93	2	0,18	3,5
G: 24_b	24	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	2,14			1,5
G: 25_a	25	Danfoss - wkładka do grz. zint.		3,64	2	0,13	4,5
G: 25_a	25	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	2,08			2
G: 25_b	25	Danfoss - wkładka do grz. zint.		4,77	2	0,17	3,5
G: 25_b	25	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	2,39			1,5
G: 26	26	Danfoss - wkładka do grz. zint.		4,58	2	0,17	1
G: 26	26	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	3,32			0,5
G: 29	29	Danfoss - wkładka do grz. zint.		10,78	2	0,39	1
G: 29	29	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	2,55			0,5
G: 3_a	3	Danfoss - wkładka do grz. zint.		10,09	2	0,36	2
G: 3_a	3	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	2,58			1,5
G: 3_b	3	Danfoss - wkładka do grz. zint.		7,84	2	0,28	3
G: 3_b	3	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	2,9			1,5
70	31	V2000VS prosty - długi (zasil.)	15	11,22	2	0,4	0,5
70	31	Zawór powrotny V2420 Verafix E, prosty (z nast.)	15	0,09			0,25

G: 32	32	Danfoss - wkładka do grz. zint.		10,72	2	0,39	1
G: 32	32	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	3,11			0,5
82	34	V2000VS prosty - długi (zasil.)	15	15,5	2	0,56	0,5
82	34	Zawór powrotny V2420 Verafix E, prosty (z nast.)	15	0,04			0,25
G: 35	35	Danfoss - wkładka do grz. zint.		7,97	2	0,29	1,5
G: 35	35	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	6,41			0,5
G: 36	36	Danfoss - wkładka do grz. zint.		7,78	2	0,28	1,5
G: 36	36	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	7,83			0,5
G: 37	37	Danfoss - wkładka do grz. zint.		2	2	0,07	2,5
G: 37	37	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	3,87			0,5
G: 4	4	Danfoss - wkładka do grz. zint.		5,42	2	0,2	1,5
G: 4	4	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	6,31			0,5
G: 5	5	Danfoss - wkładka do grz. zint.		11,59	2	0,42	1
G: 5	5	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	0,25			0,5
G: 6	6	Danfoss - wkładka do grz. zint.		11,62	2	0,42	1
G: 6	6	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	0,2			0,5
G: 7_a	7	Danfoss - wkładka do grz. zint.		10,24	2	0,37	3,5
G: 7_a	7	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	5,35			1,5
G: 7_b	7	Danfoss - wkładka do grz. zint.		9,48	2	0,34	4
G: 7_b	7	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	5,29			1,5
G: 7_c	7	Danfoss - wkładka do grz. zint.		9,08	2	0,33	4
G: 7_c	7	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	5,23			1,5
G: 8_a	8	Danfoss - wkładka do grz. zint.		2,6	2	0,09	4,5
G: 8_a	8	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	2,73			1
G: 8_b	8	Danfoss - wkładka do grz. zint.		5,68	2	0,2	5
G: 8_b	8	Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	5,05			2

## 9. KOTŁOWNIA

### 9.1.ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Projektowana kotłownia gazowa zlokalizowana będzie na poziomie niskiego parteru w pomieszczeniu nr 018. Wysokość pomieszczeń kotłowni w świetle od posadzki do stropu wynosi 2,57 m.

Projektowana kotłownia zasilać będzie następujące obiegi:

Obieg grzewczy grzejnikowy: Q=69,6 kW

Obieg zasilanie nagrzewnicy w centrali went.: Q=33,0 kW

Obieg c.w.u.\*: Q=35,0 kW.

\*c.w.u. w priorytecie do instalacji c.o.

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji będą dwa kondensacyjne kotły gazowe typu WGB 70H firmy Brötje pracujące w kaskadzie.

Do sterowania pracą kotła przewidziano automatykę producenta kotła.

Odprowadzenie spalin oraz doprowadzenie powietrza do spalania realizowane przewodami spalinowo-powietrznymi Ø110/Ø160 firmy WADEX wyprowadzonymi min. 1m ponad dach budynku.

Kotłownia zabezpieczona będzie przed wzrostem ciśnienia w instalacji zaworami bezpieczeństwa zamontowanymi na kotle i przeponowym naczyniem zbiorczym.

Woda do napełniania układu grzewczego i jego uzupełniania będzie uzdatniania poprzez zastosowanie filtra. Instalację podłączyć do instalacji wodociągowej.

Na zasilaniu należy zamontować separator powietrza i zanieczyszczeń firmy Reflex.

## **9.2. KOTŁY**

Potrzeby cieplne obiektu pokrywać będą dwa kotły kondensacyjne gazowe WGB 70H o mocy do 70kW. Kotły pracować będą z parametrami wody grzejnej 80°/60°C w układzie zamkniętym, a maksymalne ciśnienie w instalacji to 0,3 MPa.

## **9.3. UKŁADY HYDRAULICZNE**

Kotłownia zasila obieg grzewczy grzejnikowy, obieg zasilania nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej oraz obieg zasilania podgrzewacza c.w.u. Dla zapewnienia wymaganego przepływu obiegi będą wyposażone w pompy obiegowe zamontowane na rozdzielaczu w kotłowni. Obieg c.o. dodatkowo wyposażony będzie w zawór trójdrogowy.

## **9.4. AUTOMATYKA I REGULACJA**

Do sterowania pracą kotła przyjęto standardowy zintegrowany regulator systemowy ISR Plus producenta kotła sterujący pracą obiegów grzewczych oraz pracą kotłów.

## **9.5. ZABEZPIECZENIA**

Kocioł zabezpieczony będzie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zaworem bezpieczeństwa ustawionym na ciśnienie otwarcia 0,3MPa.

Wzrost objętości wody w instalacji grzewczej kompensowany będzie za pomocą naczynia zbiorczego.

## **9.6. RUROCIĄGI I IZOLACJE**

Instalacje należy wykonać z następujących rur:

- obieg kotłowy i c.t. - z rur stalowych czarnych bez szwu
- instalację obiegu c.o. - z rur tworzywowych PE-RT

Zabezpieczenia antykorozyjne i izolację przewodów wykonać należy po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej rurociągów.

Na izolacji wykleić barwne strzałki z zaznaczeniem kierunku przepływu.

## **9.7. UZDATNIANIE WODY UZUPEŁNIAJĄCEJ**

Woda surowa do napełniania zładu instalacji c.o. i uzupełniania ubytków będzie uzdatniania w filtrze siatkowym.

Uzupełnianie wody w zładzie instalacji c.o. będzie następowało automatycznie poprzez zawór automatycznego napełniania instalacji.

Instalacja uzupełniania będzie połączona z instalacją c.o. poprzez przewód elastyczny rozłączny. Woda uzupełniająca powinna spełniać wymogi normy PN-93/C-04607

## **10. WENTYLACJA I ODPROWADZENIE SPALIN**

### **10.1. Wentylacja kotłowni**

Nawiew powietrza do spalania i wentylacji realizowany będzie poprzez kanał nawiewny typu „zet” o wymiarach 200x150mm wyprowadzony 2m powyżej poziomu terenu.

Wywiew realizowany będzie za pomocą kratki wentylacyjnej zamontowanej na kanale wentylacji grawitacyjnej o wymiarach 200x150mm.

### **10.2. Odprowadzenie spalin**

Spaliny z kotłów odprowadzane będą kanałami spalinowo- powietrznymi o średnicy Ø110/Ø160mm. Wysokość czynna kominów dla kotłowni zlokalizowanej na poziomie niskiego parteru wynosić będzie ok. 8,0m. Kominy w dolnych częściach uzbroić należy w drzwi rewizyjne i odkraplacz.

## **11. ZABEZPIECZENIE P.POŻAROWE**

- przejścia instalacyjne z kotłowni do pozostałych pomieszczeń uszczelnić środkiem o odporności ogniowej EI 60
- drzwi kotłowni wykonać o odporności EI 30
- ściany kotłowni posiadać muszą odporność ogniową co najmniej EI 60
- kocioł i urządzenia oraz rurociągi uziemić do uziomu otokowego na ścianach kotłowni

## **12. WYTYCZNE BUDOWLANE**

Dla zgodnego z aktualnymi wymaganiami i przepisami przygotowania pomieszczenia kotłowni należy:

- wykonać posadzkę pomieszczenia kotłowni ze spadkiem w kierunku wpustu.
- do pomieszczenia kotłowni doprowadzić zimną wodę

## **13. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE**

Należy doprowadzić energię elektryczną do następujących urządzeń:

- Kotłów gazowych wraz z pompami obiegowymi: - 2 szt.  
Nel=108W/230V
- Pompy obiegowej c.o.: - 1 szt.  
Nel=110W/230V
- Pompy obiegowej c.w.u.: - 1 szt.  
Nel=34W/230V
- Pompy obiegowej c.t.: - 1 szt.  
Nel=193W/230V
- Regulatora pogodowego  
~220V

Awaryjny wyłącznik prądu umieścić na zewnątrz pomieszczenia kotłowni.

Kotłownię wyposażać w instalację zabezpieczenia przeciwporażeniowego

## **14. ZAGADNIENIA BHP**

Projektowana kotłownia jest bezpieczna i nie stwarza zagrożenia dla otoczenia.

Została zaprojektowana zgodnie z przepisami i normami BHP, P.POŻ, SAN-HIG

Pracownicy obsługi kotłowni powinni być przeszkoleni w zakresie:

- działania instalacji kotłowej
- przepisów BHP i P.POŻ



Rozruch, uruchomienie i eksploatacja kotłowni wraz z instalacją gazową powinny nastąpić po opracowaniu INSTRUKCJI OBSŁUGI i sprawdzeniu jej znajomości przez obsługę.

Po dokonaniu rozruchu sporządzić należy stosowne protokoły, które przedstawić należy przy odbiorze kotłowni.

Poszczególne urządzenia, a zwłaszcza kocioł, palniki oraz pompy winny być eksploatowane zgodnie z DTR.

## 15. UWAGI OGÓLNE

Po wykonaniu kotłowni, przed próbą szczelności, należy dokładnie przepłukać instalację kotłowni.

Całość (bez naczynia wzbiorczego i kotła) należy poddać próbie na szczelność na ciśnienie 0,45 MPa.

Całość robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe” oraz pod nadzorem technicznym sprawowanym przez osoby do tego upoważnione.

## 16. OBLICZENIA

### Obliczenie zapotrzebowania gazu ziemnego

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie gazu:

$$B_{h,max} = 3600 \cdot Q / (W_d \cdot \eta) = 3600 \cdot 140 / (34000 \cdot 1,00) = 14,82 \text{ m}^3/\text{h}$$

Roczne średnie zużycie gazu ziemnego na potrzeby centralnego ogrzewania i wentylacji:

$$B_a = B_{h,max} \cdot n \cdot m = 14,82 \cdot 12 \cdot 180 = 32011,2 \text{ m}^3/\text{a}$$

Q – max moc grzewcza, [kW]

W<sub>d</sub> – wartość opałowa gazu ziemnego GZ-50, [kJ/kg]

η - sprawność kotła

n – liczba godzin pracy kotła w ciągu dnia

m – liczba dni pracy kotła w czasie sezonu grzewczego

### Obliczenie zaworu bezpieczeństwa

Zawór bezpieczeństwa zamontowany na kotle gazowym o mocy Q = 70 kW .

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg DT-UC-90 KW/04 liczona dla pary wodnej powinna wynosić co najmniej:

$$m = 3600 \cdot N / r = 3600 \cdot 70 / 2164,1 = 116,45 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0323 \text{ m}^3/\text{s}$$

gdzie:

N – maksymalna moc cieplna kotła, [kW]

r – ciepło parowania dla p = 0,3 MPa, [kJ/kg]

Wymagana powierzchnia przekroju kanału dolotowego zaworu wynosi:

$$A_p = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)}$$

gdzie:

m – minimalna wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa, [m<sup>3</sup>/h]

A<sub>p</sub> – obliczeniowa powierzchnia przekrojów kanałów dopływowych zaworów bezpieczeństwa niezbędna do odprowadzenia pary, [mm<sup>2</sup>]

$\rho_1$  – gęstość wody,  $\rho_1 = 958,3 \text{ kg/m}^3$  przy  $t = 100^\circ\text{C}$   
 $K_1$  – współczynnik poprawkowy wg DT-UC-90 WO-A/01;  $K_1 = 0,51$   
 $K_2$  – współczynnik poprawkowy wg DT-UC-90 WO-A/01;  $K_2 = 1,0$   
 $p_1$  – ciśnienie zrzutowe;  $p_1 = 0,3 \text{ MPa}$   
 $\alpha$  - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu dla pary wodnej;  
 $\alpha = 90\% \alpha$  ( z karty katalogowej) =  $0,9 \cdot 0,57 = 0,51$

$$A_p = 116,45 / [10 \cdot 0,51 \cdot 1 \cdot 0,51 \cdot (0,3 + 0,1)] = 111,93 \text{ mm}^2$$

Wymagana średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa:  $d_o = \sqrt{\frac{4A_p}{\pi}} = 11,94 \text{ mm}$

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy SYR typ 1915 3/4", min. średnica wewn.  $d_o = 14 \text{ mm}$ ,  
 ilość sztuk:  $n = 1$  szt

#### Obliczenie naczynia wzbiorniczego przeponowego dla inst. grzewczej

Obliczenie pojemności użytkowej naczynia wzbiorniczego przeponowego wg PN-B-02414:1999.

$$V_u = V_{\text{inst}} \cdot \rho_1 \cdot \Delta v \quad [\text{dm}^3]$$

pojemność zładu c.o.	$V_{\text{nst}} = 0,7 \text{ m}^3$
gęstość wody o temp. $10^\circ\text{C}$	$\rho_1 = 999,7 \text{ kg/m}^3$
przyrost objętości wody dla $t_z = 80^\circ\text{C}$	$\Delta v = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$
Pojemność użytkowa naczynia	$V_u = 20,08 \text{ dm}^3$

-Obliczenie pojemności całkowitej naczynia wzbiorniczego

$$V_c = V_u \frac{p_{\text{max}} + 1}{p_{\text{max}} - p_{\text{st}}} \text{ dm}^3$$

maksymalne obliczeniowe nadciśnienie w naczyniu podczas eksploatacji instalacji

$$P_{\text{max}} = 3,0 \text{ bar}$$

ciśnienie statyczne w miejscu przyłączenia naczynia wzbiorniczego

$$P_{\text{st}} = 0,3 \text{ bar}$$

$$\text{Pojemność całkowita naczynia: } V_c = 29,75 \text{ dm}^3$$

Zaprojektowano naczynie wzbiornicze przeponowe typu NG140 firmy REFLEX /na podstawie programu doboru/ o pojemności użytkowej  $V_u = 126 \text{ dm}^3$ , i pojemności całkowitej  $V_c = 140 \text{ dm}^3$ .

#### Dobór pomp obiegowych

Dobór pomp obiegowych wykonano programem WinCAPS firmy Grundfos.

## 17. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie rur i kształtek</b>				
<b>Rury stalowe bez szwu wg PN/H-74219</b>				
<b>Rury - Rury stalowe bez szwu wg PN/H-74219 z kształtkami i izolacją termiczną</b>				
Rura stal. k= 0.15	DN 32	Rura stalowa DN32	90	m
<b>TWEETOP PERT/AI/PERT</b>				
<b>Rury - TWEETOP PERT/AI/PERT z kształtkami i izolacją termiczną</b>				
Rura wielowarstwowa Tweetop PERT/AI/PERT w zwojach	16 x 2,0	06010103/200	400	m
Rura wielowarstwowa Tweetop PERT/AI/PERT w zwojach	18 x 2,0	06010105/200	135	m
Rura wielowarstwowa Tweetop PERT/AI/PERT w zwojach	20 x 2,0	06010107/200	65	m
Rura wielowarstwowa Tweetop PERT/AI/PERT w zwojach	25 x 2,5	06010109/100	185	m
Rura wielowarstwowa Tweetop PERT/AI/PERT w zwojach	32 x 3,0	06010111/50	65	m
Rura wielowarstwowa Tweetop PERT/AI/PERT w sztangach	40 x 4,0	06010113	30	m
Rura wielowarstwowa Tweetop PERT/AI/PERT w sztangach	50 x 4,5	06010115	10	m

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie grzejników</b>						
<b>V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
<b>Grzejniki - V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
11KV/300	300	400	61		2	szt.
11KV/500	500	1000	61		2	szt.
<b>V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
<b>Grzejniki - V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
11KV/500	500	1200	61		1	szt.
<b>V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
<b>Grzejniki - V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
11KV/500	500	1320	61		1	szt.

<b>V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
<b>Grzejniki - V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
11KV/500	500	1400	61		1	szt.
<b>V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
<b>Grzejniki - V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
11KV/500	500	1800	61		1	szt.
<b>V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
<b>Grzejniki - V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
11KV/500	500	2000	61		1	szt.
11KV/600	600	520	61		1	szt.
<b>V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
<b>Grzejniki - V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
11KV/600	600	720	61		1	szt.
<b>V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
<b>Grzejniki - V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
11KV/600	600	800	61		2	szt.
<b>V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
<b>Grzejniki - V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
11KV/600	600	920	61		2	szt.
<b>V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
<b>Grzejniki - V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
11KV/600	600	1000	61		1	szt.
<b>V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
<b>Grzejniki - V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
11KV/600	600	1120	61		1	szt.
<b>V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
<b>Grzejniki - V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
11KV/600	600	1200	61		4	szt.
<b>V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
<b>Grzejniki - V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
11KV/600	600	1400	61		4	szt.
<b>V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
<b>Grzejniki - V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
11KV/600	600	1600	61		3	szt.
<b>V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
<b>Grzejniki - V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
11KV/600	600	1800	61		1	szt.

<b>V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
<b>Grzejniki - V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
11KV/600	600	2000	61		1	szt.
11KV/900	900	2200	61		1	szt.
21KV/500	500	1320	80		2	szt.
<b>V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
<b>Grzejniki - V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
21KV/500	500	1400	80		1	szt.
<b>V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
<b>Grzejniki - V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
21KV/500	500	1600	80		1	szt.
<b>V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
<b>Grzejniki - V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
21KV/500	500	1800	80		10	szt.
<b>V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
<b>Grzejniki - V&amp;N COSMO zaworowe</b>						
21KV/500	500	2000	80		4	szt.
21KV/600	600	2000	80		1	szt.
21KV/900	900	1000	80		1	szt.
<b>V&amp;N COSMO zaworowe ocynk.</b>						
<b>Grzejniki - V&amp;N COSMO zaworowe ocynk.</b>						
21KV/900o	900	800	80		3	szt.
<b>V&amp;N COSMO zaworowe ocynk.</b>						
<b>Grzejniki - V&amp;N COSMO zaworowe ocynk.</b>						
21KV/900o	900	920	80		1	szt.
<b>V&amp;N Grzejniki dekoracyjne i łazienkowe</b>						
<b>Grzejniki - V&amp;N Grzejniki dekoracyjne i łazienkowe</b>						
C_WAVE_700	710	400	64		2	szt.

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie zaworów i armatury</b>				
<b>HONEYWELL - zawory termostatyczne, podpionowe i inne</b>				
<b>Zawory - HONEYWELL - zawory termostatyczne, podpionowe i inne</b>				
Therafix prosty 1/2 GZ (2-rur)	15	V2474XD0020	55	szt.
V2000VS prosty - długi (zasil.)	15	V2000DVS15	2	szt.
Zawór powrotny V2420 Verafix E, prosty (z nast.)	15	V2420D0015	2	szt.

Głowice/Siłowniki - HONEYWELL - zawory termostatyczne, podpionowe i inne				
Gł. termost. T3001 DA, Thera 4		T3001DA	57	szt.

Lp.	Ozn.	Nazwa	Producent	Ilość
1.	<b>1</b>	Kocioł gazowy kondensacyjny o mocy 70 kW typu EcoTherm Plus WGB 70 H z kompletem automatyki	BRÖTJE	2 kpl.
2.	<b>2</b>	Zawór bezpieczeństwa typ <b>1915 3/4"</b> , p = 0,3 MPa	SYR	2 szt.
3.	<b>3</b>	Zasobnik c.w.u. z wężownicą o pojemności 750l typu FISH7500S2	BimsPlus	1 szt.
4.	<b>4</b>	Pompa obiegu kotłowego wbudowana w kotle	BRÖTJE	15 szt.
5.	<b>5</b>	Zawór zwrotny <b>DN50</b>	Valvex	2 szt.
6.	<b>6</b>	Zawór odcinający kulowy <b>DN40</b>	Valvex	12 szt.
7.	<b>7</b>	Zawór odcinający kulowy <b>DN65</b>	Valvex	5 szt.
8.	<b>8</b>	Filtr siatkowy <b>DN65</b>	EFAR	1 szt.
9.	<b>9</b>	Naczynie wzbiornicze przeponowe <b>REFLEX NG 140</b>	REFLEX	1 szt.
10.	<b>10</b>	Złącze samoodcinające <b>SU, R 3/4"</b> , PN10, t <sub>max</sub> =120°C, z możliwością opróżniania	REFLEX	1 szt.
11.	<b>11</b>	Zawór automatycznego uzupełniania zładu instalacji c.o. typu <b>BA kombi 6628</b>	SYR	1 szt.
12.	<b>12</b>	Filtr mechaniczny EPUROIT I25-50 1"	EPURO	1 szt.
13.	<b>13</b>	Zmiękcacz jonowymienny typu <b>Cosmowater Standard 15</b>	BimsPlus	1 kpl.
14.	<b>14</b>	Wartownik z funkcją zwrotnicy hydraulicznej Victaulic Do 280 kW	MEIBES	1 szt.
15.	<b>15</b>	Kolektor rozdzielczy DN65 – 3 obwodowy – Victaulic do 280 kW	MEIBES	1 szt.
16.	<b>16</b>	Zawór odcinający kulowy DN50	VALVEX	4 szt.
17.	<b>17</b>	Zawór spustowy ze złączką do węża, z korkiem DN20	VALVEX	4 szt.
18.	<b>18</b>	Pompa obiegowa z elektroniczną regulacją obrotów typu <b>ALPHA3 25-60</b> – obieg c.w.u..	GRUNDFOS	1 szt.
19.	<b>19</b>	Pompa obiegowa z elektroniczną regulacją obrotów typu <b>MAGNA3 32-60</b> – obieg c.o.	GRUNDFOS	1 szt.
20.	<b>20</b>	Pompa obiegowa z elektroniczną regulacją obrotów typu <b>ALPHA2 25-80 130</b> – obieg wentylacji	GRUNDFOS	1 szt.
21.	<b>21</b>	Zawór zwrotny <b>DN40</b>	VALVEX	1 szt.
22.	<b>22</b>	Zawór trójdrogowy HR32 GMLA z siłow. AMB 162	KONEYWELL	1 szt.
23.	<b>23</b>	Zawór kulowy do wody zimnej DN25	VALVEX	6 szt.
24.	<b>24</b>	Zawór zwrotny do wody zimnej DN25	VALVEX	2 szt.
25.	<b>25</b>	Separator powietrza i zanieczyszczeń EXTWIN	REFLEX	1 szt.
26.	-	Automatyczny zawór odpowietrzający 1/2" z zaworem stopowym oraz zaworem odcinającym DN15	OVENTROP	14 szt.
27.	-	Termometr bimetaliczny, zakres 0 ÷ 100°C, kl.1,6	KFM	8 szt.
28.	<b>PI</b>	Manometr z kurkiem manometrycznym fig. 528, o średnicy obudowy 100 mm, zakres 0 ÷ 0,6 MPa, kl.1,6	KFM	11 szt.

Lp.	Ozn.	Nazwa	Producent	Ilość
29.	PMI	Manometr – punkt pomiaru ciśnienia DN15/10mm	PERFEXIM	10 szt.
30.	-	Wąż elastyczny Meiflex Dn25	MEIBES	2 szt.
31.	-	Rura stalowa ocynkowana DN20 izolowana, z kształtkami	PN-EN 10224	10 mb *
32.	-	Rura stalowa czarna bez szwu DN65 izolowana, z kształtkami	PN-EN 10224	5 mb *
33.	-	Rura stalowa czarna bez szwu DN50 izolowana, z kształtkami	PN-EN 10224	5 mb *
34.	-	Rura stalowa czarna bez szwu DN40 izolowana, z kształtkami	PN-EN 10224	15 mb *
35.	-	Wentylacja wywiewna z pomieszczenia kotłowni w postaci kratki wywiewnej 200x150 mm	UNIWERSAL	1szt.
36.	-	Wentylacja nawiewna do pomieszczenia kotłowni w postaci przewodu wentylacyjnego typu „zet” 200x150mm wyposażony w kratkę nawiewną, dwa kolana i czerpnię powietrza	-	1 kpl
37.	-	Komin koncentryczny $\Phi 110/ \Phi 160$ wraz odskraplaczem, wyczystką oraz ustnikiem. Wykość czynna komina ok. 9m	WADEX	2kpl.