

Zakład Inwestycji Budowlanych

**Makała Stanisław**

Wilkanowo, ul. Sowia 6  
66-008 Świdnica

tel. (068) 327-31-02  
tel. kom. 0 660-418-603

5

**Inwestor: Gmina Czerwieńsk .**  
**66 - 016 Czerwieńsk**  
**ul. Rynek 25**

## PROJEKT BUDOWLANY

przebudowy i rozbudowy kotłowni gazowej w ramach  
przedsięwzięcia wymiany kotła gazowego w budynku

Szkoły Podstawowej w Leśniowie Wielkim nr 54

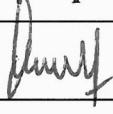
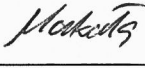
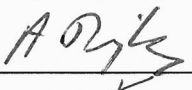


(działka nr105/4 jedn.ewid: 080903\_5 Czerwieńsk , obręb: 080903\_5.0005 Leśniów Wielki)

**KAT. OBIEKTU: IX**

### Branża:

- **Sanitarna, elektryczna**

Oświadczamy, że niniejszy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Autorzy		Imię i Nazwisko	Uprawnienia	Podpis
BRANŻA SANITARNA	Projektant:	mgr inż. Stanisław Makała	LBS/0014/PWOS/11	
	Opracował:	mgr inż. Aleksandra Makała	-	
	Sprawdził:	mgr.inż. Anna Romejko	44/05/Zg	
BRANŻA ELEKTRYCZ NA	Projektant:	mgr inż. Krzysztof Kowala	201/88/Zg	
	Sprawdził:	mgr inż. Wacław Obiński	153/78/Zg	

**Wilkanowo luty 2018 r.**

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

## CZĘŚĆ I - Informacje

1.INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

## CZĘŚĆ II – Opis i obliczenia. Zestawienia

### 1.OPIS TECHNICZNY

- 1.1.PODSTAWA OPRACOWANIA
- 1.2.ZAKRES OPRACOWANIA
- 1.3.STAN ISTNIEJĄCY. ROBOTY DEMONTAŻOWE
  - 1.3.1.Stan istniejący
  - 1.3.2.Roboty demontażowe
- 1.4.OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ
  - 1.4.1.Dane ogólne
  - 1.4.2.Urządzenia kotłowni wodnej
  - 1.4.3.Rurociągi i armatura kotłowni
  - 1.4.4.Rurociągi ogrzewania
  - 1.4.5.Rurociągi i armatura instalacji wodnych
  - 1.4.6.Rurociągi kanalizacyjne
  - 1.4.7.Izolacja termiczna
  - 1.4.8.Komin
  - 1.4.9.Wentylacja
- 1.5.INSTALACJA PALIWOWA
  - 1.5.1.Paliwo
  - 1.5.2.Instalacja i urządzenia gazowe
- 1.6.WARUNKI OCHRONY ŚRODOWISKA, P.POŻ. I BHP
  - 1.6.1.Gospodarka odpadami
  - 1.6.2.Ochrona p.poż. i BHP
- 1.7.WYTYCZNE BRANŻOWE
  - 1.7.1.Roboty budowlane
  - 1.7.2.Roboty sanitarne
  - 1.7.3. Roboty elektryczne
- 1.8. MONTAŻ

### 2.OBLICZENIA

- 2.1.ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA, DOBÓR KOTŁA I PODGRZEWACZA
  - 2.1.1.Zapotrzebowanie ciepła
  - 2.1.2.Dobór kotła
  - 2.1.3.Dobór podgrzewacza cwu
- 2.2.KOMIN
- 2.3.WENTYLACJA
  - 2.3.1.Wentylacja nawiewna
  - 2.3.2.Wentylacja wywiewna
- 2.4.DOBÓR POMP
  - 2.4.1.Pompa Nr 1 - kocioł-sprzęgło
  - 2.4.2.Pompa Nr 2 - ładująca podgrzewacza cwu
  - 2.4.3.Pompa Nr 3 – centrala wentylacyjna projektowana
  - 2.4.4.Pompa Nr 4 - ogrzewanie podłogowe projektowane
  - 2.4.5.Pompa Nr 5 - obiegu CO w "starej" szkole
  - 2.4.6.Pompa Nr 6 - cyrkulacyjna cwu
- 2.5.DOBÓR PRZEKROJÓW
  - 2.5.1.Połączenie kotła ze sprzęgłem
  - 2.5.2.Obieg Nr 1 – zasilanie podgrzewacza wody
  - 2.5.3.Obieg Nr 2 – centrala wentylacyjna
  - 2.5.4.Obieg Nr 3 - grzejniki podłogowe
  - 2.5.5.Obieg Nr 4 – instalacja co "starej" szkoły

2.5.6.Dobór przekrojów instalacji wodnych  
2.5.7.Dobór instalacji gazowej do kotłowni  
2.6.ZAWORY BEZPIECZEŃSTWA  
2.6.1.Zawór bezpieczeństwa kotła  
2.6.2.Zawór bezpieczeństwa podgrzewacza cwu.  
2.7.DOBÓR NACZYŃ WZBIORCZYCH  
2.7.1.Dobór naczynia wzbiorniczego układu ogrzewania  
2.7.2.Dobór naczynia wzbiorniczego przeponowego układu podgrzewania cwu  
2.8.SPRAWDZENIE MAKSYMALNEGO OBCIĄŻENIA CIEPLNEGO KOTŁOWNI  
3.ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW TECHNOLOGII KOTŁOWNI  
3.2.WYKAZ ELEMENTÓW PRZEWODU SPALIN

## CZĘŚĆ III - Rysunki

Rys. Nr 1 - Plan sytuacyjny.  
Rys. Nr 2 - Kotłownia. Rzut.  
Rys. Nr 3 - Kotłownia. Instalacje wodne.  
Rys. Nr 4 - Kotłownia. Przekrój  
Rys. Nr 5 - Kotłownia. Czopuch  
Rys. Nr 6 - Izometria instalacji gazowej  
Rys. Nr 7 - Kotłownia. Schemat technologiczny.

## CZĘŚĆ IV – INSTALACJA ELEKTRYCZNA

## CZĘŚĆ V – Załączniki

1. Protokół kominiarski
2. Poświadczenie przynależności projektanta inst. sanit .do LOIIB
3. Poświadczenie przynależności sprawdzającego inst. sanit. do LOIIB
4. Poświadczenie przynależności projektanta inst. elektr. do LOIIB
6. Poświadczenie przynależności sprawdzającego inst. elektr. do LOIIB

## 1. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA


1. Nazwa i adres obiektu: Budynek użyteczności publicznej - Publiczna Szkoła Podstawowa im. Kornela Makuszyńskiego w Leśniowie Wielkim  
Leśniów Wielki, 66-016 Czerwieńsk, działka nr 105/4
2. Inwestor: Gmina Czerwieński, 66-016 Czerwieńsk ul. Rynek 25 woj. lubuskie
3. Projektant: mgr inż. Stanisław Makala, Wilkanowo, ul. Sowia 6
4. Zakres robót: Przebudowa i rozbudowa kotłowni wbudowanej do mocy 225 kW do ogrzewania budynku szkolnego i projektowanej sali sportowej oraz wytwarzania cwu oraz dla celów socjalnych w Publicznej Szkole Podstawowej w Leśniowie Wielkim.

5. Opis zagrożeń: W trakcie realizacji inwestycji w zakresie robót objętym niniejszym projektem z robót wymienionych w §6 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia wykonawca nie będzie miał z żadnym ich rodzajem.

6. Dla bezpiecznego przebiegu pozostałych prac należy:

- stosować wyłącznie materiały posiadające wymagane atesty, certyfikaty lub aprobaty techniczne;
- do prac spawalniczych rur stalowych zatrudnić wyłącznie osoby posiadające stosowne uprawnienia;
- dozór winien zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo pracy podczas wykonywania prac na rusztowaniach
- przeszkolić pracowników na stanowisku pracy pod kątem przepisów p.poż. dot. prowadzenia prac spawalniczych;
- przeszkolić pracowników pod kątem bezpiecznego używania elektronarzędzi, narzędzi ręcznych oraz drabin i rusztowań;
- poinstruować pracowników o zagrożeniach jakie stwarzają farby i rozpuszczalniki, stosować się przy tym do instrukcji producenta szczególnie pod względem wymogu odpowiedniej wentylacji;
- poinstruować pracowników o przyjętym w firmie sposobie komunikacji, podając nr telefonów przełożonych, oraz numery telefonów alarmowych odpowiednich służb (PSP, Pogotowie, Gazownia itp.).

7. Materiały i urządzenia zaprojektowane do wykonania instalacji nie stwarzają zagrożenia dla bezpieczeństwa i zdrowia osób wykonujących instalację warunkiem przestrzegania podstawowych zasad BHP i p.poż oraz osób eksploatujących ją pod warunkiem przestrzegania stosowania się do instrukcji obsługi producenta urządzeń i eksploatowania instalacji zgodnie z projektem.

**PROJEKTANT**  
  
mgr inż. Stanisław Makala  
upr. bud. w spec. inst.-inż. i sanit.  
Nr ewid. WBPPN 64/81/Zg  
LBS/0014/PWOS/11/ bez ograniczeń



# 1.OPIS TECHNICZNY

## 1.1.PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie i umowa z inwestorem
- Projekt budowlany obiektu szkolnego
- Projekt budowlany sali sportowej
- "Warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe" wydane przez Polską korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji Wa-wa 1995
- Materiały do projektowania firm, których produkty umieszczono w projekcie;
- Normy i przepisy aktualne w dniu sporządzania dokumentacji.

## 1.2.ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt obejmuje:

- rozwiązania technologiczne kotłowni,
- rozwiązania instalacji sanitarnych w kotłowni,
- projekt wentylacji kotłowni i instalacji spalinowej
- projekt adaptacji instalacji gazowej

W niniejszym projekcie dobrano urządzenia sterujące umożliwiające automatyczną pracę urządzeń. Urządzenia technologiczne kotłowni dobrano w oparciu o oferty firm działających na rynku lokalnym.

## 1.3.STAN ISTNIEJĄCY. ROBOTY DEMONTAŻOWE

### 1.3.1.Stan istniejący

Obecnie w kotłowni zainstalowany jest kocioł Paromat-Simplex z palnikiem gazowym o mocy 170 kW oraz podgrzewacz cwu o pojemności 200 l.

### 1.3.2.Roboty demontażowe

Zdemontować należy:

- istniejący kocioł wodny wraz z palnikiem gazowym i ścieżka gazową oraz zaworem bezpieczeństwa
- czopuch spalinowy od kotła do drugiego kolana jak na rys. nr 5
- instalację zasilania i powrotu od i do kotła z zaworem 4-drogowym i pompą obiegową
- naczynie wzbiórcze przeponowe układu co
- pojemnościowy podgrzewacz wody z przyłączami wody zimnej, cwu i wody grzewczej oraz naczynie wzbiórcze podgrzewacza
- pompy zasilania podgrzewacza i cyrkulacji cwu

## 1.4.OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ

### 1.4.1.Dane ogólne

Projekt dotyczy wymiany kotła gazowego istniejącego na kocioł gazowy kondensacyjny o większej mocy, przebudowy instalacji wodnych w kotłowni wraz z wymianą podgrzewacza cwu, budowy rozdzielacza i kolektora dla istniejących i nowych obiegów grzewczych w tym również z mieszaczem, montażu sprzęgła hydraulicznego i nowego czopucha. Istniejąca instalacja gazowa również zostanie w końcowym odcinku przebudowana.

### 1.4.2.Urządzenia kotłowni wodnej

Po analizie warunków lokalnych i po rozmowach z inwestorem ustalono, że zaprojektowana zostanie kotłownia wodna o parametrach 80/60°C z kotłem gazowym, kondensacyjnym. Ciepła woda będzie podgrzewana w podgrzewaczu pojemnościowym

Wielkość zapotrzebowania na ciepło do celów grzewczych przyjęto w oparciu o własne obliczenia, projekt techniczny instalacji sanitarnych w projektowanej sali sportowej i projekt termomodernizacji obiektu.

Wielkość podgrzewacza cwu oparto na obliczeniach wg normy DIN 4708. Do wytwarzania ciepłej wody użytkowej projektuje się podgrzewacz pojemnościowy z węzownicą. Regulator kotła spełnia również funkcję regulatora podgrzewu c.w.u. Przyjęto, że dla lepszego wykorzystania energii elektrycznej z paneli fotowoltaicznych pojemność podgrzewacza zostanie powiększona. W tym celu też zaprojektowano wyposażenie podgrzewacza pojemnościowego w grzałkę elektryczną do podgrzewania wody energią elektryczną.

Do napełniania kotła i uzupełniania wody w obiegach przewidziano zainstalowanie filtra z wkładami zmiękczającymi Reflex.

#### 1.4.3. Rurociągi i armatura kotłowni

Rurociągi technologiczne instalacji co i podgrzewu cwu oraz wykonać z rur stalowych przewodowych, czarnych ze szwem łączonych przez spawanie lub miedzianych łączonych przez lutowanie z wykorzystaniem łączników kapilarnych. W miejscach wskazanych w dokumentacji montować odpowietrzniki automatyczne inst. c.o., oraz termometry i manometry lub termomanometry oraz zawory odcinające i zwrotne.

Przejścia przez ściany należy prowadzić w rurach ochronnych uszczelnionych obustronnie pianką PU, z tym, że **przejście przez ściany stanowiące granicę wydzielonej strefy pożarowej należy wykonać w stalowej tulei ochronnej uszczelnionej specjalną masą ognioodporną** produkcji firmy HILTI o symbolu CP601S lub opaską ognioodporną HILTI o symbolu CP648-S ( lub inną posiadającą stosowne atesty).

Armatura odcinająca - zawory kulowe, mufowe lub kołnierzowe produkcji krajowej. Zawory zwrotne - płytkowe do montażu między kołnierzami płaskimi lub mosiężne grzybkowe.

Po wykonaniu instalację co i cwu (bez naczyń wzbiorniczych) należy poddać próbie szczelności ciśnieniowej zgodnie z pktm 8.5.2. „Warunków technicznych wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe”. Z dokonanych prób należy sporządzić protokół.

#### 1.4.4. Rurociągi ogrzewania

W szkole "starej" od istniejącego rozdzielacza rurociągi grzewcze pozostają bez zmian. Do projektowanej sali sportowej z łącznikiem instalacje sanitarne będą wykonane wg odrębnego opracowania.

#### 1.4.5. Rurociągi i armatura instalacji wodnych

W szkole "starej" instalacje wodne pozostają bez zmian. Do projektowanej sali sportowej z łącznikiem instalacje sanitarne będą wykonane wg odrębnego opracowania.

W kotłowni zaprojektowano montaż nowego podgrzewacza cwu i instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji z nim związanych, więc istniejące instalacje zostaną częściowo przebudowane.

Ponieważ instalacje wodne są częściowo wykonane z rur z tworzyw sztucznych przewidziano montaż zaworu automatycznie odcinającego instalację wody użytkowej od instalacji hydrantowej w przypadku spadku ciśnienia w tej ostatniej.

Materiały zastosowane do wykonania instalacji wodociągowej, oraz armatura, urządzenia i wyposażenie powinny mieć świadectwo Państwowego Zakładu Higieny o dopuszczeniu do kontaktu z wodą do picia.

Przejścia przez ściany należy prowadzić w rurach ochronnych uszczelnionych obustronnie pianką PU. **Przejście przez ściany stanowiące granicę wydzielonej strefy pożarowej należy wykonać w stalowej tulei ochronnej uszczelnionej specjalną masą ognioodporną** produkcji firmy HILTI o symbolu CP601S. W tulejach ochronnych nie może się znajdować połączenie przewodu.

Sposób prowadzenia przewodów powinien zapewniać właściwą samokompensację wydłużeń cieplnych i możliwość wykonania izolacji termicznej. Dotyczy to szczególnie instalacji wody ciepłej.

Przewody należy mocować do przegród budowlanych – posadzki, ścian i sufitów – za pomocą uchwytów odpowiedniej średnicy z przekładką gumową w sposób umożliwiający przemieszczanie wzdłuż osi rurociągu.

Po wykonaniu instalacje wody zimnej i ciepłej wody użytkowej (bez naczyń wzbiorniczych i zaworów bezpieczeństwa) należy poddać próbie szczelności ciśnieniowej. Z dokonanych prób należy sporządzić protokół. Po wykonaniu prób szczelności instalację należy przepłukać i zdezynfekować, a wodę pobraną z nowej instalacji poddać badaniom właściwej jednostki Sanepidu.

#### 1.4.6. Rurociągi kanalizacyjne

Bez zmian.

#### 1.4.7. Izolacja termiczna

Izolować termicznie należy wszystkie rurociągi grzewcze oraz ciepłej wody i cyrkulacji oraz rurociągi technologiczne w kotłowni.

Przed zaizolowaniem wszystkie rurociągi czarne należy dokładnie oczyścić z rdzy i pomalować dwukrotnie: farbą podkładową i farbą nawierzchniową.

Izolację termiczną rur nieobudowanych wykonać otulinami z wełny mineralnej o grubości :

- min. 20 mm dla rur o średnicy wewnętrznej rur poniżej 22 mm
- min. 30 mm dla średnic 22 do 30 mm.
- przy średnicach powyżej 30 mm min. grubość izolacji powinna być równa średnicy wewnętrznej rury.

W przypadkach obudowania przewodów grzewczych i wodnych grubość izolacji może być zmniejszona o połowę. Przewody rozprowadzające co ułożone w podłodze izolować otulinami grubości min. 6 mm.

Alternatywnie można izolować rurociągi Thermaflexem odpowiedniej grubości.

Po wykonaniu izolacji cieplnej oznaczyć przyjętymi kolorami rodzaj rurociągu oraz kierunek przebiegu medium.

#### 1.4.8. Komin

Przewidziane na kotłownię pomieszczenie posiada komin zewnętrzny, dwupłaszczowy, ocieplany ze stali kwasoodpornej, o średnicy DN200, produkcji MK Żary. Przekrój komina jest odpowiedni dla projektowanego kotła. Dlatego też zaprojektowano jedynie nowy czopuch. Dobór przekroju kanałów spalinowych w części obliczeniowej opracowania.

#### 1.4.9. Wentylacja

W pomieszczeniu kotłowni znajdują się wentylacja nawiewna i wywiewna jak na rysunkach.

### 1.5. INSTALACJA PALIWOWA

#### 1.5.1. Paliwo

Jako paliwo podstawowe stosowany będzie gaz ziemny zaazotowany podgrupy GZ-50 o wartości opałowej nie mniej niż  $31 \text{ MJ/m}^3$ . Wymagane ciśnienie dynamiczne przed palnikiem 2,0 kPa.

#### 1.5.2. Instalacja i urządzenia gazowe

W istniejącej kotłowni znajduje się instalacja gazowa zasilająca dotychczas pracujący kocioł o mocy 170 kW. Po obliczeniach w dalszej części opracowania stwierdzono, że przekroje istniejącej instalacji są wystarczające do zasilania kotła projektowanego. Wobec powyższego przerobienia będzie wymagał jedynie ostatni odcinek instalacji za zaworem odcinającym.

Należy go wykonać z rur stalowych, czarnych, przewodowych bez szwu wg PN-74/H-87408 o przekrojach jak na schemacie technologicznym (rys. nr 5) i części obliczeniowej niniejszego projektu, łączonych przez spawanie. W czasie montażu należy pamiętać o systemie samokompensacji wydłużeń cieplnych rurociągu.

Mocowania na kotwach z materiałów niepalnych. Przewody prowadzić jak na rysunku, przestrzegając odległości i położenia w stosunku do innych instalacji zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami. Przejścia przez ściany należy prowadzić w rurach ochronnych uszczelnionych obustronnie pianką PU, z tym, że **przejście przez ściany stanowiące granicę wydzielonej strefy pożarowej należy wykonać w stalowej tulei ochronnej uszczelnionej specjalną masą ognioodporną** produkcji firmy HILTI o symbolu CP601S

Przed ścieżką gazową kotła umieścić filtr gazu i zawór odcinający jak na schemacie technologicznym.

Po wykonaniu instalacji należy poddać ją próbie szczelności zgodnie z pkt 5.1.7. „Warunków technicznych wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe”.

Warunki przeprowadzenia próby szczelności:

1. odłączyć odbiorniki gazu
2. zaślepić końcówki
3. ciśnienie próbne 0,05 MPa

4. manometr 0-0,06 MPa z ważną legalizacją
5. czas trwania próby: 30 min.

Próbę przeprowadzić w obecności inwestora. Próbę uznaje się za pomyślną jeżeli w czasie 30 min od ustabilizowania się ciśnienia czynnika próbnego nie nastąpi spadek ciśnienia. Z wykonanej próby należy sporządzić protokół.

Gotową instalację oczyścić i pomalować dwukrotnie żółtą farbą ftalową. Strzałką oznaczyć kierunek przepływu gazu.

W kotłowni znajduje się „Aktywny systemu bezpieczeństwa gazowego” produkcji GAZEX-u Warszawa i Flama-Gaz Cieszyn. System ten składa się z detektora reagującego na metan, modułu alarmowego, sygnalizatora optyczno-dźwiękowego oraz kurka z urządzeniem odcinającym. W przypadku wycieku gazu najpierw zostaje uruchomiony alarm, a po przekroczeniu kolejnego progu stężenia metanu zostaje odcięty dopływ gazu do kotłowni. W przypadku wycieku gazu system ten odcina jego dopływ bezprądowo. Zestawienie elementów systemu w wykazie materiałów.

System ten pozostaje bez zmian należy jedynie uzupełnić go o brakujący sygnalizator optyczno-akustyczny.

## **1.6. WARUNKI OCHRONY ŚRODOWISKA, P.POŻ. I BHP**

### **1.6.1. Gospodarka odpadami**

Pochodzące odpady w kotłowni pochodzą z:

- skraplania pary wodnej na ściankach komina - kod 200 114
- kondensat z kotła – kod 200 114
- czyszczenia kotłów - kod 190 104.

Ilość powstających odpadów jest zależna od przestrzegania warunków technicznych w kotłowni.

Skropliny z komina i kondensat z kotła zostaną odprowadzone przewodem z tworzywa sztucznego do neutralizatora i po zubożeniu do istniejącej kanalizacji.

### **1.6.2. Ochrona p.poż. i BHP**

Zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem MI z dnia 12.04.2002 (Dz.U. Nr 75, poz. 690; zm. Dz.U. 2003 Nr 33 poz. 270; zm. Dz.U. 2004 Nr 109, poz. 1156) część budynku z kotłownią winna być wydzielona ścianami i stropem o klasie odporności ogniowej  $\geq$  EI 60 i drzwiami EI 30. Między kotłownią i magazynem paliwa EI60.

Istniejące pomieszczenie kotłowni spełnia powyższe warunki.

Wewnątrz kotłowni w miejscu dostępnym i widocznym wymagane jest ustawienie lub zawieszenie gaśnicy proszkowej 6 kg.

W pomieszczeniach należy umieścić odpowiednie instrukcje BHP i p.poż. oraz oznaczyć miejsca dla gaśnic i kierunki ewakuacji.

## **1.7. WYTYCZNE BRANŻOWE**

### **1.7.1. Roboty budowlane**

Należy wykonać czopuch DN 200 od kotła do trójnika w kominie.

### **1.7.2. Roboty sanitarne**

Do uzupełniania zładu wodą zmiękczoną przewiduje się zamontowanie jonowymiennego urządzenia zmiękczającego do pierwszego napełnienia i uzupełniania z wymienianymi wkładami zmiękczającymi. **UWAGA! Po napełnieniu instalacji co do żadanego ciśnienia instalację wodną odciąć zaworem kulowym od instalacji CO.**

### **1.7.3. Roboty elektryczne**

Istniejąca w kotłowni instalacja elektryczna spełnia wymagania dla instalacji w kotłowni gazowej jak niżej.

Urządzenia i instalacje elektryczne wykonać zgodnie z wymaganiami dla pomieszczeń o dużej wilgotności i zagrożeniu pożarowym w klasie IP 65

Wyłącznik główny umieścić na zewnątrz kotłowni.

W kotłowni należy przewidzieć co najmniej jedno gniazdko wtykowe na napięcie 24V i jedno 220V.

Oświetlenie wykonać tak, aby kotły i armatura mogły być należycie kontrolowane i konserwowane. Zaleca się zainstalowanie bezobsługowej lampy oświetlenia awaryjnego zasilanej suchymi akumulatorami.

W kotłowni zainstalować szynę uziemiającą w postaci otoku z bednarki oc. 2x20 mm i połączyć ją z zewnętrzną instalacją odgromową. Do szyny przyłączyć wszystkie metalowe elementy i urządzenia kotłowni i komina.

W kotłowni i na drodze ewakuacji z kotłowni zainstalować lampy oświetleniowe z zasilaniem akumulatorowym.

W rozdzielni zainstalować wyłącznik przeciwporażeniowy szybkiego działania.

## **1.8. MONTAŻ**

Wszystkie urządzenia, armaturę i przewody montować i instalować zgodnie z założeniami projektu i zgodnie z wytycznymi i instrukcjami montażu producentów i dostawców materiałów oraz zgodnie z odpowiednimi przepisami i zasadami sztuki budowlanej.

## 2.OBLICZENIA

### 2.1.ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA, DOBÓR KOTŁA I PODGRZEWACZA

#### 2.1.1.Zapotrzebowanie ciepła

Moc centrali wentylacyjnych	- 17,4 kW
Moc grzewcza ogrzewania podłowego	- 56,2 kW
Moc instalacji grz. "starej" szkoły 181kW-20%	- 144,8 kW
<b>Razem konieczna moc</b>	<b>- 218,4 kW</b>

Moc niezbędną do ogrzania "starej" szkoły przyjęto z doświadczenia ogrzewania dotychczasowym kotłem o mocy 170 kW i przewidywanych efektów wykonanej termomodernizacji budynków.

#### 2.1.2.Dobór kotła

Uwzględniając sprawność urządzeń z ofert na rynku dobrano kocioł gazowy, kondensacyjny w klasie CM2 z regulatorem pogodowym o znamionowej mocy cieplnej 62-246 kW dla temperatur 50/30°C i 56-225 kW dla temperatur 80/60°C. Regulator kotła spełnia również funkcję regulatora podgrzewu cwu i sterownika pompy cyrkulacyjnej.

#### 2.1.3.Dobór podgrzewacza cwu

Doboru dokonano zgodnie z normą DIN4708. Do zaspokojenia potrzeb zaprojektowano montaż podgrzewacza pojemnościowego w klasie 100-V o pojemności 750 l. Wskazane jest zamontowanie grzałki elektrycznej o regulowanej mocy 4, 8 lub 12 kW.

### 2.2.KOMIN

Dla odprowadzenia spalin z kotła o mocy do 225 kW i długości przewodów do 8 m wg wytycznych producenta należy dobrano średnicę przewodu 200 mm. Istniejący komin może być wykorzystany do odprowadzenia spali z kotła kondensacyjnego. Należy jedynie zamontować inny czopuch. Zaprojektowano go z elementów firmy MK. Wykaz elementów systemu podano w zestawieniu materiałów, a sposób montażu na rys. Nr 5.

### 2.3.WENTYLACJA

#### 2.3.1.Wentylacja nawiewna

Wg wytycznych firmy Viessmann dla kotłów Vitocrossal:

- do 50 kW 150 cm<sup>2</sup>
- na każdy 1 kW powyżej 50 kW dodać 2 cm<sup>2</sup> powierzchni przekroju nawiewu.

Stąd dla 225 kW:  $150 + (225-50)*2 = 500 \text{ cm}^2$

Istniejąca czerpnia nawiewna o powierzchni 900 cm<sup>2</sup> spełnia wymagania

#### 2.3.2.Wentylacja wywiewna

Przyjęto 1 cm<sup>2</sup> na 1 kW mocy kotłowni. Stąd:

$$F_w = 1 \times 225 = 225 \text{ cm}^2$$

Istniejąca wentylacja wywiewna o przekroju 25x15 cm, wyprowadzona 3,5 m ponad poziom gruntu na zewnątrz kotłowni spełnia wymagania

## **2.4.DOBÓR POMP**

### **2.4.1.Pompa Nr 1 - kocioł-sprężęło**

Przyjęto do obliczeń maksymalną moc ok. 246 kW

Żądana wydajność pompy musi być o ok 10 % wyższa niż suma wydajności pomp zainstalowanych na rozdzielaczu.

$$G_p = 15982 + 10\% = 17\,580$$

Opory instalacji = 1,2 msw

Dobrano z programu komputerowego Wilo pompę typ Stratos 65/1-6 PN 6/10, 1~230V, pobór mocy 0,025 - 0,49 kW.

### **2.4.2.Pompa Nr 2 - ładująca podgrzewacza cwu**

Żądana wydajność pompy:

Przepływ czynnika grzewczego wg danych producenta – 5 m<sup>3</sup>/h

Opór hydrauliczny podgrzewacz dla przepływu 5 m<sup>3</sup>/h – 200 mbar = 2 msw

Wg producenta

Z programu komputerowego firmy Wilo dobrano pompę elektroniczną, bezdławicową typ Stratos 40/1-4, 230V pobór mocy 0,009 - 0,125 kW

### **2.4.3.Pompa Nr 3 – centrala wentylacyjna projektowana**

Żądana wydajność pompy:

Moc instalacji – 17 476 W

$$G_p = 17476/1,163 \times 20 = 751 \text{ kg/h}$$

Opór hydrauliczny instalacji – 3,2 msw

Z programu komputerowego firmy Wilo dobrano pompę elektroniczną, bezdławicową typ , Stratos 25/1-6 PN 10 1~230V, pobór mocy 0,009 - 0,08 kW.

### **2.4.4.Pompa Nr 4 - ogrzewanie podłogowe projektowane**

Żądana wydajność pompy:

Moc instalacji – 56 210 W

$$G_p = 56210/1,163 \times 20 = 2416 \text{ kg/h}$$

Opór hydrauliczny instalacji – 2,2 msw

Z programu komputerowego firmy Wilo dobrano pompę elektroniczną, bezdławicową typ Yonos MAXO 30/0,5-7, PN 10, 1~230V, pobór mocy 0,005 - 0,12 kW.

### **2.4.5.Pompa Nr 5 - obiegu CO w "starej" szkole**

Żądana wydajność pompy:

Moc instalacji – 181 780 W

$$G_p = 181780 \times 1000/1,163 \times 20 = 7815 \text{ kg/h}$$

Opór hydrauliczny instalacji – 5 msw

Z programu komputerowego firmy Wilo dobrano pompę elektroniczną, bezdławicową typ Yonos MAXO 50/0,5-9, PN 6/10, 1~230V, pobór mocy 0,015 - 0,49 kW.

#### 2.4.6.Pompa Nr 6 - cyrkulacyjna cwu

Dobrano z programu komputerowego Wilo pompę Yonos MAXO-Z 25/0,5-7, PN 10, 1~230V, pobór mocy 0,005 - 0,12 kW.

### 2.5.DOBÓR PRZEKROJÓW

#### 2.5.1.Połączenie kotła ze sprzęgłem

$$q = 225/1,163 \times 20 \cong 9,67 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$d = \sqrt{\frac{353,8q}{\omega}}$$

gdzie:

d - średnica rurociągu [mm]

q - przepływ [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]

$\omega$  - prędkość przepływu 0,7-0,9 [m/s] (przyjęto 0,8 m/s)

z obliczeń d = 65,4 mm

Dobrano średnicę rurociągów od kotła do rozdzielaczy zasilania co dn 80.

#### 2.5.2.Obieg Nr 1 – zasilanie podgrzewacza wody

Dla osiągnięcia założonej wydajności stałej podgrzewacza Vitocell V-300 o poj. 750 l wymagany jest przepływ wody grzewczej  $5 \text{ m}^3/\text{h}$

$$d = \sqrt{\frac{353,8q}{\omega}}$$

gdzie:

d - średnica rurociągu [mm]

q - przepływ [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]

$\omega$  - prędkość przepływu - przyjęto 1,0 m/s

z obliczeń d = 42,1 mm

Dobrano średnicę rurociągów od kotła do istniejącej instalacji co dn 40 .

#### 2.5.3.Obieg Nr 2 – centrala wentylacyjna

Przyjęto jak w projekcie instalacji sanitarnych w dobudowanej hali sportowej Cu 28x1,5.

#### 2.5.4.Obieg Nr 3 - grzejniki podłogowe

Przyjęto jak w projekcie instalacji sanitarnych w dobudowanej hali sportowej Cu 42x1,5.

#### 2.5.5.Obieg Nr 4 – instalacja co "starej" szkoły

Zapotrzebowanie na ciepło po termomodernizacji - 181 78 W

$$q = 181,780/1,163 \times 20 \cong 7,81 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$d = \sqrt{\frac{353,8q}{\omega}}$$

gdzie:

d - średnica rurociągu [mm]



q - przepływ [m<sup>3</sup>/h]

ω - prędkość przepływu 0,7-0,9 [m/s] (przyjęto 0,8 m/s)

z obliczeń d = 58,8 mm

Dobrano średnicę rurociągów instalacji zasilającej nagrzewnice dn 65.

## 2.5.6. Dobór przekrojów instalacji wodnych

Instalacje wodne, poza zasilaniem podgrzewacza cwu, w obrębie projektowanej kotłowni w zakresie średnic pozostaje bez zmian. Przyłącza do projektowanej sali gimnastycznej wg innego opracowania.

## 2.5.7. Dobór instalacji gazowej do kotłowni

Maksymalny przepływ gazu GZ-50 wynosi

$$V_{\max} = 3,6 \times Q / \eta \times W_d$$

gdzie:

Q - moc cieplna kotła - 225 [kW]

η - sprawność kotła = 95 % (do 97% przy temp. 80/60°C)

W<sub>d</sub> - wartość opałowa gazu = 31 MJ/m<sup>3</sup>

Z obliczeń:

$$V_{\max} = 27,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęta prędkość przepływu ω = 4 m/s

$$d = \sqrt{\frac{353,8 V}{\omega}}$$

Stąd obliczona średnica gazociągu: 49,32 mm

Dobrano średnicę gazociągu dn 50.

Wskazana pojemność akumulacyjna instalacji: 63,7 dm<sup>3</sup>.

Zaprojektowano odcinek buforowy z rury dn 80 o długości ok. 10 mb.

## 2.6. ZAWORY BEZPIECZEŃSTWA

### 2.6.1. Zawór bezpieczeństwa kotła

Dla kotła o mocy maksymalnej 246 kW zaprojektowano zawór bezpieczeństwa membranowy typu 1915 o średnicy wlotu 1 1/4" i ciśnieniu otwarcia 2,5 bara.

### 2.6.2. Zawór bezpieczeństwa podgrzewacza cwu.

Podgrzewacz cwu zgodnie z wytycznymi producenta zostanie zabezpieczony membranowym zaworem bezpieczeństwa dla instalacji cwu.

Zgodnie z wytycznymi producenta zastosowano zawór SYR typ 2115 o śr. dn 20/1" na ciśnienie otwarcia 0,6 MPa;

## 2.7. DOBÓR NACZYŃ WZBIORCZYCH

### 2.7.1. Dobór naczynia wzbiorniczego układu ogrzewania

Do doboru naczynia wzbiorniczego posłużono się programem komputerowego doboru firmy Reflex.

Dane do doboru:

- |                       |               |
|-----------------------|---------------|
| - pojemność układu co | - 2446 litrów |
| - moc grzewcza        | - 225 kW      |
| - temp. minimalna     | - 10°C        |

- |                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| - temp. maksymalna                | - 85°C     |
| - ciśnienie statyczne             | - 0,2 bara |
| - ciśnienie otwarcia zaworu bezp. | - 3 bar    |

Dobrano:

- naczynie wzbiornicze przeponowe Reflex N200, szare, 6/1,5 bar
- złącze odcinające Reflex SU R 1 x 1
- Reflex Fillmeter, elektroniczny wodomierz do urz. zmiękczonego wody
- Reflex Fillsoft I, obudowa urządzenia zmiękczonego wody
- Reflex FP, wymienny wkład do urządzenia Fillsoft I lub Fillsoft II - 2 szt

## 2.7.2. Dobór naczynia wzbiorniczego przeponowego układu podgrzewania cwu

Do doboru naczynia wzbiorniczego posłużono się programem komputerowego doboru firmy Reflex.

Dane do doboru:

- |                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| - pojemność podgrzewacza          | - 750 litrów |
| - moc grzewcza                    | - 99 kW      |
| - temp. minimalna                 | - 10°C       |
| - temp. maksymalna                | - 60°C       |
| - ciśnienie otwarcia zaworu bezp. | - 6 bar      |
| - max. strumień przepływu         | - 2,5 m³/h   |

Dobrano:

- Reflex DD 25, naczynie wzbiornicze do wody użytk., przepływowe, zielone, 10 bar
- Reflex Flowjet, armatura przepływowa, typ Flowjet 3
- Zawór bezpieczeństwa, oznaczenie W, do podgrzewacza wody, np. Syr 2115, G ¾

## 2.8. SPRAWDZENIE MAKSYMALNEGO OBCIĄŻENIA CIEPLNEGO KOTŁOWNI

Maksymalne obciążenie cieplne urządzeń gazowych w pomieszczeniu kotłowni dla urządzeń z odprowadzeniem spalin zgodnie z Dz.U. Nr 75/2002 poz. 690 art 178 wynosi  $Q=4650 \text{ W/m}^3$ .

- |  |   |
|--|---|
| Kubatura projektowanej kotłowni              | - $33,3 \text{ m}^2 * 2,90 \text{ m} = 96,57 \text{ m}^3$ |
| Moc cieplna kotła                            | - 246 000 W   |
| Obciążenie cieplne na 1 m³ kubatury kotłowni | - $246\,000/96,57 = 2547 \text{ W/m}^2$                   |
- jest mniejsze niż dopuszczalne.

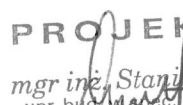
### 3.ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW TECHNOLOGII KOTŁOWNI

Nr	Nazwa materiału - urządzenia	Typ lub Nr katalogowy	Ilość	Dostawca
1	Kocioł kondensacyjny, gazowy w klasie CM2 o mocy znamionowej 56-225 kW (dla 80/60°C) i regulatorem pogodowym typ CO1I (do 2 obiegów z mieszczem) wyposażenie dodatkowe: - moduł LON - króciec grupy bezpieczeństwa - dźwiękochłonne stopy regulacyjne	CM2CO11  Z003394 7590363 7205721	1  1 1 1	hurtownie
2	Mieszacz 3-drogowy dn 40 do wspawania Zestaw uzupełniający z mieszaczem	7036424 7441998	1 1	hurtownie
3	Zawór bezpieczeństwa kotła 1 1/4" ciśnienie otwarcia 2,5 bara	1915		SYR
4	Zabezpieczenie przed niskim stanem wody	9529050	1	dost. z kotłem
5	Podgrzewacz cwu - 100-V poj. 750 l - grzałka elektryczna EHE o mocy 4, 8 lub 12 kW	Z015311 Z012 682	1 1	hurtownie
6	Sprzęgło hydrauliczne 80/200	SP	1	hurtownie
7	Naczynie wzbiorcze p. wst. 1, 5bar/6 bar	N200	1	hurtownie
8	Złącze odcinające SU 1"	SU R1x1	1	"
9	Naczynie wzbiorcze podgrzewacza, zielone 10 bar z armaturą przepływową Flowjet 3	Refix DD25	1	"
10	Pompa Nr 1 obiegowa kocioł-sprzęgło 1~230V, pobór mocy 0,025 - 0,49 kW.	Stratos 65/1-6 PN 6/10	1	hurtownie
11	Pompa Nr 2 - ładująca podgrzewacza: 1~230V pobór mocy 0,009 - 0,125 kW	Stratos 40/1-4	1	"
12	Pompa Nr 3 – centrala wentylacyjna: 1~230V, pobór mocy 0,009 - 0,08 kW.	Stratos 25/1-6 PN 10	1	"
13	Pompa Nr 4 – nagrzewnice:, , 1~230V, pobór mocy 0,005 - 0,12 kW.	Yonos MAXO 30/0,5-7 PN 10	1	"
14	Pompa Nr 5 – instalacja grzejnikowa "starej" szkoły , 1~230V, pobór mocy 0,015 - 0,49 kW	Yonos MAXO 50/0,5-9, PN 6/10	1	"
15	Pompa Nr 6 - cyrkulacyjna cwu, 1~230V, pobór mocy 0,005 - 0,12 kW.	Yonos MAXO-Z 25/0,5-7, PN 10	1	"
16	Urządzenie zmiękczające Fillosft I + 2 wymienne wkłady Fillosft Zero	6811600	1	Reflex
17	Zawór kulowy do wody dn 80	kołnierkowy	2	Hurtownie
18	Zawór kulowy gwint. dn. 65 do wody	Muf. pełnoprzel.	3	
19	Zawór kulowy gwint. dn. 50 do wody	"	4	
20	Zawór kulowy gwint. dn. 40 do wody	"	6	"
21	Zawór kulowy gwint. dn. 32 do wody	"	5	"
22	Zawór kulowy gwint. dn. 25 do wody	"	5	"
23	Zawór kulowy gwint. dn. 20 do wody	"	5	"
24	Zawór zwrotny gwint. dn. 65	"	2	"
25	Zawór zwrotny gwint. dn. 50	"	1	"
26	Zawór zwrotny gwint. dn. 40	"	3	"
27	Zawór zwrotny gwint. dn. 32	"	1	"
28	Zawór zwrotny gwint. dn. 25	"	3	"
29	Zawór zwrotny gwint. dn. 20	"	1	"
30	Filtr do wody siatkowy dn 65	"	1	"
31	Filtr do wody siatkowy dn 50	"	1	"
32	Filtr do wody siatkowy dn 40	"	2	"
33	Filtr do wody siatkowy dn 32	"	1	"
34	Filtr do wody siatkowy dn 25	"	2	"
35	Zawór bezpieczeństwa podgrzewacza 3/4" 6 bar	2115	1	SYR
36	Wodomierz zużycia cwu dn 25	JS-M-6,3H	1	Hurtownie
37	Wodomierz elektroniczny do urz. zmiękczającego	Reflex Fillmeter	1	Reflex
38	Wężyk zbrojony L= 0,5 m. 3/4"	dowolny	1	Hurtownie

39	Zawór czerpalny z końcówką do węża 1/2"	"	1	"
40	Zawór czerpalny z końcówką do węża 3/4"	"	4	"
41	Zlew jednokomorowy 39 x 39 cm	"	1	"
42	Termomanometr	0,6MPa/120 <sup>0</sup> C	4	"
43	Manometr 63 mm	0-0,4 Mpa	1	Hurtownie
44	Odpowietrznik	1/2"	10	
45	Rozdzielacze zasilania i kolektory powrotów dn 125	wyk. własne		
46	Szafka gazowa			Istniejące
47	Kurek główny gazu			
48	Reduktor ciśnienia gazu			
49	Gazomierz G-16			
50	Skrzynka gazowa 300x300			
51	Zawór odcinający kulowy gazowy dn 50			
52	Zawór aktywnego systemu bezpieczeństwa gazow.	MAG-3	1	
53	Sygnalizator optyczno-akustyczny	SL-21	1	
54	Czujnik (detektor) gazu	DG	1	
55	Moduł sterujący systemu bezp.gazowego	MD-2.Z	1	
56	Zawór kulowy gazowy dn 40	dowolny	1	
57	Filtr gazu dn 40	"	1	
58	Manometr 0-6 kPa	Ø 80-150	1	
59	Zawór kulowy		2	
60	Wodomierz główny		1	
61	Zawór antyskażeniowy		1	
62	Filtr wody z płukaniem		1	
Tz	Czujnik temp. zewn.	W dostawie regulatora		

### 3.2.WYKAZ ELEMENTÓW PRZEWODU SPALIN

Nr	Nazwa elementu	System	Symbol	Średnica [mm]	Ilość [szt]
1	Rura z odskraplaczem	MKKS	RPK+OD	200	1
2	Redukcja MKKS/MKKD	MKKD	RD	200/200	1
3	Kolano BGT 90 <sup>0</sup>	MKKD	BGT	200	2
4	Rura z króćcem 1/2" L=250	MKKD	RTM1/2	200	1
5	Rura L500	MKKD	RT	200	2
6	Teleskop	MKKD	RKJ	200	1
7	Rura L250	MKKD	RT	200	2
8	Podpora czopucha	MKD	SRT	200	1
9	Obejma przestawna	MKD	WHT3	200	1
10	Obejma spinająca wąska	MKD	KBT	200	7
11	Uszczelka kondensacyjna	MKKD	UKK	200	8
12	Rozeta maskująca	MKD	WBT	200	1

**PROJEKTANT**  
  
mgr inż. Stanisław Makala  
upr. bud. i spec. inst.-inż. i sanit.  
Nr ewid. WBFPN 64/81/Zg  
LBS/0014/PWOS/11 bez ograniczeń