

Agencja Projektowania i Usług Inwestycyjnych PROJPOL
inż. Jan Polak, 41-800 Zabrze, ul. Prudnicka 23,
tel. 322753649, fax. 327970534, tel. kom. 601474692,
e-mail. ejp@bignet.zabrze.pl, NIP 648-185-67-74

Tytuł opracowania: **Projekt budowlano - wykonawczy
kotłowni gazowej**

Lokalizacja: **Budynek mieszkalno-biurowy
ul. Bytomska 8, 41-600 Świętochłowice**

Branża: **Instalacyjna**

Inwestor: **Gmina Świętochłowice
ul. Katowicka 54, 41-600 Świętochłowice**

Projektował: **mgr inż. Marek Kurtyka
upr. bud. nr 0200/03**

Opracował: **mgr inż. Kamil Skiba**

Zabrze, sierpień 2013 r.

SPIS TREŚCI:

1. Przedmiot, zakres i podstawa opracowania	str. 3
2. Opis stanu projektowanego	str. 3
2.1. Charakterystyka obiektu	str. 3
2.2. Pomieszczenie kotłowni	str. 4
2.3. Układ technologiczny kotłowni	str. 5
2.3.1. Kotły	str. 5
2.3.2. Wymiennik ciepła	str. 6
2.3.3. Pompy	str. 7
2.3.4. Przewody	str. 7
2.3.5. Armatura	str. 8
2.3.6. Zabezpieczenie instalacji	str. 9
2.3.7. Uzupełnienie wody w instalacji	str. 9
2.3.8. Odwodnienie i odpowietrzenie instalacji	str. 10
2.3.9. Regulacja parametrów pracy	str. 10
2.3.10. Odprowadzenie kondensatu	str. 10
3. Wytyczne dla branż	str. 11
4. Uwagi końcowe	str. 12
5. Dobór urządzeń-obliczenia	str. 14
6. Zestawienie materiałów	str. 17
7. Informacja BIOZ	str. 19
8. Spis rysunków	
Plan sytuacyjny	Rys nr 1
Rzut pomieszczenia kotłowni	Rys nr 2
Przekrój A-A pomieszczenia kotłowni	Rys nr 3
Schemat technologiczny kotłowni	Rys nr 4
Rzut kotłowni – zakres prac elektrycznych	Rys nr 5
Rzut kotłowni – zakres prac budowlanych	Rys nr 6
Rzut piwnic – włączenie do istn. instalacji c.o.	Rys nr 7
Rzut parteru – włączenie do istn. instalacji c.o.	Rys nr 8
Schemat połączenia instalacji w piwnicy	Rys nr 9
Elewacja zachodnia budynku - podwórze	Rys nr 10
Rzut parteru	Rys nr 11

1. Przedmiot, zakres i podstawa opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa kotłowni opalanej gazem ziemnym GZ-50 dla części biurowej parteru i I piętra budynku mieszkalno-biurowego przy ul. Bytomskiej 8 w Świętochłowicach.

W zakresie budowy przewiduje się układ technologiczny kotłowni wraz z zabudową kotłów.

Podstawę opracowania stanowią :

- umowa z inwestorem,
- inwentaryzacja pomieszczeń kotłowni,
- obowiązujące wytyczne, normy i przepisy.

2. Opis stanu istniejącego.

Instalacja c.o. na poziomie piwnic, parteru oraz I piętra budynku zasilana jest z kotłowni wodnej wyposażonej w dwa kotły elektryczne zlokalizowanej w pomieszczeniu piwnicznym.

Instalacja c.o., wodna, pompowa, dwururowa z rozdziałem górnym, systemu otwartego zabezpieczona jest naczyniem wzbiorczym typu B zlokalizowanym na pierwszym piętrze budynku.

Kotłownia elektryczna wyposażona jest w dwa kotły typu PEP2CSD Melior o mocy 96 kW każdy (1 stanowi rezerwę).

Układ pompowy zabudowany na przewodzie zasilającym składa się z zabudowanych równolegle, dwóch pomp typu UPE 32-120 Grundfos (1 stanowi rezerwę).

Ubytki wody w instalacji c.o. uzupełniane są wodą wodociągową.

2. Opis stanu projektowanego.

2.1. Charakterystyka obiektu.

Podstawowe parametry instalacji c.o. przedstawiono poniżej:

- | | |
|-----------------------------|----------|
| - zapotrzebowanie ciepła: | 90 kW, |
| - obliczeniowe temperatury: | |
| - obieg pierwotny: | 80/60°C, |
| - obieg wtórny: | 75/55°C, |
| - opory instalacji: | |
| - obieg pierwotny: | 4,0 msw, |

- obieg wtórny:	7,0 msw,
- ciśnienie maksymalne:	
- obieg pierwotny:	3,0 bar,
- obieg wtórny (obecnie/docelowo):	0,62/3,0 bar,
- ciśnienie statyczne:	
- obieg pierwotny:	1,2 bar,
- obieg wtórny:	0,62 bar,

2.2. Pomieszczenie kotłowni.

Pomieszczenie kotłowni zlokalizowano na parterze budynku. Wymiary kotłowni: szerokość 2,8m, długość 3,9m, wysokość 3,5m.

Przewidziano wykonanie drzwi stalowych, przeciwpożarowych, typowych, otwieranych na zewnątrz pod naciskiem, z aprobatą na odporność ogniową 30min(EI 30), o wymiarach 0,9m*2,0m prowadzących z pomieszczenia kotłowni na korytarz.

Dla zapewnienia nawiewu powietrza do spalania przewidziano blaszany kanał nawiewny typu Z, którego powierzchnia F_N powinna wynosić minimum:

$F_N = 5\text{cm}^2 \cdot Q_K = 5 \cdot 90 = 450 \text{ cm}^2$. Dobrano kanał blaszany o wymiarach 25cm x 18cm, tj. $F_N = 450\text{cm}^2$ Dolna krawędź otworu nawiewnego w kotłowni powinna znajdować się na wysokości 30 cm nad podłogą. Zarówno wlot jak i wylot należy zakończyć kratką bez zamknięcia stałego. Natomiast wylot dodatkowo uzbroić w regulowaną przesłonę.

Dla zapewnienia właściwej wentylacji wywiewnej wymagane jest zastosowanie kanału wywiewnego o powierzchni $F_w = 0,5 \cdot F_N = 0,5 \cdot 450\text{cm}^2 = 225\text{cm}^2$. Dobrano kanał z blachy stalowej, ocynkowanej o wym. 15x15cm, który należy zabudować w stropie pomieszczenia kotłowni. Włączenie przewodu wentylacji wywiewnej 15x15cm w istniejący komin murowany 15x15cm należy wykonać z zastosowaniem rury ochronnej wypełnionej masą przeciwpożarową. Przewód wentylacji prowadzony na I piętrze należy obudować na szerokości całej ściany komina płytą g-k. W kotłowni na stropie zabudować stelaż dla podwieszenia podwójnych, ognioodpornych płyt g-k gr. 15mm (czerwone) EI 60. Wymagane jest uszczelnienie połączeń i naroży płyt masą przeciwpożarową.

Przejścia przez przegrody przewodów c.o., wentylacji i kanalizacji należy

wykonać z zastosowaniem wypełnień masą przeciwpożarową.

W celu zabezpieczenia przewidziano zabudowę układu detekcyjno-odcinającego z sygnalizacją w chwili pojawienia się gazu.

W celu odwodnienia pomieszczenia przewidziano wykonanie w obrębie kotłowni kratki odwadniającej 15*15cm z klapą zwrotną podłączonej przewodem PVC-110 do istniejącej kanalizacji sanitarnej w budynku poprzez rozebranie istniejącego podejścia do ustępu w pomieszczeniu WC obok sąsiadującego z kotłownią.

Odwodnienie instalacji c.o. w pomieszczeniu kotłowni (np. przelewy z zaworów bezpieczeństwa, odpływ ze stacji neutralizacji kondensatu, miejscowe zawory spustowe) nastąpi poprzez zbiorczy odpływ sprowadzony nad kratkę, a następnie do kanalizacji budynku.

W celu odwodnienia całej instalacji c.o. przewidziano wykorzystanie istniejącego odwodnienia instalacji zlokalizowanego w piwnicy budynku w pomieszczeniu kotłów elektrycznych. W tym celu przewidziano zabudowę w studzience odwadniającej pompy zanurzeniowej z wyłącznikiem pływakowym, ze stali nierdzewnej, z kablem dł. 3,0m, U=230V, V=14 m³/h, H=9msw i połączenie jej z istniejącą kanalizacją przewodem tłocznym PE32.

Przewiduje się także demontaż istniejącego grzejnika w pomieszczeniu kotłowni oraz zabudowę nowego płytowego stalowego typu 22-40-80, zasilanego z boku.

2.3. Układ technologiczny kotłowni.

W kotłowni przewidziano wyodrębnienie dwóch obiegów grzewczych, pierwotnego (kotłowego - system zamknięty), oraz wtórnego – zasilania instalacji wewnętrznej c.o. w budynku w systemie otwartym.

Obiegi te rozdzielone będą płytowym wymiennikiem ciepła.

Obieg wtórny połączony będzie przewodami DN65 z istniejącą kotłownią w pomieszczeniu piwnicznym. Wpięcie do istniejącej instalacji nastąpi za układem pompowym.

2.3.1. Kotły

Przewidziano zastosowanie dwóch gazowych, naściennych kotłów kondensacyjnych o mocy 45 kW (zakres 17-60 kW).

Kotły będą zasilane gazem ziemnym GZ-50 z projektowanego przyłącza i instalacji

gazu (według odrębnego opracowania).

Podstawowe parametry kotłów przedstawiono poniżej:

Parametr	Dane
Wymagana moc kotła [kW]	45
Masa kotła [kg]	65
Max dopuszczalne ciśnienie [MPa]	0,4
Średnica wylotu spalin [mm]	80
Sprawność kotła [%]	do 98
Wymiary (s*g*w) [mm]	480*380*850

Połączenie każdego z kotłów z istniejącą instalacją wodną nastąpi w obiegu pierwotnym poprzez zestaw przyłączeniowy składający się z pompy, zaworu zwrotnego, zaworu bezpieczeństwa, zaworów odcinających wody i gazu, izolacji, następnie poprzez wymiennik ciepła, przewody łączące projektowaną kotłownię na parterze z instalacją w piwnicy z pompami obiegowymi.

Odprowadzenie spalin z kotłów nastąpi poprzez zbiorczy system spalinowy Dn150, kaskadę spalin z odpływem kondensatu i syfonem dla kaskady dwóch kotłów w układzie szeregowym, a następnie poprzez dwuścienny, izolowany komin Dn150 ($d/D=150/210$) prefabrykowanymi elementami rurowymi ze stali kwasoodpornej dla kotłów kondensacyjnych ze spadkiem w kierunku kotła. Z uwagi na planowane prace termoizolacyjne budynku, projektowany komin należy odsunąć względem ściany na odległość 20cm.

Po wykonaniu podłączenia czopuchów do komina i rozruchu kotłowni należy sprawdzić szczelność komina, oraz wymagany ciąg kominowy dla najbardziej niekorzystnych warunków atmosferycznych.

2.3.2. Wymiennik ciepła.

W celu oddzielenia obiegu instalacji kotłowej od obiegu instalacji wewnętrznej przewidziano zastosowanie wymiennika ciepła płytowego z płytą karbowaną, o powierzchni wymiany ciepła $7m^2$, max. ciśnieniem 30,0 barów, max. temp. 230°C, czynnikiem roboczym woda, dn G1", Q= 90kW.

Wymiennik będzie dodatkowo wyposażony w izolację i statyw, a należy go zamontować bez naprężeń, w sposób zapewniający właściwe podparcie i stabilną pracę.

2.3.3. Pompy.

W obiegu instalacji kotłowej przewidziano zabudowanie przy każdym kotle pompy w zestawie przyłączeniowym, $V=0-3\text{m}^3/\text{h}$, $H=0-11\text{msw}$, $U=230\text{V}$, $P=0,3\text{ kW}$,

W obiegu wtórnym instalacji c.o. przewidziano dwie pompy Dn32, równolegle zabudowane posiadające płynną, elektroniczną regulację obrotów $V=0-18\text{m}^3/\text{h}$, $H=0-10\text{msw}$, $U=230\text{V}$, $P_{\text{max}}=0,5\text{kW}$.

Pompy usytuowane równolegle powinny być zabezpieczone zaworami zwrotnymi. Pompy należy mocować do instalacji na przewodach tłocznych (bez naprężeń) za pomocą gumowych łączników elastycznych.

Pompy w obiegu wtórnym będą pracowały naprzemiennie, przełączane i regulowane ręcznie.

2.3.4. Przewody

Przewody od wymiennika do włączenia do istniejącej instalacji w obrębie piwnic budynku należy wykonać z rur trójwarstwowych typu PERT/Al./PERT łączonych przez złączki zaciskowe. Łączenie przewodów z armaturą za pomocą połączeń gwintowanych.

Przejścia przez przegrody dla rur należy wykonać z zastosowaniem tego samego rodzaju rur ochronnych wypełnionych masą przeciwpożarową.

Przewody prowadzić wzdłuż ścian stosując obejmy lub uchwyty z zachowaniem warunków kompensacyjnych producenta i właściwych odległości od przegród budowlanych, oraz od innych rur.

Przy mocowaniu przewodów należy stosować obejmy z przekładkami gumowymi.

Wszystkie przewody w obrębie kotłowni i pomieszczeniach powinny być prowadzone w taki sposób, aby nad przejściami był zapewniony wolny prześwit wynoszący co najmniej 2 m.

Po wykonaniu płukania przewodów należy napełnić je wodą i wykonać próbę szczelności ciśnieniem równym $1,5 \cdot p_{\text{prob}}$. Przyjęto dla obiegu pierwotnego (wtórnego) wykonanie próby ciśnieniowej ciśnieniem 0,45 (0,3) MPa odłączając urządzenia które mogą podlegać zniszczeniu w wyniku przeprowadzanej próby (kotły, naczynie wzbiornicze, zawory bezpieczeństwa, inne). Przed próbą przewody powinny być napełnione wodą przez minimum 24h i odpowietrzone i nie powinny wykazywać

spadku ciśnienia (wycieki wody lub roszenie). Podniesienie ciśnienia do ciśnienia próbnego powinno pozwolić na utrzymanie przez okres $\frac{1}{2}$ h stałego ciśnienia próbnego.

Po próbie szczelności należy przyłączyć urządzenia odłączone na czas próby szczelności i przystąpić do próbnego rozruchu urządzeń na zimno (sprawdzenie parametrów pracy instalacji).

Następnie należy przystąpić do próbnego rozruchu na gorąco przez okres minimum 72h i wykonania po tym czasie ogrzewania budynku prób szczelności na gorąco (ubytki wody powinny być mniejsze niż 1% pojemności zładu).

Po pozytywnym wykonaniu prób szczelności należy zabezpieczyć przewody stalowe przed korozją przez oczyszczenie z rdzy, odtłuszczenie, oraz pomalowanie farbami antykorozyjnymi, minimalna ilość warstw to 1 x farba podkładowa, 1 x farba nawierzchniowa.

W celu zabezpieczenia termicznego przewodów przewidziano prefabrykowane otuliny z pianki poliuretanowej półsztywnej z płaszczem PVC. Przewody Dn50 – Dn100 zaizolować izolacją o gr. 30 mm, a o średnicy Dn25 – Dn40 zaizolować izolacją o gr. 20 mm. Przewody wody zimnej o średnicy do Dn32 o należy zaizolować otulinami PE o gr. 20 mm. Na izolacji przewodów należy wykonać oznaczenie kierunku przepływu mediów strzałkami o odpowiednim kolorze.

2.3.5. Armatura

Jako armaturę odcinającą należy stosować zawory kulowe. Dla zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem przewidziano zastosowanie, w miejscach pokazanych na schemacie technologicznym filtrów siatkowych. W celu określenia wartości ciśnień w poszczególnych miejscach instalacji przewidziano zastosowanie manometrów technicznych z kurkami manometrycznymi o zakresie dla obiegu kotłowego 0-0,4MPa, dla obiegu wewnętrznego 0-0,2MPa, oraz dla obiegu wody zimnej 0-0,6MPa.

Dla bezpośredniego pomiaru temperatury należy zabudować termometry techniczne o zakresie 0 - 100 °C.

Pomiędzy kotłem a zaworem bezpieczeństwa zabrania się montażu jakiegokolwiek armatury odcinającej. Należy w odpowiednich miejscach kotłowni zapewnić odwodnienie oraz odpowietrzenie instalacji, w najwyższych punktach (między innymi przewody zasilające i powrotne c.o.) Zawory spustowe przewidzieć jako gwintowane.

Przewidziano wykorzystanie spadku podłogi pomieszczenia kotłowni do odprowadzenia wody z zaworów spustowych do projektowanego wpustu podłogowego w pomieszczeniu kotłowni.

2.3.6. Zabezpieczenie instalacji.

W celu zabezpieczenia instalacji przed nadmiernym wzrostem ciśnienia przewidziano w obiegu pierwotnym dla każdego z kotłów zastosowanie zaworu bezpieczeństwa, Dn20 wchodzącego w skład zestawu przyłączeniowego, natomiast w układzie wtórnym zastosowanie za wymiennikiem dwóch zaworów bezpieczeństwa typu Dn20. Pomiedzy zaworem bezpieczeństwa, a kotłem (wymiennikiem) zabrania się montażu jakiejkolwiek armatury odcinającej. Wylot zaworu bezpieczeństwa należy sprowadzić do zbiorczego przewodu odpływowego (10 cm ponad podłogą).

Do przejmowania wzrostu objętości wody w obiegu pierwotnym przewidziano naczynie wzbiornicze o poj.18l do wody gorącej o temp. 120°C, p=8bar, natomiast w obiegu wtórnym naczynie wzbiornicze o poj.80l do wody gorącej o temp.120°C, p=6bar.

Uwaga:

Z uwagi na okres przejściowy pracy instalacji w obecnym systemie otwartym zarówno dobrane urządzenia zabezpieczające, jak i opracowany schemat technologiczny przewiduje stan docelowy, tj. pracę instalacji c.o. w układzie zamkniętym.

Do czasu jej modernizacji zamontowane urządzenia (zawór bezpieczeństwa, naczynie wzbiornicze) będą stanowiły dodatkowe zabezpieczenie instalacji c.o. dla istniejącego obecnie sposobu jej zabezpieczenia.

Po zamknięciu instalacji przewiduje się wymianę presostatu w układzie uzupełniania instalacji a także stosowaną regulację ciśnienia poduszki powietrznej w naczyniu wzbiorniczym oraz w/w presostatu.

2.3.7. Uzupełnienie wody w instalacji.

Obieg kotłowy i obieg instalacyjny będą uzupełniane wodą zmiękczoną, przygotowaną w stacji zmiękczenia. Sterowanie procesem zmiękczenia wody będzie całkowicie zautomatyzowane. Należy jednakże stale kontrolować poziom złoża regeneracyjnego w stacji uzdatniania wody oraz parametry pracy instalacji (ciśnienie).

Proces uzupełniania wody w instalacji prowadzony będzie poprzez zawory elektromagnetyczne z odrębnymi nastawami dla każdego z obiegów. Urządzenia te

poprzedzone będą przez reduktorem ciśnienia, zaworem zwrotnym antyskażeniowym, filtrem, wodomierzem i zaworem odcinającym.

W przypadku spadku ciśnienia w obiegu pierwotnym poniżej poziomu ciśnienia, tj. 1,2 bar presostat (regulator ciśnienia), zakres nastawy: -0,2-8,0 bara, p robocze= 18bar, G1/4" przekaże sygnał do zaworu elektromagnetycznego ZEU1, natomiast napełnianie zakończy się w przypadku osiągnięcia poziomu 1,5 bara. W przypadku spadku ciśnienia w obiegu wtórnym poniżej poziomu ciśnienia, tj. 0,5 bara presostat o zakresie ciśnienia:-0,9-1,5 bara, z histerezą:-0,06-0,2 bara przekaże sygnał do zaworu elektromagnetycznego ZEU2, natomiast napełnianie zakończy się w przypadku osiągnięcia poziomu ok. 0,62 bar.

Uwaga: Właściwy poziom ciśnień wykonawca powinien ustalić na etapie napełniania instalacji oddzielnie dla obiegu pierwotnego i wtórnego.

2.3.8. Odwodnienie i odpowietrzenie instalacji.

Przewidziano odwodnienie obiegu instalacji kotłowej przy kotłach, oraz przy wymienniku poprzez kulowy zawór odcinający Dn15 ze złączką do węża. Przewidziano odwodnienie obiegu wtórnego w piwnicy budynku przy istniejących kotłach elektrycznych, tj. w najniższym punkcie instalacji poprzez kulowy zawór odcinający Dn15 ze złączką do węża sprowadzony nad istniejące rzapie. Przewidziano odpowietrzenie instalacji w obrębie kotłowni poprzez zastosowanie automatycznych odpowietrzników wraz z zaworami kulowymi Dn15, które należy usytuować w najwyższych miejscach instalacji.

2.3.9. Regulacja parametrów pracy.

Obieg kotłowy będzie sterowany przez regulator pogodowy nadzorujący kaskadową pracę dwóch szeregowo ustawionych kotłów gazowych.

Przełączanie pompy z rezerwowej (obieg wtórny) na pompę pracującą odbywać się będzie ręcznie przez obsługę przy założonym miesięcznym cyklu pracy każdej z pomp.

2.3.10. Odprowadzenie kondensatu.

Zastosowane kotły kondensacyjne wymagają odprowadzenia kondensatu poprzez stację neutralizacji kondensatu wyposażonego w odpowiedni granulat neutralizujący. Zastosowanie neutralizacji ma na celu zabezpieczenie przewodów kanalizacji przed

bezpośrednim odprowadzeniem kwaśnego kondensatu do kanalizacji. Przewody prowadzące z kotła do stacji neutralizacji powinny być wykonane ze stali nierdzewnej lub równoważnego materiału zapewniającego prawidłową pracę tego układu. Wymagane jest okresowe (minimum coroczne) sprawdzanie wartości pH granulatu w stacji neutralizacji kondensatu i jego ewentualna wymiana.

3. Wytyczne dla branż.

W ramach prac demontażowych przewiduje się:

Branża budowlana:

- demontaż istniejącego sufitu podwieszanego,
- poszerzenie dojścia do kotłowni z korytarza skucie muru,
- demontaż drzwi drewnianych z ościeżnicą,

Branża instalacyjna:

- demontaż instalacji wentylacji w kotłowni,

W ramach prac montażowych przewiduje się:

Branża budowlana:

- wyrównanie w kotłowni i wc posadzki betonowej i położenie płytek terakota ze spadkiem w kierunku kratki odwadniającej,
- pomalowanie białą farbą emulsyjną ścian i stropu w kotłowni
- wykonanie sufitu podwieszonego CC100/U100 z podwójnych ognioodpornych płyt g-k gr.15mm, EI60 w kotłowni
- wykonanie ścianki z płyt g-k na I piętrze - obudowa przewodu wentylacji,
- zabudowę pomiędzy kotłownią i korytarzem drzwi stalowych, atestowanych, odp. ogniowa 30min,

Branża instalacyjna - sanitarna:

- zakup i zabudowę urządzeń wyszczególnionych w zestawieniu materiałów w sposób zapewniający ich stabilną i prawidłową pracę,
- zabudowanie w kotłowni kanału nawiewnego typu „Z”,
- zabudowanie w kotłowni przewodów spalinowych – kaskada,
- zabudowanie przewodu spalinowego na ścianie budynku,
- zabudowanie kanału wywiewnego z kratką włączonego do komina na I piętrze,
- wykonanie konstrukcji wsporczej kotłów, komina,
- wykonanie podwieszeń i podpór dla przewodów,
- wykonanie odwodnienia pomieszczeń przez kratkę odwadniającą i przewód PVC,
- płukanie przewodów,

- próbę szczelności na zimno i gorąco,
- oczyszczenie przewodów z rdzy,
- odtłuszczenie przewodów,
- malowanie powłokami antykorozyjnymi przewodów,
- wykonanie izolacji przewodów i oznaczenie kierunków przepływu wody na izolacji,
- sprawdzenie i uzupełnienie istniejących mocowań przewodów,

Branża instalacyjna - elektryczna:

- wykonanie zasilania elektrycznego, połączeń elektrycznych, sterujących i sygnalizacyjnych projektowanych urządzeń:
 - kotłów: 2*(P=0,1kW, U=230V),
 - pomp obieg pierwotny: 2*(P=0,3kW, U=230V),
 - pomp obieg wtórny: 2*(P=0,5kW, U=230V),
 - stacji uzdatniania SUW: P=25W, U=230V,
 - cewki zaworów elektromagnet. 2*P=10W, U=230V,
 - centrali sygnalizatora CO P=10W, U=230V,
 - szafy sterowniczo-zasilającej kotłów,
- wykonanie instalacji oświetleniowej w pomieszczeniu kotłowni, pompowni i technicznych z oprawami bryzgoszczelnymi zainstalowanymi na stropie i ścianach pomieszczeń, w zależności od potrzeb i przepisów,
- wykonanie w pomieszczeniu gniazdek 220V i 24V,
- wykonanie elektrycznego połączenia wyrównawczego instalacji stalowej,
- wykonanie stosownej ochrony przeciwporażeniowej i przepięciowej,
- wykonanie przy wejściu do kotłowni głównego wyłącznika przeciwpożarowego,
- połączenie elementów sterowania i zabezp. (regulator, zawór, czujniki, detekcja metan).

4. Uwagi końcowe.

Rozmieszczenie urządzeń i rozprowadzenie przewodów pokazano na rysunkach. Podczas prac (a szczególnie spawalniczych) należy zwrócić szczególną uwagę na przepisy bhp i p.poż.

Zastosowane materiały i urządzenia powinny mieć aktualne dopuszczenia, atesty i certyfikaty do stosowania w budownictwie.

Całość robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe”, wyd. II 2000r. PKTSG;GiK oraz

obowiązującymi normami i przepisami BHP i PPOŻ.

Na drzwiach kotłowni zaleca się umieścić napis: „Kotłownia gazowa, nieupoważnionym wstęp zabroniony”.

Zobowiązuje się eksploatatora kotłowni do:

- sprawdzania i usuwania ewentualnych zanieczyszczeń przewodów spalinowych i wentylacyjnych co najmniej dwa razy w roku, oraz sprawdzania przewodów w kotle, zgodnie z instrukcją producenta kotłów,
- zawieszenia instrukcji obsługi kotłowni wraz ze schematem technologicznym,
- utrzymania eksploatowanych pomieszczeń i urządzeń w czystości i porządku,
- utrzymania urządzeń zabezpieczenia i sygnalizacji alarmowej w pełnej sprawności,
- zabezpieczenia wstępu do kotłowni przed osobami niepowołanymi,
- wymaganych gwarancjami i warunkami eksploatacji przeglądów zabudowanych urządzeń,
- regularnych przeglądów i czyszczeniu zabudowanych filtrów siatkowych.

Urządzenia i sprzęt przeciwpożarowy niezbędny do zabezpieczenia kotłowni:

- dwie gaśnice proszkowe GP-6X ABC,
- jeden koc gaśniczy 200-150,

Sprzęt ppoż. oznakować znakiem wg PN-92/N-01256/01 Nr10 i umieścić przy wejściu do kotłowni w miejscu widocznym i łatwo dostępnym (dostęp o szer. 1m).

Oznakować drogę ewakuacyjną do wyjścia zewnętrznego z kotłowni znakami PN-92/N-01256/02 (drogi wyjścia i kierunek ewakuacji).

Miejsce usytuowania gaśnic oznaczyć odpowiednią tablicą z napisem „Gaśnica”, a obok zamontować instrukcję postępowania na wypadek pożaru.

Należy dokonać odbioru końcowego przewodów spalinowego i wentylacyjnych.

Pomieszczenie kotłowni należy wyposażyć w instrukcję eksploatacyjną, niezbędne schematy instalacyjne w formie tablic oraz instrukcję postępowania na wypadek awarii i pożaru wraz z wykazem telefonów alarmowych. Odbiór kotła gazowego należy poprzedzić rozruchem próbnym. Użytkownika źródła ciepła należy zapoznać z jego obsługą.

5. Dobór urządzeń.

5.1. Obieg kotłowy - pierwotny

5.1.1. Naczynie wzbiornicze NW1

Parametry instalacji grzewczej:

zapotrzebowanie ciepła	Q	90 kW
pojemność instalacji	V	0,1 m ³
maksymalne ciśnienie w instalacji	p _{maxco}	3,0 bar
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu	t _z	80 °C
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu	t _z	60 °C
ciśnienie statyczne	p _{stat}	1,2 bar
Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorniczym	p	1,4 bar

Pojemność użytkowa naczynia:

gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej	ρ ₁	999,7 kg/m ³
temperatura początkowa	t ₁	10 °C
przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej	ΔV	0,0287 dm ³ /kg
minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego		
wyznaczona wg wzoru $V_U = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta V$	V _U	2,9 dm ³
Pojemność całkowita naczynia $V_N = V_U \cdot (p_{max} + 1) / (p_{max} - p)$	V _N	7,2 dm ³

Dla powyższych parametrów dobrano naczynie wzbiornicze o poj.18l do wody gorącej, o temp. 120°C, p=6bara, z przył. ącem Dn20

Rura wzbiornicza RW

Minimalna średnica wewnętrznej rury wzbiorniczej $d = 0,7 (V_U)^{0,5}$	d=1,2 mm
Dobrano rurę wzbiornczą o średnicy	d=25 mm.

5.1.2. Zawór bezpieczeństwa

Dla parametrów:

Q = 45 kW	- obliczeniowa moc kotła
T _z = 80 °C	- temperatura zasilania obiegu kotłowego
p _{max} = 3 bar	- ciśnienie maksymalne instalacji
A _w = 257 mm ²	- powierzchnia wypływu wody
d = 18,1 mm	- najmniejsza średnica wewn. zaworu bezpieczeństwa

Dobrano zawór bezpieczeństwa Dn32, o ciśnieniu otwarcia p_o = 3bar, d_o = 27mm jako zabezpieczenie dla każdego z kotłów.

5.1.3. Wymiennik ciepła WCO

Dla parametrów:

$Q = 90 \text{ kW}$ - obliczeniowa moc wymiennika

$T_z/T_p = 80/60 \text{ }^{\circ}\text{C}$ - temperatury obiegu kotłowego

$t_z/t_p = 75/55 \text{ }^{\circ}\text{C}$ - temperatury obiegu instalacji wewnętrznej

Dobrano wymiennik płytowy z płytą karbowaną, o powierzchni wymiany ciepła $7,0\text{m}^2$, max. ciśn. = 30bar, max. temp. = 230°C , czynnik roboczy woda, złącza G1" o następujących parametrach:

strona pierwotna: opory przepływu 5 kPa

strona wtórna: opory przepływu 5 kPa

5.1.4. Pompa kotłowa PK

Dla parametrów:

$V = 2,1 \text{ m}^3/\text{h}$ - przepływ obliczeniowy,

$\Delta p = 4,0 \text{ msw}$ - opory instalacji,

Dla każdego z kotłów dobrano pompę obiegową z regulacją obrotów, o wydajności $V=0-3,0\text{m}^3/\text{h}$, $H=0-11\text{msw}$, $U=230\text{V}$, $P=0,3\text{kW}$

5.2. Obieg instalacji wewnętrznej c.o. - wtórny

5.2.1. Naczynie wzbiornicze NW2

Parametry instalacji grzewczej:

zapotrzebowanie ciepła	Q	90 kW
------------------------	-----	-------

pojemność instalacji	V	$1,1 \text{ m}^3$
----------------------	-----	-------------------

maksymalne ciśnienie w instalacji	p_{maxco}	3,0 bar
-----------------------------------	--------------------	---------

obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu	t_z	75°C
--	-------	----------------------

obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu	t_z	55°C
--	-------	----------------------

ciśnienie statyczne	p_{stat}	1,2 bar
---------------------	-------------------	---------

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorniczym	p	1,4 bar
---	-----	---------

Pojemność użytkowa naczynia:

gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej	ρ_1	$999,7 \text{ kg/m}^3$
---	----------	------------------------

temperatura początkowa	t_1	10°C
------------------------	-------	----------------------

przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej	ΔV	$0,0256 \text{ dm}^3/\text{kg}$
---	------------	---------------------------------

minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego

wyznaczona wg wzoru $V_U = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta V$	V_U	28 dm^3
---	-------	-------------------

Pojemność całkowita naczynia $V_N = V_U \cdot (p_{\text{max}} + 1) / (p_{\text{max}} - p)$	V_N	69 dm^3
--	-------	-------------------

Dla powyższych parametrów dobrano naczynie wzbiornicze o poj. 80l. woda gorąca o temp. 120°C , $p=6\text{bar}$, z przyłączem Dn25.

Rura wzbiorcza RW

Minimalna średnica wewnętrznej rury wzbiorczej $d=0,7 (V_U)^{0,5}$

$d=3,7 \text{ mm}$

Dobrano rurę wzbiorczą o średnicy

$d=25 \text{ mm.}$

5.2.2. Zawór bezpieczeństwa

Dla parametrów:

$Q = 90 \text{ kW}$ - obliczeniowa moc wymiennika

$T_z = 75 \text{ }^{\circ}\text{C}$ - temperatura zasilania obiegu kotłowego

$p_{\max} = 3 \text{ bar}$ - ciśnienie maksymalne instalacji

$A_w = 259,1 \text{ mm}^2$ - powierzchnia wypływu wody

$d = 18,2 \text{ mm}$ - najmniejsza średnica wewn. zaworu bezpieczeństwa

Dobrano dwa zawory bezpieczeństwa Dn32, $p_o=3\text{bar}$, $d_o=27\text{mm}$ jako zabezpieczenie instalacji za wymiennikiem ciepła.

5.2.3. Pompa obiegowa PO

Dla parametrów:

$V = 4,2 \text{ m}^3/\text{h}$ - przepływ obliczeniowy,

$\Delta p = 7,0 \text{ msw}$ - opory instalacji,

Dobrano dwie elektronicznie regulowane równolegle zabudowane pompy obiegowe Dn32 o wydajności $V=0-18\text{m}^3/\text{h}$, $H=0-10\text{msw}$, $U=230\text{V}$, $P=0,5\text{kW}$.

6. Zestawienie materiałów.

Symbol	Wyszczególnienie	Typ	Dn	szt/ m
KG	Zestaw dwóch kotłów gazowych, kondensacyjnych, w układzie kaskady (2 kotły połączone szeregowo), z pogodową regulacją kaskadową, czujnikami, zabezpieczeniami, ramą montażową, o mocy 90kW			1kpl
PK, Z1, F1, ZB1, ZZ1	Zestaw przyłączeniowy do kaskady kotłów obejmujący pompę z regulacją $V=0-3,0\text{m}^3/\text{h}$, $H=0-11\text{msw}$ zawory kulowe, zawór zwrotny, zawór bezpieczeństwa, filtr, przetwornik ciśnienia, zawór odcinający gazu z termicznym zabezpieczeniem, izolację		40	2kpl
KS	Kaskada spalin dla kotłów w układzie szeregowym (przewód zbiorczy i element końcowy z odpływem kondensatu i syfonem, króćcem spalin, kolanami, kontrolerem spalin, mocowaniem i rewizją)		150	1 kpl
SNK	Neutralizator skroplin z granulatem		25	1kpl
WCO	Wymiennik ciepła płytowy z izolacją i statywem o mocy 90kW			1kpl
NW1	Naczynie wzbiornicze o poj. 18l			1
NW2	Naczynie wzbiornicze o poj. 80l			1
ZB1	Zawór bezpieczeństwa, po=3 bar, do=27mm		32	2
ZB2	Zawór bezpieczeństwa, po=3 bar, do=27mm		32	2
ZK	Zawór kołpakowy odcinający naczynie wzbiornicze		25	2
PO	Pompa kotłowa $V=0-18\text{m}^3/\text{h}$, $H=0-10\text{msw}$		32	2
	Łącznik amortyzacyjny		32	4
F2	Filtr siatkowy z zaworem spustowym w pokrywie, 200 oczek/cm ²		65	1
F3	Filtr siatkowy, 200 oczek/cm ²		20	1
Z2	Zawór kulowy		65	6
Z3	Zawór kulowy		32	4
Z4	Zawór kulowy		20	17
Z5	Zawór kulowy		25	7
ZZ2	Zawór zwrotny		32	2
ZZ3	Zawór zwrotny		20	2
P1	Manometr z kurkiem manom. 0-0,2 MPa			7
P2	Manometr z kurkiem manom. 0-0,4 MPa			7
P3	Manometr z kurkiem manom. 0-0,6 MPa			4

1	Termometr z kurkiem manom. 0-100 °C			4
RC	Reduktor ciśnienia Dn20 z manometrem w korpusie, Tmax-90stC, Pmax -25 bar		20	1
ZEU	Zawór elektromagnetyczny		20	2
SUW	Stacja uzdatniania wody o wydajności V=1,2m3/h			1kpl
W	Wodomierz skrzydełkowy Dn15, qn=1,5m3/h		15	1
PC1	Presostat o zakresie: -0,2-8,0 bara		G1/4"	4
PC2	Presostat o zakresie: -0,9-1,5bar i histerezie 0,06-0,2			1
ZAS	Zawór zwrotny antyskażeniowy BA		20	1kpl
	Centrala z czujnikiem metanu ujęta w projekcie inst. elektrycznej i akpia			1kpl
	Przewód kominowy, dwuścienny, Dn150/210	l=1,0m	150	19szt
	Kolano 87o, dwuściennie, Dn150/210		150	1szt
	Ustnik, dwuścienny, Dn150/210		150	1szt
	Obejma nastawna, Dn150/210		150	6szt
	Podpora konsoli nastawnej+konsola, Dn150/210			3kpl
	Płyta kontroli odciążającej Dn150/210			3kpl
	Zacisk montażowy, Dn150/210		150	22szt
	Rozeta, Dn150/210		150	2szt
	Pompa zatapialna z wył. pływakowym, V=14m3/h, H=9msw, U=230 V		32	1kpl
	Grzejnik płytowy, zasilany z boku	22-40-80	15	1kpl
	Zawór z głowicą termostatyczną		15	1
	Zawór odcinający powrotny		15	1
	Zawór kulowy ze złączką do węża		15	6
	Przewód blaszany ocynk., z kratką na wlocie i wylocie, wentylacja nawiew typ Z 18cm*25cm, l=4m			1kpl
	Kanał wywiew stal 15x15cm z kratką i kształtkami,	l=4,0m		1kpl
	Kratka odwadniająca – wpust piwniczny 15*15cm z klapą zwrotną i odpływem Dn100			1
	Drzwi stalowe 0,9*2,0m atestowane, bezklamkowe, odporność ogniowa 30min. z ościeżnicą,			1
	Gaśnica GP-6X ABC z wieszakami i instrukcjami			2
	Koc gaśniczy 200-150			1
	Płyta gk, podwójna, ognioodporna, czerwona, 2x2,6x1,2 gr 15mm, EI60, wraz ze stelażem,			21,2 m2
	Płyta g-k, biała, gr. 12,5mm, 2,6x1,2 wraz ze stelażem			3,60 m2
	Masa uszczelniająca, p.poż.			10p.

	Odpowietzniki automatyczne z zaworem kulow Dn15			6
Rura kanalizacyjna PVC-50 z kształtkami			50	12m
Rura kanalizacyjna PVC-110 z kształtkami	110		100	10m
Rury PP-R z kształtkami, mocowaniem i izolacją z pianki PE (gr.20mm)	25x4,2		25	20m
Rury PP-R3 z kształtkami, mocowaniem	32x4,5		32	5m
Rury PE-RT/AL./PE-RT z kształtkami, mocowaniem i izolacją z pianki PE (gr.20mm)	32x3		25	30m
Rury PE-RT/AL./PE-RT z kształtkami, mocowaniem i izolacją z półsztywnego poliuretanu (gr.20mm)	40x4		32	10m
Rury PE-RT/AL./PE-RT z kształtkami, mocowaniem i izolacją z półsztywnego poliuretanu (gr.20mm)	50x4,5		40	20m
Rury PE-RT/AL./PE-RT z kształtkami, mocowaniem i izolacją z półsztywnego poliuretanu (gr.30mm)	75x7,5		65	100m

7. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ)

1. Zakres robót i kolejność realizacji.

Zakres robót dla całego zamierzenia obejmuje wykonanie kotłowni gazowej dla budynku mieszkalno-biurowego przy ul. Bytomskiej 8 w Świętochłowicach.

Kolejność realizacji:

- wykonać przekucia przez ściany i stropy dla przejścia przewodami instalacji,
- zbudować rusztowanie dla montażu komina zewnętrznego,
- wykonać ogrodzenie placu budowy na odcinku na którym będą wykonywane roboty z wykonaniem przejść z balustradami i zadaszeniem ochronnym dla ruchu pieszego,
- wykonać montaż kotłów, przewodów, komina zewnętrznego oraz armatury instalacji,
- wykonać próbę szczelności instalacji.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Budynek przy ul. Bytomskiej 8 w Świętochłowicach, czterokondygnacyjny, podpiwniczony.

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

Podczas prowadzonych prac zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi mogą stwarzać:

- ruch pieszych w obrębie dojścia do budynku,
- budynek mieszkalny wielorodzinny,

4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót.

Podczas wykonywania robót mogą wystąpić następujące zagrożenia:

a) podczas spawania przewodów:

- oparzenie,
- promieniowanie optyczne,
- związki chemiczne,

b) w czasie używania elektronarzędzi, oraz urządzeń mechanicznych może wystąpić porażenie prądem przy braku zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne.

c) dla prac na wysokości:

- upadek pracownika z rusztowania,
- upadek narzędzi z rusztowania,

5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników.

Przed przystąpieniem do prac szczególnie niebezpiecznych pracownicy powinni zostać przeszkoleni w zakresie bezpiecznego sposobu prowadzenia tych prac, oraz zasad udzielania pierwszej pomocy. Po zapoznaniu się z przepisami i zasadami bezpiecznego wykonywania robót pracownicy winni potwierdzić pisemnie, iż zostali do nich odpowiednio przygotowani.

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom.

Wszystkie prace winne być wykonane na podstawie:

- Projektu Budowlano-Wykonawczego kotłowni gazowej budynku mieszkalno-biurowego przy ul. Bytomskiej 8 w Świętochłowicach,
- Planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ) wykonanego przez kierownika robót wg. Rozp. MI z dn. 23.06.2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. (Dz.U. Dz dn. 10.07.2003),
- Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129, poz. 844) (Zmiana: Dz. z 2002 r. nr 91, poz. 811),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. (Dz. U. Nr 47. poz. 401).

Do pracy przy robotach budowlanych i instalacyjnych mogą być dopuszczone tylko osoby przeszkolone z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy oraz posiadające zaświadczenie lekarskie o braku przeciwwskazań do zatrudnienia przy wykonywaniu robót na określonym stanowisku pracy.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawuje kierownik budowy i mistrz budowlany stosownie do zakresu obowiązków.

Wszystkie osoby przebywające na terenie budowy zobowiązane są stosować wymagane środki ochrony indywidualnej. Strefy prowadzenia prac szczególnie niebezpiecznych będą wydzielone i odgródzone od czynnej części terenu i oznaczone stosownymi tablicami.

Należy przewidzieć zastosowanie barier ochronnych.

Osoby przebywające na stanowiskach pracy, znajdujące się na wysokości co najmniej 1,0 m od poziom podłogi lub ziemi, powinny być zabezpieczone balustradą przed upadkiem z wysokości oraz w środki ochrony indywidualnej (szelki bezpieczeństwa wraz z liną oraz kask do prac na wysokości). Lina szelek bezpieczeństwa powinna być zamocowana do stałego elementu konstrukcyjnego za pomocą urządzenia samohamującego.

Wszystkie środki ochrony indywidualnej powinny posiadać certyfikat bezpieczeństwa. Narzędzia, materiały należy zabezpieczyć przed upadkiem na ziemię i podłogę.

Miejsca prowadzenia prac na wysokości należy wygrodzić i oznakować.

Daszki ochronne powinny znajdować się na odpowiedniej wysokości od terenu i ze spadkiem

Pokrycie daszków powinno być szczelne i dostatecznie wytrzymałe na przebicie przez spadające przedmioty.

Używanie daszków ochronnych jako rusztowań lub miejsc składowania narzędzi, sprzętu, materiałów itp. jest zabronione.

W miejscach przejść szerokość daszka ochronnego powinna być odpowiednio większa niż szerokość przejścia.

Pracownicy przed rozpoczęciem pracy (wejściem na wysokość) powinni być w dobrej dyspozycji psychicznej i fizycznej (przełożony dokonuje sprawdzenia).

Prace na wysokości powinny być prowadzone podczas dobrych warunków klimatycznych

Należy stosować się do postanowień zawartych w instrukcjach bhp:

- przy pracach na wysokości,
- przy użyciu drabin przenośnych.

Należy zachować środki szczególnej ostrożności zarówno podczas wchodzenia i schodzenia jak również w czasie wykonywania pracy.

Powinien być sprawowany nadzór nad pracą.

W związku z pracami budowlanymi należy wyznaczyć strefy gromadzenia oraz trasy przemieszczenia gruzu.

Dla zabezpieczenia stanowisk pracy należy stosować środki ochrony zbiorowej.

Plac budowy należy zabezpieczyć w podręczny sprzęt gaśniczy, oraz opatrunkowy.

Ewentualna ewakuacja prowadzona będzie z przyjętymi ogólnie zasadami przy współudziale pracowników prowadzących prace budowlane.