



ISO 9001:2008

www.tuv.com  
ID 9105028586

**PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE**

**PROPER®** Sp. z o.o.

Rok założenia 1989

20-481 Lublin, ul. K. Olszewskiego 8  
tel. 81 747-83-54, 81 748-27-47  
fax 81 747 53 79  
info@proper.com.pl  
www.proper.com.pl

---

**CIEPŁOWNICTWO • WENTYLACJA • KLIMATYZACJA • OCHRONA ŚRODOWISKA**

---

**STADIUM:** Projekt budowlany

**BRANŻA:** Sanitarna

**TYTUŁ OPRACOWANIA:** Przebudowa kotłowni gazowej w DPS w Krasnymstawie wraz z instalacją gazową

**INWESTOR:** Powiat Krasnostawski  
ul. Sobieskiego 3  
22-300 Krasnystaw

**KATEGORIA OBIEKTU:** Kotłownia w budynku kat. XI

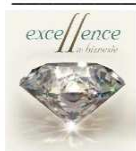
**ADRES INWESTYCJI:** DPS w Krasnymstawie  
ul. Kwiatowa, 22-300 Krasnystaw  
dz. nr 32/4, obręb Lubańki Kolonia

**PROJEKTANT:** mgr inż. Janusz Targoński  
upr. bud. 8/Lb/96

**OPRACOWAŁ:** mgr inż. Kamil Spalitaś  
upr. bud. LUB/0255/PWOS/13

**SPRAWDZAJĄCY:** mgr inż. Robert Malik  
upr. bud. 497/Lb/2001

Lublin, maj 2017 r.



**Przedsiębiorstwo Wielobranżowe PROPER Sp. z o.o.** siedziba firmy: 20-481 Lublin, ul. K. Olszewskiego 8  
Numer KRS 0000031491 Sąd Rejonowy w Lublinie, XI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego  
Kapitał Zakładowy 50 000,00 zł (z czego wpłacono 50 000,00 zł)  
NIP 712-015-14-78 REGON 004205087 nr rachunku bankowego: 83 1240 2470 1111 0000 3221 6387

## SPIS ZAWARTOŚCI

|          |                                                                                |                  |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>1</b> | <b><u>ZAKRES OPRACOWANIA.....</u></b>                                          | <b><u>4</u></b>  |
| 1.1      | PODSTAWA OPRACOWANIA                                                           | 4                |
| 1.2      | PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA                                                 | 4                |
| <b>2</b> | <b><u>OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO .....</u></b>                                    | <b><u>4</u></b>  |
| <b>3</b> | <b><u>OPIS PRZYJĘTEGO ROZWIĄZANIA .....</u></b>                                | <b><u>4</u></b>  |
| 3.1      | DEMONTAŻE                                                                      | 4                |
| 3.2      | KOTŁOWNIA                                                                      | 5                |
| 3.3      | RUROCIĄGI I ARMATURA                                                           | 6                |
| 3.4      | INSTALACJA WENTYLACJI GRAWITACYJNEJ                                            | 6                |
| 3.5      | ODPROWADZENIE SPALIN I DOPROWADZENIE POWIETRZA DO SPALANIA                     | 6                |
| 3.6      | ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE                                                   | 6                |
| 3.7      | IZOLACJE TERMICZNE                                                             | 7                |
| 3.8      | APARATURA KONTROLNO-POMIAROWA I STERUJĄCA                                      | 7                |
| 3.9      | PŁUKANIE INSTALACJI, PRÓBY, URUCHOMIENIE                                       | 8                |
| 3.10     | ZAGADNIENIA PPOŻ                                                               | 8                |
| <b>4</b> | <b><u>WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZOWA DLA POTRZEB KOTŁOWNI I KUCHNI .....</u></b> | <b><u>9</u></b>  |
| 4.1      | WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZOWA                                                   | 9                |
| 4.2      | ODBIÓR I PRÓBY WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI GAZOWEJ                                  | 10               |
| <b>5</b> | <b><u>WYTYCZNE BRANŻOWE .....</u></b>                                          | <b><u>10</u></b> |
| 5.1      | INSTALACJE ELEKTRYCZNE                                                         | 10               |
| 5.2      | WYTYCZNE KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE                                               | 11               |
| <b>6</b> | <b><u>OBLICZENIA.....</u></b>                                                  | <b><u>12</u></b> |
| 6.1      | DOBÓR KOTŁÓW                                                                   | 12               |
| 6.2      | DOBÓR PODGRZEWACZY C.W.U.                                                      | 12               |
| 6.3      | WENTYLACJA KOTŁOWNI                                                            | 12               |
| 6.4      | DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA KOTŁA GAZOWEGO                                 | 13               |
| 6.5      | DOBÓR WYMIENNIKA PŁYTOWEGO                                                     | 13               |
| 6.6      | DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA WYMIENNIKA PŁYTOWEGO                           | 13               |
| 6.7      | DOBÓR POMPY OBIEGU KOTŁOWEGO                                                   | 14               |

|           |                                                                                         |               |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 6.8       | DOBÓR POMPY ŁADUJĄCEJ PODGRZEWACZ C.W.U.                                                | 14            |
| 6.9       | DOBÓR POMPY CYRKULACYJNEJ C.W.U.                                                        | 15            |
| 6.10      | DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA PODGRZEWACZA POJEMNOŚCIOWEGO VITOCCELL 100-V CVA 1000 L | 15            |
| 6.11      | DOBÓR PRZEPONOWEGO NACZYNIA WZBIORCZEGO DLA OBIEGU KOTŁOWEGO (WG PN-B-02414)            | 15            |
| 6.12      | DOBÓR PRZEPONOWEGO NACZYNIA WZBIORCZEGO DLA INSTALACJI C.W.U. (WG PN-B-02414)           | 16            |
| 6.13      | DOBÓR ZAWORÓW DWUDROGOWYCH                                                              | 16            |
| 6.14      | DOBÓR WODOMIERZY                                                                        | 16            |
| 6.15      | DOBÓR KOMINA                                                                            | 17            |
| 6.16      | OBLICZENIE WYMAGANEJ POWIERZCHNI OKIEN                                                  | 17            |
| 6.17      | OBLICZENIE ZAPOTRZEBOWANIA GAZU DLA KOTŁOWNI                                            | 17            |
| <b>7</b>  | <b><u>ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ .....</u></b>                                                | <b>18</b>     |
| <b>8</b>  | <b><u>INFORMACJA BIOZ .....</u></b>                                                     | <b>20</b>     |
| <b>9</b>  | <b><u>ZAŁĄCZNIKI.....</u></b>                                                           | <b>24</b>     |
| <b>11</b> | <b><u>CZĘŚĆ RYSUNKOWA</u></b>                                                           |               |
|           | - Plan sytuacyjny                                                                       | skala 1:500 1 |
|           | - Schemat technologiczny kotłowni gazowej                                               | skala b/s 2   |
|           | - Rzut pomieszczenia kotłowni                                                           | skala 1:50 3  |
|           | - Przekrój A-A                                                                          | skala 1:50 4  |
|           | - Rzut instalacji gazowej                                                               | skala 1:100 5 |
|           | - Elewacja z szafką gazową z zaworami z głowicą zamykającą                              | skala 1:50 6  |
|           | - Szczegół szafki gazowej z zaworami z głowicą zamykającą                               | skala 1:10 7  |

## **1 ZAKRES OPRACOWANIA**

### **1.1 Podstawa opracowania**

- Zlecenie na opracowanie projektu,
- Wytyczne Inwestora,
- Postanowienie Lubelskiego Komendanta Wojewódzkiego PSP z dn. 31.05.2017 r. w sprawie wyrażenia zgody na zastosowanie rozwiązań przedstawionych w Ekspertyzie technicznej z zakresu ochrony przeciwpożarowej dotyczącej kotłowni gazowej zlokalizowanej w budynku Domu Pomocy Społecznej w Krasnymstawie
- Inwentaryzacja budowlana,
- Obowiązujące normy i przepisy,
- Literatura techniczna.

### **1.2 Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt przebudowy kotłowni gazowej przeznaczonej na cele c.o. oraz podgrzewu ciepłej wody użytkowej wraz z instalacją gazową do kotłowni i kuchni dla budynku Domu Pomocy Społecznej zlokalizowanego przy ul. Kwiatowej 1, 22-300 Krasnystaw.

## **2 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO**

Istniejąca kotłownia wyposażona jest w dwa kotły firmy Viessmann typu Paromat Duplex TR o mocy 195-225 kW. Kotłownia zasila dwa obiegi grzewcze c.o. i obieg ładowania podgrzewacza c.w.u. W kotłowni znajdują się także instalacje: zimnej wody, c.w.u., cyrkulacji oraz kanalizacji sanitarnej.

Z uwagi na wyeksploatowanie istniejących kotłów i coraz częstsze ich awarie, kotłownię należy poddać przebudowie polegającej na wymianie istniejących kotłów.

## **3 OPIS PRZYJĘTEGO ROZWIĄZANIA**

### **3.1 Demontaże**

Do demontażu przewidziano następujące elementy w kotłowni:

- dwa kotły gazowe firmy Viessmann typ Paromat Duplex TR o mocy 195-225 kW,
- istniejący podgrzewacz c.w.u. wraz z fundamentem,
- czopuchy i kominy istniejących kotłów,
- elementy armatury i fragmenty rurociągów przy kotłach i podgrzewaczu c.w.u.,
- fragment fundamentu istniejącej stacji uzdatniania wody.

Demontażu instalacji należy dokonywać w miejscach wskazanych w dokumentacji z wcześniejszym uzgodnieniem tych czynności z Inwestorem.

### 3.2 Kotłownia

W kotłowni przewidziano wymianę istniejących kotłów gazowych firmy Viessmann typ Paromat Duplex TR o mocy 195-225 kW na nowe, stojące, kondensacyjne, kotły firmy Viessmann typ Vitocrossal 200 CM2B o mocy 225 kW każdy, z zamkniętą komorą spalania, z regulatorami kotłowymi Vitotronic 100 GC1B i regulatorem kaskadowym Vitotronic 300-K MW1B, o łącznej mocy 75-450 kW przy parametrach 80/60°C (lub urządzenia równoważne).

Paliwem dla jednostek kotłowych będzie gaz ziemny GZ-50, dostarczany z istniejącej instalacji po jej przebudowie zgodnie z pkt. 4 opisu. Przed kotłami na instalacji gazowej projektuje się zawory odcinające DN32, filtry gazowe DN32 oraz połączenia antywibracyjne.

Sterowanie pracą kotłów w układzie kaskadowym umożliwia regulator kaskady firmy Viessmann typ Vitotronic 300-K MW1B (lub równoważny) dostarczany razem z kotłami. Kondensat z kotła należy odprowadzić do neutralizatora, a następnie do istniejącej kanalizacji sanitarnej.

W celu ochrony kotłów przed zanieczyszczeniami znajdującymi się w instalacji c.o. (instalacja nie podlega wymianie) zaprojektowano płytowy wymiennik ciepła firmy Secespol typ LC110-120-2,5" (lub równoważny). Wymiennik będzie pracował na parametrach wody po stronie kotłowej 85/65°C i po stronie instalacyjnej 75/55°C. Wymiennik, przed wzrostem ciśnienia po stronie wtórnej, zabezpiecza zawór bezpieczeństwa firmy SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 3 bar (lub równoważny) oraz istniejące naczynie wzbiorcze podłączone do kolektora powrotnego instalacji c.o.

Kotłownia zasila dwa obiegi centralnego ogrzewania, które nie podlegają wymianie oraz obieg podgrzewacza c.w.u. Na potrzeby c.w.u. zaprojektowano nowy pojemnościowy podgrzewacz ciepłej wody firmy Viessmann typu Vitocell 100-V CVA o pojemności 1000 l (lub równoważny). Podgrzewacz przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zabezpieczony będzie przez zawór bezpieczeństwa firmy SYR typ 2115 o ciśnieniu otwarcia 6 bar (lub równoważny) oraz przeponowe naczynie wzbiorcze firmy Reflex typu DT 100 (lub równoważne).

Dla wymuszenia przepływu wody w obiegu kotłowym projektuje się pompy obiegowe elektroniczne bezdławnicowe c.o. firmy WILO typu Yonos MAXO 50/0,5-12 (lub równoważne). Na obiegu ładowania podgrzewacza c.w.u. projektuje się pompę bezdławnicową c.o. firmy WILO typu Yonos MAXO 40/0,5-8 (lub równoważną). Przed spadkiem poziomu wody w instalacji i pracą kotłów bez wody, urządzenia chronione będą zabezpieczeniami stanu wody firmy SYR typu 933.1 (lub równoważnymi). W celu zabezpieczenia instalacji grzewczej przed wzrostem ciśnienia projektuje się na kotłach membranowe zawory bezpieczeństwa firmy SYR typ 1915 o ciśnieniu otwarcia 3 bar (lub równoważne) oraz przeponowe naczynie wzbiorcze firmy Reflex typ NG 100/6 (lub równoważne).

Przed przyłączeniem kotłów do instalacji grzewczej należy instalację dokładnie przepłukać w celu usunięcia zanieczyszczeń i osadów. Uzupełnianie wody w zładzie obiegu kotłowego projektuje się do przewodu powrotnego kotłów poprzez zawór ze złączką do węża. Uzupełnienie wody w zładzie obiegu wtórnego projektuje się do kolektora powrotnego. Woda do napełniania zładów i ich uzupełniania przygotowywana będzie w stacji uzdatniania wody składającej się z filtra mechanicznego firmy Epuro typu Epuroit I 25-50 (lub równoważnego) oraz zmiękczacza firmy Viessmann typu Aquaset 500-N (lub równoważnego).

### **3.3 Rurociągi i armatura**

Rurociągi instalacji c.o. w kotłowni zaprojektowano z rur stalowych czarnych średnich ze szwem, łączonych przez spawanie. Kompensacja wydłużeń termicznych - naturalna za pomocą kolan (zmian kierunku) tworzących kompensatory Z-kształtowe. Wszelkie obejmy mocujące za wyjątkiem pkt. stałych muszą posiadać wkładki gumowe umożliwiające przemieszczanie się rurociągu podczas występowania naprężenia. Przed zamontowaniem armatury, każdy egzemplarz należy sprawdzić na szczelność oraz dokonać próbnego otwarcia i zamknięcia. Do pomiaru ciśnień i temperatur zamontować termometry oraz manometry o odpowiednich zakresach.

Jako armaturę odcinającą zastosować zawory kulowe oraz przepustnice międzykołnierzowe.

W najwyższych punktach rurociągów zamontować automatyczne odpowietrzniki pływakowe z zaworem stopowym, natomiast w najniższych zawory spustowe.

Kondensat z kotłów oraz wyrzuty z zaworów bezpieczeństwa sprowadzić nad istniejącą kratkę kanalizacyjną.

### **3.4 Instalacja wentylacji grawitacyjnej**

W pomieszczeniu kotłowni znajduje się:

- kanał nawiewny typu Z o wymiarach (szer. x wys.) 500x500 mm, który jest sprowadzony 15 cm nad poziom posadzki. Podczas przebudowy kotłowni należy zmienić lokalizację istniejącej czerpni wg części rysunkowej,
- istniejący kanał wywiewny o wymiarach (szer. x wys.) 270x270 mm umieszczony 20 cm pod stropem kotłowni, wyprowadzony ponad dach budynku, zakończony blaszaną nasadą.

### **3.5 Odprowadzenie spalin i doprowadzenie powietrza do spalania**

Do odprowadzania spalin z kotłów projektuje się kominy o średnicy Ø200 mm wyprowadzone ponad dach budynku. Czopuch o średnicy Ø200 mm projektuje się jako dwuścienny izolowany firmy MK Żary typu MKKD (lub równoważny). Odcinek pionowy komina projektuje się jako jednościenny firmy MK Żary typu MKKS (lub równoważny).

W celu dostarczania powietrza do spalania projektuje się system powietrzny, składający się z kanałów z blachy ocynkowanej o średnicy Ø200 mm dla każdego kotła, które należy zakończyć czerpniami o średnicy Ø250 mm w ścianie zewnętrznej kotłowni. Kanały te należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej Spiro i zaizolować wełną mineralną o grubości 5 cm w płaszczu z folii aluminiowej.

### **3.6 Zabezpieczenia antykorozyjne**

W celu zabezpieczenia rurociągów stalowych przed korozją, przewody ze stali czarnej oczyścić do 2 stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1/Ap1, a następnie zabezpieczyć antykorozyjnie. W pierwszej kolejności należy dwukrotnie pomalować rurociągi farbą podkładową, syntetyczną, przeciwrzdzewną, a następnie wykonać dwukrotną warstwę nawierzchniową używając emalii syntetycznej ogólnego zastosowania. Kolejne warstwy farby należy nanosić co 48 godzin. Dozór wykonania i technologia malowania wg PN-EN ISO 12944.

### 3.7 Izolacje termiczne

Rurociągi instalacji c.o. zaizolować otulinami z wełny mineralnej w płaszczu z PVC o grubości zgodnej z aktualnymi warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (poniższa tabela).

| Lp.                                                                                                                                                                                                                                                 | Rodzaj przewodu lub komponentu                                                                                                                                                                             | Minimalna grubość izolacji cieplnej<br>(materiał o współczynniku<br>przewodzenia ciepła<br>$\lambda = 0,035[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]^{1)}$ ) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                   | 2                                                                                                                                                                                                          | 3                                                                                                                                                       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                   | Średnica wewnętrzna do 22 mm                                                                                                                                                                               | 20 mm                                                                                                                                                   |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                   | Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm                                                                                                                                                                         | 30 mm                                                                                                                                                   |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                   | Średnica wewnętrzna od 35 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                                                                                                                                  |
| Uwaga:<br><sup>1)</sup> Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.<br><sup>2)</sup> Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna. |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                         |

System powietrzny, dostarczający powietrze do spalania, zaizolować wełną mineralną o grubości 50 mm w płaszczu z folii aluminiowej.

### 3.8 Aparatura kontrolno-pomiarowa i sterująca

Do doraźnej kontroli pracy kotłowni przewidziano termometry proste i kątowe rtęciowe w tulei stalowej okrągłej oraz manometry tarczowe zwykłe. Praca kotłowni, urządzenia kotłowe oraz obiegi grzewcze sterowane będą za pomocą dwóch mikroprocesorowych regulatorów kotłowych Vitotronic 100 typ GC1B oraz jednego mikroprocesorowego regulatora kaskady Vitotronic 300-K typ MW1B (lub urządzeń równoważnych).

### 3.9 Płukanie instalacji, próby, uruchomienie

Po zakończeniu robót montażowych należy przeprowadzić płukanie instalacji wodą. Płukanie prowadzić do momentu, aż stężenie zanieczyszczeń będzie mniejsze niż  $5,0 \text{ mg/dm}^3$ . Próby ciśnieniowe wykonać przed zaizolowaniem termicznym instalacji.

Rurociągi instalacji c.o. poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie  $0,6 \text{ MPa}$ , zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych COBRTI INSTAL, zeszyt nr 6.

Przed wykonaniem próby na gorąco oraz izolacji rurociągi ze stali czarnej zabezpieczyć antykorozyjnie wg pkt. 3.6.

### 3.10 Zagadnienia PPOŻ

Zgodnie z Ekspertyzą techniczną z zakresu ochrony przeciwpożarowej dotyczącą kotłowni gazowej zlokalizowanej w budynku Domu Pomocy Społecznej w Krasnymstawie, 22-300 Krasnystaw, ul. Kwiatowa 1, dz. nr ewid. 32/4 należy zastosować poniższe rozwiązania:

- Wymienić istniejące drzwi z korytarza do kotłowni o szerokości  $0,80 \text{ m}$  w świetle i odporności EI30 na drzwi o szerokości  $0,80 \text{ m}$  i odporności ogniowej EI 60. Drzwi należy wyposażyć w zamknięcie bezklamkowe od wewnątrz pomieszczenia, otwierające się z kotłowni pod naciskiem.
- Wyposażyć kotłownię w system detekcji gazu ziemnego z modułem alarmowym, z dwuprogowym detektorem gazu ziemnego. Moduł alarmowy z centralką sterującą, współpracującą z zaworem odcinającym MAG3 i głowicami detekcyjnymi oraz sygnalizacją optyczno-akustyczną umieszczoną na zewnętrznej ścianie budynku w miejscu ogólnie widocznym. Głowica detekcyjna gazu ziemnego (1 szt.) zlokalizowana nad nowo projektowanymi kotłami gazowymi; detekcja na  $10 \%$  DGW gazu ziemnego. Przekroczenie dopuszczalnego stężenia gazu (metanu) spowoduje natychmiastowe zadziałanie czujnika gazu i zadziałanie sygnalizacji optyczno-dźwiękowej z jednoczesnym przesyłaniem impulsu i odcięciem dopływu gazu na zaworze MAG3 oraz odcięcie energii elektrycznej do kotłowni.
- Istniejący kanał instalacji nawiewnej przedłużyć w poziomie i wyprowadzić na prostopadłą ścianę zewnętrzną budynku oraz obudować okładziną EI60 (z uwagi na potrzebę zapewnienia pasa o odporności ogniowej co najmniej EI60 na granicy strefy pożarowej kotłowni).
- Zlikwidować naświetle o wys. ok.  $0,3 \text{ m}$  nad drzwiami balkonowymi nad pomieszczeniem kotłowni. Drzwi balkonowe należy podnieść, a dolna część otworu zamurować, aby uzyskać pas między kondygnacyjny o szerokości co najmniej  $0,8 \text{ m}$ .
- Wylłącznik prądu dla strefy pożarowej kotłowni gazowej zlokalizować w pobliżu wejścia do kotłowni.
- Wyposażyć pomieszczenie kotłowni w awaryjne oświetlenie ewakuacyjne jako strefy wysokiego ryzyka (natężenie  $15 \text{ lx}$ ) zgodnie z PN-EN 1838 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- Wyposażyć kotłownię w gaśnicę proszkową ABC o masie  $6 \text{ kg}$  środka gaśniczego.

- Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny posiadać klasę odporności wymaganą dla tych elementów (EI120) za wyjątkiem pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych.
- Przeciwpożarowe klapy odcinające: w kanałach wentylacyjnych (jeśli takie będą występować) należy zastosować przeciwpożarowe klapy odcinające w miejscach przejścia kanałów przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego tego pomieszczenia.
- Izolacje cieplne i akustyczne w instalacjach: wodociągowa, kanalizacyjna, centralnego ogrzewania, wentylacyjna należy wykonać jako NRO (nie rozprzestrzeniające ognia).

## **4 Wewnętrzna instalacja gazowa dla potrzeb kotłowni i kuchni**

### **4.1 Wewnętrzna instalacja gazowa**

Przebudowie podlega wewnętrzna instalacja gazowa budynku za punktem redukcyjno-pomiarowym. Zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami instalacja gazowa kuchni zostanie oddzielona od instalacji kotłowni. Na każdym z odgałęzień zainstalowany zostanie zawór z głowicą samozamykającą MAG-3 współpracujący z systemem detekcji gazu w kuchni i kotłowni. W przypadku ulatniania się gazu, zawór odpowiadający za dane pomieszczenie, odetnie dopływ gazu do tego pomieszczenia. Szczegółowe rozwiązania według części rysunkowej. Lokalizacja detektorów gazu w kuchni według projektu instalacji elektrycznej.

Dodatkowo zmiany w wewnętrznej instalacji gazowej kotłowni polegać będą na dostosowaniu końcowych odcinków rur do nowej lokalizacji króćców gazowych pojedynczych kotłów.

Pozostałe elementy instalacji gazowej kuchni i kotłowni nie ulegają zmianie.

Odbiorniki gazowe należy łączyć z instalacją na sztywno za pomocą złączek gwintowanych. Połączeń gwintowych jak i spawanych nie wykonywać w miejscach przechodzenia przewodu przez ściany i stropy. Złącza gwintowe lokalizować w miejscach widocznych i łatwych do kontroli. Połączenia uszczelniać pastą i nićmi konopnymi lub taśmą uszczelniającą z tworzywa sztucznego.

Przewody gazowe prowadzić po wierzchu ścian ze spadkiem 4 mm/m w kierunku dopływu gazu i mocować do ścian za pomocą obejm stalowych lub haków.

Przewody gazowe należy prowadzić w odległości 10 cm powyżej innych przewodów instalacyjnych. Przewody instalacji gazowej mogą krzyżować się z innymi instalacjami w odległości co najmniej 2 cm od tych instalacji. Przewodów gazowych nie wolno prowadzić przez kanały wentylacyjne, dymowe i spalinowe.

Pomieszczenie, w którym zamontowany będzie odbiornik gazowy musi posiadać sprawnie działającą wentylację grawitacyjną, uniemożliwiającą powstawanie stref zagrożenia wybuchem. W związku z powyższym w pomieszczeniu kotłowni wentylację grawitacyjną wywiewną zapewni istniejący kanał murowany o wymiarach 270x270 mm. Nawiew

realizowany będzie poprzez kanał 'żetowy' o wymiarach 500x500 mm, sprowadzony 15 cm nad poziom posadzki kotłowni.

Trasy i średnice przewodów zostały przedstawione w części rysunkowej opracowania.

## **4.2 Odbiór i próby wewnętrznej instalacji gazowej**

Po wykonaniu, instalację gazową należy przedmuchać sprężonym powietrzem w celu usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń i sprawdzić szczelność powietrzem na ciśnienie 100 kPa. Pomiar spadku ciśnienia manometrem należy rozpocząć po upływie 15 do 30 minut od chwili napełnienia przewodów powietrzem. Czas ten jest niezbędny do wyrównania temperatury powietrza w instalacji z temperaturą otoczenia. Jeżeli w czasie 30 minut manometr nie pokaże spadku ciśnienia, instalację należy uznać za szczelną. Podczas próby szczelności, połączenia należy sprawdzić za pomocą roztworu mydła. Po przeprowadzonej próbie z wynikiem pozytywnym przewody oczyścić do II stopnia czystości i pomalować dwukrotnie farbą antykorozyjną i nawierzchniową w kolorze żółtym.

Pozytywny wynik próby nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za wady ukryte.

Jeżeli wynik próby jest negatywny wykonawca musi odszukać miejsca nieszczelne, używając do tego celu wody mydlanej lub testerów szczelności. Nieszczelne elementy instalacji należy wymienić, względnie rozmontować przewody i wykonać złącza na nowo. Jakiegokolwiek doszczelnianie poprzez lakierowanie, kitowanie itp. jest zabronione. Jeżeli trzecia w kolejności próba da wynik negatywny, instalację należy rozmontować i wykonać ją od nowa.

Przed oddaniem do użytku instalacja podlega sprawdzeniu, polegającym na:

- kontroli zgodności wykonania z projektem i obowiązującymi przepisami;
- kontroli jakości wykonania;
- kontroli szczelności przewodów.

Jednym z podstawowych warunków przystąpienia do odbioru instalacji jest dostarczenie przez wykonawcę protokołów badania kanałów wentylacyjnych i spalinowych. Z przeprowadzonych prób i odbiorów należy spisać protokół techniczny.

## **5 Wytyczne branżowe**

### **5.1 Instalacje elektryczne**

Zasilanie nowych urządzeń w kotłowni wykonać z uwzględnieniem ich mocy i charakterem zasilania oraz zgodnie z DTR tych urządzeń. Zasilanie z istniejącej szafy.

- Zasiłić sterowniki i wyprowadzić przewody zasilające - sterujące na pompy obiegowe, mieszacze oraz przewody do czujników temperatur.
- Wykonać oświetlenie sztuczne kotłowni zgodnie z wymaganiami stopnia ochrony IP-65.
- Wyposażyć pomieszczenie kotłowni w awaryjne oświetlenie ewakuacyjne jako strefy wysokiego ryzyka (natężenie 15 lx) zgodnie z PN-EN 1838 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.

- Wykonać połączenia elektryczne sterownicze wg schematu technologicznego.
- Zaprojektować instalację uziemiającą konstrukcję kominów.
- Główny awaryjny wyłącznik prądu dla kotłowni zlokalizować przed drzwiami wejściowymi.
- Przewidzieć w pomieszczeniu kotłowni gniazda elektryczne 230 V i 24 V,
- Przewidzieć w szafie zasilająco-sterującej sygnalizację od awarii palników, przekroczenia max temperatury wody w kotłach STB, braku wody.
- Instalację elektryczną zaprojektować w wykonaniu szczelnym.
- W kotłowni zaprojektować aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej firmy gazowej firmy Gazex typu GX. W skład systemu wchodzi zawór z głowicą samozamykającą dopływ gazu typu MAG-3, detektor gazu DEX-12/N, moduł alarmowy sterujący pracą systemu typu MD-2.ZA oraz syrena alarmowa i lampa ostrzegawcza. Zadziałanie systemu powoduje odłączenie zasilania elektrycznego kotłowni.

Zastosowany regulator kaskadowy reaguje na warunki atmosferyczne (pogodowe) i będzie sterował pracą zaworu trójdrogowego, pompami obiegowymi w zależności od temperatury zewnętrznej i temperatury na zasilaniu.

Montaż i uruchomienie instalacji należy powierzyć wyspecjalizowanej firmie posiadającej certyfikat producenta kotła.

## **5.2 Wytyczne konstrukcyjno-budowlane**

- Rozebrać istniejący fundament podgrzewacza.
- Przerobić istniejący fundament stacji uzdatniania o wysokości 10 cm pod nowy podgrzewacz c.w.u. (skrócenie go o 105 cm).
- Wymienić istniejące drzwi z korytarza do kotłowni o szerokości 0,80 m w świetle i odporność EI30 na drzwi o szerokości 0,80 m o odporności ogniowej EI 60. Drzwi należy wyposażyć w zamknięcie bezklamkowe od wewnątrz pomieszczenia, otwierające się z kotłowni pod naciskiem.
- Istniejący kanał instalacji nawiewnej przedłużyć w poziomie i wyprowadzić na prostopadłą ścianę zewnętrzną budynku oraz obudować okładziną EI60 (z uwagi na potrzebę zapewnienia pasa o odporności ogniowej co najmniej EI60 na granicy strefy pożarowej kotłowni).
- Zlikwidować naświetle o wys. ok. 0,3 m nad drzwiami balkonowymi nad pomieszczeniem kotłowni. Drzwi balkonowe należy podnieść, a dolna część otworu zamurować, aby uzyskać pas między kondygnacyjny o szerokości co najmniej 0,8 m.
- Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny posiadać klasę odporności wymaganą dla tych elementów (EI120) za wyjątkiem pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych.
- Zmniejszyć jedno z okien kotłowni o wymiarach 1,5x2,0 m do wielkości 1,5x1,5 m, a w powstałej przestrzeni zabudować czerpnię o średnicy 250 mm dla przewodów doprowadzających powietrze do spalania do kotłów.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie obszar oddziaływania projektowanej przebudowy kotłowni gazowej wraz z instalacją gazową w DPS w Krasnymstawie mieści się w granicach działki 32/4 i nie oddziałuje na sąsiednie działki.

## 6 Obliczenia

### 6.1 Dobór kotłów

Zapotrzebowanie na ciepło:

|                            |          |
|----------------------------|----------|
| Instalacja c.o. (obieg I)  | 275,6 kW |
| Instalacja c.o. (obieg II) | 87,2 kW  |
| Podgrzew c.w.u.            | 87 kW    |
| Razem                      | 450 kW   |

Dobrano kaskadę składającą się z dwóch kondensacyjnych, gazowych kotłów firmy Viessmann typ Vitocrossal 200 CM2B o mocy 225 kW każdy, z zamkniętą komorą spalania, z regulatorami kotłowymi Vitotronic 100 GC1B i regulatorem kaskadowym Vitotronic 300-K MW1B, o łącznej mocy 75-450 kW przy parametrach 80/60°C (lub rozwiązanie równoważne).

### 6.2 Dobór podgrzewaczy c.w.u.

Dobrano podgrzewacz ciepłej wody firmy Viessmann typu Vitocell 100-V CVA o pojemności 1000 l. Wymagana moc podgrzewu wynosi 87 kW (lub równoważny).

### 6.3 Wentylacja kotłowni

#### Wentylacja nawiewna

Powierzchnia kanału nawiewnego:

- ilość powietrza niezbędna dla wentylacji ogólnej kotłowni:  
 $V_n = 2,25 \times V_{kotł} = 2,25 \times 10,4 \times 5,9 \times 3,04 = 419,7 \text{ m}^3/\text{h}$
- powierzchnia otworu nawiewnego dla wentylacji kotłowni:

$$A_n = \frac{V}{v \cdot 3600} = \frac{419,7}{1,0 \cdot 3600} = 0,117 \text{ m}^2$$

Istniejący kanał nawiewny o wymiarach 500x500 mm o powierzchni  $F_{\text{netto}} = 0,25 \text{ m}^2$  jest wystarczający.

#### Wentylacja wywiewna

- ilość powietrza wywiewanego:  
 $V_n = 2,5 \times V_{kotł} = 2,5 \times 10,4 \times 5,9 \times 3,04 = 466,4 \text{ m}^3/\text{h}$
- powierzchnia otworu wywiewnego dla wentylacji:

$$A_n = \frac{V}{v \cdot 3600} = \frac{466,4}{1,8 \cdot 3600} = 0,0729 \text{ m}^2$$

Istniejący kanał wywiewny o wymiarach 270x270 mm,  $F = 0,0729 \text{ m}^2$  jest wystarczający.

#### 6.4 Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotła gazowego

Dobór zaworu bezpieczeństwa wykonano w oparciu o przepisy U.D.T.

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m > \frac{3600 \cdot Q}{r} = \frac{3600 \cdot 246}{2126} = 417 \text{ kg/h}$$

gdzie:  $Q = 246 \text{ kW}$  - maksymalna moc kotła;

$r = 2126 \text{ kJ/kg}$  - ciepło parowania wody

Powierzchnia przekroju kanałów dolotowych zaworu bezpieczeństwa:

$$A_p = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)} = \frac{417}{10 \cdot 0,53 \cdot 1,0 \cdot 0,67 \cdot (0,33 + 0,1)} = 273,1 \text{ mm}^2$$

gdzie:

$K_1 = 0,53$

$K_2 = 1,0$

$p_1 = 0,3 \text{ MPa} \times 1,1 = 0,33 \text{ MPa}$  - maksymalne ciśnienie w instalacji;

$\alpha = 0,67$  - współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa.

Średnica zaworu bezpieczeństwa:

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot A_p}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 273,1}{3,14}} = 18,7 \text{ mm}$$

Przyjęto zawór bezpieczeństwa firmy SYR typu 1915, o średnicy 1", do = 20 mm, ciśnienie otwarcia zaworu 0,3 MPa (lub równoważny).

#### 6.5 Dobór wymiennika płytowego

Dane do doboru:

- moc wymiennika – 492 kW
- czynnik grzewczy - woda o parametrach 85/65°C
- czynnik ogrzewany - woda o parametrach 75/55°C

Na podstawie powyższych danych dobrano wymiennik ciepła płytowy lutowany firmy Secespol typ LC110-120-2,5", liczba płyt 120 (lub równoważny).

#### 6.6 Dobór zaworu bezpieczeństwa dla wymiennika płytowego

Dobór zaworu bezpieczeństwa wykonano w oparciu o przepisy U.D.T.

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m > \frac{3600 \cdot Q}{r} = \frac{3600 \cdot 492}{2126} = 833,2 \text{ kg/h}$$

gdzie:  $Q = 492 \text{ kW}$  - moc wymiennika;

$r = 2\,126 \text{ kJ/kg}$  - ciepło parowania wody

Powierzchnia przekroju kanałów dolotowych zaworu bezpieczeństwa:

$$A_p = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)} = \frac{833,2}{10 \cdot 0,53 \cdot 1,0 \cdot 0,70 \cdot (0,33 + 0,1)} = 523 \text{ mm}^2$$

gdzie:

$K_1 = 0,53$

$K_2 = 1,0$

$p_1 = 0,3 \text{ MPa} \times 1,1 = 0,33 \text{ MPa}$  - maksymalne ciśnienie w instalacji;

$\alpha = 0,70$  - współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa.

Średnica zaworu bezpieczeństwa:

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot A_p}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 523}{3,14}} = 25,9 \text{ mm}$$

Przyjęto zawór bezpieczeństwa firmy SYR typu 1915, o średnicy  $1\frac{1}{2}"$ ,  $d_0 = 35 \text{ mm}$ , ciśnienie otwarcia zaworu  $0,3 \text{ MPa}$  (lub równoważny).

## 6.7 Dobór pompy obiegu kotłowego

Parametry pracy obiegu kotłowego –  $85/65^\circ\text{C}$ ,

- wymagana wydajność pompy c.o.

$$V_{co} = \frac{1,3 \cdot 3600 \cdot Q_{co}}{c_w \cdot \rho \cdot \Delta t} = \frac{1,3 \cdot 3600 \cdot 246}{4,19 \cdot 974,8 \cdot 20} = 14,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

- wymagana wysokość podnoszenia pompy

|                                                |                                          |
|------------------------------------------------|------------------------------------------|
| – strata ciśnienia na kotle                    | $\Delta p_d = 0,10 \text{ mH}_2\text{O}$ |
| – strata ciśnienia na filtrach siatkowych (x1) | $\Delta p_f = 0,50 \text{ mH}_2\text{O}$ |
| – strata ciśnienia na przepustnicy             | $\Delta p_p = 0,20 \text{ mH}_2\text{O}$ |
| – strata ciśnienia na wymienniku ciepła        | $\Delta p_w = 1,40 \text{ mH}_2\text{O}$ |
| – strata ciśnienia na przewodach w kotłowni    | $\Delta p_k = 2,00 \text{ mH}_2\text{O}$ |

Łącznie  $\Delta p = 4,20 \text{ mH}_2\text{O}$

- wymagana wysokość podnoszenia pompy –  $H = 1,1 \times 4,20 = 4,6 \text{ mH}_2\text{O}$ .

Przyjęto pojedynczą pompę obiegową c.o. firmy WILO typu Yonos MAXO 50/0,5-12 PN10; zasilanie jednofazowe 230V, 50Hz;  $P = 15 \div 490 \text{ W}$ , pobór prądu  $I = 2,15 \text{ A}$  (lub równoważną).

## 6.8 Dobór pompy ładującej podgrzewacz c.w.u.

Wymagana wydajność pompy ładującej podgrzewacz c.w.u. (wg wytycznych producenta):

$V_{cwu} = 5,0 \text{ m}^3/\text{h}$

- wymagana wysokość podnoszenia pompy
  - strata ciśnienia na węzownicy podgrzewacza  $\Delta p_p = 2,00 \text{ mH}_2\text{O}$
  - strata ciśnienia na filtrach siatkowych (x2)  $\Delta p_f = 1,00 \text{ mH}_2\text{O}$
  - strata ciśnienia na odmulaczu  $\Delta p_o = 0,60 \text{ mH}_2\text{O}$
  - strata ciśnienia na wymienniku ciepła  $\Delta p_w = 1,40 \text{ mH}_2\text{O}$
  - strata ciśnienia na przewodach w kotłowni  $\Delta p_k = 1,00 \text{ mH}_2\text{O}$
  - Łącznie  $\Delta p = 6,00 \text{ mH}_2\text{O}$
- wymagana wysokość podnoszenia pompy –  $H = 1,1 \times 6,00 = 6,6 \text{ mH}_2\text{O}$ .

Przyjęto pojedynczą pompę obiegową c.o. firmy WILO typu Yonos MAXO 40/0,5-8 PN10; zasilanie jednofazowe 230V, 50Hz;  $P = 10 \div 305 \text{ W}$ , pobór prądu  $I = 1,33 \text{ A}$  (lub równoważną).

#### 6.9 Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.u.

Przyjęto pojedynczą pompę cyrkulacyjną c.w.u. firmy WILO typu Stratos Z 25/1-8; zasilanie jednofazowe 230V, 50Hz;  $P = 9 \div 125 \text{ W}$ , pobór prądu  $I = 1,1 \text{ A}$  (lub równoważną).

#### 6.10 Dobór zaworu bezpieczeństwa dla podgrzewacza pojemnościowego Vitocell 100-V CVA 1000

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy SYR 2115, 1", na ciśnienie otwarcia 6 bar (lub równoważny).

#### 6.11 Dobór przeponowego naczynia wzbiorczego dla obiegu kotłowego (wg PN-B-02414)

Pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = v \cdot \rho \cdot \Delta v = 1,0 \cdot 999,7 \cdot 0,0321 = 32,1 \text{ dm}^3$$

gdzie:

$V$  - pojemność wodna zładu c.o.,  $\text{m}^3$

$\rho$  - gęstość wody przy temp.  $10^\circ\text{C}$ ,  $\text{kg}/\text{m}^3$

$\Delta v$  - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej,  $\text{dm}^3/\text{kg}$

- pojemność całkowita naczynia:

$$V_n = \frac{V_u \cdot (p_{\max} + 1)}{p_{\max} - p} = \frac{32,1 \cdot (3 + 1)}{3 - 1,5} = 85,6 \text{ dm}^3$$

gdzie:

$p_{\max}$  - ciśnienie maksymalne, bar

$p$  - ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia (równe ciśnieniu statycznemu w miejscu podłączenia naczynia), bar

Dobrano przeponowe naczynie wzbiornicze firmy REFLEX typu NG100/6 o pojemności całkowitej 100 l. Dopuszczalne ciśnienie robocze 0,6 MPa (lub równoważne).

- minimalna średnica rury wzbiorniczej:

$$d_w = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} = 0,7 \cdot \sqrt{32,1} = 4,0 \text{ mm}$$

Przyjęto rurę wzbiorniczą  $d=25 \text{ mm}$ .

### 6.12 Dobór przeponowego naczynia wzbiorniczego dla instalacji c.w.u. (wg PN-B-02414)

Pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = v \cdot \rho \cdot \Delta v = 1,5 \cdot 999,7 \cdot 0,0168 = 25,2 \text{ dm}^3$$

gdzie:

$V$  - pojemność wodna zładu c.o.,  $\text{m}^3$

$\rho$  - gęstość wody przy temp.  $10^\circ\text{C}$ ,  $\text{kg}/\text{m}^3$

$\Delta v$  - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej,  $\text{dm}^3/\text{kg}$

- pojemność całkowita naczynia:

$$V_n = \frac{V_u \cdot (p_{\max} + 1)}{p_{\max} - p} = \frac{25,2 \cdot (6 + 1)}{6 - 4} = 88,2 \text{ dm}^3$$

gdzie:

$p_{\max}$  - ciśnienie maksymalne, bar

$p$  - ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia, bar

Dobrano przeponowe naczynie wzbiornicze firmy Reflex typu DT 100 z armaturą przepływową Flowjet DN50 o pojemności całkowitej 100 l. Dopuszczalne ciśnienie robocze 1,0 MPa (lub równoważne).

### 6.13 Dobór zaworów dwudrogowych

Dobrano zawory dwudrogowe:

- na obiegach kotłowych – firmy Honeywell typ V5421B, DN65, z napędem elektrycznym VMM sygnał 3 punktowy (lub równoważne).

### 6.14 Dobór wodomierzy

Przyjęto następujące wodomierze:

- wodomierz wody zimnej na zasilaniu podgrzewaczy c.w.u. – JS16 - Master+, DN40 firmy Apator Powogaz (lub równoważny),

- wodomierz wody zimnej na uzupełnianiu instalacji c.o. – JS2,5-G1-02 Smart+, DN20 firmy Apator Powogaz (lub równoważny).

### 6.15 Dobór komina

Na podstawie doboru wykonanego przez producenta firmę MK Żary, przyjęto komin jednościenny typu MKKS o średnicy wewnętrznej Ø200 oraz czopuch izolowany typu MKKD o średnicy wewnętrznej Ø200 (lub równoważny).

Powietrze do spalania do każdego z kotłów doprowadzane będzie kanałem powietrznym o średnicy Ø200 mm, zakończonym czerpnią ścienną o średnicy Ø250 mm. Kanały te wykonać z blachy stalowej ocynkowanej Spiro i zaizolować wełną mineralną o grubości 5 cm w płaszczu z folii aluminiowej.

### 6.16 Obliczenie wymaganej powierzchni okien

Powierzchnia kotłowni –  $10,4 \times 5,9 = 61,4 \text{ m}^2$ .

Wymagana powierzchnia okien  $61,4 : 15 = 4,1 \text{ m}^2$ .

Powierzchnia istniejących okien wynosi  $F = 1,5 \times 2,0 \times 2 + 1,5 \times 1,5 \times 1 = 8,25 \text{ m}^2$ .

Powierzchnia istniejących okien jest wystarczająca.

### 6.17 Obliczenie zapotrzebowania gazu dla kotłowni

Moc kotłów 492 kW.

$$B_h = \frac{Q_{\max} \times 3600}{Q_i \times \eta} = \frac{492 \times 3600}{34000 \times 1,06} = 49,15 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

$Q_i = 34000 \text{ kJ/m}^3$  – wartość opałowa gazu ziemnego

$\eta = 1,06$  – sprawność kotła

## 7 Zestawienie urządzeń

| Nr   | Nazwa urządzenia i charakterystyka                                                                                                                                                     | Ilość szt. |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1.1  | Kocioł kondensacyjny, gazowy, np. firmy Viessmann typ Vitocrossal 200 CM2B o mocy 225 kW, z zamkniętą komorą spalania, z regulatorem kotłowym Vitotronic 100 GC1B (lub równoważny)     | 2          |
| 1.2  | Zawór bezpieczeństwa, np. firmy SYR typu 1915, o średnicy 1", do = 20 mm, ciśnienie otwarcia zaworu 0,3 MPa (lub równoważny)                                                           | 2          |
| 1.3  | Zabezpieczenie stanu wody, np. firmy SYR typ 933.1 (lub równoważne)                                                                                                                    | 2          |
| 1.4  | Pompa obiegowa c.o., np. firmy WILO typu Yonos MAXO 50/0,5-12 PN10; zasilanie jednofazowe 230V, 50Hz; P = 15 ÷ 490 W, pobór prądu I = 2,15 A (lub równoważna)                          | 2          |
| 1.5  | Zawór dwudrogowy, np. firmy Honeywell typ V5421B, DN65, z napędem elektrycznym VMM sygnał 3 punktowy (lub równoważny)                                                                  | 2          |
| 1.6  | Przeponowe naczynie wzbiorcze, np. firmy REFLEX typu NG100/6 o pojemności całkowitej 100 l, dopuszczalne ciśnienie robocze 0,6 MPa z przyłączem SU 1" (lub równoważne)                 | 1          |
| 1.7  | Wymiennik ciepła płytowy, lutowany, np. firmy Secespol typ LC110-120-2,5", liczba płyt 120 (lub równoważny)                                                                            | 1          |
| 1.8  | Zawór bezpieczeństwa, np. firmy SYR typu 1915, o średnicy 1 1/2", do = 35 mm, ciśnienie otwarcia zaworu 0,3 MPa (lub równoważny)                                                       | 1          |
| 1.9  | Pompa ładowania podgrzewacza c.w.u., np. firmy WILO typu Yonos MAXO 40/0,5-8 PN10; zasilanie jednofazowe 230V, 50Hz; P = 10 ÷ 305 W, pobór prądu I = 1,33 A (lub równoważna)           | 1          |
| 1.10 | Wodomierz wody zimnej na zasilaniu podgrzewaczy c.w.u., np. JS16 - Master+, DN40 firmy Apator Powogaz (lub równoważny)                                                                 | 1          |
| 1.11 | Zawór antyskażeniowy, np. EA 251, DN 50 firmy Danfoss (lub równoważny)                                                                                                                 | 1          |
| 1.12 | Przeponowe naczynie wzbiorcze, np. firmy Reflex typu DT 100 z armaturą przepływową Flowjet DN50 o pojemności całkowitej 100 l, dopuszczalne ciśnienie robocze 1,0 MPa (lub równoważne) | 1          |
| 1.13 | Zawór bezpieczeństwa, np. firmy SYR 2115, 1", na ciśnienie otwarcia 6 bar (lub równoważny)                                                                                             | 1          |
| 1.14 | Podgrzewacz ciepłej wody, np. firmy Viessmann typu Vitocell 100-V CVA o pojemności 1000 l., wymagana moc podgrzewu 87 kW (lub równoważny)                                              | 1          |
| 1.15 | Pompa cyrkulacyjna c.w.u., np. firmy WILO typu Stratos Z 25/1-8; zasilanie jednofazowe 230V, 50Hz; P = 9 ÷ 125 W, pobór prądu I = 1,1 A (lub równoważna)                               | 1          |
| 1.16 | Regulator kaskadowy, np. firmy Viessmann typu Vitotronic 300-K MW1B (lub równoważny)                                                                                                   | 1          |
| 1.17 | Filtr gazu DN32                                                                                                                                                                        | 2          |
| 1.18 | Zawór gazowy samoodcinający z głowicą MAG DN 100 dla instalacji kotłowni, np. firmy Gazex (lub równoważny)                                                                             | 1          |
| 1.19 | System detekcji gazu dla instalacji kotłowni składający się z detektora DEX-12/N oraz centrali MD-2.Z wraz z wyposażeniem, np. firmy Gazex (lub równoważny)                            | 1          |
| 1.20 | Filtr mechaniczny, np. firmy Epuro typ Epuroit I25-50 (lub równoważny)                                                                                                                 | 1          |

|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                             |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.21                                                                                                                               | Stacja uzdatniania wody, np. firmy Viessmann typ Aquaset 500-N (lub równoważna)                                                                             | 1  |
| 1.22                                                                                                                               | Zawór antyskażeniowy EA 251, DN 25, np. firmy Danfoss (lub równoważny)                                                                                      | 1  |
| 1.23                                                                                                                               | Wodomierz wody zimnej na dopuszczaniu wody uzdatnionej, np. JS2,5-G1-02 Smart+, DN20 firmy Apator Powogaz (lub równoważny).                                 | 1  |
| 1.24                                                                                                                               | Zawór gazowy samoodcinający z głowicą MAG DN 50 dla instalacji kuchni, np. firmy Gazex (lub równoważny)                                                     | 1  |
| 1.25                                                                                                                               | System detekcji gazu dla instalacji kuchni składający się z detektorów DEX-12/N oraz centrali MD-2.Z wraz z wyposażeniem , np. firmy Gazex (lub równoważny) | 1  |
| 1.26                                                                                                                               | Połączenie antywibracyjne do gazu, gwintowane DN 32                                                                                                         | 2  |
| 1.27                                                                                                                               | Neutralizator kondensatu                                                                                                                                    | 1  |
| System spalinowy dla dwóch kotłów izolowany typu MKKD 200<br>oraz spalinowy jednościenny w szacht typu MKKS 200, składający się z: |                                                                                                                                                             |    |
| 1RDMKKDMKKS200W200ZEW                                                                                                              | ST Redukcja RD MKKD-MKKS 200W/200ZEW                                                                                                                        | 2  |
| 1RTKS500200                                                                                                                        | ST Rura do skracania RTKS L500 200                                                                                                                          | 3  |
| 1BGK93200                                                                                                                          | ST Kolano BGK 93 200                                                                                                                                        | 2  |
| 1RTKS500200                                                                                                                        | ST Rura do skracania RTKS L500 200                                                                                                                          | 1  |
| 1BGK45200                                                                                                                          | ST Kolano BGK 45 200                                                                                                                                        | 1  |
| 1RTKM1/2"200                                                                                                                       | ST Rura z króćcem RTKM 1/2" x1 L250 200                                                                                                                     | 2  |
| 1PATK200                                                                                                                           | ST Wyczystka PATK 200                                                                                                                                       | 2  |
| 1RTK1000200                                                                                                                        | ST Rura RTK L1000 200                                                                                                                                       | 4  |
| 1RTKS1000200                                                                                                                       | ST Rura do skracania RTKS L1000 200                                                                                                                         | 1  |
| 1RDMKKDMKKS200W200ZEW                                                                                                              | ST Redukcja RD MKKD-MKKS 200W/200ZEW                                                                                                                        | 2  |
| 1ŁPKK93200                                                                                                                         | ST Kolano podparte ŁPKK 93 200                                                                                                                              | 2  |
| 1RPK1000200                                                                                                                        | ST Rura RPK L1000 200                                                                                                                                       | 35 |
| 1RPK500200                                                                                                                         | ST Rura RPK L500 200                                                                                                                                        | 1  |
| 0DHS200                                                                                                                            | A Płyta dachowa DHS 200                                                                                                                                     | 2  |
| 0RKP200                                                                                                                            | A Kołnierz przeciwdeszczowy RKP 200                                                                                                                         | 2  |
| 0WBT200                                                                                                                            | A Rozeta WBT 200                                                                                                                                            | 2  |
| 0KBTS200                                                                                                                           | A Obejma szeroka KBTS 200                                                                                                                                   | 17 |

## **8 INFORMACJA BIOZ**

Na podstawie art. 20, pkt. 1, lit. 1b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. 2016 nr 0 poz. 290 z późn.zm.)

### **NAZWA PRZEDSIĘWZIĘCIA BUDOWLANEGO:**

Przebudowa kotłowni gazowej w DPS w Krasnymstawie wraz z instalacją gazową.

### **ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:**

ul. Kwiatowa 1, 22-300 Krasnystaw, dz. nr 32/4, obręb Lubańki Kolonia

### **INWESTOR:**

Powiat Krasnostawski

ul. Sobieskiego 3, 22-300 Krasnystaw

### **PROJEKTANT:**

mgr inż. Janusz Targoński upr. bud. 8/Lb/96,

ul. Bazylianówka 7, 20-141 Lublin

Lublin, maj 2017 r.

### **8.1. Zakres robót dla zamierzenia budowlanego**

Zakres robót obejmuje przebudowę źródła ciepła przeznaczonego do ogrzewania i podgrzewu ciepłej wody użytkowej oraz instalacji gazowej dla budynku Domu Opieki Społecznej przy ul. Kwiatowej 1 w Krasnymstawie.

### **8.2. Kolejność realizacji poszczególnych robót**

- Demontaż istniejących kotłów,
- Demontaż istniejącego podgrzewacza c.w.u.,
- Demontaż kominów, czopuchów, rur i armatury,
- Rozebranie istniejącego fundamentu podgrzewacza c.w.u. i częściowe rozebranie fundamentu istniejącej stacji uzdatniania wody,
- Ustawienie nowych kotłów, podgrzewacza i wymiennika ciepła,
- Montaż komina i rur powietrznych kotłów,
- Montaż rur i armatury,
- Płukanie i próba ciśnieniowa instalacji c.o.,
- Izolacja cieplna rurociągów,
- Próba ciśnieniowa instalacji gazowej,
- Uruchomienie i regulacja pracy instalacji

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

Na terenie działki nie występują elementy mogące spowodować zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

### **8.4. Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia**

Przewidywane zagrożenie:

Upadek pracownika z wysokości podczas montażu komina na dachu.

### **8.5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych**

Procedury określające zasady bezpiecznej pracy zawarte są w przepisach eksploatacji i bezpiecznej pracy, które pracownicy mają obowiązek znać i stosować. Ich wiedza jest potwierdzana zaświadczeniami kwalifikacyjnymi. Ponadto każde przedsiębiorstwo wykonawcze ma obowiązek posiadać i stosować instrukcje wykonywania pracy zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa.

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkolenia.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy.

Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp zawartymi w Kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

**8.6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniają bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiają szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.**

**Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwu upadku pracownika z wysokości:**

W czasie wykonywania robót montażowych stosować wyłącznie pomosty montażowe lub drabiny rozstawne.

Osoby przebywające na stanowiskach pracy, znajdujące się na wysokości co najmniej 1,0 m od poziomu podłogi lub ziemi, powinny być zabezpieczone balustradą przed upadkiem z wysokości.

Otwory w stropach, na których prowadzone są prace lub do których możliwy jest dostęp ludzi, należy zabezpieczyć przed możliwością wpadnięcia lub ogrodzić balustradą. Podczas przemieszczania w poziomie na stanowisku pracy, pracownik powinien mieć możliwość zamocowania końcówki linki bezpieczeństwa do pomocniczej liny ochronnej lub prowadnicy poziomej, zamocowanej na wysokości około 1,50 m wzdłuż zewnętrznej strony krawędzi przejścia.

Wytrzymałość i sposób zamocowania prowadnicy, powinny uwzględniać obciążenie dynamiczne spadającej osoby. W przypadku gdy zachodzi konieczność przemieszczenia stanowiska pracy w pionie, linka bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa powinna być zamocowana do prowadnicy pionowej za pomocą urządzenia samohamującego. Długość linki bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa nie powinna być większa niż 1,50 m. Długość linki bezpieczeństwa, łączącej szelki bezpieczeństwa z aparatem samohamującym, nie powinna przekraczać 0,5 m.

Amortyzatory spadania nie są wymagane, jeżeli linki asekuracyjne są mocowane do linek urządzeń samohamujących, ograniczających wystąpienie siły dynamicznej w momencie spadania, zwłaszcza aparatów bezpieczeństwa lub pasów bezwładnościowych.

Osoby korzystające z urządzeń krzesełkowych, drabin linowych lub ruchomych podestów roboczych powinny być dodatkowo zabezpieczone przed upadkiem z wysokości za pomocą prowadnicy pionowej, zamocowanej niezależnie od lin nośnych drabiny, krzeselka lub podestu.

Ponadto, należy ustalić rodzaje prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego.

Dotyczy to prac wykonywanych na wysokości powyżej 2,0 m w przypadkach, w których wymagane jest zastosowanie środków ochrony indywidualnej przed upadkiem z wysokości.

Dla prac związanych z wykonywaniem powyższych instalacji nie występuje zagrożenie ograniczenia sprawnej komunikacji ani ewentualnej ewakuacji.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia. Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Opracował:

## **9 ZAŁĄCZNIKI**

1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego.
2. Kserokopia uprawnień projektanta i sprawdzającego.
3. Kserokopia potwierdzenia członkostwa projektanta i sprawdzającego w LOIIB.

Lublin, maj 2017 r.

### OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Prawa budowlanego (tekst jednolity Dz.U. 2016 nr 0 poz. 290 z późn.zm.) oświadczamy, że **„Przebudowa kotłowni gazowej w DPS w Krasnymstawie wraz z instalacją gazową”** został sporządzony zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami, normami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Projektant:

Sprawdzający: