

**Projekt wykonawczy**  
**remontu kotłowni gazowej wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacyjną, gazową oraz z**  
**robotami towarzyszącymi dla budynku Szkoły Podstawowej nr 4 im. Romualda Traugutta w**  
**Krakowie ul. Smoleńsk 5-7 w miejscowości Kraków gmina Kraków (Kraków-Śródmieście)**

Inwestor: **Szkoła Podstawowa nr 4 im. Romualda Traugutta w Krakowie**  
**ul. Smoleńsk 5-7, 31-108 Kraków**

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU:

<b><u>I. Dane ogólne</u></b>	<b>- 3</b>
1. Nazwa i adres inwestycji	- 3
2. Dane dotyczące Inwestora i Zleceniodawcy	- 3
3. Nazwa i adres jednostki projektowania	- 3
4. Zestawienie danych dotyczących uprawnień projektowych	- 3
<b><u>II. Część opisowa – technologia</u></b>	<b>- 3</b>
1. Przedmiot opracowania	- 3
2. Podstawa opracowania	- 3
3. Lokalizacja i stan istniejący	- 3
4. Technologia kotłowni	- 4
4.1. Proponowane rozwiązanie	- 4
4.2. Bilans ciepła	- 5
4.3. Dobór kotła	- 5
4.4. Dobór pomp	- 5
4.5. Dobór naczynia przeponowego	- 6
4.6. Dobór zaworu bezpieczeństwa	- 6
4.7. Pojemnościowy podgrzewacz ciepłej wody użytkowej	- 6
4.8. Zabezpieczenie instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej	- 7
4.9. Sprzęgło hydrauliczne	- 7
4.10. Filtroodmulnik	- 7
4.11. Komin	- 8
4.12. Wentylacja nawiewna i wywiewna kotłowni	- 8
4.13. Napelnianie, uzupełnianie, spust i odpowietrzenie zładu technologicznego	- 8
4.14. Rurociągi, armatura oraz zabezpieczenie termiczne	- 8
5. Wytyczne branżowe	- 9
5.1. Instalacja technologiczna	- 9
5.2. Prace instalacji elektrycznej i AKPiA	- 9
5.3. Prace konstrukcyjno-budowlane	- 10
6. Instalacja gazowa	- 10
6.1. Bilans zapotrzebowania gazu	- 10
6.2. Technologia wykonania i materiały	- 10
6.3. Instalacja gazu – próby szczelności i odbiór	- 12
6.4. Instalacja gazu – wskazania i uwagi	- 12
7. Instalacja wodno-kanalizacyjna	- 12
8. Prace demontażowe	- 13
9. Wskazania szczegółowe	- 13
10. Informacja o obszarze oddziaływania	- 13
<b><u>III. Załączniki:</u></b>	<b>- 14</b>
1. Specyfikacja podstawowych urządzeń i armatury kotłowni gazowej dla potrzeb c.o i c.w.u.	- 15
2. Plan BIOZ	- 16
3. Oświadczenie projektantów i sprawdzającego	- 18
4. Kserokopia uprawnień i przynależności od MOIIB	- 19
5. Obliczenia instalacji gazowej	- 21
6. Przykładowe karty katalogowe	- 22
<b><u>IV. Część rysunkowa</u></b>	
1. Schemat technologiczny kotłowni gazowej --/--	rys. nr S-1
2. Rzut pomieszczenia kotłowni gazowej – technologia 1:25	rys. nr S-2
3. Przekrój A-A pomieszczenia kotłowni gazowej 1:25	rys. nr S-3
4. Przekrój B-B pomieszczenia kotłowni gazowej 1:25	rys. nr S-4
5. Rzut pomieszczeń kotłowni - instalacja wodociągowo-kanalizacyjna 1:50	rys. nr S-5
6. Rzut pomieszczenia kotłowni gazowej – instalacja gazowa 1:50	rys. nr S-6
7. Aksonometria instalacji gazowej 1:50	rys. nr S-7
8. Schemat instalacji elektrycznej i AKPiA kotłowni gazowej --/--	rys. nr S-8

## **I. Dane ogólne**

### **1. Nazwa i adres inwestycji**

Nazwa inwestycji: - Remont kotłowni gazowej wraz z instalacjami: wodociagową, kanalizacyjną, gazową, i AKPiA oraz z robotami towarzyszącymi dla budynków Szkoły Podstawowej nr 4 w Krakowie  
ul. Smoleńsk 5-7 w miejscowości Kraków gmina Kraków

Adres inwestycji: - ul. Smoleńsk 5-7, 31-108 Kraków (Kraków-Śródmieście)

### **2. Dane dotyczące Inwestora**

Nazwa Inwestora: - Szkoła Podstawowa nr 4 im. Romualda Traugutta w Krakowie

Adres Inwestora: - ul. Smoleńsk 5-7, 31-108 Kraków (Kraków-Śródmieście)

### **3. Nazwa i adres jednostki projektowania**

Nazwa: - Pracownia Projektowa mgr inż. Sławomir Mucha

Adres: - 32-200 Miechów ul. Buczka 49

### **4. Zestawienie danych dotyczących uprawnień projektowych**

mgr inż. Sławomir Mucha - projektant technologia, instalacje wod-kan, instalacja gazowa  
specjalność instalacyjna nr uprawnień MAP/0260/POOS/06

Zbigniew Mucha - sprawdzający technologia, instalacje wod-kan, instalacja gazowa  
specjalność instalacyjna nr uprawnień KL 37/92

## **II. Część opisowa – technologia**

### **1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy remontu kotłowni gazowej wraz z towarzyszącymi instalacjami: wod-kan, AKPiA, instalacją gazową w istniejącym budynku Szkoły Podstawowej w Krakowie przy ulicy Smoleńsk nr 5 - 7. Remontowana kotłownia gazowa pracować będzie jak obecnie, w zakresie zasilania instalacji centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody dla budynku dydaktycznego. Przedmiotowe prace mają na celu podniesienie komfortu cieplnego budynku, jak również uzyskanie efektywnego gospodarowania energią cieplną, jak również poprawi stan techniczny instalacji i zamontowanych urządzeń. Układ technologiczny istniejącej instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody w budynkach nie zostają przebudowywane. Zasadniczo zostaje remontowana / dostosowana część instalacji wod-kan i gazowej dla potrzeb remontowanych urządzeń kotłowni w pomieszczeniu i bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej kotłowni.

### **2. Podstawa opracowania**

Projekt wykonawczy zrealizowano na podstawie:

- zlecenie Inwestora
- aktualne przepisy, normy i wytyczne
- katalogi armatury i pozostałych urządzeń
- inwentaryzacja stanu istniejącego
- wizji w terenie

### **3. Lokalizacja i stan istniejący**

Istniejący budynek usytuowany jest w miejscowości Kraków przy ulicy Smoleńsk nr 5-7. Budynek dydaktyczny nr 5 i 7 jest jednym kompleksem budynków połączony ze sobą. Budynki są podpiwniczone cztero kondygnacyjne. Budynki nie są obecnie ocieplone, wymieniona jest stolarka. Budynki wyposażone są w instalację centralnego ogrzewania oraz instalację ciepłej wody i cyrkulacji. Obecnie źródłem ciepła dla budynku jest lokalna kotłownia gazowa pracująca dla potrzeb centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Kotłownia wyposażona jest w pięć kotłów gazowych. Jeden kocioł pracuje wyłącznie na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej i jest zintegrowany z zasobnikiem CWU o pojemności około 150 dm<sup>3</sup>.

Następnie w centralnej części pomieszczenia zainstalowane są dwa kotły gazowe stojące typu KZ4-G-76 o mocy każdy 76 kW. Dodatkowo na ścianie pomieszczenia zamontowane są dwa kotły gazowe wiszące kondensacyjne typu CERAPUR o mocy każdy w zakresie 11,4÷39,1 kW. W pomieszczeniu kotłowni zamontowany jest rurarz instalacji technologicznej i centralnego ogrzewania oraz wyposażenie technologiczne. W pomieszczeniu po przeciwległej stronie kotłowni zainstalowane są dwa układy pompowe oraz zasobnik stojący ciepłej wody użytkowej i pojemności 200 dm<sup>3</sup>. W pomieszczeniu pompowni występuje rurarz wodociągowy zasilający instalację przygotowania CWU. W korytarzu między pomieszczeniami zamontowany jest gazomierz miechowy G25 przy wejściu do kotłowni. Od gazomierza prowadzona jest instalacja gazowa do istniejących kotłów pod stropem pomieszczenia z rur stalowych czarnych.

Instalacje od kotłowni i pompowni będą poziome i wykonane są z rur stalowych. Analogicznie dostarczana jest ciepła woda użytkowa. Instalacja wodociągowa wykonana jest z rur stalowych ocynkowanych i rur miedzianych. Pomieszczenie, w którym zlokalizowana jest kotłownia, umiejscowione jest w piwnicy i jest wydzielone. Przy jednej ze ścian zewnętrznych zamontowane są przeszklenia o powierzchni około 2,9 m<sup>2</sup>. Pomieszczenie kotłowni ma wysokości około 2,8 metra. Pomieszczenie wyposażone jest w instalację wodociagową, kanalizacyjną, elektryczną i centralnego ogrzewania. Stan techniczny instalacji wodociagowej i kanalizacji sanitarnej, elektrycznej oraz centralnego ogrzewania określa się jako poprawny. Stan techniczny urządzeń i instalacji technologicznej źródła ciepła jest zły i wymaga dokonania robót remontowych.

Przedmiotowa inwestycja nie ma negatywnego wpływu na środowisko naturalne. Zakres robót sprowadza się do wykonania robót remontowo-dostosowawczych. Projektowany zakres robót remontowych instalacji i roboty towarzyszące przewidziane są w trzech pomieszczeniach na kondygnacji piwnicy przedmiotowego budynku. Jedynie kominy spalinowe i przewód wentylacyjny prowadzone będą od piwnicy po dach budynku. Budynek zasilany jest obecnie w czynnik grzewczy poprzez układ technologiczny kotłowni gazowej umiejscowionej w piwnicy budynku. Zasilanie instalacji CO odbywa się czynnikiem grzewczym poprzez dwa układy pompowe. Stan techniczny instalacji określa się jako poprawny. Instalacja centralnego ogrzewania dla istniejącego budynku wykonana jest jako jednostrefowa. Zasilanie instalacji CO odbywa się czynnikiem grzewczym rurociągami z rozdziałem dolnym w układzie pompowym zamkniętym. Ogrzewanie budynku odbywa się poprzez piony i gałazki stalowe do grzejników w poszczególnych pomieszczeniach budynku.

#### **4. Technologia**

##### **4.1. Proponowane rozwiązanie**

Proponowane rozwiązanie zastosowania technologii kotłowni gazowej przy zastosowaniu kaskady trzech wiszących kotłów kondensacyjnych wodnych o mocy 61 kW każdy, których moc umożliwi pokrycie zapotrzebowania ciepła dla ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Lokalizacja kotłowni nie zmienia się. Przewiduje się w istniejącym pomieszczeniu - zgodnie z rysunkiem. Źródłem ciepła będą trzy kotły kondensacyjne pracujące w układzie ze sprzęgłem hydraulicznym. Zasilanie instalacji centralnego ogrzewania odbywać się będzie wodą grzewczą poprzez rurarz stalowy Dn65mm, przygotowanie ciepłej wody użytkowej poprzez rurarz stalowy Dn32mm. Każdy z rurociągów wyposażony w zawory kulowe odcinające zarówno na zasilaniu jak i powrocie. Parametry pracy instalacji centralnego ogrzewania, określi Inwestor/Użytkownik w porozumieniu z Wykonawcą (czasy łączeniowe, ustawienia krzywej grzewczej). Płynną regulację temperatury w pełnym zakresie regulacji dla obiegu centralnego ogrzewania grzejnikowego zapewnia zastosowanie sterowanie mikroprocesorowym regulatorem pogodowym (niezależna regulacja obiegu C.O. i C.W.U. od siebie nawzajem). Projektuje się dwa obiegi: centralnego ogrzewania bezpośredni i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Rozwiązanie takie umożliwi sterowanie z zastosowaniem obniżenia temperatury w okresach, gdy zapotrzebowanie na ciepło jest mniejsze, a wymagana temperatura zasilania jest niższa dla poszczególnych obiegów. Projektowany układ technologiczny przygotowania ciepła dla potrzeb instalacji CO i układ technologiczny dla instalacji CWU pracować będą w układzie zamkniętym. Układ zabezpieczony będzie poprzez zawory bezpieczeństwa oraz naczynie wzbiorcze przeponowe. Odprowadzenie spalin indywidualnym systemem wykonanym ze stali kwasoodpornej wg opisu w następnych punktach. Kotłownia zostanie wyposażona w aparaturę kontrolno-pomiarową. Nie będzie ona wymagała stałej obsługi, a jedynie okresową kontrolę wskazań przyrządów kontrolno-pomiarowych (dozór). Palniki zasilane z instalacji gazowej gazu ziemnego GZ50, należy wykonać wg opracowania instalacji gazowej wewnętrznej. W ramach projektu i prac związanych z wykonaniem instalacji gazowej kotłowni należy zamontować detektor gazowy i umieścić go bezpośrednio nad projektowanymi kotłami. Centralka zamontowana przed kotłownią (przy wejściu do

pomieszczenia kotłowni). Należy wykonać sygnalizację optyczno-akustyczną sygnalizującą występowanie nieszczelność instalacji gazowej. Przed przystąpieniem do prac montażowych należy wykonać prace towarzyszące i demontażowe części istniejącego układu technologicznego węzła oraz przebudowę instalacji wod-kan i AKPiA. Należy zdemontować nieczynne/wyłączone z eksploatacji rury wraz z otulinami i armaturą, przebicia zamurować i otynkować.

#### 4.2. Bilans ciepła

Bilans ciepła budynku przyjęto na podstawie udzielonych informacji (dokumentacja projektowa z kwietnia 1994 r) przy uwzględnieniu wymiany stolarki okiennej. Dla budynku przyjęto wielkość zapotrzebowania w granicach 170 kW. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej odbywać się będzie w priorytecie w stosunku do ogrzewania instalacji centralnego ogrzewania. Zapotrzebowanie na moc dla podgrzewania zasobnika wynosi  $26 + 48 = 74$  kW.

#### 4.3. Dobór kotła

Dla pokrycia potrzeb cieplnych wynikających z danych w punkcie powyżej projektuje się lokalne źródło ciepła oparte na kaskadzie trzech jednostek kotłowych kondensacyjnych CERAPURMAXX ZBR 65-1 A wiszących o znamionowej maksymalnej mocy cieplnej przy parametrach  $80^{\circ}\text{C}/60^{\circ}\text{C}$  - 61 kW;  $50^{\circ}\text{C}/30^{\circ}\text{C}$  - 65 kW, wyposażony w modułowane palniki wentylatorowe z wstępnym mieszanym gazu i powietrza – do spalania gazu ziemnego. Dobrane kotły pokrywają zasadniczo w całości założone zapotrzebowanie ciepła dla celów centralnego ogrzewania budynku przy temperaturze zewnętrznej równej  $-20^{\circ}\text{C}$  oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Charakterystyka podstawowych parametrów kotła kondensacyjnego:

— znamionowa moc cieplna $80^{\circ}\text{C}/60^{\circ}\text{C}$	12÷61 kW (zakres min÷max)
— znamionowa moc cieplna $50^{\circ}\text{C}/30^{\circ}\text{C}$	13,3÷65 kW (zakres min÷max)
— temperatura pracy do	$90^{\circ}\text{C}$
— sprawność dla temp. powrotu $75/60^{\circ}\text{C}$	> 106 %
— sprawność dla temp. powrotu $50/30^{\circ}\text{C}$	> 109 %
— dopuszczalne ciśnienie robocze max	4,0 bar
— króciec powietrzno-spalinowy	Ø 100/150 mm
— pobór mocy elektrycznej	około 75 W
— Palnik gazowy ze wstępnym zmieszaniem modulujący	
— Konsola sterownicza	- regulator pogodowy, układ kaskadowy
— max natężenie przepływu gazu	$\approx 7,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Dla powyższego układu sterowania należy z zastosować kocioł wiodący wyposażać w konsolę sterowniczą, nadający w konsolę sterowniczą komunikującą się z kotłem głównym. Dodatkowo kotły połączone szeregowo dla komunikacji połączyć kablem systemowym BUS. Do kotła podłączyć czujnik ciepłej wody użytkowej umożliwia regulację z priorytetem temperatury oraz programowanie wytwarzania c.w.u. w podgrzewaczu niezależnym.

#### 4.4. Dobór pomp

##### Pompa obiegowa instalacji kotła (P1)

- wydajność pompy obliczona dla mocy kotła  $\approx 65$  kW

$$V = 1,2 \times 65 / 1,163 \times 15 = 4,5 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

razem strata ciśnienia w układzie kocioł - sprzęgło: 3,0 m.  $\text{H}_2\text{O}$

Dobrano pompę elektroniczną Wilo typu Stratos 30/1-8 (zasilanie  $1 \times 230 \text{ V}$ ), regulacja prędkości elektroniczna

##### Pompa obiegowa instalacji centralnego ogrzewania (P2)

- wydajność pompy obliczona dla zapotrzebowania ciepła budynku - 170 kW

$$V = 170 \times 1,1 / 1,163 \times (70-55) = 10,72 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

strata ciśnienia w instalacji budynku: 5,5 m.  $\text{H}_2\text{O}$

Dobrano pompę elektroniczną Wilo typu Stratos 40/1-12 (zasilanie  $1 \times 230 \text{ V}$ ), regulacja prędkości elektroniczna

##### Pompa obiegowa ładowania zasobnika CWU (P3)

- wydajność pompy obliczona dla zapotrzebowania ciepła dla docelowo dwóch zasobników  $2 \times 48 \text{ kW} = 96 \text{ kW}$

$$V = 96 \times 1,1 / 1,163 \times (70-55) = 6,05 \text{ [m}^3/\text{h]},$$

natomiast podana wg producenta 3,0 [m<sup>3</sup>/h] dla jednego zasobnika

strata ciśnienia w instalacji CWU: 3,5 m. H<sub>2</sub>O

Dobrano pompę elektroniczną Wilo typu Stratos 30/1-10 (zasilanie 1×230 V), regulacja prędkości elektroniczna

Pompa cyrkulacyjna ciepłej wody użytkowej dla zasobników poj. 500 dcm<sup>3</sup> + 200 dcm<sup>3</sup>

- wydajność pompy cyrkulacyjnej c.w.u. przyjęto  $V = 2,0$  [m<sup>3</sup>/h]

- wysokość podnoszenia max: 3,5 m. H<sub>2</sub>O

Dobrano pompę elektroniczną Wilo-Stratos PICO-Z 20/1-6 (zasilanie 1×230 V), regulacja prędkości elektroniczna

#### 4.5. Dobór naczynia przeponowego

- pojemność instalacji centralnego ogrzewania w kotłowni przyjęto 400 dcm<sup>3</sup>

- pojemność instalacji centralnego ogrzewania w budynku przyjęto  $170 \text{ kW} \times 10 \text{ dcm}^3/\text{kW} = 1700 \text{ dcm}^3$

- pojemność razem przyjęto 2100 dcm<sup>3</sup>

$$V_e = V_A \times n / 100 = 2100 \times (3,59 - 0,04) / 100 = 74,6 \text{ dcm}^3$$

$$p_o = p_{st} = 16,0 \text{ m H}_2\text{O} + 0,2 \text{ bar} = 1,8 \text{ bar (ciśnienie wstępne)}$$

$$p_e = p_{sv} - d_{pa} = 3,5 - 0,5 = 3,0 \text{ bar} \Rightarrow \text{dla ciśnienia otwarcia zaworu bezpieczeństwa 3,5 bar}$$

$$\text{Współczynnik ciśnienia } D_f = (p_e - p_o) / (p_e + 1) = (3,0 - 1,8) / (3,0 + 1,0) = 0,3$$

$$\text{Pojemność znamionowa } V_n = (V_e - V_v) / D_f = (74,6 - 10,5) / 0,3 = 213,7 \text{ dcm}^3$$

$$V_v = 0,005 \times V_A = 0,005 \times 2100 = 10,5 \text{ dcm}^3$$

Dobrano:

a) na instalacji technologicznej cztery naczynia wzbiornicze przeponowe np. produkcji Reflex typu N50 o pojemności 50 dm<sup>3</sup> każdy, w sumie 200 dcm<sup>3</sup>, ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa 3,5 bar.

b) dla każdego z kotłów trzy naczynia wzbiornicze przeponowe np. produkcji Reflex typu N18 o pojemności 18 dm<sup>3</sup> każdy, w sumie 54 dcm<sup>3</sup>, ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa 3,5 bar.

Sprawdzenie poprawności doboru naczynia zgodnie z PN-91/B-02411

$$V_u = 1,1 \times V \times g \times \Delta H = 1,1 \times 2,1 \times 999,6 \times 0,0287 = 66,3 \text{ dcm}^3$$

$$V_n = V_u \times (p_{max} + 0,1) / (p_{max} - p) = 66,3 \times (0,35 + 0,1) / (0,35 - 0,18) = 175,5 \text{ dcm}^3$$

Przyjęto średnicę rury wzbiorniczej stalowej Dn=25mm zakończoną złączami samoodcinającymi SU 3/4" np. firmy Reflex. Ciśnienie napełniania instalacji CO wodą wynosić powinno co najmniej 2,6 bar.

#### 4.6. Dobór zaworu bezpieczeństwa

Projektuje się zawór bezpieczeństwa dla każdego kotła indywidualnie. Wydajność kotła max. 65 kW; Dopuszczalne ciśnienie 3,5 bar. Projektuje się zawór bezpieczeństwa membranowy SYR 1915, G 3/4", ciśnienie początku otwarcia 0,35 MPa. Wyrzut z zaworu sprowadzić rurą Dn25mm stalową czarną nad posadzkę w kotłowni.

#### 4.7. Pojemnościowy podgrzewacz ciepłej wody użytkowej

Przyjęto dla przygotowania ciepłej wody przyjęto dwa pojemnościowe podgrzewacze wody firmy Galmet, wolnostojącego emaliowanego o pojemności 500 dcm<sup>3</sup> typu SGW(S) 500 oraz istniejący o pojemności 200 dcm<sup>3</sup> z jedną węzownicą umiejscowiony w kotłowni i połączony z instalacją kotła. Podgrzewacz pracować będzie przy parametrach 75/45/10°C. Na obecnym etapie proponuje się zabudowę jednego istniejącego zasobnika i drugiego projektowanego. Połączenie zasobnika ciepłej wody z instalacją grzewczą oraz instalacją wodociagową rozłączyć poprzez śrubunki. Zasobnik należy wyposażyć w termometr tarczowy dla pomiaru temperatury wody użytkowej. Przewody zasilania instalacji ciepłej wody użytkowej wykonać zgodnie z rysunkami. Każdy z rurociągów wyposażyć w zawory odcinające. Przewody zabezpieczyć izolacją termiczną gr. 30 mm.

Dobór pojemnościowy podgrzewacz ciepłej wody użytkowej:

Obliczeń dokonano dla całkowitej obsady mieszkań i czasookresu poboru wody ciepłej przez 8 godzin.

Jednostkowe zapotrzebowanie ciepłej wody :  $q_{jed.cwu.} = 10 \text{ dm}^3 / \text{ucznia} \times \text{dobe}$

Czas użytkowania w ciągu doby:  $T = 10$  [h]

Średnie dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę:  $q_{dśr} = L \times q_{jed.cwu.}$ ;  $q_{dśr} = 600 \times 10 = 6000$  [dm<sup>3</sup>/d]

Średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę:  $q_{hśr} = q_{dśr} / T$ ;  $q_{hśr} = 6000 / 10 = 600$  [dm<sup>3</sup>/h]

Max. godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę:  $q_{hmax} = q_{hśr} \times N_h$ ;  $q_{hmax} = 600 \times 2,0 = 1200$  [dm<sup>3</sup>/h]

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła dla c.w.u.



Maksymalna moc układu:  $Q_{\text{cwu}}^{\text{hmax}} = 1,20 \times 4,19 \times (50-10) = 201 \text{ kW}$

Przyjęto dla przygotowania ciepłej wody dwa pojemnościowe podgrzewacze wody, stojące o łącznej pojemności  $500 \text{ dm}^3$  każdy. Ilość wody podgrzewanej w zasobnikach wynosić będzie  $200 \times 480 = 680 [\text{dm}^3]$ . Podgrzewacze pracować będą przy parametrach  $75/50/10^\circ\text{C}$ . Wydajność zasobników dla powyższych parametrów wynosi około  $1500 \text{ dm}^3/\text{h}$ .

#### 4.8. Zabezpieczenie instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej

Dla zabezpieczenia zasobników c.w.u. przed przekroczeniem ciśnienia stosuje się membranowy zawór bezpieczeństwa firmy SYR - typu 2115 Dn 20mm. Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa ustawione - 6,0 bar. Dla przyjęcia nadmiaru wody wytwarzającego się podczas podgrzewu wody w zasobniku, projektuje się ciśnieniowe naczynie przeponowe o pojemności  $33 \text{ dcm}^3$  np. typu Refix DE 33 ze złączem samoodcinającym SU 3/4". W/w urządzenia zainstalować należy na każdym rurociągu zasilającym zimną wodą zasobniki c.w.u., zgodnie ze schematem technologicznym – w sumie dwa komplety. Na rurociągu cyrkulacyjnym zabudować pompę cyrkulacyjną c.w.u.

#### 4.9. Sprzęgło hydrauliczne

Dla rozdzielenia obiegu kotłowego i grzewczego projektuje się sprzęgło hydrauliczne. Zapewnia ono niezależność działania wyżej wymienionych obiegów bez konieczności równoważenia przepływów. Sprzęgło dobrano dla przepływu nominalnego  $10,8 \text{ m}^3/\text{h}$  – typ SP 80/200 produkcji np. Termen. Sprzęgło połączone z projektowanym rurarkiem instalacji technologicznej poprzez kołnierze Dn80mm.

#### 4.10. Filtroodmulnik

Dla ochrony urządzeń technologicznych instalacji projektuje się zamontowanie na kolektorze powrotnym filtroodmulnika TerFOM Dn65mm - wykonanie ze stali z wkładami magnetycznymi np. produkcji Termen. Zastosowanie filtroodmulnika pozwala na prawidłowe działanie automatyki regulacyjnej, aparatury kontrolno-pomiarowej, wymienników ciepła, pomp oraz pozostałych elementów instalacji. Strata ciśnienia na filtroodmulniku 0,04 bar.

#### 4.11. Komin

Odprowadzenie spalin z kotłów poprzez indywidualne wewnętrzne przewód spalinowy wykonany ze stali kwasoodpornej o średnicy  $\varnothing 100 \text{ mm}$ . Podłączenie przewodu czopucha do przewodu kominowego wykonać w sposób zapewniający utrzymanie min 1,0 % spadku przewodów w kierunku kotła. Czopuch od każdego z kotłów  $\varnothing 100 \text{ mm}$  należy prowadzić pod stropem kotłowni do ściany wewnętrznej z projektowanym przewodem spalinowym. Przewód spalinowy projektuje się jako wewnętrzny wyprowadzonym ponad dach budynku w istniejącym szachcie w ścianie wewnętrznej. Przyjęto trzy przewody spalinowe o średnicy wewnętrznej  $\varnothing 100 \text{ mm}$ , wykonane w systemie jednościennym (nadciśnieniowy) z atestem i aprobatą techniczną. Przewód kominowy należy wykonać w technologii przeznaczonej dla kotłów kondensacyjnych. Projektuje się kominy z elementów systemowych produkcji Jeremias typu EW-ECO ALBI. Wysokość efektywna komina około  $H = 18 \text{ m}$ . Zakończenie przewodu spalinowego wykonać jako systemowe rozwiązanie. U podstawy przewodu kominowego (pionowego odcinka w szachcie) zamontować kolano z podstawą i osadzić na przegrodzie budowlanej lub konstrukcji wsporczej – przenoszącej ciężar wkładki kominowej. Instalację odprowadzania spalin należy podłączyć poprzez kotły do neutralizatora kondensatu, którego wielkość dostosowana do mocy zainstalowanego układu kaskady kotłów. Każdy z kotłów podłączyć poprzez trójnik/kolano z rewizją. Neutralizator zamontować na ścianie w sąsiedztwie kotła. Specyfikacja materiałowa na końcu opracowania. Pobór powietrza do spalania odbywać się będzie z pomieszczenia kotłowni – nawiew przez przewód zetowy – wentylacja grawitacyjna. Przed przystąpieniem do montażu wkładki kominowej należy dokonać sprawdzenia kanałów murowanych i zabudowę w wolnym szachcie. Poziome odcinki przewodów spalinowych prowadzone poza pomieszczeniem kotłowni na zewnątrz wykonać w systemie dwuściennym ocieplonym.

#### 4.12. Wentylacja nawiewna i wywiewna kotłowni

Zapotrzebowanie pierwotne powietrza do spalania paliwa:

$$V_{\text{sp}} = Q_N \times 1,6 = 183 \times 1,6 = 293 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zapotrzebowanie powietrza do wentylacji kotłowni:

$N = 1$  – krotność wymian powietrza w pomieszczeniu kotłowni

$V_K = 14,1 \times 2,8 = 39,5 \text{ m}^3$  – kubatura pomieszczenia kotłowni  $\Rightarrow V_w = 1 \times 40 = 40 \text{ m}^3/\text{h}$

Całkowita ilość powietrza dostarczanego do kotłowni łącznie wynosi:

$$V = V_{sp} + V_w = 293 + 40 = 333 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobór otworów nawiewnych i wywiewnych.

Otwór nawiewny, przyjmuje się prędkość stroną nawiewną około  $v = 1,0 \div 1,2 \text{ m/s}$ ;

Powierzchnia czynna otworu nawiewnego wynosi:

$$F_N = V / v = 333 / (3600 \times 1,0) = 0,093 \text{ m}^2$$

Projektuje się wykorzystanie istniejącego otworu nawiewnego do wnętrza kotłowni wykonany w przeszkleń ściany zewnętrznej z czerpnią na wysokości około 2,0 m nad poziomem otaczającego terenu o przekroju 30 cm  $\times$  35 cm, sprowadzić w pomieszczeniu kotłowni na wysokość 0,30 m nad posadzkę – kanał ZET-owy. Wlot i wylot należy osiatkować. Kanał wykonać z kształtek i przewodów wentylacyjnych stalowych ocynkowanych łączonych na kołnierze. Czerpnia wykonana jako systemowa. Kanał nawiewny ocieplić wełną mineralną grubości 40 mm ALU LAMELLA MAT produkcji Rockwool.

Otwór wywiewny, przyjmuje się prędkość stroną nawiewną  $v = 1,0 \text{ m/s}$ ; Powierzchnia czynna otworu wywiewnego wynosi:  $F_W = V_w / v_w = 40 / 3600 \times 1,0 = 0,011 \text{ m}^2$

Otwór wywiewny z wnętrza kotłowni pod stropem pomieszczenia kotłowni o wymiarach 14 $\times$ 17 cm – należy wykorzystać istniejący przewód wentylacyjny w pomieszczeniu.

Obciążenie cieplne pomieszczenia kotłowni wynosi:  $q = 183\,000 / 39,5 = 4\,633 \text{ W/m}^3 < 4\,650 \text{ W/m}^3$   
pomieszczenie spełnia wymogi dla wielkości zainstalowanego urządzenia gazowego.

#### 4.13. Napełnianie, uzupełnianie, spust i odpowietrzenie zładu technologicznego.

Napełnianie instalacji technologicznej kotłowni oraz instalacji c.o. odbywać się będzie wodą z przebudowanej części instalacji wodnej pod jej ciśnieniem, podłączeniem elastycznym – węzem (rozłącznym). Wąż łączy zawór do napełniania zamkniętych instalacji grzewczych typu 2128 Dn20mm produkcji SYR, umieszczony na przewodzie wzbiorczym połączonym z rozdzielaczem/rurociągiem powrotnym instalacji technologicznej kotłowni - z rurociągiem wykonanym z rur stalowych ocynkowanych średnicy DN20mm zasilającym wodą zład. Połączenie instalacji wodociągowej z instalacją centralnego ogrzewania należy wykorzystywać jedynie w czasie napełniania zładu. Po osiągnięcia założonego ciśnienia około 2,3 $\div$ 2,5 bar ustawionego na zaworze poprzez odpowiednią regulację reduktora, dopływ wody zostanie automatycznie odcięty. Podłączenie po napełnieniu instalacji należy zdemontować. Uzupełnianie ubytków wody w instalacji grzewczej wykonywać należy, gdy wskazania manometru odbiegają od założonej wartości, analogicznie jak w przypadku napełniania zładu. Woda zasilająca instalacje centralnego ogrzewania zostanie uzdatniona poprzez stację uzdatniania wody (zmiękczac jonowymienny - objętościowy) dla  $Q_{nom.} = 0,5 \div 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$ . Przed stacją uzdatniania należy zamontować filtr mechaniczny, zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Przed uruchomieniem kotła należy instalacje centralnego ogrzewania napełnić wodą uzdatnioną. Spust wody z instalacji grzewczej odbywa się poprzez zawory kulowe usytuowane przed rozdzielaczami. Odprowadzenie wody odbywać się będzie do kratki ściekowej. Natomiast odpowietrzenie instalacji odbywać się będzie poprzez automatyczne odpowietrzniki usytuowane w najwyższych częściach instalacji kotłowni oraz instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania. W trakcie uruchomienia i napełniania instalacji należy dokonać odpowiedniej regulacji i sprawdzenia i ciśnień w naczyniu wzbiorczym przeponowym.

#### 4.14. Rurociągi, armatura oraz zabezpieczenie termiczne

Do wykonania rurociągów technologicznych kotłowni zastosować rury stalowe przewodowe czarne ze szwem. Łuki wykonać poprzez kolana hamburskie. Połączenia ruraru z armaturą oraz pozostałymi urządzeniami poprzez złącza gwintowane i kołnierzowe. Szczegółowa specyfikacja urządzeń i armatury załączona w specyfikacji na końcu opracowania opisowego. Instalacja centralnego ogrzewania wykonana z rur stalowych czarnych ze szwem. Dla zabezpieczenia urządzeń pracujących w instalacji technologicznej kotłowni (a w szczególności pomp) przewiduje się zainstalowanie filtrów siatkowych. Rurociągi prowadzone po wierzchu ściany układać w otulinie z wełny grubości min. 30 $\div$ 40 mm. Proponuje się zastosować elastyczne otuliny FLEXOROCK pokryte płaszczem ze zbrojonej folii aluminiowej, wyposażone w zakładkę samoprzylepną, produkowane ze skalnej wełny ROCKWOOL przy użyciu specjalnej technologii. Współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda_{10} \leq 0,038 \text{ W/m}\times\text{K}$ . Izolację termiczną wykonać zgodnie z normą PN- B/02421:2000 i wytycznymi i zaleceniami producenta danego systemu izolacji.

Rurociągi wody zimnej izolować otulinami izolacyjnymi o grubości min. 10 mm, natomiast ciepłej o grubości 30 mm – również otulinami j/w. Rurociągi zarówno instalacji grzewczej jak i wodociągowej należy prowadzić umiejscowione na wspornikach, uchwytych lub podwieszone, zapobiegając w ten sposób pojawianiu się naprężeń powstałych od ciężaru zainstalowanych urządzeń i armatury. Dla wszystkich mocować zastosować należy uchwyty stalowe systemowe z wkładką gumowa.

## **5. Wytyczne branżowe**

### **5.1. Instalacja technologiczna**

Przed i w trakcie realizacji prac należy wykonać zdemontować:

- część rurarzu zasilającego instalacje centralnego ogrzewania prowadzoną w pomieszczeniu kotłowni oraz w pomieszczeniu pompowi
- dokonać demontażu części instalacji wodociągowej i gazowej, wykonując nowy układ

Przed podłączeniem istniejącej instalacji centralnego ogrzewania do projektowanej instalacji kotłowni gazowej należy dokonać płukania instalacji w budynku.

### **5.2. Prace instalacji elektrycznej i AKPiA**

Ze względu na budowę kotłowni gazowej, należy wykonać nowe podejścia w zakresie podłączenia urządzeń niniejszego opracowania. Istniejąca instalacja elektryczna w pomieszczeniu z uwagi na zmianę technologicznego układu, a co się z tym wiąże rodzaju zamontowanych urządzeń wymaga podłączenia/wymiany takich urządzeń elektrycznych jak:

- kocioł – moc pobierana do  $75 \text{ W} \times 3 = 225 \text{ W}$
- pompy – 6 sztuk  $\approx 1000 \text{ W}$
- światło w kotłowni  $\approx 2 \times 72 = 144 \text{ W}$
- centralka gazowa  $\approx 20 \text{ W}$
- gniazdo elektryczne

W sumie moc zainstalowanych urządzeń nie przekroczy 2 kW. Zasilanie powyższych urządzeń będzie prądem jednofazowym 230 V. Zakres realizacji prac wymaga wykonania drobnych typowych elementów instalacji elektrycznej. Wykonanie powyższych prac proponuje się w oparciu o istniejącą instalację elektryczną zlokalizowaną w pomieszczeniu projektowanej kotłowni, która to nie wymaga zasadniczo koniecznej przebudowy.

Zakres mocy pobieranej w typowych warunkach pracy przez projektowane urządzenia kotłowni gazowej będzie wynosił maksymalnie do 2 kW, tak więc zakres pobieranej mocy mieści się w dotychczas przydzielonej mocy (obecnie zainstalowane jest oświetlenie). Wobec powyższego instalacja elektryczna nie będzie obciążona znaczącym dodatkowym poborem mocy w stosunku do mocy obecnie przydzielonej, a istniejąca instalacja elektryczna jest dostosowana do założonego obciążenia. Podłączenia AKPiA oraz zasilania kotła wykonane będą jako rozwiązania systemowe i wykonane przez autoryzowany serwis producenta kotła, stanowią jednocześnie element urządzenia. Podłączenie zasilania kotła wykonać do istniejącej instalacji elektrycznej wraz z zabudowaniem zabezpieczenia dla obwodu kotłowni. Praca kotłowni sterowana będzie z sterownika kotła. Kotłownia zostanie wyposażona w wyłącznik główny dopływu energii elektrycznej umiejscowiony na zewnątrz pomieszczenia (umiejscowiony obok drzwi wejściowych w oszklonej wnęce), oznakowany w sposób trwały i czytelny. Wyłącznik przeciwpożarowy powinien umożliwić odłączenie napięcia od pomieszczenia kotłowni. Z układu elektrycznego zasilane będą obwody oświetlenia pomieszczenia kotłowni, pompy obiegowe i ładowania zasobnika, pompa kotłowa, sterownik kotła, gniazdo hermetyczne jednofazowe, centralka gazowa. W zakres prac AKPiA wchodzi również połączenia elementów pomiarowych i urządzeń technologii kotłowni tj. m.in. czujniki temperatury itp. Czujnik temperatury zewnętrznej należy zmontować na północnej stronie budynku na wysokości około 2,5÷3,0m nad poziomem otaczającego terenu. Urządzenia elektryczne dla kotłowni gazowej zamontować zgodnie z wymaganiami producentów i warunkami DTR. Urządzenia związane ze sterowaniem-automatyką tj. czujniki temperatury oraz pozostała aparatura kontrolno-pomiarowa zasilane będą ze sterownika kotła. Połączenia wykonać za pomocą standardowych przewodów dobranych zgodnie z warunkami producenta oraz dostawą wraz z sterownikami. Instalację odbiorczą w pomieszczeniu kotłowni wykonać przewodami YDYżo i LgYżo. Przewody zasilania należy w rurkach instalacyjnych winidurkowych RVS i karbowanych RVKL lub korytkach kablowych. Szczegóły połączeń i pracy poszczególnych urządzeń podane są w DTR. Sygnalizacja niebezpieczeństwa instalacji gazowej, będzie realizowana poprzez sygnalizator optyczno-akustyczny zamontowany na zewnętrznej ścianie budynku. Czynna forma



zabezpieczenia realizowana poprzez czujniki-detektor, a następnie impuls do głowicy samozamykającej, która odcina dopływ gazu. Montażu i uruchomienia dokonuje osoba posiadające w tym zakresie uprawnienia. W załączeniu przedstawiono ideowe rozwiązanie podłączeń elektrycznych i AKPiA.

Dla ochrony urządzeń instalowanych w kotłowni przed skutkami przepięć pochodzących od wyładowań atmosferycznych oraz przepięć łączeniowych zastosowano ochronniki przeciwprzepięciowe o poziomie ochrony poniżej 1 kV. Projektowany przewód kominowy stalowy i przewód wentylacyjny wywiewny wyprowadzony ponad dach należy podłączyć do istniejącej instalacji odgromowej przy pomocy obejmy lub zacisku śrubowego drutem Fe/Zn Ø 6 mm. Poprzez złącze kontrolne umieszczone na zewnątrz podłączyć do istniejącego uziomu otokowego budynku. Celem wyrównania potencjału urządzeń technologicznych oraz rurociągów projektuje się ułożenie bednarki Fe/Zn 30×4 mm (oznaczyć kolorem żółto-zielonym). Przy pomocy zacisków śrubowych i objemek o średnicy odpowiadającej rurarzowi, należy połączyć wszystkie masy metalowe urządzeń do projektowanej bednarki, którą należy podłączyć z istniejącym uziomem obiektu.

Realizację prac należy powierzyć wykonawcy posiadającemu odpowiednie uprawnienia. Przewody czujników prowadzić w wydzielonych listwach ściennych w odległości min. 5cm od przewodów energetycznych. Przewody prowadzić w odległościach w stosunku do innych instalacji zapewniając bezkolizyjność i właściwe usytuowanie. Prace budowlane wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami BHP, P.poż oraz wiedzą i sztuką budowlaną. Urządzenia i armaturę należy montować i uruchamiać ściśle według zaleceń producentów zawartych w Dokumentacjach Techniczno-Rozruchowych. Wszystkie zamontowane urządzenia i materiały muszą posiadać aktualną Aprobata Techniczną oraz dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Po zakończeniu robót należy wykonać niezbędne wymagane pomiary, z których należy sporządzić protokoły, wykonać dokumentacje powykonawczą i skompletować dokumentację odbiorową.

### 5.3. Prace konstrukcyjno-budowlane

Ze względu na lokalizację układu technologii kotłowni w wydzielonym pomieszczeniu, należy wykonać niezbędne prace adaptacyjno-budowlane dla poprawy standardu pomieszczenia.

A) roboty demontażowe i przygotowawcze w zakresie:

- wykonanie przebić pod rurociągi i przewody technologiczne
- wyniesienie, wywiezienie i utylizacja gruzu budowlanego
- skucie cokołu nad posadzką
- wykonanie zamurowań i przebić po robotach instalacyjnych
- wykonanie malowania pomieszczenia kotłowni i uzupełnienie tynków wraz z przygotowaniem podłoża (zagruntowaniem)
- uzupełnienie posadzki zmywalnej z terakoty w miejscu zdemontowanego cokołu
- montaż drzwi ognioodpornych wymiarach skrzydła szer.×wys. = 80/200cm otwieranych na zewnątrz,
- osadzenie kratki wentylacyjnych i kanału wentylacji nawiewnej i wywiewnej

Przed pracami wykończeniowymi należy wykonać otwory. Ściany i strop kotłowni spełniają wymagania 60 minut odporności ogniowej. Przejścia wszystkich rurociągów przez ściany wykonać w tulejach ochronnych o średnicy dwie dymensje większej niż średnica przechodzącego rurociągu. Wszystkie wolne przestrzenie powstałe w wyniku przejść rurociągów przez przegrody budowlane uszczelnić masą ognioodporną.

## **6. Instalacja gazu**

### 6.1. Bilans zapotrzebowania gazu

Dla celów projektowych przyjęto maksymalne zużycie gazu dla trzech jednostek kotłowych dla zapotrzebowania o mocy łącznie 183 kW. Ilość pobieranego gazu przyjęto na podstawie danych producenta kotła i wynosi dla jednej jednostki kotłowej około 7,0 Nm<sup>3</sup>/h w sumie 21 Nm<sup>3</sup>/h. Zapotrzebowanie gazu będzie większe od ilości przewidzianych i pobieranych obecnie tj. < 25 Nm<sup>3</sup>/h. W budynku wykonana jest instalacja gazowa.

### 6.2 Technologia wykonania i materiały

Pomieszczenie kotłowni będą posiadać pełne normatywne wyposażenie techniczne niezbędne do eksploatacji kotłowni gazowej jak:

- kanał wentylacji wywiewnej
- kanał wentylacji nawiewnej z blachy stalowej ocynkowanej sprowadzony nad posadzkę kotłowni

- przewód spalinowy ze stali nierdzewnej kwasoodpornej typ nadciśnieniowy indywidualny dla każdego z dwóch kotłów, czopuchu indywidualnie dla każdego z kotłów ,
- odpływ do kanalizacji wody ze skroplin i odwodnienia instalacji c.o.,
- drzwi stalowe atestowane klasy EI 30 otwierane na zewnątrz pomieszczenia,
- zabezpieczenie instalacji centralnego ogrzewania i kotła elektronicznie oraz poprzez zawory bezpieczeństwa i naczynia wzbiorcze przeponowe,

Opracowanie projektowe przewiduje doprowadzenie gazu ziemnego od rurociągu za punktem pomiarowego do trzech kotłów gazowych o łącznej mocy zainstalowanej 183 kW. Na obecnym etapie instalacja gazowa podłączona jest do sześć kotłów gazowych, natomiast obsługuje wyłącznie cztery. Remont przewiduje uporządkowanie przebiegu instalacji gazowej wyłącznie w pomieszczeniu kotłowni. Jednocześnie przewiduje się montaż za gazomierzem zaworu odcinającego DN50mm oraz zaworu elektromagnetycznego DN50mm.

Do pomiaru objętości zużycia gazu służy istniejący gazomierz miechowy typu G25 w celu naliczania przez dostawcę należności za pobraną przez odbiorcę ilość gazu ziemnego. Gazomierz G25 posiada wbudowany impulsator do przekazywania charakterystyki poboru gazu do rejestratora. Projektowane podłączenie instalacji gazowej wykonać za gazomierzem. Wykonać podejście pionowym odcinkiem i pod stropem w kotłowni, dalej poprowadzić pod stropem. Za gazomierzem i monoblokiem zabudować zawór elektromagnetyczny. Instalację gazową w całości wykonać z rur stalowych czarnych atestowanych bez szwu oraz kolan i łuków bez szwu (np. hamburskie) DN 32÷50 mm odpowiadające normie PN-EN 10208-1:2000 łączonych przez spawanie gazowe. Łączniki do połączeń gwintowanych zastosować jako czarne dopuszczone do stosowania w instalacjach gazowych kutolane, których gwinty winny odpowiadać normie PN-73/M-02031. Na przewody układu technologicznego punktu redukcyjno-pomiarowego należy stosować rury stalowe przewodowe bez szwu wg normy PN-EN 10208-2+AC łączone przez spawanie o średnicach:

⇒ Dla DN50 –  $60,3 \times 3,2$  mm

⇒ Dla DN40 –  $48,3 \times 3,2$  mm

⇒ Dla DN32 –  $42,4 \times 3,2$  mm

Instalację gazową należy wykonać zgodnie z ustawą z dnia 07.07.1994r. „Prawo Budowlane” (Dz. U. nr 89), oraz Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 04 kwietnia 1996r. w sprawie warunków technicznych jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 10/98 poz. 46 z dnia 08.02.1995r) wraz z późniejszymi zmianami – tekst jednolity w Dz. U. nr 15 z dn. 25.02.1999r poz 140. Kurki gazowe ogniowe połączyć w sposób trwały w przypadku złączyć gwintowanych dwuzłączką stalową gwintowaną, natomiast w przypadku armatury kołnierzej, elementem rozłącznym są kołnierze/śrubunki.

Przewody instalacji gazowej w stosunku do przewodów innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku należy lokalizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkowania, oraz możliwość wykonania prac konserwacyjnych lub naprawczych. Poziome odcinki instalacji prowadzone równolegle powinny być usytuowane w odległości minimum 10 cm powyżej innych przewodów. Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami powinny być od nich oddalone co najmniej o 2cm. Przewody instalacji gazowych należy mocować do ścian, lub innych trwałych elementów wyposażenia budynku, za pomocą utwierdzeń wykonanych z materiałów niepalnych. Odległość pomiędzy zamocowaniami nie powinna być mniejsza niż 1,5 m. Przejścia przez stropy i ściany konstrukcyjne budynku należy wykonać w stalowych rurach osłonowych, których końce winny wystawać z każdej strony po 2 cm. Przestrzeń między rurą osłonową a przewodem należy wypełnić szczeliwem elastycznym i niepalnym, nie powodującym korozji rur. Przewody instalacji gazowych należy prowadzić na powierzchni ścian. Przewody instalacji gazowej (po wykonaniu prób szczelności) należy zabezpieczyć antykorozyjnie, przez dokładne oczyszczenie przewodów z rdzy, a następnie minimum 1-krotne pokrycie ich farbą podkładową i nawierzchniową.

Z uwagi na moc zainstalowaną oraz charakter publiczny budynku, projektuje się instalację sygnalizacyjno alarmową ewentualnego wycieku gazu w pomieszczeniu kotłowni. W tym celu projektuje się instalację sygnalizacyjno alarmową składającą się z;

- zaworu elektromagnetycznego z głowicą ZB
- detektora gazu DEX nad każdym kotłem w każdym z pomieszczeń,
- centrali MD-2 w pomieszczeniu przy wejściu do kotłowni

Zawór elektromagnetyczny typu ZB DN50mm gwintowany - jako element wykonawczy współpracujący z detektorem gazu - zamontowanym na pionowym odcinku w szafce z punktem redukcyjno-pomiarowym, poprzez centralę pewnie i skutecznie odcina dopływ gazu poprzez zainstalowany system w przypadku wykrycia

jego obecności w dozorowanym pomieszczeniu. Zawór może być zasilany prądem stałym o napięciu 12V lub zmiennym 230V. Klasa bezpieczeństwa IEC 335 przy napięciu 230V wymaga uziemienia zaworu. Detektor gazu zainstalować 30 cm pod stropem i połączyć przewodem z centralą MD-2. Na zewnątrz np. nad wejściem do budynku lub w innym pomieszczeniu dozorowanym zainstalować system akustyczno-optyczny awaryjnego wpływu gazu.

Dla przewodów odprowadzenia spalin z kotłów oraz przewodów kominowych wentylacji wywiewnej i nawiewnej należy uzyskać pozytywną opinię „kominiarską” (Terenowego Zakładu Kominiarskiego). Wykonawca przeszkoli personel dyżurny w zakresie obsługi, sposobu postępowania i eksploatacji instalacji sygnalizacyjno alarmowej (ZB, DEX z centralą MD-2) w przypadku załączenia alarmu niekontrolowanego wpływu gazu w celu usunięcia usterek i sposobu ponownego włączenia dopływu gazu. Po otrzymaniu pozytywnego wyniku próby szczelności rury i łączniki odłuszczyć, pomalować farbą antykorozyjną podkładową, a następnie lakierem antykorozyjnym żółtym ftalowym. Stosować armaturę i zawory przeznaczone do pracy w instalacji gazowej. Dla montażu rurociągów instalacji gazowej stosować kotwy z elementów niepalnych.

### 6.3. Instalacja gazu – próby szczelności i odbiór

Wykonaną instalację gazu wewnętrzną - bez ścieżki gazowej - poddać próbie szczelności sprężonym powietrzem o ciśnieniu 100 kPa przez 30 minut, po wyrównaniu temperatury. Próbę wykonać przed pomalowaniem rurociągów i zamurowaniem przebiegów oraz jej wcześniejszym przedmuchaniem powietrzem w celu usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń. Miernikiem szczelności jest brak spadku ciśnienia na manometrze. Pomiaru należy dokonywać manometrem precyzyjnym o klasie 0,6 posiadającym aktualną legalizację. Z próby szczelności należy sporządzić protokół. Odbiór instalacji gazowej polega na sprawdzeniu:

- a) zgodności wykonania instalacji z projektem budowlano-wykonawczym i ewentualnymi wprowadzonymi do niego zmianami oraz zapisami w dzienniku budowy
- b) atestów, certyfikatów, deklaracji zgodności i innych dokumentów, których przedstawienie ciąży na dostawcy materiałów i urządzeń
- c) protokołu wykonania prób szczelności instalacji, odpowietrzenia oraz sprawdzenia urządzeń zabezpieczających i redukcyjnych

### 6.4. Instalacja gazu - Wskazania i uwagi

Obszar prowadzonych prac należy odpowiednio oznakować zgodnie z obowiązującymi przepisami z zabezpieczeniem ruchu pieszego i dostępem osób niepowołanych. Po wykonaniu prac należy teren przywrócić do stanu wyjściowego. Prace budowlane wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami BHP, P.poż oraz wiedzą i sztuką budowlaną. Urządzenia i armaturę należy montować i uruchamiać ściśle według zaleceń producentów zawartych w Dokumentacjach Techniczno-Rozruchowych. Wszystkie zamontowane urządzenia i materiały muszą posiadać aktualną Aprobatację Techniczną oraz dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Z uruchomienia aktywnego systemu ostrzegania przed wybuchem gazu należy sporządzić stosowny protokół.

## **7. Instalacja wodno-kanalizacyjna**

W pomieszczenia kotłowni znajduje się instalacja kanalizacyjna grawitacyjna. Instalacja kanalizacyjna pozostaje bez zmian. Jedyną zmianą jest dostosowanie odpływów z kotłów i montaż neutralizatora. Istniejącą instalacją wodociągową zimnej wody zlokalizowaną jest w pomieszczeniu kotłowni i pomieszczeniu pompowni. Należy wykonać podłączenie do układu instalacji zasilającej zasobniki ciepłej wody oraz instalacje centralnego ogrzewania i kotłownię. Również wymagane jest wykonanie instalacji kanalizacyjnej w kotłowni. Od istniejącej instalacji wodociągowej Dn50mm z rur stalowych ocynkowanych doprowadzić instalację wodociągową do napełniania zładu oraz zasilania zasobnika c.w.u. Również wykonać instalację wody ciepłej do istniejącego układu rurociągów w pomieszczeniu istniejącej kotłowni. Instalację wykonać z rur stalowych obustronnie ocynkowanych, łączonych na gwint przy pomocy łączników i kształtek kutolanych ocynkowanych. Instalację wodociągową należy rozprowadzić po kotłowni do kurka ze złączką na węża oraz napełniania i uzupełniania instalacji grzewczej – wg części rysunkowej opracowania. Istniejącą instalację wodociągową należy częściowo zdemontować. Spust z kotła, zaworów bezpieczeństwa sprowadzić nad posadzkę. Odprowadzenie kondensatu odbywać się będzie poprzez rurę od kotła do neutralizatora umieszczonego w bezpośrednim sąsiedztwie kotłów, a następnie do istniejącego układu kanalizacji przy zlewu. Włączenie wykonać poprzez zabudowę na pionowym odcinku trójnika z rur PCW Ø50/50 mm i wykonania syfonu z kształtek PCW. Instalację wodociągową i kanalizacyjną wykonać zgodnie z załączonymi do opracowania rysunkami.

## **8. Prace demontażowe**

Wykonanie prac demontażowych w kotłowni i węźle cieplnym odbywać się będzie przy pomocy cięcia palnikami gazowymi i szlifierkami kątowymi. Demontaż poprzedzić opróżnieniem instalacji technologicznej z wody, jak również zamknięciu odpowiedniej armatury odcinającej (w przypadku instalacji wodociągowej). Urządzenia podłączone do energii elektrycznej należy odłączyć od instalacji elektrycznej po uprzednim wyłączeniu zasilania. Elementy umieszczone na wysokościach (rurociągi) należy demontować po uprzednim zabezpieczeniu asekuracyjnym, z rusztowań i pomostów. Elementy zdemontowane złożyć w terenie wydzielonym przed budynkiem oraz zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych. Formę, czas odłączenia i dokonywania poszczególnych czynności, uzgodnić wyprzedzająco z użytkownikiem obiektu oraz dostawcą ciepła. Wyłączone z eksploatacji rurociągi instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej zaleca się zdemontować, a otwory w ścianach/przegrodach budowlanych zamurować uzupełnieniem tynków. Zdemontować należy również istniejące wkładki w przewodach kominowych.

## **9. Wskazania szczegółowe**

Wykonanie instalacji należy prowadzić zgodnie z opracowaną dokumentacją budowlano-wykonawczą oraz zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz „Warunkami Wykonania i Odbioru Kotłowni na Paliwa Gazowe i Olejowe”. Prace budowlane wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami BHP, P.poż oraz wiedzą i sztuką budowlaną. Urządzenia i armaturę należy montować i uruchamiać ściśle według zaleceń producentów zawartych w Dokumentacjach Techniczno-Rozruchowych. Po pomyślnym przeprowadzeniu prób szczelności wykonanych instalacji, dokonać płukania oraz rozruchu instalacji z odpowietrzeniem i regulacją. Z prób ciśnieniowych należy wyłączyć urządzenia i przyrządy pomiarowe i zawory bezpieczeństwa. Układ podłączenia instalacji grzewczej c.o. i wod-kan, elektrycznej wykonać zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Przed uruchomieniem palnika oraz kotłowni Inwestor powinien uzyskać opinię kominiarską dotyczącą prawidłowości wykonania i szczelności systemu spalinyowego i wentylacyjnego. W dokumentacji projektowej zamieszczono zestawienie szczegółowe urządzeń, armatury, przewodów. Dopuszcza się zamianę proponowanych urządzeń i materiałów zaprojektowanej instalacji na inne, lecz charakteryzujące się nie gorszymi parametrami techniczno-jakościowymi, jak dobrane w niniejszym projekcie.

Kotłownia powinna być zabezpieczona przed dostępem osób niepowołanych poprzez zamknięcie oraz wyraźne oznakowanie. Wszystkie zamontowane urządzenia i materiały muszą posiadać aktualną Aprobatek Techniczną oraz dopuszczenie do stosowania w budownictwie, a elementy i urządzenia mające bezpośredni kontakt z wodą pitną, aktualne świadectwo dopuszczenia przez PZH. Wyposażyć kotłownię w schemat technologiczny, instrukcję obsługi kotłowni, instrukcję BHP i P.poż. wyposażenie p.poż, jak również przeszkolić personel odpowiedzialny za eksploatację kotłowni (z przeszkolenia sporządzić protokół).

## **10. Informacja o obszarze oddziaływania**

Remont kotłowni gazowej wraz z robotami i instalacjami towarzyszącymi w budynku Szkoły Podstawowej nr 4 przy ulicy Smoleńsk nr 5-7 w miejscowości Kraków, nie prowadzi do zwiększenia obszaru oddziaływania w rozumieniu Prawa budowlanego tj. zanieczyszczenia powietrza, zapachu, hałasu, ograniczenie dopływu światła dziennego, a także nie powoduje ograniczenia w sposobie użytkowania lub zagospodarowania sąsiednich działek i obiektu. Obszar oddziaływania ogranicza się do w/w budynku.

*Projektował:*

*Sprawdził:*

### **III) Załączniki:**

1. Specyfikacja podstawowych urządzeń i armatury kotłowni gazowej dla potrzeb c.o i c.w.u.
2. Plan BIOZ
3. Oświadczenie projektantów i sprawdzającego
4. Kserokopia uprawnień i przynależności od MOIIB
5. Obliczenia instalacji gazowej
6. Przykładowe karty katalogowe



**Specyfikacja podstawowych urządzeń i armatury kotłowni wodnej gazowej  
dla potrzeb centralnego ogrzewania i przygotowania c.w.u.**

Lp	Wyszczególnienie	Ilość
1	Kocioł wodny kondensacyjny wiszący, o nom. mocy cieplnej Q=61 kW ze sterownikiem pogodowym i wyposażeniem dodatkowym z palnikiem modulowanym prod.Junkers typu CERAPURMAXX ZBR 65-1 A	3
2	Zawór bezpieczeństwa membranowy SYR 1915, G 3/4", DN20 ciśnie. początku otwarcia 0,35 MPa	3
3	Pompa kotłowa prod. Wilo typu Stratos 30/1-8, zasilanie 1×230 V, regulacja prędkości elektroniczna	3
4	Pompa obiegowa instalacji CO, Wilo typu Stratos 40/1-12, zasilanie 1×230 V, regulacja prędkości elektroniczna	1
5	Pompa ładująca zasobniki CWU, Wilo typu Stratos 30/1-10, zasilanie 1×230 V, regulacja prędkości elektroniczna	1
6	Pompa cyrkulacyjna CWU, Wilo typu Stratos PICO-Z 20/1-6, zasilanie 1×230 V, regulacja prędkości elektroniczna	1
7	Zawór do napełniania zładu 2128 Dn 20 mm produkcji SYR z manometrem oraz reduktorem	1
8	Naczynie wzbiorcze przeponowe prod. Reflex typu N50, ciśnienie robocze 2,0÷3,5 bar	4
9	Złącze samoodcinające SU 3/4" firmy Reflex	9
10	Naczynie wzbiorcze przeponowe prod. Reflex typu N18, ciśnienie robocze 2,0÷3,5 bar	3
11	Naczynie wzbiorcze przeponowe prod. Reflex typu Refix DE 33 ciśnienie robocze 6,0 bar	2
12	Sprzęgło hydrauliczne SP 80/200 ze stali węglowej z króćcami kołnierzowymi DN=80 mm, prod. Termen	1
13	Filtroodmulnik z wkładem magnetycznym ze stali TerFOM z króćcami kołnierzowymi Dn=65mm, prod. Termen	1
14	Zawór zwrotny YORK Dn=20 mm p=10 bar,	1
15	Zawór zwrotny YORK Dn=25 mm p=10 bar,	3
16	Zawór zwrotny YORK Dn=40 mm p=10 bar,	4
17	Zawór zwrotny kołnierzowy Dn=65 mm p=10 bar,	1
18	Zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA z możliwością nadzoru prod. Danfoss Dn=20 mm p=10 bar	1
19	Filtr mechaniczny z wkładem filcowy, z gwintem R=3/4" Dn=20 mm	1
20	Filtr siatkowy mosiężny z gwintem R=1" Dn=25 mm	1
21	Filtr siatkowy mosiężny z gwintem R=6/4" Dn=40 mm	3
22	Filtr siatkowy żeliwny kołnierzowy Dn=65mm	1
23	Zawór odcinający kulowy typ ciężki Dn=15 mm p=10 bar, t=100°C	7
24	Zawór odcinający kulowy typ ciężki Dn=20 mm p.=10 bar, t=100°C	7
25	Zawór odcinający kulowy typ ciężki Dn=25 mm p.=10 bar, t=100°C	6
26	Zawór odcinający kulowy typ ciężki Dn=32 mm p.=10 bar, t=100°C	3
27	Zawór odcinający kulowy typ ciężki Dn=40 mm p.=10 bar, t=100°C	12
28	Zawór odcinający kulowy kołnierzowy DN=65 mm p=10 bar, t=100°C	4
29	Zawór kulowy spustowy Dn 15 mm p=10 bar	6
30	Zawór kulowy spustowy Dn 20 mm p=10 bar	2
31	Zabezpieczenie stanu wody SYR 933	1
32	Zlewozmywak jednokomorowy emaliowany z konstrukcją wsporczą	1
33	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym Dn=15 mm	7
34	Rozdzielacz z rury stalowej przewodowej czarnej Dn100 mm L=190 cm	2
35	Rozdzielacz z rury stalowej przewodowej czarnej Dn100 mm L=60 cm	2
36	Wąż w oplocie PN10 R=3/4" Dn=20 mm	1
37	Wodomierz Dn15mm skrzydełkowy do wody ziemnej q = 1,5 m3/h	1
38	Neutralizator kondensatu dla kotła o mocy min. 200 kW	1
39	Zasobnik ciepłej wody z dwoma węzownicami (biwalentny) wolnostojący o pojemności 200dm3 (istniejący)	2
39a	i 500dm3 z izolacją zewnętrzną wewnątrz emaliowany typu typu SGW(S) produkcji Galmet	
40	Zawór bezpieczeństwa membranowy SYR 2115, G 3/4", ciśnie. początku otwarcia 0,60 MPa	2
41	Zawór regulacyjny grzybkowy mosiężny skośny Dn=32 mm z króćcami pomiarowymi p=10 bar, t=100°C	2
42	Kanał wentylacji nawiewanej z blachy stalowej ocynkowanej o wymiarach 30×35cm	1
43	Stacja uzdatniania wody jonowymienna Qnom=0,5 m3/h	1
T	Termometr przemysłowy w oprawie, zakres t=0-100°C	8
T1	Termometr przemysłowy w oprawie, zakres t=0-60°C	1
M	Manometr M 100 z kurkiem manometrycznym trójdrogowym, zakres p=0-4,0 bar prod.KFM	1
M1	Manometr M 100 z kurkiem manometrycznym trójdrogowym, zakres p=0-6,0 bar prod.KFM	1
	Przewód spalinowy ze stali nierdzewnej dla kotłów kondensacyjnych DN 100mm jednościenny z kolaniem stopowym i zakończeniem (L = 18 metrów) produkcji Jeremias typu EW-ECO ALBI	3
	Rurarz, kształtki, izolacje, uchwyty, materiały towarzyszące i pomocnicze wg przedmiaru robót	1
<b>Instalacja gazowa</b>		
	Filtr siatkowy mosiężny z gwintem Dn 32 mm	3
	Kurek kulowy gazowy gwintowany Dn 32 mm	3
	Kurek kulowy gazowy gwintowany Dn 50 mm	1
	Śrubunek czarny Dn 32 mm	3
	Śrubunek czarny Dn 50 mm	1
	Kurek kulowy gazowy gwintowany Dn50mm z zaworem elektromagnetycznym i centralką, sygnalizacją optyczno-akustyczną oraz detektorem gazu	1
	Rurarz, kształtki, uchwyty, materiały towarzyszące i pomocnicze wg przedmiaru robót	1

**Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia dla zadania inwestycyjnego pn. Remont kotłowni gazowej wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacyjną, gazową oraz z robotami towarzyszącymi dla budynku Szkoły Podstawowej nr 4 im. Romualda Traugutta w Krakowie ul. Smoleńsk 5-7 w miejscowości Kraków gmina Kraków (Kraków-Śródmieście)**

Inwestor: **Szkoła Podstawowa nr 4 im. Romualda Traugutta w Krakowie  
ul. Smoleńsk 5-7, 31-108 Kraków**

## **I. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów**

Zakres robót obejmuje wykonanie:

W pierwszej kolejności:

- Ø robót demontażowych, wewnątrz budynku w pomieszczenia węzła cieplnego wraz z transportem elementów na zewnątrz pomieszczeń

w drugi etapie – wewnątrz i na zewnątrz istniejącego pomieszczenia kotłowni budynku

- Ø robót budowlano-montażowych instalacji kanalizacyjnej oraz robót ogólnobudowlanych
- Ø wykonania montażu technologii kotłowni
- Ø systemu wentylacji nawiewno-wywiewnej i odprowadzania spalin roboty budowlane wykończeniowe
- Ø robót elektrycznych
- Ø montażu instalacji gazowej w budynku
- Ø wykonanie prób szczelności, przepłukanie, uruchomienie i oddanie do eksploatacji

## **II. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa zdrowia ludzi w trakcie realizacji inwestycji.**

1. Na przedmiotowej działce w bezpośrednim sąsiedztwie pomieszczenia budynku znajduje się uzbrojenie podziemne – kanalizacja. Wobec, której należy wykonać roboty ziemne i budowlano-montażowe pod nadzorem użytkowników uzbrojenia podziemnego.
2. Nie przewiduje się w projekcie innego zagospodarowania działki niż przedstawia plan sytuacyjno-wysokościowy 1:500 (rys. nr 2) i rysunki szczegółowe zawarte w projekcie.
3. Zagrożenie dla zdrowia ludzi i bezpieczeństwa może wystąpić na skutek ;
  - Ø wykonywania prac w obrębi pasa - placu manewrowego
  - Ø zbliżeń i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem w pomieszczeniu budynku (kable energetyczne) – i możliwości wystąpienia porażenia prądem
  - Ø używania do prac ziemnych, budowlano-montażowych i transportowych sprzętu mechanicznego – koparek, dźwigów, samochodów samowyladowczych – potrącenie, przejechanie, upadek ciężaru z wysokości
  - Ø ręcznego transportu materiałów (upadek, złamanie) i używania urządzeń elektromechanicznych i spalinowych m.in. szlifierki, młoty wyburzeniowe, wiertarki, spawarki, korzystanie z gazów technicznych do cięcia istniejącej elementów stalowych, jak również montażu nowych elementów – wybuch, oparzenie, zatrucie itp. (oparzenie, skaleczenia, porażenie prądem)
  - Ø wykonywania wyburzeń ścian i stropów (przysięgnięcie, uszkodzenia)
  - Ø wykonywania prac montażowych i –demontażowych, malarskich w pomieszczeniach przy słabej wentylacji pomieszczenia (zatrucie, zaciężenie)
  - Ø wykonywaniu prac na wysokościach i rusztowaniach (upadki) na znacznych wysokościach w przypadku montażu systemu wentylacyjnego i spalinowego
  - Ø wykonywania robót przez osoby nie posiadające do tego typu robót uprawnień oraz kwalifikacji,
  - Ø nie zabezpieczenia terenu budowy (dostęp osób niepowołanych i przypadkowych)
  - Ø poparzenia czynnikiem grzewczym w czasie rozruchu instalacji
  - Ø wykonywania prób ciśnieniowych (niewłaściwe zabezpieczenie – uderzenia elementami instalacji, powodujących skaleczenia)
4. Dla celu bezpiecznej realizacji zamierzenia inwestycyjnego należy:
  - Ø roboty wykonać w określonym czasie zgodnie z umową
  - Ø roboty na wysokościach wykonywać z zabezpieczeniem przez osoby uprawnione w tym zakresie
  - Ø z uwagi na prowadzone roboty w miejscu publicznym na czas prowadzonych robót budowlano-montażowych należy wydzielić plac budowy przed dostępem osób postronnych i możliwością realizacji zadania inwestycyjnego, teren ogrodzić w sposób trwały – dotyczy to przejść dla pieszych i przejazdów – należy założyć mostki przejazdowe. Teren na noc oświetlić – w przypadku pasa drogowego kolorem żółtym.

- Ø teren robót oznakować tablicami informacyjnymi z ostrzeżeniami: „Teren budowy – wstęp wzbroniony”; „Uwaga – głębokie wykopy”; „Ostrożnie z ogniem”

### **III. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do robót**

- Ø osoba prowadząca roboty powinna poinstruować podległych pracowników wykonujących roboty o możliwościach wystąpienia zagrożeń podczas prowadzonych robót i wskazać prawidłowy sposób prowadzenia robót montażowych i eksploatacyjnych na stanowisku pracy, oraz zabezpieczenia robót po wykonaniu i w czasie przerw w pracy
- Ø przestrzec i poinstruować osoby postronne jak również, zabronić ingerencji w sprzęt i zakres robót
- Ø instruktaż dokonuje kierownik budowy

### **IV. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w tym zapewniające bezpieczną i sprawną komunikację.**

Należy zastosować następujące środki ostrożności:

- Ø przeszkolić pracowników i dokonać instruktażu na stanowisku pracy
- Ø stanowiska wyposażać w instrukcje BHP
- Ø prace wykonywać tylko w zespołach trzy- do sześciuosobowych
- Ø każdy z pracowników musi dostać do ochrony osobistej kask i rękawice ochronne a do prac spawalniczych okulary ochronne
- Ø roboty na wysokościach prowadzić z pełnym zabezpieczeniem przez osoby uprawnione do pracy na wysokościach
- Ø prace w rejonie skrzyżowań lub zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem podziemnym (telekomunikacja, energetyka, gaz, woda) wykonywać ręcznie, pod nadzorem i zgodnie z wytycznymi podanymi przez właściciela uzbrojenia.
- Ø stanowisko do prac spawalniczych wyposażać w sprzęt gaśniczy
- Ø w celu zapewnienia stałego kontaktu z dozorem każda branża powinna mieć telefon komórkowy
- Ø przy montażu lub demontażu ciężkich elementów za pomocą urządzeń dźwigowych należy prace wykonywać ze szczególną ostrożnością i asekuracją. Sprzęt dźwigowy musi posiadać aktualne atesty i dopuszczenia, a zawiesia należy często poddawać kontroli zgodnie z odpowiednimi przepisami. Należy ostrzec i zabezpieczyć pracowników znajdujących się w wykopie przed ewentualnymi skutkami upadku ciężkich elementów.
- Ø prace poszczególnych branż (elektryka, gaz, woda, kanalizacja, budowlana, technologia) wykonywać pod nadzorem i wewnętrznymi uzgodnieniami koordynacyjnymi poszczególnych ekip w przypadku powstania zagrożenia należy powiadomić niezwłocznie odpowiednie służby techniczne lub ratownicze w celu wyeliminowania lub zmniejszenia zagrożenia (straż pożarna, pogotowie techniczne lub ratunkowe)
- Ø na wypadek powstałego zagrożenia (pożaru lub awarii) należy powiadomić niezwłocznie odpowiednie służby techniczne lub ratunkowe do zlikwidowania lub ograniczenia zagrożenia (straż pożarna, pogotowie techniczne lub ratunkowe)
- Ø do likwidacji lub prowadzenia akcji ratunkowej względnie ewakuacyjnej należy wyznaczyć odpowiednią osobę z podanymi adresami i telefonami jednostek ratowniczych
- Ø Prowadzić tak roboty budowlano montażowe, aby w razie potrzeby nie zastawiać wjazdów przejść komunikacyjnych i ewakuacyjnych dla osób i dobytku mieszkańców oraz służb ratowniczych

Sporządził: projektant – Sławomir Mucha

Miechów dnia 30.05.2016 r.

Projektant – technologia  
Sławomir Mucha zam. ul. M.Buczka nr 49, 32-200 Miechów  
nr uprawnień MAP/0260/POOS/06  
Sprawdzający – technologia  
Zbigniew Mucha zam. ul. M.Buczka nr 49, 32-200 Miechów  
nr uprawnień KL 37/92

### Oświadczenie

Na podstawie art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane (tekst jednolity) Dz. U. nr 106 z 2000 roku poz. 1126 z późn. zmianami, oświadczam, że projekt wykonawczy remontu kotłowni gazowej wraz z instalacjami: wodociagową, kanalizacyjną, gazową oraz z robotami towarzyszącymi dla budynku Szkoły Podstawowej nr 4 im. Romualda Traugutta w Krakowie ul. Smoleńsk 5-7 w miejscowości Kraków gmina Kraków (Kraków-Śródmieście)  
dla Inwestora: Szkoła Podstawowa nr 4 im. Romualda Traugutta w Krakowie  
ul. Smoleńsk 5-7, 31-108 Kraków  
sporządzony jest zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

#### **IV) Część rysunkowa**

- |                                                                          |             |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1. Schemat technologiczny kotłowni gazowej --/--                         | rys. nr S-1 |
| 2. Rzut pomieszczenia kotłowni gazowej – technologia 1:25                | rys. nr S-2 |
| 3. Przekrój A-A pomieszczenia kotłowni gazowej 1:25                      | rys. nr S-3 |
| 4. Przekrój B-B pomieszczenia kotłowni gazowej 1:25                      | rys. nr S-4 |
| 5. Rzut pomieszczeń kotłowni - instalacja wodociągowo-kanalizacyjna 1:50 | rys. nr S-5 |
| 6. Rzut pomieszczenia kotłowni gazowej – instalacja gazowa 1:50          | rys. nr S-6 |
| 7. Aksonometria instalacji gazowej 1:50                                  | rys. nr S-7 |
| 8. Schemat instalacji elektrycznej i AKPiA kotłowni gazowej --/--        | rys. nr S-8 |