



PROJEKT TECHNICZNY

TEMAT *ROZBUDOWA WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI
GAZU WRAZ Z PRZEBUDOWĄ KOTŁOWNI
W BUDYNKU OŚRODKA KULTURY*

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: IX

ADRES *MSZANA UL. MICKIEWICZA 92*

IDENTYFIKATOR DZIAŁKI
241509_2.0002.AR_3.2000/304

INWESTOR *GMINNY OŚRODEK KULTURY I REKREACJI W MSZANIE
UL. MICKIEWICZA 92
44-325 MSZANA*

PROJEKTOWAŁ *mgr inż. Łukasz Kłak*

OPRACOWAŁ *Antoni Kłak*

JEDNOSTKA PROJEKTOWA

mgr inż. Maciej Kłak
tel.: +48 501 252 375

Usługi Inżynierskie
ul. Armii Krajowej 25
44-330 Jastrzębie Zdrój

REGON 241549067
NIP: 633-167-57-17

e-mail: maciej.klak@gmail.com
www.uslugiinzynierskie.com.pl

Projekty i nadzory sieci,
przyłączy i instalacji gazowych,
wodociągowych,
kanalizacyjnych,
wentylacyjnych i c.o

Grudzień, 2022

SPIS TREŚCI PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU

I. DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU:

1. Kopia decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych projektanta
2. Kopia zaświadczenia o przynależności projektanta do izby zawodowej
3. Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu zgodnie obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej

II. CZĘŚĆ OPISOWA:

- | | |
|------------------------------------|--------|
| 1. Zawartość opracowania. | str.7 |
| 2. Ogólna charakterystyka obiektu. | str.7 |
| 3. Kotłownia gazowa | str.8 |
| 4. Instalacja gazowa | str.16 |

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA:

- | | | |
|--|----------------|--------------|
| 1. Plan orientacyjny | skala 1:10 000 | rys. nr 1 |
| 2. Projekt zagospodarowania terenu | skala 1:1000 | rys. nr 2 |
| 3. Rzut piwnicy | skala 1:50 | rys. nr IS_1 |
| 4. Rzut kotłowni | skala 1:50 | rys. nr IS_2 |
| 5. Schemat technologiczny kotłowni gazowej | | rys. nr IS_3 |
| 6. Izometria instalacji gazowej | | rys. nr IS_4 |
| 7. Szafka kurka głównego i gazomierza | | zał. nr 1 |

Łukasz Kłak
Nr uprawnień SLK/2302/POOS/08
Nr ewid. SLK/IS/5896/09

Jastrzębie-Zdrój 14.12.2022 r.

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Zgodnie z art. 34 ust. 3d. pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2000r. poz. 1333 z późn. zm.) niniejszym oświadczam, że projekt techniczny dla zamierzenia budowlanego:

**ROZBUDOWY WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI GAZU WRAZ Z
PRZEBUDOWĄ KOTŁOWNI W BUDYNKU OŚRODKA KULTURY
PRZY UL. MICKIEWICZA 92 W MSZANIE
(DZ. NR 2000/304, OBRĘB MSZANA)**

(nazwa projektu i adres inwestycji)

sporządzony w dniu: 14.12.2022 r.

dla:

**GMINNY OŚRODEK KULTURY I REKREACJI W MSZANIE
UL. MICKIEWICZA 92
44-325 MSZANA**

(Inwestor)

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....
(pieczęć i podpis)

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU TECHNICZNEGO

1. Zawartość opracowania.

Opracowanie zawiera opis rozwiązań technicznych w zakresie:

- Kotłowni gazowej;
- Instalacji gazowej do zasilania kotłowni;

2. Ogólna charakterystyka obiektu.

Charakterystyka ogólna

Przedmiotem opracowania jest kotłownia gazowa dla Gminnego Ośrodka Kultury i Rekreacji w Mszanie.

- Adres inwestycji - ul. Mickiewicza 92
- Ilość budynków – 1
- Lokalizacja – Mszana – III strefa klimatyczna (-20°C);
- Ilość źródeł ciepła – 1 (kotłownia gazowa)

Kotłownia gazowa

CZEŚĆ OPISOWA

Rozwiązania ogólne

Zakres opracowania obejmuje projekt techniczny technologii kotłowni wodnej niskoparametrowej pokrywającej zapotrzebowanie ciepła na centralne ogrzewanie dla użytkowników budynku.

Założenia i obliczenia wykonano zgodnie z normami przywołanymi poniżej, a w szczególności:

- *PN-B-02431-1/1999 Kotłownie bud. na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1*
- *PN-B-02414/1999 Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi*
- *PN-81/M35630/1981 Zawory bezpieczeństwa*
- *Przepisy Urzędu Dozoru Technicznego w sprawie doboru zaworów bezpieczeństwa*

Kotłownia, o mocy całkowitej maksymalnej 80kW, znajduje się w wydzielonym pomieszczeniu na kondygnacji 0 (parter). Zaproponowano realizację kotłowni np. w technologii firmy De-Dietrich lub równoważne innego producenta. Przewiduje się zastosowanie instalacji 2 kotłowej. Kotły zasilają 1 obieg grzewczy: obieg c.o. Parametry wody grzewczej w kotłowni tz/tp = 80/60°C. Kotłownia gazowa na gaz wysokometanowy GZ-50 grupa E.

Pomieszczenie kotłowni

Pomieszczenie kotłowni zlokalizowano na parterze budynku. Kotłownię wydzielono pożarowo od reszty budynku przegrodami REI60 i REI120 i wyposażono w oddzielne wejście bezpośrednio z zewnątrz budynku.

Powierzchnia kotłowni = 9,4 m², wysokość pomieszczenia = 2,5m, kubatura kotłowni = około 23,5m³. Przewidziano kotłownię z kotłami z zamkniętą komorą spalania.

Pomieszczenie kotłowni należy wykończyć kaflami na posadzce, ze spadkiem w kierunku wpustu podłogowego. Ściany wyłożone kaflami do pełnej wysokości pomieszczenia lub cokołami z kaflami i pomalowane farbą olejną. W ścianie zewnętrznej zaprojektowano okno i drzwi otwierane na zewnątrz o szerokości 90 cm.

Kotłownia zostanie wyposażona ponadto w umywalkę oraz złączkę do węża. Odprowadzenie wpustu WPK posadzkowego do studzienki schładzającej o wymiarach 60x60x60cm, zlokalizowanej w piwnicy budynku (zgodnie z rysunkami). Studzienkę należy wyposażyć w pompę odwadniającą, uruchamianą zaworem pływakowym do ścieków zanieczyszczonych gorącymi.

Bilans cieplny

$$Q_c = Q_{co} = 80kW, \text{ gdzie}$$

Q_{co} – zapotrzebowanie na ciepło na c.o. dla budynku

Opis układu technologicznego kotłowni

Kotłownia zaprojektowana jest, jako niskoparametrowa, kondensacyjna na parametry obliczeniowe $t_z/t_p=80/60^{\circ}\text{C}$, systemu zamkniętego wraz z automatyczną, pogodową regulacją parametrów temperaturowych czynnika grzejącego. Kotłownia została zaproponowana np. w technologii firmy DeDietrich lub równoważne innego producenta i przeznaczona jest do zasilania gazem ziemnym wysokometanowym GZ-50. Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na gaz kotłowni wynosi 9.0 m³/h.

Obieg kotłowy

Przewiduje się zastosowanie 2 kotłów wiszących, kondensacyjnych typu AMC PRO 45 firmy DeDietrich o łącznej mocy nominalnej kotłów 80kW i sprawności użytkowej powyżej 108%. Kotły nie wymagają podmieszania ciepłej wody do powrotu jako zabezpieczenia przez przekroczeniem minimalnej temperatury. Kotły mogą pracować w zakresie modulacji 20 – 100%. Praca kotłów odbywać się będzie w układzie kaskadowym – kaskada typu LV (zgodnie z oznaczeniami producenta).

Projektuje się oddzielenie strony grzewczej od obiegu poprzez zastosowanie sprzęgła hydraulicznego. Przewidziano zastosowanie gotowego zestawu przyłączeniowego kaskady wraz z zestawami przyłączeniowymi kotłów.

Te kompletne hydrauliczne systemy zawierają:

- sprzęgło hydrauliczne
- kolektor główny wykonany ze stali grubościenniej, wodny i gazowy wraz z kołnierzami zaślepiającymi jedną stronę
- zestaw podłączeń kotłów zawierający przewody połączeniowe zasilania, powrotu i gazu, zawór gazu, pompę obiegową kotła, zawory zasilające i powrotne, zawór napełniająco-spustowy, zawór zwrotny i zawór bezpieczeństwa 3 bar
- czujnik zasilania kaskady + tuleja zanurzeniowa i kable połączeniowe BUS między kotłami
- jeśli wymagany ze względu na konfigurację kotłów (w Linii lub nieparzyście w Rewersie), zestaw zaślepiający na kolektorze wolne podłączenia kotła
- adapter redukcyjny wymagany, o ile w zestawie przewidziane jest sprzęgło.
- modułowe zestawy pełnej izolacji termicznej, stosowane odpowiednio do konfiguracji
- czujnik temperatury zewnętrznej FM 46 wymagany dla regulacji pogodowej.

Jeśli urządzenia występujące w projekcie stanowią wyposażenie dodatkowe, nie zawarte w cenie zestawu kotłowni, należy te urządzenia dodatkowo zamówić.

Obiegi instalacyjne

Projekt przewiduje wykonanie kotłowni z jednym obiegiem grzewczym na potrzeby c.o. Do podłączenia poszczególnych kotłów zastosowano kolektory oraz zestawy przyłączeniowe f-my DeDietrich lub równoważne innego producenta. Kolektory należy dostarczyć wraz z izolacją rur, pomp, obiegów i zaworów lub wykonać ją na budowie.

Moc obiegu centralnego ogrzewania wynosi 80kW

Średnica wyjścia obiegu c.o. – DN50.

Obieg centralnego ogrzewania należy wyposażyć w pompę elektroniczną Stratos MAXO 25/0,5-4 PN10 lub równoważne innego producenta oraz zawór mieszający obrotowy „3-drogowy”, kołnierzowy, typu DR32GFLA DN32, kvs=16m³/h wraz z siłownikiem VMM20, „Honeywell” lub równoważne innego producenta.

Obieg posiada oddzielny filtr zanieczyszczeń np. Y222 firmy Danfoss, średnicy DN50 lub równoważne innego producenta. Odmulanie i odpowietrzenie na sprzęgle hydraulicznym.

Odpowiednie kierunki przepływu zapewniają zawory zwrotne.

Należy zapewnić możliwość kontroli parametrów wody grzewczej w obiegu, jak również w układach kotłowych poprzez zastosowanie manometrów (zgodnych z wymogami PN) i termometrów. Dodatkowo można stosować czujniki temperatury. Każdy układ pompy powinien posiadać zawór zwrotny i mieć możliwość skontrolowania wysokości podnoszenia pomp. Należy zapewnić możliwość odcięcia obiegu zarówno od strony zasilania, jak i powrotu oraz odcięcie urządzeń w celu ich wymiany, kontroli lub konserwacji. Należy stosować zawory kulowe np. f-my Valvex o odpowiedniej dopuszczalnej temperaturze i ciśnieniu pracy.

Elementy zabezpieczające

Zabezpieczenie każdego kotła stanowi zawór membranowy, DN25 mm (do=20mm), ciśnienie początku otwarcia 3,0 bar. Kotły nie posiadają wewnętrznych naczyń ekspansyjnych, przewidzianych na pojemność wodną kotłów oraz fragment instalacji do sprzęgła hydraulicznego. Każdy zestaw podłączeń kotła zawiera: przewody połączeniowe zasilania, powrotu i gazu, zawór gazu, pompę obiegową kotła, zawory zasilające i powrotne, zawór napełniająco-spustowy, zawór zwrotny i zawór bezpieczeństwa 3 bar.

Ponadto dla kaskady kotłów należy zastosować wspólny zestaw bezpieczeństwa zawierający termostat, presostat i zabezpieczenie minimalnego poziomu wody w kotłach (automatyka DeDietrich lub równoważne innego producenta). W przypadku braku któregośkolwiek elementu w zakresie dostawy kotłów należy go domówić oddzielnie. W razie wątpliwości zwrócić się do projektanta o dobór tych elementów. Ewentualne dodatkowe zabezpieczenie minimalnego poziomu w kotłach należy umieścić ponad najwyższym poziomem wody w kotle.

Stabilizację ciśnienia i wahań objętości wody w instalacji projektuje się za pomocą wzbiórczego naczynia przeponowego systemu zamkniętego o pojemności nominalnej 50dm³ podłączonego rurą wzbiórczą DN20 do powrotu obiegu grzewczego. Proponuje się zastosowanie naczynia typu NG 50 f-my REFLEX lub równoważne innego producenta.

Detekcja gazu – patrz instalacja gazowa.

Układ automatycznej regulacji

Praca kotłów (kaskada), pomp kotłowych i zaworu mieszającego na obiegu instalacyjnym sterowana jest automatyką firmy DeDietrich lub równoważne innego producenta dostarczaną wraz z kotłami (w zamówieniu należy podać typ tablicy kotłowej ew. moduły funkcyjne) w funkcji m.in. temperatury powietrza zewnętrznego i temperatury wody w obiegu. Automatyka posiada możliwość realizacji wielu typów funkcji zgodnie ze schematem kotłowni (np. osłabienia nocnego, programowania dobowo-tygodniowego, zmiany krzywej grzewczej, itp.).

Na układ automatycznej regulacji kotłowni składają się następujące elementy:

- termoregulator kaskadowo-strefowy
- czujnik temperatury sprzęgła hydraulicznego
- czujniki temperatury obiegu grzewczego
- czujnik temperatury zewnętrznej powietrza
- kable sterowania pompą obiegu c.o.
- kable sterowania zaworem mieszającym obiegu c.o.

Przy kompletowaniu automatyki postępować zgodnie z wymaganiami producenta.

Instalacja wodociągowa i kanalizacyjna

Do pomieszczenia kotłowni należy doprowadzić wodę zimną do napełniania i uzupełniania wody w instalacji oraz do ogólnego utrzymania czystości. Kotłownię należy wyposażyć w umywalkę z zimną wodą (bądź zimną i ciepłą) z kranem i złączką do węża gumowego. Uzupełnianie wody w instalacji przeprowadzane jest automatycznie przez stację uzdatniania wody. Przed stacją uzdatniania należy zastosować izolator przepływów zwrotnych typu BA, np. firmy Danfoss lub równoważne innego producenta. Napełnianie wymaga ciśnienia na dopływie zimnej wody min. 1.5bara.

Odwodnienie posadzki kotłowni wykonać do wpustu i dalej do studzienki schładzającej, znajdującej się w piwnicy. Odprowadzenie wody ze studzienki pompowe do kanalizacji sanitarnej. Zastosować pompę zatapialną do ścieków silnie zanieczyszczonych gorących np. US73 firmy Jung Pumpen lub równoważne innego producenta.

Instalacja wentylacyjna i odprowadzania spalin

W kotłowni zaprojektowano układ wentylacji nawiewno-wywiewny grawitacyjny. Nawiew do kotłowni – poprzez kanał 20x20cm o przekroju brutto 400cm² umieszczony w ścianie zewnętrznej. Wyjście kanału 30cm nad posadzką licząc od dolnej krawędzi. Wywiew odbywa się przez dwa istniejące pustaki wentylacyjne o przekroju 14x14cm zakończone na dachu wyrzutnią dachową z daszkiem. Wlot do pustaków wykonać przez dwie rury Spiro Ø160mm. Dobrano zestawy kominowe zaproponowane przez producenta kotłów firmę DeDietrich lub równoważne innego producenta. Kanały koncentryczne powietrzno-spalinowy o średnicy Ø125/Ø80. Dla każdego kotła przewidziano oddzielny kanał. Przewody pionowe ze stali kwasoodpornej wyprowadzić na dach i zakończyć elementami zgodnie z wytycznymi producenta systemu kominowego.

Zestaw na zakończeniu posiada otwór wyczystny oraz odskraplacz z odprowadzeniem kondensatu do neutralizatora.

Instalacja gazowa w kotłowni

Instalację gazową wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu. Połączenia rur wykonać przez spawanie, połączenie z armaturą – kołnierzowo. W miejscu oznaczonym na PZT zlokalizowano punkt redukcyjno-pomiarowy zgodny z warunkami technicznymi. Oprócz głównej szafki gazowej należy umieścić na ścianie budynku szafkę z zaworem elektromagnetycznym MAG-3 DN50. Istniejąca szafka gazowa na gazomierz oraz szafka na zawór MAG-3 znajduje się 50cm ponad terenem. Po wyjściu instalacji z szafki na zawór MAG (rura DN50) instalację należy wprowadzić do kotłowni.

Odbiornikami gazu są 2 palniki kotłów. Nad kotłami znajduje się kolektor gazowy (bufor gazu) o średnicy DN100 i długości 1,0m. Przewidywane maksymalne godzinowe zużycie gazu wyniesie około 9,0 m³/h.

Należy zastosować zabezpieczenie kotłowni za pomocą Aktywnego Systemu Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej firm Flamagaz, Gazex lub innej, w skład którego wchodzi:

- szybkozamykający zawór klapowy MAG-2000 (MAG-3) DN50 umieszczony w naścienniej wentylowanej szafce gazowej na zewnątrz budynku.
- detektor gazu (2 szt.) zamontowane na ścianie kotłowni w pobliżu kotłów;
- centralka sterująca – umieszczona w kotłowni;
- sygnalizator akustyczny i optyczny.

WYTYCZNE WYKONANIA INSTALACJI

Materiały

- Instalację wody grzewczej 80/60°C należy wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem zgodnie z PN-80/H-74200 – rury łączyć przez spawanie, kołnierzowo lub gwintowo, stosować łuki gładkie o promieniu gięcia $R=1,5 \times D$.
- Instalację wody zimnej należy wykonać z rur stalowych obustronnie ocynkowanych zgodnie z PN-80/H-74200 z łącznikami ocynkowanymi gwintowanymi z żeliwa ciągliwego wg PN-76/H-74392.
- Instalację gazową wykonać z rur stalowych bez szwu łączonych przez spawanie; stosować łuki gładkie o promieniu gięcia $R=1,5 \times D$.
- Wszelkie zawory odcinające, zwrotne i inne stosować zgodnie z ich zastosowaniem, dopuszczalną temperaturą i ciśnieniem pracy oraz wymaganiami producentów

Zabezpieczenia antykorozyjne i ciepłne

Powierzchnie zewnętrzne rur stalowych czarnych należy zabezpieczyć przed korozją farbą chlorokauczukową do gruntowania chromianową czerwoną tlenkową.

Rurociągi wody grzewczej 80/60°C należy zaizolować otulinami ze sztywnej pianki poliuretanowej z płaszczem z PVC. Minimalna grubość otulin powinna spełniać wymagania ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 06.11.2008r. – zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – załącznik numer 2, wraz z późniejszymi zmianami.

Rurociągi po zaizolowaniu oznakować zgodnie z kierunkiem przepływu wody, odpowiednim kolorem i opisem ułatwiającym identyfikację przewodu. Rurociągi wody zimnej zabezpieczyć warstwą gotowej izolacji przez wykraplaniem wilgoci na ich powierzchni (10mm).

Pozostałe elementy takie jak kolektory, grupy pompowe i zawory powinny posiadać izolację fabryczną.

Próby ciśnienia

Wykonane instalacje należy poddać próbom ciśnienia:

- instalację grzewczą przy ciśnieniu **0,6 MPa**,
- instalację zimnej wody przy ciśnieniu **0,9 MPa**,
- instalację gazową na ciśnienie **1.5 · prob** (czas próby min. 30min.).

Dodatkowo dla instalacji grzewczej po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno należy przeprowadzić próbę szczelności na gorąco przy parametrach obliczeniowych (80/60°C, p=0,4MPa). Próby przeprowadzać po odłączeniu elementów o dopuszczalnym ciśnieniu pracy niższym niż ciśnienie próby, zgodnie z obowiązującymi normami.

Warunki p.poż.

- Kotłownia zasilana będzie gazem GZ-50
- Pomieszczenie kotłowni nie jest zagrożone wybuchem
- Ściany kotłowni powinny posiadać odporność ogniową EI60 (60 min), a zamknięcia (drzwi) odporność EI30 (30min.), Strop min. REI 60min.
- Kotłownię należy wyposażyć w gaśnicę o masie środka gaśniczego 6 kg grupy GP-6x/ABC umieszczoną przy wyjściu z kotłowni.
- Oznakowanie drogi ewakuacyjnej oraz głównych wyłączników zgodnie z normą.
- Oświetlenie kotłowni wykonać zgodnie ze stopniem ochrony obudowy IP65
- Przewody wentylacyjne z kotłowni do kominów wentylacyjnych zabudować zapewniając przewodom klasę ognioodporności EI60

WYTYCZNE BRANŻOWE

Branża architektoniczno-budowlana

- wykonać spadek posadzki w kierunku wpustu kanalizacyjnego, posadzkę i ściany wymalować izolacją wodną oraz wyłożyć kafelkami;
- wykonać wieszaki pod układ kominowy
- podłogę i podwyższenia wyłożyć płytkami, ściany wyłożyć glazurą do wysokości minimum 2,0 m oraz wymalować farbą emulsyjną pozostałą części kotłowni;
- ściany i stropy oddzielające kotłownię od innych pomieszczeń powinny posiadać odporność ogniową EI60(60 min), strop REI60, a drzwi odporność EI30 (30min).
- drzwi kotłowni EI30 wyposażyć w zamek kulkowy otwierający się pod naporem z wewnątrz;
- Przewidzieć przebicie w ścianach zewnętrznych (wykonać jako gazoszczelne, zgodnie z obowiązującymi przepisami) oraz wewnętrznych, a także elementy do podwieszenia rur.
- Wykonać okno w ścianie zewnętrznej, których powierzchnia powinna wynosić min. 1:15 powierzchni kotłowni.

Wytyczne elektryczne

- doprowadzić energię elektryczną do szafki sterowniczej w kotłowni,
- wykonać oświetlenie kotłowni stosując bryzgoszczelne oprawy oświetleniowe;
- wykonać zasilanie urządzeń:
 - pompa obiegowa kotł. 70W, Zasilanie 230V / 50Hz (2 szt.)
 - pompa obiegowa c.o. 80W, Zasilanie 230V / 50Hz (1 szt.)
 - pompa w studzience 800W, Zasilanie 230V / 50Hz (garaż) (1 szt.)
 - kocioł – zgodnie z opisem poniżej (2 szt.)

Należy postępować zgodnie z obowiązującymi Przepisami. Połączenia elektryczne wykonywać mogą wyłącznie wykwalifikowani instalatorzy. Kocioł należy podłączyć do prawidłowo uziemionej instalacji 1-fazowej 230V / 50Hz za pomocą przewodów o odpowiedniej wytrzymałości obciążeniowej i napięciowej.

Kocioł całkowicie okablowany fabrycznie. Tablica nakotłowa zawierająca sterownik zabezpieczona jest bezpiecznikiem głównym aparatomym 6,3 AT / 230 V~. Podłączenia układu elektrycznego należy wykonywać zgodnie z instrukcjami dostarczonymi wraz z kotłem. Aby uniknąć zakłóceń, należy oddzielić kable czujników i regulatorów od kabli 230 V~. Zaleca się zachowanie odległości minimum 10 cm. Jako przewody sygnałowe rekomendowane jest stosowanie przewodów typu „skrętka” o przekroju 0,4 do 0,75 mm² a w wymagających przypadkach ekranowane. W przypadku podłączania przewodu zasilania na stałe, należy w pobliżu urządzenia przewidzieć łatwo dostępny dwubiegunowy wyłącznik główny o rozwarciu zestyków min. 3 mm (EN 60335-1).

Maksymalny pobór mocy przez pompę kotła wynosi odpowiednio 300 VA.

- wykonać zasilanie modułu sterującego dla Aktywnego Systemu Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej 1~230V
- wykonać zasilanie dla regulatorów automatycznej regulacji 1~230V (1 szt.)
- wykonać gniazdko wtykowe 1~230V dla stacji uzdatniania wody.
- Wykonać zasilanie dla siłownika zaworu mieszającego 1~230V (1 szt.)
- Wykonać zasilanie grzejnika elektrycznego o mocy 1.0kW uruchamianego termostatem.

WYTYCZNE BRANŻOWE

Wykonawca jest odpowiedzialny za sprawdzenie zakresu prac, ilości materiałów i urządzeń zgodnie z dokumentacją na etapie przetargu. W razie wystąpienia niezgodności opisu technicznego z dokumentacją rysunkową Wykonawca powinien zwrócić się pisemnie do biura projektów celem wyjaśnienia rozbieżności. Powyższa zasada obowiązuje przy wyjaśnianiu wszelkich wątpliwości związanych z niniejszą dokumentacją. Roboty nie ujętę w dokumentacji, a wynikające z technologii budowy, zastosowania materiałów lub montażu urządzeń winny być uwzględnione w kosztorysie ofertowym Wykonawcy. Brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie może stanowić podstawy do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora lub Biura Projektów.

Na ścianie w kotłowni należy powiesić powykonawcze schematy instalacji technologii i automatyki, schematy te winny być trwale zabezpieczone np. poprzez zalaminowanie. Szczegóły należy uzgodnić z Inwestorem na etapie wykonawstwa.

CZEŚĆ OBLICZENIOWA

Bilans cieplny

- Bilans cieplny

$$Q_c = Q_{co} = 80kW, \text{ gdzie}$$

Q_{co} – zapotrzebowanie na ciepło na c.o. dla budynku

Dobór kotłów

Przewiduje się zastosowanie 2 kotłów wiszących, kondensacyjnych typu AMC PRO 45 firmy DeDietrich o łącznej mocy nominalnej kotłów 80kW i sprawności użytkowej powyżej 108% lub równoważne innego producenta.

Kotły wyposażone są w palniki gazowe z możliwością przebrojenia na pracę z innymi rodzajami gazu. Kotły mogą pracować w zakresie modulacji 20 – 100%. Praca kotłów odbywać się będzie w układzie kaskadowym – kaskada typu LV (zgodnie z oznaczeniami producenta).

- moc znamionowa jednego kotła $Q_{max} = 40kW$, moc modulowana w zakresie 8 – 40 kW
- maksymalna temperatura robocza: $t_{zmax} = 85^{\circ}C$
- dopuszczalne nadciśnienie robocze kotła $p_{max} = 4 \text{ bar}$.
- zawór bezpieczeństwa ustawiony na 3bary
- pojemność wodna kotła: 4,3 l
- ciężar netto kotła: 53kg

Dobór przeponowego naczynia wzbiorczego wg PN-99/B-02414

Dla kaskady kotłów należy zastosować wspólny zestaw bezpieczeństwa zawierający termostat, presostat i zabezpieczenie minimalnego poziomu wody w kotłach (realizowany automatyką DeDietrich lub równoważne innego producenta).

Projektuje się oddzielenie strony grzewczej od obiegów poprzez zastosowanie sprzęgła hydraulicznego. Przewidziano zastosowanie gotowego zestawu przyłączeniowego kaskady wraz z zestawami przyłączeniowymi kotłów.

Te kompletne hydrauliczne systemy zawierają:

- sprzęgło hydrauliczne
- kolektor główny wykonany ze stali grubościenniej, wodny i gazowy wraz z kołnierzami zaślepiającymi jedną stronę
- zestaw połączeń kotłów zawierający przewody połączeniowe zasilania, powrotu i gazu, zawór gazu, pompę obiegową kotła, zawory zasilające i powrotne, zawór napełniająco-spuستowy, zawór zwrotny i zawór bezpieczeństwa 3 bar 1"
- czujnik zasilania kaskady + tuleja zanurzeniowa i kable połączeniowe BUS między kotłami
- jeśli wymagany ze względu na konfigurację kotłów (w Linii lub nieparzyście w Rewersie), zestaw zaślepiający na kolektorze wolne podłączenia kotła
- adapter redukcyjny wymagany, o ile w zestawie przewidziane jest sprzęgło
- modułowe zestawy pełnej izolacji termicznej, stosowane odpowiednio do konfiguracji

- czujnik temperatury zewnętrznej FM 46 wymagany dla regulacji pogodowej.
- Ciśnienie wstępne w miejscu podłączenia naczynia wzbiórczego

$$p = p_{st} + 0,2 \text{ [bar]}$$

$p_{st} = 0,80 \text{ bar}$ – ciśnienie statyczne

$p = 1,00 \text{ bar}$ (przyjęto 1.0 bar)

- Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w NW w trakcie eksploatacji instalacji.

Ze względów eksploatacyjnych (zgodnie z wytycznymi producenta), założono, że instalacja będzie pracowała z maksymalnym nadciśnieniem roboczym równym 3,0 bara.
 $p_{max} = 3,0 \text{ bara}$.

- Przyrost objętości własnej wody

$$t_1 = 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_2 = 80 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta v = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

- Objętość zładu V

Kotły: 8,6 l

Instalacja c. o.: = 510 l

Przewody w kotłowni: $0,1 \cdot 510 = 51 \text{ l}$

Suma: = 569,6 l

- Objętość użytkowa naczynia wzbiórczego

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$$

$\rho_1 = 999,7 \text{ kg/m}^3$ dla temperatury 10°C

Zatem:

$$V_u = 569,6 \cdot 999,7 \cdot 0,0287 / 1000 = 16,3 \text{ l}$$

- Pojemność nominalna

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{MAX} + 1}{p_{MAX} - p} = 16,3 \cdot \frac{3,0 + 1}{3,0 - 1,0} = 32,8 \text{ l}$$

- Dobór naczynia przeponowego

Dobrano naczynie przeponowe firmy Reflex typ NG50.

Pojemność całkowita = 50 litrów. Średnica naczynia 409mm, wysokość 469mm, wysokość położenia rury wzbiórczej $h = 168 \text{ mm}$. Średnica rury wzbiórczej DN20.

- Rura wzbiorcza wg PN-99/B-02414

$$d_{wew} \geq 0,7 \cdot \sqrt{V_u} = 0,7 \cdot \sqrt{16,3} = 2,8mm \rightarrow \min D N20mm$$

Rura wzbiorcza ma średnicę nominalną DN20 (R 3/4').

Zawór bezpieczeństwa na kotle

Zestaw połączeń kotłów zawierają przewody połączeniowe zasilania, powrotu i gazu, zawór gazu, pompę obiegową kotła, zawory zasilające i powrotne, zawór napełniająco-spustowy, zawór zwrotny i **zawór bezpieczeństwa 3 bar 1"**

Dobór urządzeń uzupełniania / uzdatniania wody

Dobrano układ uzdatniania wody i uzupełniania ubytków wody firmy BWT AQA PERLA BLACK 15 lub równoważne innego producenta. Przepływ w zakresie 0.7-1.56m³/h.

Dobór przewodów powietrzno-spalinowych

Dobrano zestawy kominowe zaproponowane przez producenta kotłów firmę DeDietrich lub równoważne innego producenta. Kanały koncentryczne powietrzno-spalinowy o średnicy Ø125/Ø80. Dla każdego kotła przewidziano oddzielny kanał. Przewód pionowy ze stali kwasoodpornej wyprowadzić na dach i zakończyć elementami zgodnie z wytycznymi producenta systemu kominowego.

Wentylacja kotłowni

W kotłowni zaprojektowano wentylację wywiewną grawitacyjną, nawiew kanałem zetowym. Do nawiewu przyjęto kanał Z-towy z wylotem ok. 30cm nad posadzką. Do wywiewu wykorzystano istniejące dwa pustaki wentylacyjne o wymiarach 140x140mm. Wentylacja pełni funkcję przewietrzania pomieszczenia.

- Obliczenie przekroju kanału nawiewnego w kotłowni zgodnie z PN-99/B-02431-1

$$F_n = \frac{f \cdot Q_k}{1000} = \frac{5 \cdot 80}{1000} = 400cm^2, \text{ gdzie:}$$

f = 5cm² – wymagana powierzchnia otworu nawiewnego na każdy kilowat mocy kotła

Q_k - moc kotłowni [W]

- Dobór kanału nawiewnego

Przewód doprowadzający powietrze do kotłowni – 300x200mm, łączna powierzchnia przewodu = 600cm². Nawiew należy umieścić około 30cm nad posadzką, czerpnię min. 2m ponad terenem.

Zaproponowano osiatkowany otwór o wymiarach 300x200mm. W pobliżu otworu należy zamontować grzejnik elektryczny o mocy 1,0 kW w sposób chroniący najbliższe rury przed zamarzaniem.

- Obliczenie przekroju kanału wywiewnego

$$F_w = \frac{F_n}{2} = \frac{400}{2} = 200 \text{ cm}^2$$

- Dobór kanału wywiewnego

Przewidziano wykorzystanie dwóch istniejących pustaków wentylacyjnych, grawitacyjnych o wymiarach 140x140mm. Otwory wywiewne umieszczone bezpośrednio pod stropem (możliwie blisko). Kratka zabezpieczająca pojedynczego pustaka powinna mieć przekrój netto min. 147cm² (łącznie 294 cm²).

Dobór średnic przewodów w kotłowni

- Obliczenie średnic przewodów w kotłowni – założenia wstępne

$Q_k = 40 \text{ kW}$ – moc znamionowa, obliczeniowa dla kotła

$Q_{c.o} = 78 \text{ kW}$ – obliczeniowa moc cieplna instalacji centralnego ogrzewania (+ straty na przesyle)

$Q_c = 80 \text{ kW}$ – całkowita moc znamionowa, obliczeniowa kotłowni

- Dobór średnicy przewodów dla działek kotłowych

Po stronie kotłów zestaw posiada prefabrykowane zestawy przyłączeniowe (zgodnie z opisem powyżej)

- Dobór średnicy przewodu dla wspólnej działki kotłowej za sprzęgłem hydraulicznym

$m = 3.44 \text{ m}^3/\text{h}$. Dobrano zbiorczą rurę zasilania i powrotu DN40 (prędkość 0.72m/s).

- Dobór średnicy przewodów dla instalacji c.o.

Moc obiegu 80kW, przepływ obliczeniowy 3440kg/h

Dobrano przewody o średnicy DN50 (jak przewodu istniejącego).

- Dobór średnicy przewodów instalacji gazowej

$V_h = 9,0 \text{ m}^3/\text{h}$ – maksymalne godzinowe zużycie gazu dla kotłowni
 $w_{\text{dop}} = 5,0 \text{ m/s}$ – dop. prędkość przepływu gazu w instalacji gazowej

Na podstawie nomogramu dobrano:

Średnica instalacji dla rurociągu wspólnego: DN50, $v = 1.28 \text{ m/s}$

Sprawdzenie pojemności instalacji gazowej:

Pojemność instalacji gazowej winna stanowić co najmniej 0,2-0,5% przepustowości odbiorników

Wymagana pojemność: $0.002 \div 0.005 \cdot 9.0 = 0.018 \div 0.045 \text{ m}^3$

Pojemność odcinka od reduktora do kotłów: 0.014 m^3

Pojemność wyliczona bez bufora gazu.

Ze względu na pojemność instalacji bufor gazowy jest wymagany. Dobrano bufor gazu o średnicy DN100 i długości 1,0m.

Dobór zaworu mieszającego

Straty w części zmiennie-przepływowej działki c.o. wynoszą około 3.2kPa. Dla uzyskania autorytetu zaworu około 0.5, szacowany spadek na zaworze mieszającym powinien wynosić około 3.2kPa.

Przepływ w obiegu grzewczym c.o. ($Q = 80 \text{ kW}$) wynosi $V_{100} = 3440 \text{ kg/h} = 3,54 \text{ m}^3/\text{h}$.

$$k_v = \frac{V_{100}}{\sqrt{\frac{\Delta p_{v100}}{100}}} = \frac{3.54}{\sqrt{\frac{3.2}{100}}} = 19,73 \text{ m}^3/\text{h}$$

Współczynnik k_v zaworu wynosi

Współczynnik k_{vs} dobrego zaworu wynosi $16 \text{ m}^3/\text{h}$

Wynikowy spadek ciśnienia na zaworze = 4,86 kPa

Autorytet	zaworu	$p_v = \frac{\Delta p_{v100}}{\Delta p_{v100} + \Delta p_{MV}} = \frac{4.86}{3.2 + 4.86} = 0.60$
-----------	--------	--

Dobrano zawór mieszający obrotowy „3-drogowy”, kołnierзовy, typu DR32GFLA DN32, $k_{vs} = 16 \text{ m}^3/\text{h}$ wraz z siłownikiem VMM20, Honeywell lub równoważne innego producenta.

Dobór pomp obiegowych

- Pompy kotłowe

Pompy kotłowe dostarczane wraz z zestawami przyłączeniowymi kotłów.

- Pompa obiegu c.o.

Moc obiegu c.o. wraz ze stratami na przesyle wynosi 80 kW

Wysokość podnoszenia pompy około 2,5 mH₂O

Wydajność pompy $3,54 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano pompę obiegową elektroniczną Stratos MAXO 25/0,5-4 PN10 lub równoważne innego producenta

Podłączenie DN25/DN25 długość montażowa 180mm

Maksymalne ciśnienie robocze PN10

Moc maksymalna 80W, Zasilanie 230V / 50Hz

4. Instalacja gazowa

Wewnętrzna instalacja gazu

W użytkowanym budynku ośrodka kultury planuje się rozbudowę wewnętrznej instalacji gazu wraz z przebudową kotłowni. W ramach tej inwestycji planuje zainstalowanie dwóch kotłów gazowych o mocy 40kW z zamkniętą komorą spalania do celów c.o.

Zainstalowany aparat gazobiorczy musi posiadać:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- deklarację zgodności z PN.

Wewnętrzną instalację gazu w budynku projektuje się z rur stalowych łączonych za pomocą spawania.

Zakres rozdziału obejmuje projekt instalacji gazowej niskiego ciśnienia od szafki gazowej w pobliżu budynku do odbiorników w kotłowni budynku. Odbiornikami gazu są 2 palniki kotłów o mocy maksymalnej 40kW każdy. Łączne zużycie gazu przewidziano na poziomie około 9 m³/h w przeliczeniu na gaz ziemny wysoko-metanowy GZ-50.

Instalację gazową wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu, według PN-80/H-74219. Połączenia rur wykonać przez spawanie, połączenie z armaturą – kołnierzowo. Rury prowadzić zgodnie z częścią rysunkową opracowania, zachowując odległość minimum 0.1m od innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku. Poziome odcinki powinny być prowadzone powyżej innych przewodów instalacyjnych (centralnego ogrzewania, wodnych kanalizacyjnych i elektrycznych), ze spadkiem 0,4%, w kierunku odbiorników.

W miejscu krzyżowania instalacji gazowej z innymi przewodami instalacyjnymi należy zachować odległość minimum 0,02m. Przewody instalacji gazowej należy prowadzić na powierzchni ścian, możliwie blisko stropu, zachowując odległość 0,6m od iskrzących urządzeń elektrycznych. Przewody biegnące przez miejsca ogólnodostępne należy zabezpieczyć przed ewentualnością uszkodzenia mechanicznego.

Urządzenia gazowe należy podłączyć na stałe z przewodami instalacji gazowej umieszczając przed nimi w miejscu widocznym i łatwo dostępnym kurki gazowe. Instalację wspólną dla obu kotłów z rur o średnicy DN50. Podłączenie kotłów z rozdzielacza gazowego – w zakresie dostawy producenta kotłów (zestaw kaskadowy).

Wejście do budynku wykonać z rury stalowej. Przejście przez ściany w tulejach ochronnych. Instalację gazową wykonać zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi. W bliskiej odległości od budynku (zgodnie z PZT) zlokalizowano punkt redukcyjno-pomiarowy oraz szafkę z zaworem elektromagnetycznym MAG-3 DN50 (na elewacji budynku).

Istniejąca szafka gazowa powinna znajdować się w odległości nie większej niż 10m od budynku oraz 50cm ponad terenem. Na zewnątrz budynku instalację gazu zaprojektowano z rur polietylenowych HDPE 100 SDR 11 Dz 63x5,8mm łączonych za pomocą zgrzewów elektrooporowych oraz z rur stalowych łączonych za pomocą spawania. W odległości 0,5 m przed ścianą budynku należy przejść na rurę stalową i wejść do szafki na zawór MAG-3 oraz wprowadzić do budynku do pomieszczenia kotłowni.

Długość i pojemność instalacji nie są wystarczające do poprawnego rozruchu kotłów i bufor gazowy jest wymagany. Dobrano bufor gazu o średnicy DN100 i długości 1,0m. Przewidywane maksymalne godzinowe zużycie gazu wyniesie około 9m³/h.

Pomieszczenie kotłowni wyposażonej w urządzenia gazowe o łącznej mocy nominalnej przekraczającej 60 kW zabezpieczyć należy Aktywnym Systemem Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej firm Flamagaz, Gazex lub innej, w skład którego wchodzi:

- szybkozamykający zawór klapowy MAG-2000 (MAG-3) DN50 umieszczony w wentylowanej szafce gazowej na zewnątrz budynku, przy skrzynce gazowej.
- detektor gazu (2 szt.) zamontowane na ścianie kotłowni w pobliżu kotłów zgodnie z rzutem i przekrojami kotłowni, (detektory gazu zamontować 30 cm pod sufitem kotłowni)
- centralka sterująca – umieszczona w kotłowni;
- sygnalizator akustyczny i optyczny.

Próbę szczelności przeprowadza Wykonawca (posiadający stosowne uprawnienia). Próbę szczelności instalacji gazowej należy przeprowadzić w oparciu o Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych Dz. U. Nr 74 z 1999 r. poz.836)

Ciśnienie próbne - 50 kPa, czas próby - 30 minut.

Po pozytywnym wyniku prób szczelności rury gazowe pomalować na kolor żółty.

Przewody instalacji gazowej należy prowadzić na powierzchni ścian wewnętrznych budynku w odległości min. 2cm od ściany.

Uchwyty do mocowania instalacji gazowej muszą być wykonane z materiałów niepalnych.

Wykonywanie instalacji gazowej przez kanały wentylacyjne lub spalinowe jest niedopuszczalne. Przejścia instalacji gazowej przez przegrody budowlane wewnętrzne (ściany, stropy) wykonać w stalowych tulejach ochronnych uszczelnionych szczeliwem elastycznym nie powodującym korozji itp. typu „HILTI”. Rury ochronne w ścianach powinny wystawać po min. 3cm z każdej strony ściany. W miejscach przejść przez przegrody nie wolno stosować żadnych połączeń.

W odległości poziomej 0,5m przed kotłem c.o musi być zainstalowany zawór odcinający.

Urządzenia gazowe muszą być zlokalizowane w taki sposób, aby odległość pozioma od otworów okiennych oraz drzwiowych była nie mniejsza niż 0,5m.

Drzwi pomieszczeń gdzie znajdować się będą urządzenia gazobiorcze muszą otwierać się na zewnątrz.

Obciążenie cieplne pomieszczenia, w którym zaprojektowano aparat gazobiorczy spełnia wymogi kubaturowe określone Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690).

Pomieszczenie kotłowni zlokalizowano na parterze budynku. Kotłownię wydzielono pożarowo od reszty budynku przegrodami REI60 i REI120 i wyposażono w oddzielne wejście bezpośrednio z zewnątrz budynku.

Powierzchnia kotłowni = 9,4 m², wysokość pomieszczenia = 2,5m, kubatura kotłowni = około 23,5m³. Przewidziano kotłownię z kotłami z zamkniętą komorą spalania.

Pomieszczenie kotłowni należy wykończyć kafłami na posadźce, ze spadkiem w kierunku wpustu podłogowego. Ściany wyłożone kafłami do pełnej wysokości pomieszczenia lub cokołami z kafli i pomalowane farbą olejną. W ścianie zewnętrznej zaprojektowano okno i drzwi otwierane na zewnątrz o szerokości 90 cm.

Kotłownia zostanie wyposażona ponadto w umywalkę oraz złączkę do węża. Odprowadzenie wpustu WPK posadzkowego do studzienki schładzającej o wymiarach 60x60x60cm, zlokalizowanej w piwnicy budynku (zgodnie z rysunkami). Studzienkę należy wyposażać w pompę odwadniającą, uruchamianą zaworem pływakowym do ścieków zanieczyszczonych gorących.

Odprowadzenie spalin i wentylacja

W kotłowni zaprojektowano układ wentylacji nawiewno-wywiewny grawitacyjny. Nawiew do kotłowni – poprzez kanał 20x20cm o przekroju brutto 400cm² umieszczony w ścianie zewnętrznej. Wyjście kanału 30cm nad posadzką licząc od dolnej krawędzi. Wywiew odbywa się przez dwa istniejące pustaki wentylacyjne o przekroju 14x14cm zakończone na dachu wyrzutnią dachową z daszkiem. Wlot do pustaków wykonać przez dwie rury Spiro Ø160mm.

Dobrano zestawy kominowe zaproponowane przez producenta kotłów firmę DeDietrich lub równoważne innego producenta. Kanały koncentryczne powietrzno-spalinowy o średnicy Ø125/Ø80. Dla każdego kotła przewidziano oddzielny kanał. Przewody pionowe ze stali kwasoodpornej wyprowadzić na dach i zakończyć elementami zgodnie z wytycznymi producenta systemu kominowego.

Zestaw na zakończeniu posiada otwór wyczystny oraz odskraplacz z odprowadzeniem kondensatu do neutralizatora.

Wykopy

Przed rozpoczęciem robót zlecić nadzór wszystkim użytkownikom istniejących sieci uzbrojenia terenu zgodnie z uzgodnieniami branżowymi załączonymi do projektu. Zlecić również obsługę geodezyjną. Roboty ziemne prowadzić ręcznie na odkład. Urobek składować w odległości 1,0m od krawędzi wykopu. Kopać na głębokość o 0,1m większą niż posadowienie gazociągu, ze względu na konieczność wykonania podsypki piaskowej. Minimalne przykrycie gazociągu musi wynosić 0,80m. Szerokość wykopów nie może być mniejsza niż 0,5m, w miejscach łuków, gniazd montażowych wykopy poszerzyć o 50%. Gazociąg obsypać piaskiem warstwą wysokości 0,2m, następnie zasypać wykop gruntem rodzimym z ubijaniem warstwami co 20cm i ułożeniem folii znacznikowej z drutem ostrzegawczym.

Teren po wykonaniu instalacji doprowadzić do stanu pierwotnego.

Skrzyżowania

Według aktualnej mapy i uzgodnień branżowych projektowana instalacja gazu koliduje z kablem telekomunikacyjnym.

W miejscu kolizji z kablem telekomunikacyjnym na kolidujący z projektowaną instalacją gazu kabel założyć rurę ochronną AROTA110PS

Wszystkie zaistniałe skrzyżowania z nie zinwentaryzowanymi podziemnymi przewodami wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26.04.2013r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie Dz.U.2013 poz. 640 oraz PN-91/M-34501 oraz innymi obowiązującymi przepisami i normami.

Zabezpieczenie przed korozją

Przewody wraz z armaturą układu pomiarowego należy zabezpieczyć przed wpływem działania korozji przy pomocy powłok ochronnych malarskich typu M1 wg BN-69/8976-06 następującym zestawem farb:

- farba ftalowa miniowa 60 % (dwie warstwy),
- cynkor (dwie warstwy),
- farba syntetyczna nawierzchniowa (trzy warstwy).

Powłoka ta powinna być szczelna oraz nie powinna się łuszczyć, tworzyć pęcherzy, pęknięć i odprysków. Rury należy pokryć kolorem żółtym, natomiast armaturę (zawory) kolorem szarym a ich uchwyty czarnym. Armatura ze stali nierdzewnej i metali nieżelaznych nie podlega malowaniu. Powierzchnie gwintowane należy zabezpieczyć przy pomocy smaru stałego. Układ pomiarowy należy chronić w szafce ochronnej zgodnie z załącznikiem nr 1.

Uwagi końcowe

Przed przystąpieniem do wykonania instalacji gazowej należy uzyskać decyzję stosownego Urzędu wyrażającą zgodę na budowę wewnętrznej instalacji gazowej.

Po wykonaniu instalacji należy poddać ją próbie szczelności przeprowadzonej sprężonym powietrzem:

- odcinek instalacji ułożony w ziemi o nadciśnieniu 210 kPa w czasie 1,0 godziny,
- odcinek instalacji ułożony w budynku o nadciśnieniu 50 kPa w czasie 0,5 godziny.

Projekt spełnia warunki zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690).

5. Spis materiałów

L.p.	URZĄDZENIE	szt./m
1	Kaskada dwóch kotłów gazowych kondensacyjnych Evodens Pro AMC 45/DIEMATIC Evolution firmy DeDietrich. Zestaw zawiera: 1. Sprzęgło hydrauliczne DN65 2. Kolektor główny wykonany ze stali grubościenniej, wodny DN65 i gazowy DN50 wraz z kołnierzami zaślepiającymi jedną stronę 3. Zestaw połączeń kotłów zawierający przewody połączeniowe zasilania, powrotu i gazu, zawór gazu, pompę obiegową kotła, zawory zasilające i powrotne, zawór napełniająco-spustowy, zawór zwrotny i zawór bezpieczeństwa 3 bar 1" 4. Czujnik zasilania kaskady + tuleja zanurzeniowa i kable połączeniowe BUS między kotłami 5. Jeśli wymagany ze względu na konfigurację kotłów (w Linii lub nieparzyste w Rewersie), zestaw zaślepiający na kolektorze wolne połączenia kotła 6. Modułowe zestawy pełnej izolacji termicznej, stosowane odpowiednio do konfiguracji 7. Czujnik temperatury zewnętrznej AF 46 wymagany dla regulacji pogodowej (C1).	1 szt.
2	Neutralizator kondensatu grawitacyjny do kotłów o mocy do 450 kW typu DN2 SA3	1 szt.
3	Pompa elektroniczna Stratos MAXO 25/0,5-4 PN10	1 szt.
4	Czujnik dla obiegu mieszaczem	1 szt.
5	Zawór mieszający "3-drogowy", kołnierzowy, typu DR32GFLA DN32, kvs=16m3/h wraz z siłownikiem VMM20 Honeywell	1 szt.
6	Filtr zanieczyszczeń np. Y222 firmy Danfoss, DN50	1 szt.
7	Naczynie wzbiorcze np. typu NG50 firmy Reflex	1 szt.
8	Filtroodmulnik np. TerFO100 firmy Termen DN50	1 szt.
9	Zawór odcinający kołnierzowy DN50, 7 szt.	7 szt.
10	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym, 8 szt.	8 szt.
11	Termometr tarczowy bimetaliczny, 4 szt.	4 szt.
12	Zawór odcinający ze złączką do węża, DN15, 2 szt.	2 szt.
13	Zawór automatycznego napełniania instalacji, np. 2128 SYR/HUSTY (opcja do decyzji inwestora)	1 szt.
14	Zawór zwrotny DN50	1 szt.
15	Odpowietrznik automatyczny, 2 szt.	2 szt.
16	Zawór odcinający kulowy DN20, np.. Calido, 5 szt.	5szt.
17	Zmiękcacz np. AQA PERLA BLACK 15	1 szt.
18	Filtr wody mechaniczny siatkowy DN20	1 szt.
19	Izolator przepływów zwrotnych typu BA np. Danfoss Socla, Dn20	1 szt.
20	Rura stalowa czarna bez szwu DN50 (gaz) od zaworu MAG +kolanka do zliczenia	6
21	Rura stalowa czarna bez szwu DN100 (bufor gazu)	1
22	Skrzynka gazowa na zawór MAG-3, 25x25x30	1 szt.

23	Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej np. GAZEX. Skład: • szybkozamykający zawór klapowy MAG-2000 (MAG-3) DN50 umieszczony w wentylowanej szafce gazowej na zewnątrz budynku, przy skrzynce gazowej. • detektor gazu (1 lub 2 szt.) zamontowane na ścianie kotłowni w pobliżu kotłów zgodnie z rzutem i przekrojami kotłowni, • centralka sterująca – umieszczona w kotłowni; • sygnalizator akustyczny i optyczny.	1 kpl.
24	Przewód koncentryczny powietrzno-spalinowy dla dwóch kotłów fi80/125, stal kwasoodporna	21
25	Przejęście dachowe przewodu powietrzno-spalinowego	2 szt.
26	Czerpnia powietrza dedykowana dla przewodów powietrzno-spalinowych	2szt.
27	Daszek kominowy dla kanałów powietrzno-spalinowych	2 szt.
28	Rura SPIRO fi160	5
29	Kanał nawiewny Zetowy 200x300mm elementy: czerpnia ścienna 200x300mm, kanał prosty 2,5m, kolano 200x300, kolano 200x300 (trzeba zweryfikować kolejność opisu wymiarów do zamówienia), kratka lub osiatkowanie	1 kpl.
30	Kratka fi160 (dla rury SPIRO) + daszek na dachu	2 szt.
31	Przewody stalowe DN50 (c.o.) + kolanka do zliczenia	20
32	Trójniki stalowe DN50/DN50 (c.o.)	2 szt.
33	Wpust podłogowy DN100 dla ścieków gorących	1 szt.
34	Grzejnik elektryczny 1000 W uruchamiany termostatem z funkcją antyzamarzania	1 szt.
35	Rura stal DN20 (woda zimna) + kolanka do zliczenia	2
36	Rura stal DN15 (woda zimna)+kolanka do zliczenia	2
37	Rura PCV fi50 (kanalizacja) + 3 kolanka	3
38	Rura PCV fi100 (kanalizacja)+ 5 kolanek	6
39	Rura PEHD De75 (kanalizacja) + 2 kolanka	3
40	Redukcja PVC75/PVC110	1 szt.
41	Trójniki kanalizacyjne PVC 50/50	1 szt.
42	Trójniki kanalizacyjne PVC 110/50	1 szt.
43	Wykonanie studzienki schładzającej 60x60x60 cm	1 szt.
44	Pompa zatapialna do ścieków zanieczyszczonych gorących, np. US73	1 szt.
45	Szafka gazowa z laminatu 810x610x255mm	1 szt.
46	Przewód gazowy PEHD De63 SDR11 w gruncie	5
47	Przewód stalowy w gruncie/do skrzynek gazowych	5
48	Reduktor gazowy MIX-25 "ELEKTOMETAL"	1 szt.
49	Gazomierz miechowy G10 A=280mm	1 szt.
50	Kurek główny Dn20	1 szt.
51	Złącze PE/STAL 63/50	1 szt.
52	Złącze PE/STAL 63/65	1 szt.
53	Mufa elektrooporowa 63 SDR11	2 szt.
54	Rura ochronna AROTA110PS	3