

## Spis treści

<b>1 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....</b>	<b>4</b>
<b>2 PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE.....</b>	<b>4</b>
<b>3 ZAŁOŻENIA DO PROJEKTU.....</b>	<b>5</b>
3.1 Istniejące urządzenia grzewcze i ich stan techniczny.....	5
3.2 Bilans ciepła.....	6
3.3 Proponowane rozwiązania techniczne układu grzewczego po przebudowie.....	6
3.3.1 Właściwości pelletu.....	7
<b>4 WYPOSAŻENI KOTŁOWNI I WĘZŁÓW CIEPLNYCH.....</b>	<b>7</b>
4.1 Wyposażenie kotłowni.....	7
4.2 Wyposażenie węzłów cieplnych w budynkach zewnętrznych.....	10
4.2.1 Węzeł cieplny budynku biurowego.....	10
4.2.2 Węzeł cieplny budynku mieszkalno-gospodarczego.....	10
<b>5 ZABEZPIECZENIE KOTŁÓW.....</b>	<b>11</b>
<b>6 ZABEZPIECZENIE INSTALACJI C.O.....</b>	<b>12</b>
<b>7 INSTALACJA KOMINOWA I WENTYLACYJNA.....</b>	<b>12</b>
<b>8 KANALIZACJA.....</b>	<b>12</b>
<b>9 MAGAZYNOWANIE I PODAWANIE PALIWA.....</b>	<b>13</b>
<b>10 MAGAZYNOWANIE POPIOŁU.....</b>	<b>13</b>
<b>11 WPIĘCIE DO INSTALACJI ODBIORCZYCH W KOTŁOWNI.....</b>	<b>13</b>
<b>12 PODŁĄCZENIE BUDYNKU BIUROWEGO.....</b>	<b>14</b>
<b>13 PODŁĄCZENIE BUDYNKU MIESZKALNO-GOSPODARCZEGO.....</b>	<b>14</b>
<b>14 ROBOTY MONTAŻOWE, PRÓBY I ODBIORY, MATERIAŁY INSTALACYJNE.....</b>	<b>14</b>
<b>15 ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE.....</b>	<b>15</b>
<b>16 IZOLACJE CIEPŁOCHRONNE .....</b>	<b>15</b>
<b>17 PRZYŁĄCZE PREIZOLOWANE DO BUDYNKU MIESZKALNO-GOSPODARCZEGO .....</b>	<b>16</b>
17.1 Źródło zasilania.....	16
17.2 Trasa przyłącza.....	16
17.3 Materiał przyłącza.....	16

17.4 Technologia wykonania.....	16
17.5 Wytyczne technologiczne budowy przyłączy ciepłych.....	17
17.6 Uwagi końcowe.....	17
17.6.1 Roboty przygotowawcze.....	17
17.6.2 Roboty ziemne.....	17
17.6.3 Roboty montażowe.....	17
17.6.4 Skrzyżowania z uzbrojeniem, przejście pod drogami.....	18
17.6.5 Próba szczelności.....	18
<b>18 ROBOTY BUDOWLANE.....</b>	<b>18</b>
18.1 Zakres robót budowlanych.....	18
18.2 Przyjęte rozwiązania dla silosów.....	19
18.2.1 Płyta fundamentowa.....	19
18.2.2 Obudowa silosów.....	19
18.3 Pozostałe roboty budowlane.....	19
18.3.1 Wykonanie otworu montażowego w świetle istniejącego okna kotłowni.....	19
18.3.2 Przebudowa wejścia do kotłowni.....	19
18.3.3 Kanał zewnętrzny techniczny.....	19
18.3.4 Chodnik – dojście do silosu i kotłowni.....	20
18.3.5 Remont pomieszczenia kotłowni.....	21
18.3.6 Wymiana posadzek i odwodnienie liniowe.....	21
18.3.7 Wymiana drzwi wejściowych i okna od strony ogrodu.....	21
18.3.8 Żurawik przyścienny z wciągnikiem ręcznym.....	22
18.3.9 Nadproże dla otworu nawiewnego 600/500 mm.....	22
<b>19 PRZELNICOWIRÓWKI I KOCIOŁ WARZELNY.....</b>	<b>22</b>
<b>20 INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....</b>	<b>22</b>
20.1 Zasilanie kotłowni.....	22
20.2 Instalacja oświetleniowe i gniazd.....	22
20.3 Ochrona przeciwporażeniowa.....	23
20.4 Instalacja połączeń wyrównawczych.....	23
20.5 Zasilanie nowych urządzeń.....	23
20.6 Automatyka.....	23
20.7 Kable sterownicze.....	24
20.8 Zasilanie nowych pralnicowirówek.....	24
20.9 Zasilanie kotła warzelnego.....	24
<b>21 OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA KOTŁOWNI .....</b>	<b>25</b>

---

21.1 Podstawowe wymiary kotłowni .....	25
21.2 Odległości od obiektów sąsiadujących.....	25
21.3 Parametry opału.....	25
21.4 Kategoria zagrożenia ludzi .....	25
21.5 Ocena zagrożenia wybuchem .....	25
21.6 Podział obiektu na strefy pożarowe.....	25
21.6.1 Warunki budowlane kotłowni i zewnętrznego składu pelletu.....	25
21.6.2 Podział obiektu na strefy pożarowe.....	26
21.7 Klasa odporności pożarowej budynku .....	26
21.8 Warunki ewakuacji .....	26
21.9 Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych .....	26
21.10 Urządzenia przeciwpożarowe w obiekcie.....	26
21.11 Wyposażenie w podręczny sprzęt gaśniczy .....	26
21.12 Zaopatrzenie wodne do zewnętrznego gaszenia pożaru.....	26
21.13 Drogi pożarowe .....	26
<b>22 BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA, OBSŁUGA KOTŁOWNI.....</b>	<b>26</b>
<b>23 ZESTAWIENIE RYSUNKÓW I ZAŁĄCZNIKÓW.....</b>	<b>28</b>

## **1 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest przebudowa źródła ciepła oraz budowa silosów i przyłącza ciepłego w Domu Pomocy Społecznej w Janowicach Wielkich. Zakres opracowania obejmuje przebudowę kotłowni z zastosowaniem kotłów opalanych pelletem. Likwidacji podlegać będzie wyeksploatowana i droga w eksploatacji kotłownia olejowa oraz 2 kotłownie węglowe. Przy kotłowni zostaną zainstalowane 2 silosy na pellet obudowane wiatą oraz wykonane zostanie przyłącze ciepłownicze do budynku mieszkalno-gospodarczego.

## **2 PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE**

Przy pracach w kotłowni i doborze urządzeń i materiałów należy kierować się wytycznymi zawartymi m.in. w:

- PN-87 B-02411 Kotłownie wbudowane na paliwo stałe wymagania,
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690)
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi - Wymagania
- PN-90/M-75003 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania
- PN-85/B-02421 Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń
- PN-92/M-34031 Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania
- PN-M-34031/A1:1996 Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania (zmiana A1)
- PN-82/M-34140/00 Instalacje do uzdatniania wody. Wspólne wymagania i badania odbiorcze
- PN-81/M-35630 Technika bezpieczeństwa. Kotły parowe i wodne. Zawory bezpieczeństwa.
- PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
- PN-85/B-02421 Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń
- Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe
- Instrukcjach Producenta materiałów lub urządzeń.

### **3 ZAŁOŻENIA DO PROJEKTU**

#### **3.1 Istniejące urządzenia grzewcze i ich stan techniczny**

Wypożenie istniejącej kotłowni olejowej, zasilającej kompleks budynków DPS, poza budynkiem biurowym i budynkiem mieszkalno-gospodarczym, stanowią:

- 2 kotły wodne G\_505 firmy Buderus o mocy 300 [kW] każdy z palnikiem olejowym – rok budowy 1992
- kocioł parowy GD 305 firmy Buderus o mocy 95 [kW] z palnikiem olejowym – rok budowy 1992
- 2 podgrzewacze pojemnościowe c.w.u. o pojemności 750 [dm<sup>3</sup>] każdy
- układy mieszania pompowego z pompami podwójnymi Wilo P50/125 i zaworami 2 drogowymi dla 3 obiegów grzewczych
- układu ładowania podgrzewaczy c.w.u. i cyrkulacji

Kotłownia olejowa zlokalizowana jest w piwnicy 2 kondygnacyjnego budynku stanowiącego element kompleksu głównego DPS. Kotłownia ma wymiary w rzucie 8,9 [m] x 8,75 [m] i wysokość 2,57 [m]. Obok kotłowni znajduje się magazyn oleju o powierzchni 39 [m<sup>2</sup>].

Kotłownia olejowa zasilą główne budynki DPS oraz produkuje parę na potrzeby pralni. Wszystkie urządzenia w kotłowni są wyeksploatowane – ich okres pracy wynosi 20 lat. Ze względu na wady w wykonaniu instalacji, kotłownia nie może zasilać budynku administracyjnego, a z powodu niewykonania sieci ciepłej niewykorzystywany jest również obieg do budynku mieszkalno-gospodarczego w ogrodzie. Budynki te ogrzewane są z indywidualnych kotłów na paliwo stałe. Jeden z podgrzewaczy c.w.u. jest uszkodzony i obecnie występują braki w dostawie ciepłej wody.

Ze względu na ciągle drożący olej opałowy, kotłownia stanowi duże obciążenie budżetu DPS.

Wypożenie kotłowni budynku mieszkalno-gospodarczym:

- kocioł wodny KZ-5 10 członowy o mocy ok. 60 [kW] (zdemontowana jest część członów) opalany koksem/węglem

Kotłownia zlokalizowana jest w wolnostojącym budynku, skąd przyłączem zasilany jest budynek mieszkalno-gospodarczym. Stan kotła z 1992 r. jest niezadowolający, a budynek nie spełnia wymogów stawianych kotłowni. Komin w górnej części grozi zawaleniem. Kotłownia, ze względu na rodzaj opału, brak regulacji pracy kotła i jego wyeksploatowanie jest uciążliwa dla środowiska i wymaga nadzoru w czasie eksploatacji.

Wypożenie kotłowni budynku administracyjnym:

- kocioł wodny stalowy o mocy 50 [kW] opalany węglem

Kocioł zabudowany jest w piwnicy budynku administracyjnego. Stan kotła jest dobry, jednak ze względu na rodzaj paliwa i brak regulacji pracy kotłownia jest uciążliwa dla środowiska i wymaga nadzoru w czasie eksploatacji.

### 3.2 Bilans ciepła

Na podstawie danych z projektu istniejącej kotłowni olejowej ustalono orientacyjne zapotrzebowanie na ciepło przez poszczególne budynki:

- część południowa głównego kompleksu budynków (bud. nr 1 i 2): ok. 190 [kW]
- część zachodnia i północna głównego kompleksu  
budynków (terapia i bud. nr 5, 6, 7, 8, 9, 10): ok. 90 [kW]
- budynek administracyjny (biurowy – nr 11): ok. 50 [kW]
- budynek mieszkalno-gospodarczy (nr 16): ok. 40 [kW]
- łączne maksymalne zapotrzebowanie na c.o.: ok. 370 [kW]
- zapotrzebowanie c.w.u.: ok. 8.000 [l]

### 3.3 Proponowane rozwiązania techniczne układu grzewczego po przebudowie

Zgodnie z wymaganiami Inwestora, w przebudowywanym źródle ciepła zastosowane zostaną kotły opalanych biomasą. Ze względu na możliwość pozyskania odpowiedniej ilości paliwa oraz wymaganą technologię jego transportu, składowania i podawania do kotłów, wybrano pellet. Jest to obecnie paliwo dostępne na rynku, posiada standardowe właściwości, jest łatwe do transportu i magazynowania. Dzięki gwarantowanemu zachowaniu parametrów fizycznych i energetycznych pellet umożliwia montaż wysokosprawnych kotłów z automatycznym układem rozpalania i podawania paliwa.

W kotłowni zostaną zainstalowane 2 kotły o mocy 300 [kW] każdy. Poprzez układy zmieszania pompowego zasilać będą istniejące obecnie 2 obiegi grzewcze – obieg południowy i północny. Budynek mieszkalno-gospodarczy zasilany będzie poprzez nowe preizolowane przyłącze ciepłne, a budynek biurowy zasilany będzie przyłączem prowadzonym przez istniejące budynki do istniejącego przyłącza. W kotłowni będzie przygotowywana c.w.u. dla potrzeb budynków głównych, natomiast budynek biurowy i mieszkalno-gospodarczy wyposażone będą w indywidualne podgrzewacze c.w.u. ogrzewane poprzez przyłącza ciepłne c.o.

Ze względu na niewielkie zużycie pary w krótkich okresach pracy pralnic oraz całkowite zużycie pralnicy parowej należy zrezygnować z kotła parowego na rzecz elektrycznych pralnic-wirówek i elektrycznego kotła warzelnego.

Do magazynowania pelletu proponuje się wykorzystanie 2 prostopadłościennych silosów zlokalizowanych pod wiatą osłonową 8 [m] od kotłowni. Wiata ma na celu zasłonięcie stalowych

silosów przy obiekcie podlegającym ochronie zabytków poprzez architekturę współgrającą z otoczeniem.

### 3.3.1 Właściwości pelletu

Pellet proponowany jako opał dla przebudowywanej kotłowni powstaje ze sprasowanych pod wysokim ciśnieniem trocin i pyłu z drewna. Produkowany jest w formie walców o średnicy od 6 do 25 [mm] i długości do kilku cm. Paliwo to charakteryzuje się niską zawartością wilgoci (8-12%), popiołu (1,5%) i substancji szkodliwych dla środowiska oraz wysoką wartością energetyczną. Cechy te powodują, że jest to paliwo przyjazne środowisku naturalnemu, a jednocześnie łatwe w transporcie, magazynowaniu i dystrybucji.

Podstawowe właściwości pelletu:

• Wartość opałowa średnia	18 [MJ/kg]
• Gęstość średnia	600 [kg/m <sup>3</sup> ]
• Temperatura zapłonu	>200 [°C]
• Wilgotność	<12 %
• Zawartość popiołu	<1,5%
• Zawartość siarki	<0,08%
• Zawartość chlorków	<0,03%

## 4 WYPOSAŻENI KOTŁOWNI I WĘZŁÓW CIEPLNYCH

### 4.1 Wyposażenie kotłowni

W istniejącej kotłowni olejowej zostaną zdemontowane wszystkie urządzenia. Kocioł parowy zostanie zastąpiony dwoma nowymi pralnicami-wirówkami zamontowanymi w pralni oraz kotłem warzelnym w kuchni.

W pomieszczeniu kotłowni zabudowę 2 kotłów o mocy 300 [kW] każdy, z palnikami na pellet z automatycznym rozpalaniem oraz automatycznym odprowadzeniem popiołu z kotłów. Pozwoli to na ograniczenie obsługi kotłowni do codziennego nadzoru i obsługi polegającej na czyszczeniu kotłów i palników co kilka-kilkanaście dni.

Kotły pracować będą na sprzęgło hydrauliczne eliminujące wzajemny wpływ na siebie poszczególnych obiegów grzewczych oraz kotłów.

Zainstalowane będą 4 obiegi grzewcze z zaworami mieszającymi:

- obieg dla części południowej głównego kompleksu budynków o mocy ok. 190 [kW]
- obieg dla części zachodniej i północnej głównego kompleksu budynków o mocy ok. 90 [kW]
- obieg budynku administracyjnego o mocy ok. 50 [kW] (dla wyeliminowania istniejących problemów z zasilaniem budynku administracyjnego zostanie doprowadzone oddzielne

przyłączy z kotłowni do istniejącego przyłącza w garażu)

- obieg budynku mieszkalno-gospodarczego o mocy ok. 40 [kW] z przyłączem preizolowanym DN32 długości 95 [m] prowadzonym w ziemi
- obieg ładowania podgrzewaczy c.w.u. o pojemności 2 x 1 000 [l].

Do magazynowania pelletu zostaną wykorzystane 2 prostopadłościennne silosy zlokalizowane pod wiatą osłonową 8 [m] od kotłowni. Wiata ma na celu zasłonięcie stalowych silosów przy obiekcie podlegającym ochronie zabytków poprzez architekturę współgrającą z otoczeniem – budowa wiaty przedstawiona jest w wytycznych budowlanych. Pellet z silosów będzie podawany do pomieszczenia kotłowni dwoma niezależnymi ciągami bezjarzmowych podajników ślimakowych do zbiornika przy kotłach. Silosy będą ładowane pneumatycznie z cysterny podjeżdżającej do płotu odległego ok. 4 [m] od silosów. Planuje się pracę jednego z ciągów podawania paliwa do wyczerpania pelletu, a następnie przełączenie na drugi ciąg. W tym czasie może nastąpić uzupełnienie paliwa.

Dane techniczne podstawowych urządzeń kotłowni:

1. Kocioł wodny typu LogoPellet firmy Baxi AB – 2 szt.

Parametry techniczne kotła

- moc cieplna kotła 90÷300 [kW]
- maksymalne ciśnienie robocze 0,3 [MPa]
- maksymalna temperatura robocza 90 [°C]
- masa kotła 1 650 [kg]
- wyposażenie:
  - wentylator wyciągowy spalin na czopuchu kotła
  - wygarniacz popiołu z podajnikiem do kubła na popiół (jeden kocioł podajnikiem po prawej stronie z podawaniem do przodu kotła, drugi z podajnikiem po prawej stronie z podawaniem do tyłu kotła)
  - sterownik z układem zabezpieczenia kotła i sterowania odpopielaniem
- wyposażenie dodatkowe: sterownik wentylatora spalin w funkcji podciśnienia w komorze spalania

2. Palnik typu Grym 300 nowej generacji firmy Eurofire – 2 szt.

Parametry techniczne

- moc cieplna 90÷300 [kW]
- nominalne zużycie pelletu 62,5 [kg/h]
- masa palnika 90 [kg]
- wyposażenie:
  - sonda lambda

- czujnik podciśnienia
- wyrzutnik popiołu
- sterownik mikroprocesorowy

Palnik przystosowany jest do opalania pelletem (granulatem) z trocin drzewnych klasy DIN, DIN Plus lub niższej jakości, w tym pelletu przemysłowego, zanieczyszczonego, szlakującego się.

3. Silos na pellet BIO540 Succé firmy MAFA – 2 szt.

Parametry techniczne silosu

• pojemność maksymalna	34,2 [m <sup>3</sup> ]
• długość	6,15 [m]
• szerokość	1,88 [m]
• wysokość	3,91 [m]

4. Podgrzewacz c.w.u. SGW(S) 1000l firmy Galmet – 2 szt.

Parametry techniczne podgrzewaczy

• pojemność	1000 [dm <sup>3</sup> ]
• wysokość	1 900 [mm]
• średnica	1 055 [mm]
• ciśnienie pracy	1 [MPa]
• moc wymiennika (80/10/45°C)	86,4 [kW]

5. Pompy obiegów grzewczych typu Magna firmy Grundfos

- pompy o najwyższej sprawności z elektroniczną regulacją obrotów, gwarantujące prawidłowe dopasowanie do parametrów instalacji grzewczych, współpracę z termostatycznymi zaworami grzejnikowymi oraz oszczędność energii elektrycznej.

6. Przyłącze ciepłownicze do budynku mieszkalno-gospodarczego

- rura preizolowana typu PEX podwójna 2 x Dz 40 [mm] (DN 3) o długości 95 [m]

7. Pompy kotłowe typu UPS firmy Grunfos – 3 szt.

Kotły na pellet pracować będą w układzie zamkniętym zabezpieczonym naczyniem wzbiórczym systemu zamkniętego. Dlatego zostaną wyposażone w zawory bezpieczeństwa i zabezpieczenia termiczne kotłów, dzięki temu spełniać będą wymogi „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”

Kotłownia będzie wyposażona w automatykę sterującą pracą poszczególnych urządzeń z sygnalizacją ewentualnych stanów awaryjnych oraz konieczności uzupełnienia pelletu w silosach. Automatyczne rozpalanie kotłów ograniczy prace obsługi do minimum.

Kotłownia będzie zużywać rocznie ok. 200 [t] pelletu.

## 4.2 Wyposażenie węzłów ciepłych w budynkach zewnętrznych

### 4.2.1 Węzeł ciepły budynku biurowego

Zasilanie instalacji c.o. i c.w.u. budynku biurowego odbywać się będzie z wykorzystaniem pompy sieciowej zlokalizowanej w kotłowni oraz węzła ciepłego w ogrzewanym budynku. Węzeł wyposażony będzie we własny sterownik pogodowy instalacji c.o. i przygotowania c.w.u. Pompa sieciowa załączana będzie sygnałem załączenia pompy c.o. lub pompy ładujące podgrzewacz c.w.u., poprzez kabel sygnałowy położony wzdłuż przyłącza w budynku oraz podwieszony pod napowietrzną linię telefoniczną z budynku biurowego do garażu.

Wyposażenie węzła stanowią:

1. Zawór regulacyjny jednodrogowy typu VVP45.25-6.3 firmy Siemens – 1 szt.
2. Podgrzewacz c.w.u. SGW(S) 100l firmy Galmet – 1 szt.

Parametry techniczne podgrzewaczy

• pojemność	100 [dm <sup>3</sup> ]
• wysokość	1 020 [mm]
• średnica	518 [mm]
• ciśnienie pracy	0,6 [MPa]
• moc wymiennika (80/10/45°C)	21,1 [kW]

3. Pompa obiegu c.o. typu Magna 25-60 firmy Grundfos – 1 szt.
4. Pompa ładująca podgrzewacz typu UPS 25-60 180 firmy Grundfos – 1 szt.
5. Pompa cyrkulacyjna c.w.u. typu UP 15-14 BUT firmy Grundfos – 1 szt.

### 4.2.2 Węzeł ciepły budynku mieszkalno-gospodarczego

Zasilanie instalacji c.o. i c.w.u. budynku mieszkalno-gospodarczego odbywać się będzie z wykorzystaniem pompy sieciowej zlokalizowanej w kotłowni oraz węzła ciepłego w ogrzewanym budynku. Węzeł wyposażony będzie we własny sterownik pogodowy instalacji c.o. i przygotowania c.w.u. Pompa sieciowa załączana będzie sygnałem załączenia pompy c.o. lub pompy ładujące podgrzewacz c.w.u., poprzez kabel sygnałowy położony wzdłuż przyłącza w ziemi.

Wyposażenie węzła stanowią:

1. Zawór regulacyjny jednodrogowy typu VVP45.25-6.3 firmy Siemens – 1 szt.
2. Podgrzewacz c.w.u. SGW(S) 200l firmy Galmet – 1 szt.

Parametry techniczne podgrzewaczy

• pojemność	200 [dm <sup>3</sup> ]
• wysokość	1 100 [mm]
• średnica	670 [mm]

- ciśnienie pracy 1 [MPa]
- moc wymiennika (80/10/45°C) 44,8 [kW]
- 3. Pompa obiegu c.o. typu Magna 25-60 firmy Grundfos – 1 szt.
- 4. Pompa ładująca podgrzewacz typu UPS 25-60 180 firmy Grundfos – 1 szt.
- 5. Pompa cyrkulacyjna c.w.u. typu UP 15-14 BUT firmy Grundfos – 1 szt.

## 5 ZABEZPIECZENIE KOTŁÓW

Zabezpieczenie instalacji c.o. zrealizowane zostanie zgodnie z PN-B-02414 (systemu zamkniętego z naczyniem wzbiorczym przeponowym).

Doboru zaworu bezpieczeństwa dokonano w oparciu o przepisy Urzędu Dozoru Technicznego oraz normy PN-02414 i PN-81/M-35630.

Ciśnienie dopływu wody do zaworu bezpieczeństwa:

$$p_1 = 1,1 \cdot p_{\min} \text{ [MPa]}$$

gdzie:

$p_{\min}$  - ciśnienie robocze rozpatrywanej instalacji w [MPa].

przyjęto  $p_{\min}=0,25$  [MPa]

Wymagana przepustowość zaworu:

$$m \geq 3600 \frac{Q_k}{r} \text{ [kg/h]}$$

gdzie:

$Q_k$  - moc cieplna źródła ciepła w [kW],

$r$  - ciepło parowania wody przed zaworem bezpieczeństwa przy ciśnieniu  $p_1$  w [kJ/kg].

dla  $Q_k=300$  [kW]

$r=2133$  [kJ/kg]

$m=338$  [kg/h]

Zgodnie z normą PN-81/M-35630 przepustowość zaworów bezpieczeństwa:

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0,1) \text{ kg/h}$$

w którym:

$K_1$  - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem; wartość współczynnika dobiera się z nomogramu zamieszczonego w normie (rys. 1),

$\alpha$  - dopuszczony współczynnik wypływu dla par i gazów, stanowiący 90% wartości wyznaczonej doświadczalnie na drodze bezpośrednich pomiarów,

$A$  - obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu, mm<sup>2</sup>

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

d - najmniejsza średnica króćca dolotowego zaworu bezpieczeństwa, mm,

p<sub>1</sub> - maksymalne nadciśnienie przed zaworem, nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczonego zabezpieczonego kotła, MPa

stąd dla:

$$p_1 = 0,275 \text{ MPa}$$

$$K_1 = 0,54$$

$$\alpha = 0,51$$

$$m = 338 \text{ kg/h}$$

otrzymano:

$$A = 285 \text{ mm}^2$$

$$d = 19 \text{ mm}$$

Dobrano zawór SYR typ 1915 1 1/4" o ciśnieniu otwarcia 0,25 [MPa] i d=27 [mm].

## **6 ZABEZPIECZENIE INSTALACJI C.O.**

Zabezpieczenie instalacji c.o. zgodnie z PN-B-02414 (systemu zamkniętego z naczyniem wzbiórczym przeponowym). Ze względu na wzrost pojemności zładu związany z przyłączeniem dodatkowych budynków układ uzupełniony zostanie o naczynie wzbiórcze o pojemności 500 [l] typu N500.

## **7 INSTALACJA KOMINOWA I WENTYLACYJNA**

Istniejące wkłady kominowe z czopuchami  $\varnothing 250$  [mm] należy zdemontować i w ich miejsce zamontować wkłady kominowe i czopuchy żaroodporne wg zestawienia na rysunku (np. systemu MKDZ i MKSZ firmy MK Żary lub innego producenta o porównywalnych parametrach).

Wykonana zostanie nowa wentylacja nawiewna 50 [cm] x 60 [cm] stalowym kanałem typu „Z”. W jednym z kanałów komina zainstalowana będzie kratka wentylacji wywiewnej o 50 [cm] x 30 [cm].

## **8 KANALIZACJA**

Istniejące kratki kanalizacyjne należy zdemontować. Wykonać nową studzienkę schładzającą z kręgów betonowych średnicy 1 [m]. Głębokość studzienki ok. 1,2 [m]. Studzienkę przykryć włazem żeliwnym. W studzience zainstalować pompę podłączoną przez syfon do rury kanalizacyjnej po zdemonтованей kratce ściekowej. Wykonać odwodnienia liniowe np. AcoDrain Multiline V100

wg rysunku T7. Odwodnienia podłączyć do studzienki schładzającej rurami DN110.

## **9 MAGAZYNOWANIE I PODAWANIE PALIWA**

Do magazynowania pelletu zostaną wykorzystane 2 prostopadłościennne silosy zlokalizowane pod wiatą osłonową 8 [m] od kotłowni. Wiata ma na celu zasłonięcie stalowych silosów przy obiekcie podlegającym ochronie zabytków poprzez architekturę współgrającą z otoczeniem – budowa wiaty przedstawiona jest w wytycznych budowlanych. Pellet z silosów będzie podawany do pomieszczenia kotłowni dwoma niezależnymi ciągami bezjarzmowych podajników ślimakowych do zbiornika przy kotłach. Silosy będą ładowane pneumatycznie z cysterny podjeżdżającej do płotu odległego ok. 4 [m] od silosów. Sterowanie podawaniem pelletu przez sterowniki silosu z wykorzystaniem czujników poziomu w zasobniku w kotłowni i przepelnienia w podajnikach. Minimum poziomu w silosie sygnalizowane będzie optycznie. Należy wybrać ręcznie jeden z silosów do pracy. Po wyczerpaniu w nim paliwa należy przełączyć na pracę z drugiego silosu.

Dla umożliwienia przełożenia węża podającego pellet przez płot zewnętrzny należy wykonać, na przedłużeniu osi wiaty, w dolnej części siatki ogrodzeniowej nad murem otwór o wymiarach 30 [cm] x 30 [cm] zamykany drzwiczkami.

Podawanie pelletu do palników odbywać się będzie automatycznie wg programu sterowników palników. Jako zabezpieczenie ppoż. należy wykonać otwarty zbiornik wody mocowany pod stropem. W przypadku wystąpienia za wysokiej temperatury w podajniku palnika, zawór termostatyczny otworzy dopływ wody do palnika zalewając znajdujący się w nim pellet.

## **10 MAGAZYNOWANIE POPIOŁU**

Ze względu na brak tworzenia się żużla i gorącego popiołu przy kotłowni nie będzie żużlowni. Popiół składowany będzie w stalowych pojemnika przy kotłach. Pojemniki będą podnoszone na poziom terenu żurawikiem przy wejściu do kotłowni

## **11 WPIĘCIE DO INSTALACJI ODBIORCZYCH W KOTŁOWNI**

Nową instalację c.o. i c.w.u. w kotłowni należy wpiąć do istniejących rur wychodzących z kotłowni. Rury te powinny być przeprowadzone przez przegrody budowlane w przepustach ppoż. z zastosowaniem mas ogniochronnych i technologii zapewniających odporność przepustów równą odporności ppoż. elementu wydzielenia pożarowego, przez który przepust przechodzi.

Budynki nr 5, 6, 7, 8, 9 i 10 należy podłączyć do obiegu z kotłowni rurami prowadzonymi pod stropem parteru budynku nr 5 (obecnie w remoncie) i pomieszczenie gospodarcze przy bramie przejazdowej budynku nr 6, gdzie z kolektora należy podłączyć się do instalacji przyłącza

kanałowego w piwnicy pod planowaną łazienką budynku nr 5. Na kolektorze pozostawić zawory do podłączenia w przyszłości budynku nr 5.

## **12 PODŁĄCZENIE BUDYNKU BIUROWEGO**

Zasilanie z kotłowni budynku biurowego wykonać rurami prowadzonymi pod stropem parteru budynku nr 5 (obecnie w remoncie) i pomieszczenie gospodarcze przy bramie przejazdowej budynku nr 6. Następnie przejść na strych budynków nr 6, 7, 8 i 9 i prowadzić instalację po podłodze strychu. Dalej przejść instalacją przy ścianie pomieszczenia budynku nr 10 (instalację zabudować regipsem) do garażu (magazynu) i wpiąć się do istniejącego przyłącza na poziomie gruntu.

Wzdłuż rur prowadzić w rurce przewód sygnałowy do sterowania pompą sieciową. W budynku garażu (magazynu) przewód wyprowadzić w rurze osłonowej na istniejące przyłącze napowietrzne telefoniczne do budynku biurowego.

W budynku biurowym zdemontować kocioł. Do rur przyłącza podłączyć zaprojektowany węzeł cieplny. Obieg c.o. podłączyć do istniejącej instalacji. Instalację c.w.u. i cyrkulacji rozprowadzić rurami z klejonego PVC w listwach osłonowych na tynku do pomieszczeń z istniejącymi podgrzewaczami elektrycznymi.

## **13 PODŁĄCZENIE BUDYNKU MIESZKALNO-GOSPODARCZEGO**

Obieg do budynku mieszkalno-gospodarczego podłączyć do zaprojektowanego przyłącza preizolowanego, którego wejście zlokalizowano pod oknem w rogu kotłowni. Przyłącze wprowadzić do budynku mieszkalno-gospodarczego do istniejącego kanału w podłodze i wyprowadzić nad posadzkę. Do przyłącza podłączyć zaprojektowany węzeł c.o. i c.w.u. Obieg c.o. podłączyć do instalacji w kanale w podłodze. Ciepłą wodę z podgrzewacza wpiąć do rur w miejsce istniejących 2 podgrzewaczy elektrycznych. Do najdalszych punktów instalacji c.w.u. pod stropem parteru doprowadzić cyrkulację. Zimną wodę do podgrzewacza doprowadzić z istniejącej rury w pomieszczeniu przeznaczonym na węzeł.

## **14 ROBOTY MONTAŻOWE, PRÓBY I ODBIORY, MATERIAŁY INSTALACYJNE**

Istniejące wyposażenie kotłowni olejowej oraz zbiorniki oleju należy zdemontować. Zdemontować kocioł w budynku biurowym.

Wykonać nowe orurowanie i zamontować urządzenia zgodnie ze schematem i rysunkami.

Rurociągi instalacji c.o. w kotłowni wykonać należy z rur stalowych ze szwem łączonych przez

spawanie. W najwyższych punktach na rurociągach wodnych, których nie można odpowietrzyć istniejącym układem odpowietrzania zainstalować automatyczne odpowietrzniki.

Rury umieszczać na podporach mocowanych do ścian i stropu mocowanych technikami kotwienia dostosowanymi do konstrukcji ścian np. firmy Hilti.

Całość prac instalacyjnych wykonać należy zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II (pkt. nr 1 i 9). Instalacje sanitarne i przemysłowe" pod kierunkiem uprawnionego inspektora nadzoru, z uwzględnieniem Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, zawartych w Dz.U. Nr 75 poz. 690.

Po zakończeniu montażu wszystkich elementów, osprzętu i armatury należy przeprowadzić badania wodne kotła oraz próbę szczelności połączeń instalacji w obrębie kotłowni. Próby i odbiory wykonać zgodnie z „Warunkami technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz wytycznymi producentów poszczególnych urządzeń. Z przeprowadzonych prób sporządzić protokoły.

## **15 ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE**

W celu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchnie zewnętrzne wszystkich rur stalowych (przed założeniem izolacji) oraz konstrukcje wsporcze należy oczyścić do II stopnia czystości zgodnie z PN-70/H-97050 oraz PN-70/H-97051 oraz odpylić i odtłuścić rozpuszczalnikiem. Tak przygotowaną powierzchnię nie później niż 6h po oczyszczeniu należy dwukrotnie malować do powierzchni stalowych, odporną na temperaturę 100°C. Czas schnięcia każdej warstwy 24h.

## **16 IZOLACJE CIEPŁOCHRONNE**

W celu ograniczenia strat ciepła wszystkie rury należy zaizolować otuliną ciepłochronną o współczynniku przewodności cieplnej poniżej 0.045 [W/mK], np. ThermaPUr 035 firmy Thermaflex w płaszczu z folii PVC .

Grubości izolacji:

dla rur do 22 [mm] – izolacja 20 [mm]

dla rur 22 [mm] do 35 [mm] – izolacja 30 [mm]

dla rur 35 [mm] do 100 [mm] - izolacja grubości średnicy rury

średnica ponad 100 [mm] - izolacja 100 [mm]

Dla rur DN40 prowadzonych w przestrzeni nieogrzewanej (strych) izolacja grubości 50 [mm].

## **17 PRZYŁĄCZE PREIZOLOWANE DO BUDYNKU MIESZKALNO-GOSPODARCZEGO**

### **17.1 Źródło zasilania**

Zaopatrywanie w czynnik grzewczy odbywać się będzie z projektowanej kotłowni wodą grzewczą z projektowanego rozdzielacza.

### **17.2 Trasa przyłącza**

Układ trasy przyłączy ciepłych zapewnia samokompensację wydłużeń termicznych rurociągów. Specjalna konstrukcja ślizgowa FLEXALEN 600, zapewnia samokompensację rury roboczej tak, że nie wymagane są elementy kompensacyjne.

Odwodnienie przyłączy odbywać się będzie, zgodnie z profilem, poprzez zawory odwadniające umieszczone w kotłowni.

Projektowane przyłącza zostały zaprojektowane w nawiązaniu do istniejącego i projektowanego uzbrojenia podziemnego i terenowego. Po wprowadzeniu rurociągu i zamontowaniu rur osłonowych z przejściami szczelnymi, otwory należy zabetonować i uszczelnić. Należy pamiętać o zachowaniu minimalnych promieni gięcia rurociągów wynoszących 0,8 [m].

### **17.3 Materiał przyłącza**

Przyłącze projektuje się z rur Termaflex z polibutyleny FLEXALEN 600.

Maksymalna temperatura pracy wynosi 90° [°C]. Projektuje się system rur podwójnych z rurą osłonową.

Zmiany kierunków trasy należy wykonać za pomocą ugięcia rury przy zachowaniu minimalnego promienia gięcia 0,8 [m].

Wejście do budynku wykonać z użyciem następujących materiałów:

- końcówek gumowych dla rur podwójnych,
- rękawa wejściowego,
- uchwytów dla rury podwójnej przy przejściu na instalację wewnętrzną.

Rurociągi należy połączyć poprzez połączenia rozłączne w kotłowni i węźle cieplnym.

### **17.4 Technologia wykonania**

Rurociągi należy układać w wykopie na podsypce piaskowej grubości 10cm. Głębokość posadowienia przewodów minimum 0,6 [m] do osi przewodu. Niweleta rurociągów zmienia się w zależności od istniejącego uzbrojenia oraz ukształtowania terenu. Roboty ziemne wykonywać mechanicznie lub ręcznie z wyjątkiem zbliżeń do uzbrojenia podziemnego i zbliżenia rowu melioracyjnego do silosów betonowych, gdzie należy wykop wykonać ręcznie. Szerokość wykopu przyjęto 0,8 [m].

W miejscach zmian kierunków należy wykop poszerzyć. Końcówki rurociągu na czas przerw w prowadzeniu prac należy zaślepić.

Po ułożeniu rurociągu i montażu kształtek należy wykop zasypać piaskiem do wysokości 20 [cm] nad poziom obrysu rury. Na zagęszczonej obsypce ułożyć taśmę ostrzegawczą żółtą z wkładką metalową i napisem „ UWAGA SIEĆ CIEPLNA”. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym. Teren na którym prowadzona będzie inwestycja jest zróżnicowany. Projektowane spadki rurociągów dostosowane są do ukształtowania terenu. Projektowany układ wysokościowy rurociągu umożliwi odpowietrzenie i odwodnienie przyłączy w budynkach.

## **17.5 Wytyczne technologiczne budowy przyłączy ciepłych**

Przyłącza ciepłe wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” - Tom II -”instalacje sanitarne i przemysłowe”.

## **17.6 Uwagi końcowe**

### **17.6.1 Roboty przygotowawcze**

Polegają na zwolnieniu terenu budowy od wszelkich przegród znajdujących się w pasie prowadzonych robót. Z terenów zielonych należy na całej szerokości pasa zdjąć warstwę humusu grubości 10-30 cm i złożyć na czas prowadzonych robót. Zabezpieczyć drzewa poprzez obudowanie pni deskami do wysokości 2,0m. Odkryte korzenie należy przykryć słomianymi matami i polewać okresowo wodą. Wykopu w pobliżu drzew należy wykonywać ręcznie.

### **17.6.2 Roboty ziemne**

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normami:

- PN-68/B-06050 „Roboty ziemne budowlane” Wymaganie w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
- BN-62/883602 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte pod przewody wodociągowe i kanalizacyjne” warunki techniczne wykonania.

Na całym odcinku przyjęto wykop wąsko przestrzenny, umocniony o szerokości 0,8 [m].

### **17.6.3 Roboty montażowe**

Całość robót realizowanych wg niniejszego opracowania powinna być wykonana zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Część II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Montaż i układanie rur należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażową producenta rur. Prace budowlane wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami BHP, ppoż, oraz wiedzą i sztuką budowlaną.

#### **17.6.4 Skrzyżowania z uzbrojeniem, przejście pod drogami**

Projektowana instalacja krzyżuje się z:

- przyłączami wodociągowymi – projektowana instalacja znajduje się powyżej tych przewodów
- kanalizacją - projektowana instalacja znajduje się powyżej tych przewodów
- kablem energetycznym – projektowana instalacja układana jest pod istniejącym kablem energetycznymi które należy zabezpieczyć rurą ochronną. Minimalna odległość osi kabla od osi przyłącza 0,4 [m]. Należy zastosować rury ochronne dzielone z tworzywa termoutwardzalnego. Założono, że kabel znajduje się 0,7 [m] pod powierzchnią drogi. W trakcie wykonywania przyłącza należy zweryfikować rzeczywiste położenie kabla i skonsultować wykonanie przyłącza z projektantem.

W miejscu przejść przez drogi przyłącze prowadzić w rurze osłonowej DN250.

#### **17.6.5 Próba szczelności**

Przed przekazaniem robót należy przeprowadzić kontrolę techniczną - próby szczelności, badania hydrauliczne i płukanie rurociągów. Próby szczelności należy przeprowadzić na ciśnienie próbne wynoszące 1,5 x ciśnienie robocze w rurociągu (nie mniejsze od 0,6 [MPa]). Próbę szczelności należy wykonać w temperaturze wyższej od 0° [°C] napełniając sieć wodą na 24 godziny przed próbą. Wyniki prób hydraulicznych rurociągów ciepłowniczych uważa się za zadowalające, jeżeli w ciągu całego czasu prób tj. 45 [min] do 1 [h], nie stwierdzono spadku ciśnienia na manometrze, a połączenia rurociągów na złączkach nie wykazują przecieków ani pocenia się. Minimalny okres w którym ciśnienie próby nie powinno ulegać zmianie wynosi 15 min]. Przy próbach szczelności wodą podgrzana należy uwzględnić spadek ciśnienia spowodowany zmniejszeniem objętości wody w skutek jej ochłodzenie w czasie próby. Przed przekazaniem instalacji do eksploatacji należy przeprowadzić płukanie przewodów zapewniając przepływ strumienia wody o prędkości powyżej 1,0 [m/s].

### **18 ROBOTY BUDOWLANE**

#### **18.1 Zakres robót budowlanych**

- Montaż typowych silosów typu BIO540 Succé o wymiarach 6,15 [m] x 1,88 [m] na projektowanej płycie fundamentowej o wymiarach 6,4 [m] x 8,7 [m]
- Montaż stalowej wiaty osłaniającej silos
- Wykonanie otworu montażowego w świetle istniejącego okna kotłowni
- Remont – przebudowa zejścia do kotłowni

## **18.2 Przyjęte rozwiązania dla silosów**

### **18.2.1 Płyta fundamentowa**

Projektuje się żelbetową płytę fundamentową na podbudowie z warstw odsączających. Projektowana płyta gr. 25÷30 [cm] z betonu B25 zbrojona siatką górą i dołem ze stali St0S #150/150mm z prętów  $\varnothing 12$  mm. Po zdjęciu wierzchniej warstwy humusu należy wykonać warstwy odsączające gr. 50÷60 [cm] z frakcji żwiru filtracyjnego o granulacji 16,0÷32,0 [mm] ułożonej na geowłókninie.

### **18.2.2 Obudowa silosów**

Projektuje się obudowę silosu w postaci lekkiej konstrukcji typu wiata półotwarta. Konstrukcja główna z profili stalowych zimnogiętych mocowana do płyty fundamentowej poprzez blachę kotwami stalowymi wtapianymi żywicą w systemie HILTI. Dach w konstrukcji drewnianej, kryty na pełnym deskowaniu (płyta OSB gr. 20 mm) gontem papowym na warstwie papy izolacyjnej (poprzez analogię do istniejącej przybudówki garażu). Ściany osłonowe drewniane ażurowe, częściowo obsadzone zielenią. Konstrukcja opisana na rysunku B3.

## **18.3 Pozostałe roboty budowlane**

### **18.3.1 Wykonanie otworu montażowego w świetle istniejącego okna kotłowni.**

W celu wprowadzenia kotła i innych urządzeń do pomieszczeń przebudowywanej kotłowni projektuje się rozebranie ścianki podokiennej w oknie kotłowni. W ten sposób nie naruszy się istniejącego nadproża okiennego. Po wykonaniu prac montażowych należy odtworzyć ściankę podokienną z materiału i w formie pierwotnej.

### **18.3.2 Przebudowa wejścia do kotłowni**

Projektuje się nowe schody zewnętrzne do kotłowni wylewane betonowe na gruncie zbrojone siatką #15x15 [cm]  $\varnothing 6$  [mm] z betonu B25. W związku z różnicą wejścia do kotłowni a terenem 50 [cm] należy wykonać balustradę o wysokości 110 [cm] z rur stalowych  $\varnothing 50$  [mm] i prętów  $\varnothing 12$  [mm], zachowując minimalny odstęp pomiędzy elementami balustrady 12 [cm]. Murki boczne wykonać betonowe zakończone rolką ceglana klinkierową o wysokości 12 [cm] (cegła pionowo główką jedna obok drugiej).

### **18.3.3 Kanał zewnętrzny techniczny**

Projektuje się zewnętrzny kanał dla przewodów podawczych do kotłowni pelet. Na podlewce betonowej szerokości ok. 75 [cm] grubości 10 [cm], należy założyć izolację poziomą z papy izolacyjnej. Następnie z bloczków betonowych M6 na sztorc (wysokość 25 [cm]) wymurować

ścianki kanału w rozstawie 35 [cm]. Izolację przeciwwilgociową pionową zewnętrznych płaszczyznach ścianek kanału wykonać masami plastycznymi izolacyjnymi. Kanał przykryć płytą chodnikową 50/50/6 [cm]. Od góry założyć papę termozgrzewalną zamykającą izolację przeciwwilgociową.

#### **18.3.4 Chodnik – dojście do silosu i kotłowni**

Projektuje się chodnik z kostki betonowej na podsypce z mączki bazaltowej na warstwie odsączającej z tłucznia. Chodnik – utwardzony kostką betonową (gr. 6 [cm], koloru szarego), ułożoną na podsypce piaskowo - cementowej gr. 3 [cm] i na podbudowie z kruszywa łamanego (0/63 [mm] gr. 10-15 [cm], stabilizowanego mechanicznie), okrawężnikowane obrzeżami chodnikowymi na równo z powierzchnią kostki. Nawierzchnię z kostki brukowej betonowej układać ręcznie na podsypce z mialu bazaltowego lub podsypce piaskowo - cementowej (3 [cm]), odpowiadając wymaganiom PN-B-11112:1996, w taki sposób aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 [mm]. Kostkę należy układać 1 [cm] wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki szczeliny należy wypełnić piaskiem o frakcji 0-2 [mm], a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni. Do ubijania ułożonej nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Do zagęszczania nawierzchni z kostek brukowych betonowych nie wolno używać walca. Po ubiciu nawierzchni, szczeliny należy uzupełnić piaskiem i zamieść nawierzchnię.

Przed przystąpieniem do wykonania podbudowy należy wykorytować teren pod podbudowę pod kostkę i krawężniki. Koryto pod podbudowę i nawierzchnię powinno być wyprofilowane, uwzględniać spadki (0.5% poprzeczny) i grubości warstw podbudowy. Kruszywa do podbudowy należy nanosić warstwowo, zgodnie z uziarnieniem, od najgrubszych do najmniejszych, jednocześnie zagęszczając każdą warstwę oddzielnie. Układ i wymiary wg rysunku PZT.

### 18.3.5 Remont pomieszczenia kotłowni

Po demontażu zbędnych urządzeń i instalacji istniejące części fundamentów pod kotły skuć ze względu na potrzebę uzyskania jak największej wysokości pomieszczenia kotłowni dla nowego wyposażenia kotłowni. Zawilgotniałe tynki zbić łącznie z pasem powyżej min. 50 [cm] (ok. 40% powierzchni tynków), ściany osuszyć. Nowy tynk zastosować typu lekkiego – wapienny lub zestaw tynków renowacyjnych. Przed nałożeniem nowych tynków ścianę pomalować środkiem do biologicznej impregnacji murów. Starą lamperię usunąć chemicznie. Po okresie karencji malować farbami dyspersyjnymi o dużej przepuszczalności pary wodnej. Przejścia instalacji przez przegrody budowlane kotłowni wykonać w klasie pożarowej wymaganej dla ścian i stropów kotłowni.

### 18.3.6 Wymiana posadzek i odwodnienie liniowe

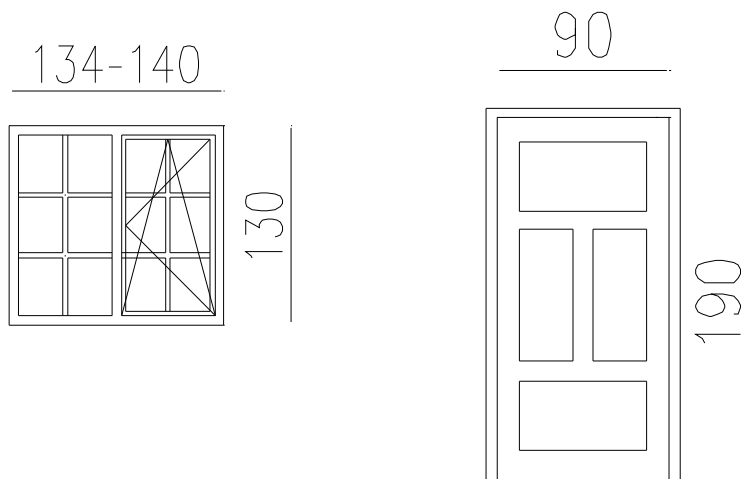
Projektuje się zerwanie wszystkich starych skorodowanych wierzchnich warstw istniejącej posadzki kotłowni. Naprawa rys i pęknięć, wyrównanie posadzki zaprawą naprawczą. Warstwę wykończeniową posadzki kotłowni projektuje się z płytek gres z cokołem  $\frac{1}{2}$  płytki ok. 15 cm]. Płytki kleić klejem elastycznym do gresów.

W kotłowni jak i przed drzwiami do kotłowni od strony ogrodu projektuje się odwodnienie liniowe. Szczegóły wg części instalacyjnej.

### 18.3.7 Wymiana drzwi wejściowych i okna od strony ogrodu

Drzwi wejściowe do kotłowni ze względu na zły stan techniczny należy wymienić na nowe. Projektuje się drzwi zewnętrzne drewniane sosnowe płycinowe. Malowane farbami do drewna dwukrotnie na podkładzie impregnujący. Drzwi wyposażać w zamek bębnekowy.

Projektuje się wymianę dwóch istniejących okien stalowych na nowe. Okna z profili zimnogiętych malowane proszkowo z jednym skrzydłem rozwierano – uchylnym z szybą zespoloną np. Metalplast Oborniki. Ze względu na zabytkowy charakter obiektu należy zachować podział jak na poniższym schemacie.



### **18.3.8 Żurawik przyścienny z wciągnikiem ręcznym**

Projektuje się montaż na ścianie zewnętrznej po prawej stronie wejścia do kotłowni żurawika przyściennego z wciągnikiem ręcznym np. firmy Rialex.

### **18.3.9 Nadproże dla otworu nawiewnego 600/500 mm**

Nadproże wykonać z czterech dwuteowników 140 [mm] L=1000 [mm]. Osadzonych na poduszkach betonowych gr. 8 [cm]. Kolejność wykonania: wykuć bruzdę z jednej strony ściany wykonać poduszki betonowe, osadzić dwuteowniki, na zaprawie cementowej, wyszpałdować uszczelnić zaprawą pęczniącą np. Ceresit C15. Następnie z drugiej strony ściany powtórzyć czynności. Dołem wspawać w dwóch miejscach płaskownik 500/5 [mm] celem spięcia wszystkich dwuteowników. Po 21 dniach wykuć otwór 650/550 [mm], obrobić tynkiem cementowo-wapiennym.

## **19 PRZELNICOWIRÓWKI I KOCIOŁ WARZELNY**

Pralnicowirówki należy zainstalować w miejsce demontowanego urządzenia parowego. Pralnicowirówki należy podłączyć do instalacji zw i c.w.u. gurami DN20 oraz do kanalizacji w posadzce.

Kocioł warzelny z olejowym czynnikiem roboczym zainstalować w miejsce istniejącego parowego kotła warzelnego w kuchni.

## **20 INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

### **20.1 Zasilanie kotłowni**

Nową rozdzielnicę RG kotłowni zasilić kablem YDY 5x4mm<sup>2</sup> poprzez wyłącznik ppoż. przy wejściu i przełącznik sieć-agregat. Kabel zabezpieczyć wyłącznikiem instalacyjnym B32A. Do przełącznika sieć-agregat podłączyć kabel zasilania z agregatu.

### **20.2 Instalacja oświetleniowe i gniazd**

Instalacja oświetleniowa kotłowni zaprojektowana jest przewodami YDY3\*1,5 [mm<sup>2</sup>] i YDY4\*1,5 [mm<sup>2</sup>]. Oprawa z modułem zasilania awaryjnego wymaga przewodu 4 żyłowego: PE, N, L' zza wyłącznika oraz L przed wyłącznikiem. Przewody należy układać na tynku w listwach instalacyjnych.

Zastosowano oprawy TCL215 1xTL-D58W Philips. Można zamiennie zastosować oprawy innego producenta, lecz powinny być o takich samych parametrach.

Instalacje siłowe wykonać przewodami YDY 3\*2,5 [mm<sup>2</sup>]. Przewody prowadzić na tynku w li-

stwach instalacyjnych, korytkach lub rurkach.

### 20.3 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa pozostaje bez zmian - jako środek dodatkowej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym szybkie wyłączenie realizowane przez zabezpieczenia nadmiarowoprądowe oraz wyłączniki silnikowe, dla gniazd wtykowych wyłączniki różnicowoprądowe.

### 20.4 Instalacja połączeń wyrównawczych

W celu wyeliminowania możliwości wystąpienia różnicy potencjałów (przekraczającej bezpieczne wartości napięcia dotykowego) między umiejscowionymi na stałe przewodami metalowymi, projektuje się tzw. szynę wyrównawczą. Szynę tą należy wykonać z płaskownika Fe/Zn 20x3 [mm] i instalować w pomieszczeniu na uchwytych dystansowych n/t. Do ww. szyn należy przyłączyć metalowe części konstrukcji (ciągi główne c.o., wody zimnej, c.w.u., kominy) i połączyć je z uziomem otokowym budynku poprzez złącza kontrolne.

### 20.5 Zasilanie nowych urządzeń

Nowe urządzenia posiadają własne sterowniki, z których będą zasilane i sterowane poszczególne odbiorniki. Rysunki E3 i E4 przedstawiają schematy podłączeniowe urządzeń do sterowników kotłów, palników, wentylatorów spalin i silosów.

Poszczególne fabryczne sterowniki zainstalowanych urządzeń zasilane będą z zaprojektowanej rozdzielnicy głównej RG kotłowni. W rozdzielnicy tej zainstalowane będą również zabezpieczenia, aparaty sterujące i regulatory obiegu grzewczych zainstalowanych w kotłowni. Rysunek E2 przedstawia schemat rozdzielnicy RG.

Podłączenia elektryczne nowych urządzeń kotłowni wykonać zgodnie ze schematami i DTR stanowiących integralną część dostawy sterowników i wyposażenia kotłowni oraz zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Urządzenia elektryczne w węzłach cieplnych budynku biurowego i mieszkalno-gospodarczego zasilane będą z nowych rozdzielnic przedstawionych na rysunkach E5 i E6. Rozdzielnice te należy zasilć przewodami YDY 3x2,5 [mm<sup>2</sup>] zabezpieczonymi wyłącznikami instalacyjnymi B20A.

Przewody prowadzić w korytkach perforowanych 80 x 50 i 35 x 30 i w listwach instalacyjnych lub rurkach. Przewody do czujników prowadzić w oddzielnych korytkach od przewodów prądowych.

### 20.6 Automatyka

Automatykę kotłowni stanowią fabryczne sterowniki:

- kotła – z zabezpieczeniami kotła oraz sterowaniem odpopielaniem

- wentylatora spalin – ze sterowaniem wentylatorem w funkcji podcisnienia w komorze spalania kotła
- silosu – sterujący uzupełnianiem paliwa w silosie przykotelowym; Silosy pracują niezależnie od siebie. Należy ręcznie wybrać jeden z silosów do pracy i pracować na nim do opróżnienia z pelletu. Następnie przełączyć na drugi silos i zamówić dostawę pelletu..

W rozdzielnicy RG zainstalowana będzie automatyka pogodowa do sterowania kaskadą kotłów oraz przygotowaniem c.w.u. i automatyka pogodowa sterująca pracą obiegów zmieszania pompowego obiegu południowego i północnego. Pompy sieciowe obiegów budynku mieszkalno-gospodarczego oraz budynku biurowego sterowane będą przekaźnikami zainstalowanymi w rozdzielnicach węzłów cieplnych tych budynków, wykorzystując położone wzdłuż przyłączy cieplnych kable sterownicze.

UWAGA: w przypadku pracy kotłowni z agregatu, należy, w miarę możliwości, wyłączyć jeden z kotłów (drugi kocioł w kaskadzie) dla obniżenia zapotrzebowania na energię elektryczną.

## 20.7 Kable sterownicze

Do sterowania pracą pomp sieciowych budynku biurowego i mieszkalno-gospodarczego należy zainstalować kable sterujące. Kabel do budynku biurowego prowadzić z kotłowni wzdłuż przyłącza wewnątrz budynku w rurce instalacyjnej. Pomiędzy garażem (magazynem) budynku nr 10 a budynkiem biurowym kabel podczepić do istniejącego napowietrznego przyłącza telekomunikacji w rurce instalacyjnej odpornej na promieniowanie UV.

Kabel do budynku mieszkalno-gospodarczego ułożyć w ziemi obok przyłącza ciepłowniczego w rurce osłonowej np. Arota DVR 50/50.

Sterowanie realizowane będzie napięciem 24VDC z zasilacza w RG.

## 20.8 Zasilanie nowych pralnicowirówek

Nowe pralnicowirówki o mocy grzewczej 9 [kW] i zainstalowanym silniku 2,3 [kW] należy zasilć poprzez skrzynki IP55 z gniazdami 32A wyposażonymi w wyłączniki. Kable YDY 5x4 [mm<sup>2</sup>] wyprowadzić z istniejącej rozdzielnicy w listwie lub rurce instalacyjnej. Kable zabezpieczyć wyłącznikami CLS6B25.

## 20.9 Zasilanie kotła warzelnego

W kuchni należy zainstalować kocioł warzelny o mocy 18 [kW]. Zaprojektowano kocioł elektryczny z olejowym czynnikiem grzewczym. Kocioł należy zasilć poprzez skrzynkę IP55 z gniazdem 32A wyposażonym w wyłącznik. Kabel YDY 5x6 [mm<sup>2</sup>] wyprowadzić z istniejącej rozdzielnicy T-12 w listwie lub rurce instalacyjnej. Kabel zabezpieczyć wyłącznikiem CLS6B32.

## **21 OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA KOTŁOWNI**

### **21.1 Podstawowe wymiary kotłowni**

Przebudowywana kotłownia zlokalizowana jest w przyziemiu 2 kondygnacyjnego budynku w ciągu budynków DPS. Wymiary hali kotłów w rzucie wynoszą 8,9 [m] x 8,75 [m] i wysokość 2,57 [m] – powierzchnia 77,9 [m<sup>2</sup>].

### **21.2 Odległości od obiektów sąsiadujących**

Budynek z kotłownią znajduje się w ciągu budynków DPS.

### **21.3 Parametry opału**

Przyjęte założenia dla paliwa:

• Rodzaj paliwa	pellet z drewna
• Wartość opałowa średnia	18 [MJ/kg]
• Gęstość średnia	650 [kg/m <sup>3</sup> ]
• Temperatura zapłonu	>200 [°C]
• Wilgotność	<12 %
• Zawartość popiołu	<1,5%

Przewidywana wielkość obciążenia ogniowego

Wielkość obciążenia ogniowego kotłowni ma wartość poniżej 500 [MJ/m<sup>2</sup>] – w zasobniku w kotłowni znajdować się będzie ok. 400 [kg] pelletu. W silosach obok kotłowni zgromadzonych będzie maksymalnie 44 [t] pelletu.

### **21.4 Kategoria zagrożenia ludzi**

Projektowana kotłownia jest kotłownią z okresową obsługą 1 osoby w ciągu zmiany. Kotłownia nie jest obiektem zaliczanym do kategorii zagrożenia ludzi.

### **21.5 Ocena zagrożenia wybuchem**

W kotłowni nie występuje pomieszczenie i strefy zagrożenia wybuchem.

### **21.6 Podział obiektu na strefy pożarowe**

#### **21.6.1 Warunki budowlane kotłowni i zewnętrznego składu pelletu**

Kotłownia wydzielona jest od pomieszczeń budynku ścianami murowanymi z cegły dwustronnie tynkowanymi o grubości ponad 24 [cm]. Strop grubości 25 [cm] z płyt żelbetowych tynkowany.

Silosy na pellet zlokalizowane będą pod wiatą w odległości 8 [m] od budynku z kotłownią.

### **21.6.2 Podział obiektu na strefy pożarowe**

Kotłownia wydzielona jest od przyległych części budynku ścianami o grubości ponad 25 [cm]. Z pomieszczenia kotłowni prowadzą drzwi ppoż. EI30 na wewnętrzny plac DPS oraz drzwi wyjściowe na stronę zachodnią.

### **21.7 Klasa odporności pożarowej budynku**

W kotłowni nie wprowadzono zmian w elementach budowlanych pomieszczenia. Wydzielenia wewnętrzne spełniają wymagania §220.1. - „Ściany wewnętrzne i stropy wydzielające kotłownię...” wg „Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki...”.

### **21.8 Warunki ewakuacji**

Kotłownia jest obiektem o ograniczonej obsłudze. Kotłownia oświetlone jest światłem sztucznym i naturalnym. Z kotłowni prowadzą dwoje drzwi na zewnątrz. Długość dojść i przejść mieszczą się w granicach dopuszczalnych.

### **21.9 Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych**

Instalacja elektryczna posiada wyłącznik przeciwpożarowy przy wejściu do kotłowni. Przejścia instalacji przez ściany i stropy wydzielające kotłownię powinny być wykonane w przepustach z zastosowaniem mas ogniochronnych i technologii zapewniających odporność przepustów równą odporności ppoż. elementu wydzielenia pożarowego, przez który przepust przechodzi.

### **21.10 Urządzenia przeciwpożarowe w obiekcie**

W kotłowni nie ma urządzeń ppoż.

### **21.11 Wyposażenie w podręczny sprzęt gaśniczy**

Kotłownia jest wyposażona w gaśnicę proszkową 6 [kg]. Sprzęt gaśniczy umieszczono w miejscu łatwo dostępnym i odpowiednio oznakowanym.

### **21.12 Zaopatrzenie wodne do zewnętrznego gaszenia pożaru**

Do zewnętrznego gaszenia pożaru można korzystać z pobliskiej rzeki oraz hydrantu zewnętrznego przy ul. Chłopskiej.

### **21.13 Drogi pożarowe**

Obiekt kotłowni posiada dojazd z 2 stron.

## **22 BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA, OBSŁUGA KOTŁOWNI**

Kotłownia wymaga ograniczonej obsługi, a zamontowane urządzenia są bezpieczne pod wzglę-

dem ich użytkowania przez osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie. Przewiduje się 1 osobę obsługi okresowej dla potrzeb kotłowni. Obsługa korzystać będzie z istniejących pomieszczeń socjalnych w DPS. W kotłowni znajduje się umywalka z zimną i ciepłą wodą.

Silosy uzupełniane będą okresowo z cysterny z pneumatycznym podawaniem pelletu za pomocą elastycznego węża podłączanego do złączki odbiorczej silosu lub za pośrednictwem stacji załadunkowej z innych środków transportu – obsługa załadunku silosu przez firmę dostarczającą pellet.

Dojazd cysterny ulicą Chłopską do płotu przy którym zlokalizowana będzie wiata z silosami.

W kotłowni będą zastosowane następujące urządzenia gwarantujące bezpieczną pracę kotłowni:

- automatyka kotłowa, kontrolująca pracę kotłów, utrzymująca temperaturę na zadanym poziomie, z blokadą pracy palnika w przypadku przekroczenia temperatury granicznej;
- wyłącznik ppoż. prądu elektrycznego na zewnątrz kotłowni (przy wejściu);

opracowali:

mgr inż. Jacek Zalewski

mgr inż. Andrzej Zawadzki

tech. bud. Czesław Mysona

## **23 ZESTAWIENIE RYSUNKÓW I ZAŁĄCZNIKÓW**

Załącznik nr 1 – zestawienie urządzeń kotłowni

Załącznik nr 2 – Zestawienie wyposażenia rozdzielnicy RG

Załącznik nr 3 – Zestawienie wyposażenia rozdzielnicy budynku biurowego

Załącznik nr 4 – Zestawienie wyposażenia rozdzielnicy budynku mieszkalno-gospodarczego

Załącznik nr 5 – Opinia kominiarska nr 3D/2012

Rys. nr B1 – Projekt zagospodarowania terenu

Rys. nr B2 - Projekt zagospodarowania terenu – dodatkowa plansza wymiarowa

Rys. nr B3 – Elementy wiaty

Rys. nr B4 – Elewacja z trejażem drewnianym

Rys. nr B5 - Schody zewnętrzne do kotłowni

Rys. nr T1 – Przebudowa kotłowni – schemat technologiczny

Rys. nr T2 – Przebudowa kotłowni – rzut kotłowni

Rys. nr T3 – Przebudowa kotłowni – przekroje kotłowni

Rys. nr T4 – Przebudowa kotłowni – węzeł w budynku biurowym

Rys. nr T5 – Przebudowa kotłowni – węzeł w budynku mieszkalno-gospodarczym

Rys. nr T6 – Przebudowa kotłowni – zestawienie kominów

Rys. nr T7 – Przebudowa kotłowni – kanalizacja

Rys. nr T8 – Prowadzenie przyłączy przez budynek nr 5

Rys. nr T9 – Prowadzenie przyłączy strychem do przyłącza do budynku biurowego

Rys. nr T10 – Węzeł w budynku mieszkalno-gospodarczym i instalacja c.w.u.

Rys. T11 – Przebudowa kotłowni – przyłącze ciepłownicze

Rys. T12 – Profil przyłącza do budynku mieszkalno-gospodarczego

Rys. nr E1 – Rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w kotłowni

Rys. nr E2 – Schemat rozdzielnicy RG

Rys. nr E3 – Schemat podłączenia urządzeń do sterowników linii kotła BO01

Rys. nr E4 – Schemat podłączenia urządzeń do sterowników linii kotła BO02

Rys. nr E5 - Schemat rozdzielnicy w budynku biurowym

Rys. nr E6 - Schemat rozdzielnicy w budynku mieszkalno-gospodarczym

Rys. nr E7 – Zasilanie kotła warzelnego

Rys. nr E8 – Zasilanie pralnicowirówek

Rys. nr E9 – Rozdzielnica RG

Rys. nr E10 – Rozdzielnica węzłów



## **Calor – mgr inż. Zbigniew Stolarczyk**

58-560 Jelenia Góra  
ul. PCK 6  
Telefon/Faks: 75 755 27 74  
Telefon kom. 660 06 13 08  
NIP 611-101-25-64

### **Przebudowa źródła ciepła z zastosowaniem biomasy oraz budowa silosów na pellet i podziemnej instalacji c.o. w Domu Pomocy Społecznej w Janowicach Wielkich**

Nazwa obiektu budowlanego:	Dom Pomocy Społecznej
Adres obiektu budowlanego:	58-520 Janowice Wielkie ul. Chłopska 1
Inwestor:	Dom Pomocy Społecznej w Janowicach Wielkich
Działka budowlana	dz. nr 63
Data opracowania:	07.2012 r.

#### **AUTORZY:**

##### **Oświadczenie:**

Zgodnie z wymogami art. 20, ust 4 Ustawy z dnia 16.04.2004 r. o zmianie Ustawy – Prawo Budowlane / Dz.U. Nr 99, poz. 888 z dnia 30.04.2004 r. / oświadczamy, że niniejszy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: (inst. sanitarne)	<b>mgr inż. Jacek Zalewski</b> upr. bud. nr 592/01/DUW Izba: DOŚ/IS/1412/02	
Sprawdzający: (inst. sanitarne)	<b>mgr inż. Andrzej Burdynowski</b> upr. bud. Nr 2612/94JG Izba: DOŚ/IS/0390/01	
Projektant: (instal. elektryczne)	<b>mgr inż. Andrzej Zawadzki</b> upr. bud. nr 17/97 JG DOŚ/IE/0520/01	
Projektant: (cz. arch. bud.)	<b>techn. bud. Czesław Mysona</b> upr. bud. nr 2687/94 Izba: DOŚ/BO/0532/01	

## Zestawienie urządzeń

Załącznik nr 1

Numer	Nazwa	Producent	Typ	DN	Ilość	Uwagi
AS40	Odpowietrznik automatyczny	Flamco	Flamcovent 40		40	4
BO01	Kocioł na paliwo stałe – podajnik popiołu po prawej stronie do tyłu	Baxi	LogoPellet 300			1
BO02	Kocioł na paliwo stałe – podajnik popiołu po prawej stronie do przodu	Baxi	LogoPellet 300			1
BU01	Palnik na pellet	Eurofire	Grym300 nowej generacji			1 w cenie kotła
BU02	Palnik na pellet	Eurofire	Grym300 nowej generacji			1 w cenie kotła
CV01	Zawór 3 drogowy obiegu południowego	Siemens	VBF21.50	50		1 kv=40
CV01	Napęd zaworu	Siemens	SQK349.00			1
CV02	Zawór 3 drogowy obiegu północnego	Siemens	VBI31.40	40		1 kv=25
CV02	Napęd zaworu	Siemens	SQK349.00			1
CV03	Zawór 2 drogowy budynku biurowego	Siemens	VVP45.25-6.3	25		1 kv=6,3
CV03	Śrubunki	Siemens	SALG202			1
CV03	Napęd zaworu	Siemens	SSB31			1
CV04	Zawór 2 drogowy bud. mieszkalno-gospodarczego	Siemens	VVP45.25-6.3	25		1 kv=6,3
CV04	Śrubunki	Siemens	SALG202			1
CV04	Napęd zaworu	Siemens	SSB31			1
CV05	Zawór termostatyczny	Honeywell	TM3400.934 36-53°C	25		1
CV06	Zawór regulacyjny (balansowy)	Zetkama	fig. 221 DN20	20		2
CV07	Zawór termostatyczny	Honeywell	TM50-1/2E	15		1
CV08	Zawór termostatyczny	Honeywell	TM50-1/2E	15		1
EH01	Grzałka do podgrzewacza biurowca	Galmet	Komplet el. GE z grz. 3 kW 230 V na korku K5/4"			1
EH02	Grzałka do podgrzewacza biurowca	Galmet	Komplet el. GE z grz. 3 kW 230 V na korku K6/4"			1
EV01	Naczynie przeponowe	Zilmet	500 l 6 bar			1 istniejące
EV02	Naczynie przeponowe podgrzewaczy	Reflex	DT5 200			1
EV03	Naczynie przeponowe podgrzewacza biurowca	Reflex	DD 12 12l	20		1
EV04	Naczynie przeponowe podgrzewacza bud. mieszkalno-gospodarczego	Reflex	DD 18 18l	20		1
EV06	Naczynie przeponowe	Reflex	N500 6bar			1
FE01	Podajnik silosu	Mafa	Z kolaniem 45° i stacją przesypową			1
FE02	Podajnik silosu	Mafa	Z kolaniem 45° i stacją przesypową			1
FE03	Podajnik do kotłowni	Mafa	12m + kolano 45° i stacją przesypową			1
FE04	Podajnik do kotłowni	Mafa	12m + kolano 45° i stacją przesypową			1
FE05	Podajnik do silosu kotłowego	Mafa	11m + kolano 90°			1
FE06	Podajnik do silosu kotłowego	Mafa	11m + kolano 90°			1
FE07	Przenośnik pionowy do załadunku silosów	RoMet Aleksandrów Kujawski	T 402/4 DUO h=5mb 4mb w poziomie			1
FG01	Stacja filtrująco-redukcyjna z płukaniem wstecznym	Honeywell	KN74CS-1C	25		1
FG02	Filtr mini-plus z regulatorem ciśnienia, z oplukiwaniem	Honeywell	FK06-3/4AA	20		2
FG15	Filtr siatkowy	Efar	IFM-15	15		1
FG25	Filtr siatkowy	Efar	IFM-25	25		1
HS01	Sprzęgło hydrauliczne	Termen	SPP125/300	125		1
IE01	Stacja uzdatniania wody z osprzętem					1 istniejąca
KE1	Kocioł warzelny	ALTRAD SPOMASZ S.A.	KE-150			1
PI04	Manometr	KFM	0-4 bar φ100			39
PI010	Manometr	KFM	0-10 bar φ100			6
PU11	Pompa kotłowa	Grundfos	UPS 50-60/2F 3 faz	50		1 15m3/h; 3msw
PU12	Pompa kotłowa	Grundfos	UPS 50-60/2F 3 faz	50		1 15m3/h; 3msw
PU13	Pompa kotłowa mieszająca	Grundfos	UPS 32-80 180 1 faz	50		1 7m3/h; 3msw
PU14	Pompa kotłowa mieszająca	Grundfos	UPS 32-80 180 1 faz	50		1 7m3/h; 3msw
PU20	Pompa obiegu południowego	Grundfos	Magna 40-120F	40		1 8,5m3/h; 6msw
PU30	Pompa obiegu północnego	Grundfos	Magna 25-80	25		1 4,1m3/h; 5msw
PU41	Pompa sieciowa bud. biurowego	Grundfos	Magna 25-60	25		1 2,2m3/h; 5msw
PU42	Pompa bud. biurowego	Grundfos	Magna 25-60	25		1 2,2m3/h; 3msw
PU43	Pompa ładująca podgrzewacz bud. biurowego	Grundfos	UPS 25-60 180	25		1 2,5m3/h; 2,5msw
PU44	Pompa cyrkulacyjna c.w.u. biurowca	Grundfos	UP 15-14 BUT	15		1
PU51	Pompa sieciowa bud. mieszkalno-gospodarczego	Grundfos	Magna 25-60	25		1 2,5m3/h; 5msw
PU52	Pompa bud. mieszkalno-gospodarczego	Grundfos	Magna 25-60	25		1 2,2m3/h; 3msw
PU53	Pompa ładująca podgrzewacz bud. mieszkalno-gospodarczego	Grundfos	UPS 25-60 180	25		1 2,5m3/h; 2,5msw
PU54	Pompa cyrkulacyjna c.w.u. bud. mieszkalno-gospodarczego	Grundfos	UP 15-14 BUT	15		1
PU70	Pompa ładująca podgrzewacze główne		UPS 40-60/2F 3 faz	40		1 9m3/h; 4msw
PU71	Pompa cyrkulacyjna		UPS 25-55 N	25		1 2m3/h; 3,3msw
PU72	Pompa zasilająca	Wilo	TMW32/8 Twister	32		1
PW1	Pralnicowirówka	Fabryka Maszyn Pralniczych W-wa	FS 16			2
RG15	Zawór zwrotny mufowy	Socla		601	15	2
RG20	Zawór zwrotny mufowy	Socla		601	20	4
RG25	Zawór zwrotny mufowy	Socla		601	25	5
RG32	Zawór zwrotny mufowy	Socla		601	32	4
RG40	Zawór zwrotny mufowy	Socla		601	40	3
RG50	Zawór zwrotny mufowy	Socla		601	50	3
RF50	Zawór zwrotny kołnierzykowy	Socla		402	50	2
SI01	Silos 34m3	Mafa	BIO540 Succé			1
SI02	Silos 34m3	Mafa	BIO540 Succé			1
SV01	Zabezpieczenie termiczne kotłów	SYR		5067		2
SV02	Zawór bezpieczeństwa membranowy	SYR	2115 1/2" 6 bar		15	1
SV03	Zawór bezpieczeństwa membranowy	SYR	2115 3/4" 6 bar		20	1
SV04	Zawór bezpieczeństwa membranowy	SYR	2115 1" 6 bar		25	2
SV05	Zawór bezpieczeństwa membranowy	SYR	1915 1 1/4" 2,5 bar		32	2
TI01	Termometr bimetaliczny	KFM	0-120°C φ 100			29
VG15	Zawór kulowy mufowy	Efar			15	2
VG20	Zawór kulowy mufowy	Efar			20	16
VG25	Zawór kulowy mufowy	Efar			25	14
VG40	Zawór kulowy mufowy	Efar			40	25
VG50	Zawór kulowy mufowy	Efar			50	8
VD20	Zawór spustowy ze złączką do węża				20	12
VF80	Przepustnica międzykołnierzyowa	Efar	WKI-1		80	6
WC01	Podgrzewacz c.w.u.	Galmet	SGW(S) 1000l			1
WC02	Podgrzewacz c.w.u.	Galmet	SGW(S) 1000l			1
WC03	Podgrzewacz c.w.u. biurowca	Galmet	SGW(S) 100l			1
WC04	Podgrzewacz c.w.u. bud. mieszkalno-gospodarczego	Galmet	SGW(S) 200l			1
-	Przyłącze ciepłe DN32	Thermafex	VS-RS160A2/40		32	95
-	Punkt stały	Thermafex	F-RCLAMP2/40		32	2
-	Złączka przejściowa	Thermafex	BCA-PB40/3,7		32	4
-	Kończówka gumowa na rurę podwójną	Thermafex	VS-MAN160A2/50-A2/32			2
-	Rękaw wejściowy	Thermafex	FV-MD 160DRS			2

## Zestawienie rozdzielnic RG

Załącznik nr 2

	Typ	Nr kat.	Opis	Producent	Ilość
1	P1-32/V/SVB	095676	Rozłącznik On/Off In=32A P=15kW	Eaton	1
1	R321		Pogodowy regulator kaskady kotłów	Compit	1
2	R320.E5		Moduł rozszerzeń dla 2 kotła	Compit	1
3	R322		Pogodowy regulator węzła ciepłego	Compit	1
4	T1006		Czujnik temperatury przylgowy	Compit	3
5	T2001		Czujnik temp. ogólnego przeznaczenia	Compit	4
6	OG3 20m		Oslona czujnika zanurzeniowego długości 20 cm	Compit	2
7	T1002		Czujnik temperatury zewnętrznej	Compit	1
8	6EP1331-1SH02		Zasilacz stabilizowany 24VDC	Siemens	2
9	TR-G2/63-SF	272485	Trafo 230V, wyj.12-24 V, 5,2-2,6 A	Eaton	2
10	SPB-12/280/4	285082	Ogranicznik przepięć	Eaton	1
11	Z-MS-0.63/2	248392	Wyłącznik silnikowy 2-biegunowy	Eaton	2
12	CLS6-B2-DP	269605	Wyłączniki nadprądowy 1-bieg	Eaton	2
13	Z-TN230/4S	265579	Przełącz. instal. z fun. wyboru Z/AUT/W	Eaton	3
14	Z-RK230/SS	265203	przełącznik instalac. z przyciskiem i LED	Eaton	5
15	Z-RK23/SS	265206	Przełącznik instalacyjny z diodą LED	Eaton	2
16	CLS6-B20/3-DP	270409	Wyłączniki nadprądowy 3-bieg	Eaton	2
17	FAZ-C2/2	278748	Wyl. nadprądowy serii 15kA (2-bieg.)	Eaton	1
18	CKN6-16/1N/B/003-DE	241114	Wyl.nadpr. z mod. różnic., 1+N-bieg.	Eaton	1
19	CKN6-6/1N/B/003-DE	241084	Wyl.nadpr. z mod. różnic., 1+N-bieg.	Eaton	1
20	Z-MS-0.63/3	248405	Wyłącznik silnikowy 3-biegunowy	Eaton	2
21	Z-MS-1,0/2	248393	Wyłącznik silnikowy 2-biegunowy	Eaton	4
22	Z-MS-0.40/2	248391	Wyłącznik silnikowy 2-biegunowy	Eaton	1
23	Z-MS-2,5/2	248395	Wyłącznik silnikowy 2-biegunowy	Eaton	1
24	BPZ-KB-13/125	102719	Modułowy blok listew rozdzielczych	Eaton	1
25	M22-LED230-W + M22-L-R		Lampka sygnalizacyjna diodowa czerwona kompletna	Eaton	3
26	CLS6-C2/3-DP	270415	Wyłączniki nadprądowy 3-bieg	Eaton	1
27	CLS6-B10/3-DP	270406	Wyłączniki nadprądowy 3-bieg	Eaton	2
28	CLS6-B10-DP	269608	Wyłączniki nadprądowy 1-bieg	Eaton	6
29	FAZ-C1/2	278745	Wyl. nadprądowy serii 15kA (2-bieg.)	Eaton	1
30	BPZ-FP-600/050-BL	286681	Oslony bez wycięć szer. 600mm	Eaton	1
31	NBP-1000	275413	Listwa osłonowa 45mm	Eaton	1
32	BPZ-DINR24-600	293595	Szyny nośne	Eaton	6
33	BPZ-FP-600/150-45	286684	Oslony z wycięciem na aparaturę mod. sze	Eaton	6
34	BEL01	275200	Element mocujący	Eaton	3
35	BEL12	275199	Element mocujący	Eaton	3
36	BPM-O-600/10	111024	Rozdzielnica natynkowa IP 54, bez wypos.	Eaton	1
37	BPZ-MSW-10	293408	Ściany boczne montażowe dla rozdzielnic	Eaton	1
38	BPZ-CTS-L	106446	Wspornik mocujący, długi	Eaton	2
39	WFB-SET-CS	112639	Uchwyty do mocowania na ścianie obudowy	Eaton	1
40	F3A-0	074182	Oslona zabezpieczająca z materiału elekt	Eaton	2
41	BPZ-LOCK	102467	Zamek z kluczykiem, BPZ-LOCK	Eaton	1

Elementy poza rozdzielnicą

42	95PPXA32NT	590771112570	Rozdz. ppoż. z wyl. 32A 3P natynkowa	PCE Polska Sp. z o.o. ul. Zielona 12 58-200 Dzierżoniów	1
43	T3-4-8213/12	207191	Przełącznik sieć-agregat	Eaton	1

## Zestawienie rozdzielnic budynku biurowego

Załącznik nr 3

	Typ	Nr kat.	Opis	Producent	Ilość
1	IS-20/1	276258	Rozłącznik główny izolacyjny	Eaton	1
2	CLS6-C2-DP	270347	Wyłączniki nadprądowy 1-bieg	Eaton	1
3	Z-EL/R230	284921	Lampka kontrolna pojedyncza	Eaton	1
4	Z-MS-0,63/2	248392	Wyłącznik silnikowy 2-biegunowy	Eaton	1
5	Z-MS-0,40/2	248391	Wyłącznik silnikowy 2-biegunowy	Eaton	1
6	Z-MS-0,16/2	248389	Wyłącznik silnikowy 2-biegunowy	Eaton	1
7	CLS6-B16-DP	270340	Wyłączniki nadprądowy 1-bieg	Eaton	1
8	CLS6-B2-DP	269605	Wyłączniki nadprądowy 1-bieg	Eaton	1
9	Z-RK230/SS	265203	przełącznik instalac. z przyciskiem i LED	Eaton	3
10	R322		Pogodowy regulator węzła cieplnego	Compit	1
11	T1006		Czujnik temperatury przyłgowy	Compit	1
12	T2001		Czujnik temp. ogólnego przeznaczenia	Compit	1
13	OG3 20m		Oslona czujnika zanurzeniowego długości 20 cm	Compit	1
14	T1002		Czujnik temperatury zewnętrznej	Compit	1
15	FKV-O7-FR55-H-3/54	276009	Szafka natynkowa, hermetyczna, IP 55, 5	Eaton	1

## Zestawienie rozdzielnic budynku mieszkalno-gospodarczego

Załącznik nr 4

	Typ	Nr kat.	Opis	Producent	Ilość
1	IS-20/1	276258	Rozłącznik główny izolacyjny	Eaton	1
2	CLS6-C2-DP	270347	Wyłączniki nadprądowy 1-bieg	Eaton	1
3	Z-EL/R230	284921	Lampka kontrolna pojedyncza	Eaton	1
4	Z-MS-0,63/2	248392	Wyłącznik silnikowy 2-biegunowy	Eaton	1
5	Z-MS-0,40/2	248391	Wyłącznik silnikowy 2-biegunowy	Eaton	1
6	Z-MS-0,16/2	248389	Wyłącznik silnikowy 2-biegunowy	Eaton	1
7	CLS6-B16-DP	270340	Wyłączniki nadprądowy 1-bieg	Eaton	1
8	CLS6-B2-DP	269605	Wyłączniki nadprądowy 1-bieg	Eaton	1
9	Z-RK230/SS	265203	przełącznik instalac. z przyciskiem i LED	Eaton	3
10	R322		Pogodowy regulator węzła ciepłego	Compit	1
11	T1006		Czujnik temperatury przyłgowy	Compit	1
12	T2001		Czujnik temp. ogólnego przeznaczenia	Compit	1
13	OG3 20m		Ostona czujnika zanurzeniowego długości 20 cm	Compit	1
14	T1002		Czujnik temperatury zewnętrznej	Compit	1
15	FKV-O7-FR55-H-3/54	276009	Szafka natynkowa, hermetyczna, IP 55, 5	Eaton	1