

Projekt wykonawczy

Inwestor : Komenda Wojewódzka Policji z/s w Radomiu,
26-600 Radom, ul. 11 Listopada 37/59

Obiekt : Komenda Powiatowa Policji w Mławie

Adres : 06-500 Mława, ul. Sienkiewicza 2
Dz. nr 121
Obręb ewidencyjny: Miasto Mława

Temat: Kotłownia gazowa

Projektant: mgr inż. Cezary Konwa

Opracował: Jakub Konwa
inż. Mateusz Konwa

Wrocław 25 maja 2018

SPIS TREŚCI

| | |
|---|----|
| I. DOKUMENTY POŚWIADCZAJĄCE PRZYGOTOWANIE ZAWODOWE PROJEKTANTA3 | |
| II.OPIS TECHNICZNY..... | 6 |
| 1. Dane ogólne. | 6 |
| 1.1. Podstawa opracowania. | 6 |
| 1.2. Zakres opracowania i stan istniejący. | 6 |
| 2. Opis technologii kotłowni..... | 7 |
| 2.1. Technologia kotłowni. | 7 |
| 2.2. Zabezpieczenie instalacji, kotłów..... | 8 |
| 2.3. Wewnętrzna instalacja gazowa | 8 |
| 2.4. Instalacja kanalizacyjna | 9 |
| 2.5. Instalacja uzdatniania wody..... | 9 |
| 2.6. Instalacja odprowadzenia spalin i wentylacja | 9 |
| 2.7. Przewody i izolacja rurociągów instalacji grzewczych | 9 |
| 2.8. Remont pomieszczenia kotłowni nr 2..... | 10 |
| 2.9. Wytyczne do instalacji elektrycznej, automatyki i sterowania | 10 |
| 2.10. Wytyczne do ochrony p-poż. | 10 |
| 2.11. Wytyczne budowlane. | 10 |
| 5. Uwagi końcowe..... | 11 |
| III. OBLICZENIA..... | 12 |
| 1. Obliczenie zapotrzebowania ciepła..... | 12 |
| 2. Dobór kotła..... | 12 |
| 3. Obliczenie chwilowego poboru gazu..... | 13 |
| 4. Dobór pomp..... | 13 |
| 5. Dobór sprzęgła hydraulicznego..... | 14 |
| 6. Dobór stacji uzdatniania wody..... | 14 |
| 7. Dobór zabezpieczenia kotłowni..... | 14 |
| 8. Wentylacja kotłowni..... | 15 |
| Kubatura kotłowni..... | 15 |
| 9. Wymagana powierzchnia okien w kotłowni..... | 16 |
| IV.WYKAZ URZĄDZEŃ I ARMATURY..... | 17 |

Rysunki:

| | | |
|-----------|------------------------------|-------|
| Rys. nr 1 | Schemat kotłowni | - |
| Rys. nr 2 | Rzut kotłowni | 1:50 |
| Rys. nr 3 | Izometria instalacji gazowej | 1:100 |
| Rys. nr 4 | Rzut piwnic | 1:100 |
| Rys. nr 5 | Rzut parteru | 1:100 |

II.OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego technologii kotłowni gazowej Komendy Powiatowej Policji w Mławie przy ul. Sienkiewicza 2.

1. Dane ogólne.

1.1. Podstawa opracowania.

- umowa z Inwestorem
- wizja lokalna dokonana w kwietniu 2018 roku
- inwentaryzacja dla potrzeb projektowych
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. z 2017r. poz. 1332);
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690); tekst jednolity Dz.U. poz. 1422 z 18.09.2015 r.
- Rozporządzenie Ministra Sprawa Wewnętrznych i Administracji w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków z dnia 16 sierpnia 1999 roku (Dz.U. nr 74 poz. 836) .
- PN – B-02431-1 „Kotłownie wbudowane na paliwo gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1
- PN-B-02414:1999 –„Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.”
- inne obowiązujące normy oraz rozporządzenia
- katalogi urządzeń

1.2. Zakres opracowania i stan istniejący.

Niniejsze opracowanie stanowi projekt technologii kotłowni gazowej Komendy Powiatowej Policji w Mławie przy ul. Sienkiewicza 2. Obecnie w budynku Komendy Powiatowej Policji pracują dwie kotłownie gazowe zlokalizowane w piwnicy. Ze względu na znaczny stopień wyeksploatowania tych kotłowni inwestor podjął decyzję o wybudowaniu nowej kotłowni gazowej. Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest w podgrzewaczu zlokalizowanym w kotłowni nr 1.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju Poz. 1554 z dnia 22 września 2015 r. § 6 ust.2 pkt 1 i § 13a oraz Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane wraz z późniejszymi zmianami art.20. 1. pkt. 1c) stwierdzam, że obszar oddziaływania obiektu jakim jest kotłownia gazowa mieści się w całości na działce na której posadowiony jest budynek.

Budynek nie jest w ewidencji Konserwatora Zabytków ani nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie podlega ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Działka na której znajduje się budynek nie jest narażona na wpływ eksploatacji górniczej.

Projektowane obiekty i instalacje nie będą rodziły zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników.

Wszelkie nazwy handlowe i znaki towarowe użyte w niniejszym projekcie służą wyłącznie do wskazania standardu i jakości wykonania poszczególnych produktów. Dopuszcza się użycie produktów równoważnych o parametrach nie gorszych niż użyte w niniejszym projekcie i specyfikacji technicznej.

2. Opis technologii kotłowni.

2.1. Technologia kotłowni.

Zaprojektowano kotłownię wodną systemu zamkniętego o parametrach czynnika grzewczego 80/60 °C. Kotłownia będzie produkowała ciepło na potrzeby centralnego ogrzewania oraz na ciepłą wodę użytkową. Dla zapotrzebowania na ciepło dobrano trzy kotły gazowe, kondensacyjne o mocy 90 kW każdy przy parametrach wody grzewczej 80/60 o następujących parametrach technicznych:

- Moc nominalna przy parametrach 80/60 °C: 19,4-87,7 kW
- Maksymalne ciśnienie robocze: 3 bar
- Wartość emisji NOx klasa NOx-5
- Średnia temperatura spalin: 76°C,
- Pojemność wodna kotła: 7,8 dm³,
- Waga kotła bez wody: 84 kg,

Kotłownia zostanie zamontowana w pomieszczeniu obecnej kotłowni nr 1.

Kotły należy wyposażyć w automatykę, która oprócz standardowych funkcji pracy i bezpieczeństwa umożliwiać będzie sterowanie kaskadą trzech kotłów. Czujniki zanurzeniowe i przylgowe należy montować zgodnie z rozmieszczeniem na schemacie. Czujnik temperatury zewnętrznej należy umieścić na północnej ścianie budynku na wysokości około 3 m od podłoża, z dala od okien.

Z kotłowni wychodzić będą dwa obiegi zasilające wszystkie pomieszczenia w budynku Komendy. Do kotłowni numer nr 2 należy doprowadzić instalację grzewczą z projektowanej kotłowni. W tym celu należy zamontować instalację grzewczą Dn 65, prowadzoną pod stropem podwieszonym w korytarzu.

W celu usunięcia zanieczyszczeń mechanicznych z wody powrotnej zaprojektowano filtroodmulnik magnetyczny Dn 80 oraz filtry siatkowe. W celu odseparowania obiegów grzewczych od obiegu kotłów zaprojektowano sprzęgło hydrauliczne typ SP80/200 Dn 80.

Instalacje w kotłowni należy prowadzić z odpowiednim spadkiem, aby zapewnić dobre odpowietrzenie kotłów i pozostałych elementów instalacyjnych. Przewody w kotłowni należy wykonać z rur stalowych czarnych przewodowych łączonych przez spawanie.

2.2. Zabezpieczenie instalacji, kotłów.

Instalację grzewczą zabezpieczono naczyniem przeponowym NG 200 oraz trzema zaworami bezpieczeństwa montowanymi fabrycznie w kotłach.

2.3. Wewnętrzna instalacja gazowa

Wewnętrzna instalacja gazowa prowadzona będzie od kotłów do istniejącej szafki gazowej zamontowanej na północnej ścianie budynku. Należy zdemontować istniejącą instalację gazową prowadzoną po ścianie budynku, a w jej miejsce zamontować nową o średnicy Dn 65. Trasa oraz średnice tej instalacji zostały pokazane na rzutach i izometrii. W szafce tej znajdować się będzie główny kurek gazowy oraz zawór szybkozamykający typ MSV 50, Dn 65. Wewnętrzną instalację gazową niskiego ciśnienia należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu zgodnie z zasadami i wymogami obowiązującymi dla tego typu instalacji. Przewody instalacji gazowej należy wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-H-74221:1994, łączonych przez spawanie. Dopuszcza się stosowanie połączeń gwintowanych do przyłączenia armatury. Przewody wewnętrznej instalacji gazowej należy prowadzić na powierzchni ścian. Przewody te w stosunku do przewodów innych instalacji należy lokalizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkownika, oraz możliwość wykonywania prac konserwacyjnych. Poziome odcinki instalacji powinny być usytuowane w odległości minimum 10 cm powyżej innych przewodów. Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 2 cm. Przewody instalacji gazowych prowadzone równoległe do ściany należy mocować do ścian, za pomocą typowych zamocowań wykonanych z materiałów niepalnych. Odległość pomiędzy zamocowaniami nie powinna być mniejsza niż 1,5 m jedynie dla dłuższych, prostych odcinków może być zwiększona do 3,0 m. Odcinek instalacji prowadzony pod stropem należy posadzić na wieszakach przymocowanych do stropu. Przejścia przez ściany konstrukcyjne i stropy należy wykonać w stalowych rurach osłonowych, których końce winny wystawać z każdej strony po 5 cm. Średnice rur osłonowych winny być większe od zewnętrznych średnic rur przewodowych o 40 mm. Przestrzeń między rurą osłonową, a przewodem należy wypełnić szczeliwem elastycznym, niepowodującym korozji rur. Przewody instalacji gazowej (po wykonaniu prób szczelności) należy zabezpieczyć antykorozyjnie, przez dokładne oczyszczenie przewodów z rdzy, a następnie jednokrotne pokrycie ich farbą podkładową i nawierzchniową w kolorze żółtym. Próbę szczelności wewnętrznej instalacji gazowej należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Sprawy Wewnętrznych i Administracji w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków z dnia 16 sierpnia 1999 roku (Dz.U. nr 74 poz. 836). Główną próbę szczelności instalacji gazowej przeprowadzić przed jej przekazaniem do eksploatacji. Należy ją przeprowadzić przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego rurociągów po jej oczyszczeniu, zaślepieniu końcówek, otwarciu kurków i odłączeniu odbiorników gazu. Manometr użyty do przeprowadzenia próby ciśnieniowej powinien spełniać wymagania klasy 06 i posiadać świadectwo legalizacji. Zakres pomiarowy manometru powinien wynosić 0-0,16 MPa. Próbę ciśnieniową przeprowadzić powietrzem o ciśnieniu 0,1 MPa i można ją uznać za pozytywną, jeżeli w ciągu 30 minut od ustabilizowania się ciśnienia czynnika nie nastąpi jego spadek. Z przeprowadzenia próby należy spisać protokół podpisany przez właściciela budynku i wykonawcy.

2.4. Instalacja kanalizacyjna

W pomieszczeniu kotłowni jest studzienka schładzająca.

2.5. Instalacja uzdatniania wody

Według PN-93/C-04607 tabl. 1 kol. 3 twardość ogólna wody do napełnienia i uzupełnienia nie powinna przekroczyć 4 mval/l, a straty wody w układzie nie powinny być większe niż 5% pojemności układu rocznie (p-kt 6.2 PN-93/C-04607).

Mając na uwadze powyższe wymagania dobrano zmiękczacze wody kotłowej o wydajności 0,6 m³/h.

2.6. Instalacja odprowadzenia spalin i wentylacja

Do odprowadzenia spalin przewidziano komin dwuścienny z blachy stalowej kwasoodpornej o średnicy DN 225. W kanałach spalinowych powinny znajdować się otwór wyczystny oraz króciec do pomiaru spalin.

Wentylacja kotłowni:

Nawiew:

Przewidziano kanał nawiewny o wymiarach 400x400 mm wyprowadzony na zewnątrz pomieszczenia kotłowni.

Wywiew:

Do wywiewu przewidziano kanał stalowy okrągły o średnicy 250 mm, umieszczony na ścianie zewnętrznej.

2.7. Przewody i izolacja rurociągów instalacji grzewczych

Przewody należy wykonać z rur stalowych ze szwem, czarnych, gładkich, łączonych przez spawanie, przeznaczonych dla ciepłownictwa wg PN-115/H-74219. Wszystkie powierzchnie zewnętrzne rurociągów stalowych nieocynkowanych oczyścić do II stopnia czystości wg PN-63/H-046607 i dwukrotnie pokryć farbą podkładową. Izolację termiczną wykonać elementami izolacyjnymi z płaszczem z folii aluminiowej lub równorzędnej.

Grubości izolacji należy przyjmować według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 13 sierpnia 2013 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2013 poz. 926), według poniższej tabelki:

| Lp. | Rodzaj przewodu lub komponentu | Minimalna grubość izolacji cieplnej $\lambda=0,035 \text{ W}/(\text{m}\times\text{K})$ |
|-----|--|--|
| 1 | Średnica wewnętrzna do 22 mm | 20 mm |
| 2 | Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm | 30 mm |
| 3 | Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm | równa średnicy wewnętrznej rury |
| 4 | Średnica wewnętrzna ponad 100 mm | 100 mm |
| 5 | Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów | 1/2 wymagań z poz. 1-4 |

| | | |
|---|---|------------------------|
| 6 | Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników | 1/2 wymagań z poz. 1-4 |
| 7 | Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze | 6 mm |

2.8. Remont pomieszczenia kotłowni nr 2

Należy:

- zdemontować istniejący kocioł Viessmann PS013 o mocy 130 kW
- podłączyć projektowaną instalację do istniejących rozdzielaczy (wg rysunków)
- otynkować i pomalować ściany oraz sufit kotłowni nr 2
- wykonać warstwy wyrównawcze posadzki oraz położyć na niej płytki ceramiczne typu „gres”

2.9. Wytyczne do instalacji elektrycznej, automatyki i sterowania

Należy:

- wykonać szafę sterowniczą kotłów
- doprowadzić energię elektryczną do kotłów, pomp, regulatorów i zaworów mieszających
- zapewnić oświetlenie kotłowni oraz wykonać gniazdo wtykowe,
- na zewnątrz kotłowni wykonać główny wyłącznik obwodów obsługujących kotłownię
- wykonać instalację uziemiającą,
- wykonać instalację połączeń uziemiających wewnętrzną instalację gazową
- po wykonaniu instalacji elektrycznej wykonać wszystkie niezbędne pomiary,

2.10. Wytyczne do ochrony p-poż.

Pomieszczenie kotłowni należy zabezpieczyć odpowiednio dla tej klasy odporności ogniowej. Należy zapewnić:

- wydzielenie pożarowe kotłowni: odporność ogniową ścian EI 60 i stropu REI 60
- drzwi wewnętrzne do kotłowni o odporności ogniowej EI 30 otwierane na zewnątrz kotłowni,
- wszelkie przepusty instalacyjne należy zabezpieczyć masą ognioodporną w klasie EI60,
- kotłownię wyposażyć w gaśnicę proszkową 4 kg w bezpośrednim sąsiedztwie drzwi.

2.11. Wytyczne budowlane.

Należy wykonać lub zamontować:

- otynkowanie ścian kotłowni oraz pomalować je farbą odporną na ścieranie i wilgoć
- otynkowanie sufitu kotłowni oraz pomalować go farbą odporną na wilgoć

- wykonać warstwy wyrównawcze posadzki oraz położyć na niej płytki ceramiczne typu „gres”
- wykonać otwory na kominy oraz na kanały nawiewny i wywiewny,
- zamurować otwór drzwiowy do byłego składu opału
- w miejsce drzwi na korytarz zamontować drzwi ognioodporne o odporności ogniowej EI30
- strop podwieszony w korytarzu na parterze budynku na trasie projektowanej instalacji grzewczej

5. Uwagi końcowe.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Po zakończeniu robót instalacyjnych w obrębie kotłowni instalacje należy poddać próbom szczelności. Próby instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych COBRTI Instal:

- Zeszyt 6. -Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych
- Zeszyt 8. -Warunki Techniczne wykonania i odbioru węzłów cieplowniczych

Montaż urządzeń: kotłów, wymienników, pomp, itp. należy przeprowadzać po zapoznaniu się z instrukcjami montażu dostarczonymi przez producenta lub dystrybutora.

Dopuszcza się odstępstwa dla umiejscowienia urządzeń i prowadzenia instalacji:

- od niewymiarowanych odległości - 10cm,
- od wymiarowanych odległości - po uzgodnieniu z projektantem

Rozmieszczenie pomp, armatury oraz pozostałych urządzeń nienaniesionych na rzutach, a przedstawionych na schemacie powinno zapewnić możliwość obsługi i serwisowania.

III. OBLICZENIA.

1. Obliczenie zapotrzebowania ciepła.

Zapotrzebowanie ciepła dla budynku Komendy przyjęto na podstawie wykonanego bilansu cieplnego. Zapotrzebowanie to wynosi 254 kW.

Zapotrzebowanie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej:

- ilość personelu 100

Średnie dobowe zapotrzebowanie na cwu:

$$G_d^{sr} = 100 \cdot 15 = 1500 \text{ dm}^3/d$$

Średnie godzinowe zapotrzebowanie na cwu:

$$G_d^{srh} = \frac{1500}{10} = 150 \text{ dm}^3/h$$

Średnie godzinowe zapotrzebowanie ciepła na cwu:

$$Q_{sr} = 150 \cdot 1,116 \cdot 50 = 8370 \text{ W}$$

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na cwu:

$$G_{max} = 150 \cdot 3 = 450 \text{ dm}^3/h$$

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie ciepła na cwu:

$$Q_{max} = 450 \cdot 1,116 \cdot 50 = 25110 \text{ W}$$

2. Dobór kotła.

$$Q_{całk} = Q_{co} + Q_{cwu} = 254 + 8,4 = 262,4 \text{ kW}$$

Do podanego powyżej zapotrzebowania ciepła dobrano trzy kotły gazowe

o mocy 90 kW każdy przy parametrach wody grzewczej 80/60:

- Moc nominalna przy parametrach 80/60 °C: 19,4-87,7 kW
- Maksymalne ciśnienie robocze: 3 bar
- Wartość emisji NOx klasa NOx-5
- Średnia temperatura spalin: 76°C,
- Pojemność wodna kotła: 7,8 dm³,
- Waga kotła bez wody: 84 kg,

3. Obliczenie chwilowego poboru gazu.

$$M_P = \frac{Q_C}{\eta \cdot H_U} \cdot 3600$$

M_P - chwilowy pobór gazu przez palnik; [kg/h]

Q_C - moc kotłów: 262,4 kW

η - sprawność kotła: 97 %

H_U - wartość opałowa gazu (dolna): 46 000 kJ/Nm³

$$M_P = \frac{262,4}{0,97 \cdot 46000} \cdot 3600 = 21,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

4. Dobór pomp.

Pompa dla obiegu C.O. 1:

Przepływ objętościowy:

$$Q = 6,37 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia

$$H = 8,0 \text{ m H}_2\text{O}$$

Pompa dla obiegu C.O. 2:

Przepływ objętościowy:

$$Q = 4,79 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia

$$H = 8,0 \text{ m H}_2\text{O}$$

Pompa ładująca zasobnik c.w.u.:

Przepływ objętościowy:

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

Wysokość podnoszenia

$$H = 3,0 \text{ m H}_2\text{O}$$

Pompa cyrkulacyjna c.w.u.:

Przepływ objętościowy:

$$Q = 0,70 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia

$$H = 11,5 \text{ m H}_2\text{O}$$

5. Dobór sprzęgła hydraulicznego.

$$V = \frac{3600 \cdot Q}{\rho \cdot C_p \cdot \Delta t} = \frac{3600 \cdot 254}{1000 \cdot 4,19 \cdot 20} = 10,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano sprzęgło hydrauliczne typu SP65/150 o przepływie nominalnym 20,0m³/h. Średnica króćców wlotowych i wylotowych DN65, ciśnienie nominalne 0,6 MPa.

6. Dobór stacji uzdatniania wody.

Całkowita objętość wody w instalacji: $V = 1950 \text{ dm}^3$

Przyjęto: czas napełniania instalacji: $t = 5 \text{ h}$

$$G = \frac{V}{t} = \frac{1,95}{5} = 0,39 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pojedyncze urządzenie do zmiękczenia wody sterowane przepływem, o przepływie nominalnym $G_n = 0,3\text{-}0,6 \text{ m}^3/\text{h}$.

7. Dobór zabezpieczenia kotłowni.

Dobór naczynia przeponowego:

Przy $Q = 262,4 \text{ kW}$ pojemność wodna zładu wynosi $1,95 \text{ m}^3$.

Wymagana pojemność użytkowa naczynia przeponowego:

$$V_u = V \times \rho \times \Delta v$$

gdzie:

$V = 1,95 \text{ m}^3$ – pojemność instalacji,

$\rho = 999,7 \text{ kg/m}^3$ – gęstość wody w temperaturze $10 \text{ }^\circ\text{C}$,

$\Delta v = 0,0356 \text{ dm}^3/\text{kg}$ – współczynnik uwzględniający rozszerzanie się wody przy ogrzewaniu,

Stąd pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego wynosi:

$$V_u = 1,95 \times 999,7 \times 0,0356 = 69,4 \text{ dm}^3$$

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym wynosi:

$$p = p_{st} + 0,2 = 1,1 + 0,2 = 1,3 \text{ bar}$$

gdzie:

$p_{st} = 1,1 \text{ bar}$ - ciśnienie hydrostatyczne w instalacji na poziomie króćca przyłączeniowego rury wzbiórczej do naczynia.

Wymagana pojemność całkowita naczynia przeponowego:

$$V_n = V_u \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} = 69,4 \cdot \frac{3 + 1}{3 - 1,3} = 163,3 \text{ dm}^3$$

$p_{max} = 3 \text{ bar}$ – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w instalacji,

Dobrano naczynie przeponowe NG 200, maksymalne ciśnienie robocze naczynia 3,0 bar.

8. Wentylacja kotłowni.

Określenie przekrojów kanałów nawiewnego oraz wywiewnego przeprowadzono wg. wymogów określonych w PN-87 B-02411 „Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwa stałe”.

- Kanał nawiewny

powinien mieć przekrój o powierzchni co najmniej 5 cm^2 na każdy kilowat mocy nominalnej kotłowni:

$$F_n = 262,4 \times 0,0005 = 0,131 \text{ m}^2$$

Do nawiewu powietrza do kotłowni zaprojektowano kanał nawiewny o wymiarach $0,4 \times 0,4$ i powierzchni $0,16 \text{ m}^2$.

- Kanał wywiewny

$$F_w \geq 0,5 F_k, \text{ jednak nie mniej niż } 200 \text{ cm}^2$$

$$F_w \geq 0,5 \times 0,16 \text{ m}^2 = 0,08 \text{ m}^2$$

Do wywiewu powietrza z kotłowni zaprojektowano kanał wywiewny o średnicy D_n 250 o powierzchni $0,07 \text{ m}^2$, zamontowany obok komina.

Kubatura kotłowni.

Według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami) maksymalne obciążenie cieplne kotłowni gazowej powinno wynosić 4650 W/m^3 .

$$\text{Minimalna kubatura kotłowni: } 272\,000 \text{ W}/4650 = 58,5 \text{ m}^3$$

$$\text{Rzeczywista kubatura kotłowni: } 97,8 \text{ m}^3$$

, czyli warunek jest spełniony.

9. Wymagana powierzchnia okien w kotłowni.

Według PN – B-02431-1 „Kotłownie wbudowane na paliwo gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1” wymagana powierzchnia otworów okiennych nie powinna być mniejsza niż 1:15 powierzchni podłogi kotłowni. Minimalna powierzchnia otworu okiennego w projektowanej kotłowni wynosi:

$$30,1 \text{ m}^2/15 = 2,0 \text{ m}^2$$

Powierzchnia okien wynosi 3,56 m², czyli warunek jest spełniony.

IV.WYKAZ URZĄDZEŃ I ARMATURY

| L.p. | Wyszczególnienie | Ilość |
|------|---|-------|
| 1. | Kocioł gazowy kondensacyjny o mocy 90 kW | 3 |
| 3. | Regulator kaskadowy | 1 |
| 4. | Regulator stref grzewczych | 1 |
| 5. | Czujnik temperatury zewnętrznej | 1 |
| 6. | Czujnik temperatury | 3 |
| 7. | Naczynie przeponowe NG 200 ,maksymalne ciśnienie robocze naczynia 3,0 bar | 1 |
| 8 | Sprzęgło hydrauliczne SP80/200 Dn 80 | 1 |
| 9 | Filtroomulnik magnetyczny FOM 80 | 1 |
| 10 | Pompa obiegów C.O. 1 i C.O. 2 | 2 |
| 11 | Pompa ładująca zasobnik cwu | 1 |
| 12 | Pompa cyrkulacyjna | 1 |
| 13 | Gazomierz G40 | 1 |
| 14 | Zmiękcacz wody | 1 |
| 15 | Naczynie przeponowe DT 60 ,maksymalne ciśnienie robocze naczynia 10,0 bar | 1 |
| 16 | Zawór kulowy odcinający Dn 80 | 5 |
| 17 | Zawór kulowy odcinający Dn 65 | 6 |
| 18 | Zawór kulowy odcinający Dn 32 | 9 |
| 19 | Zawór kulowy odcinający Dn 25 | 7 |
| 20 | Zawór kulowy odcinający Dn 20 | 2 |
| 21 | Zawór kulowy odcinający Dn 15 | 4 |
| 22 | Zawór antyskażeniowy typ EA 251 Dn 25 | 2 |
| 23 | Zawór zwrotny Dn 65 | 2 |
| 24 | Zawór zwrotny Dn 32 | 4 |
| 25 | Zawór zwrotny Dn 25 | 1 |
| 26 | Zawór zwrotny Dn 20 | 1 |
| 27 | Filtr siatkowy Dn 65 | 2 |
| 28 | Filtr siatkowy Dn 32 | 4 |
| 29 | Filtr siatkowy Dn 20 | 1 |
| 30 | Zawór bezpieczeństwa membranowy typ 2115 Dn 25, p _o =6 bar | 2 |
| 31 | Neutralizator skroplin | 1 |
| 32 | Manometr tarczowy M100 z kurkiem manometrycznym, 0-0,4 MPa | 11 |
| 33 | Manometr tarczowy M100 z kurkiem manometrycznym, 0-0,6 MPa | 4 |
| 34 | Termometr rtęciowy prosty w oprawie stalowej, zakres pomiarowy 0-100°C, R50, 1/2" | 4 |
| 35 | Centralka detekcji gazu | 1 |

| | | |
|----|--|---|
| 36 | Zawór szybkozamykający typ MSV 50, Dn 65 | 1 |
| 37 | Czujnik gazu | 1 |
| 38 | Sygnalizator akustyczno optyczny | 1 |
| 39 | Kurek gazowy Dn 25 | 3 |
| 40 | Filtr do gazu Dn 25 | 3 |
| 41 | Zawór do gazu Dn 65 | 1 |
| 42 | Zawór regulacyjny HRE3 40 Kvs=25,0 m ³ /h | 2 |