
III. CZĘŚĆ OPISOWA.

1. Podstawa opracowania.

Podstawę niniejszego projektu budowlanego stanowią:

- Umowa zawarta z Inwestorem,
- Warunki przyłączenia do sieci gazowej,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Obowiązujące normy i przepisy,

2. Zakres dokumentacji projektowej.

Opracowanie obejmuje następujące zagadnienia:

Projekt budowlany adaptacji pomieszczenia szatni w budynku gimnazjum na kotłownię gazową wraz z instalacją gazową

3. Opis projektowanych instalacji.

3.1. Źródło ciepła.

Zaprojektowano gazową kotłownię wodną pracującą na potrzeby centralnego ogrzewania w budynku oraz podgrzewu c.w.u.. Kotłownia będzie pracować w układzie zamkniętym z wymuszonym obiegiem czynnika o parametrach 55/40°C. Projektowany jest jeden kocioł zlokalizowany w nowo wydzielonym pomieszczeniu kotłowni. Będzie to kocioł **MODULEX M190** o mocy **180 kW** firmy **UNICAL**. Projektowany kocioł charakteryzuje się zwartą budową zawierającą cztery niezależne moduły grzewcze pozwalające na pracę nawet w przypadku awarii jednego modułu. Projektowany kocioł zapewnia minimalny stopień modulacji na poziomie 1:16 oraz cichą pracę wynoszącą 50 dBA przy pracy maksymalnej, mierzone w odległości 1 m od urządzenia. Kocioł wyposażony zostanie w moduł sterujący E8 pozwalający na sterowanie dwoma obiegami grzewczymi.

Bilans mocy

Nr obiegu	Odbiorniki	Moc cieplna kW
1	Instalacja centralnego ogrzewania grzejnikowego	154,00
RAZEM INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA:		<u>154,00</u>
2	Przygotowanie c.w.u	26,00
RAZEM INSTALACJE GRZEWcze		<u>180,00</u>

3.2. Technologia kotłowni.

Kotłownia pracować będzie na gaz ziemny GZ 50 i eksploatowana będzie w okresie zimowym na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej oraz w okresie letnim na potrzeby ciepłej wody użytkowej.

W kotłowni zaprojektowano jeden kocioł gazowy, opalany gazem ziemnym w pełni zautomatyzowany typ **MODULEX M190** o wydajności 180 kW produkcji firmy **UNICAL**. Kocioł wyposażony będzie w systemowy moduł sterujący E8 do regulacji obwodów grzewczych.

Dane techniczne kotła :

MODULEX M190 o mocy 12 - 180 kW firmy UNICAL:

- moc znamionowa przy spalaniu gazu 180 kW
- wymiary całkowite: długość 834 mm
 szerokość 695 mm
 wysokość 1053 mm
- ciężar całkowity 256 kg
- przyłącze spalin 150 mm

3.3. Urządzenia i armatura.

3.3.1. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotła.

Wymagana przepustowość zaworu:

Moc cieplna kotła $N=180$ kW

Ciśnienie początku otwarcia $p_{po} = 0,25$ MPa

Ciśnienie zrzutowe $p_1=1,1 * p_{po} = 0,275$ MPa

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu $p_1=0,275$ MPa, 2140 kJ/kg

$$m = 3600 \frac{180}{2140} = 311,21 \text{ [kg/h]}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR typu 1915 o średnicy kanału dolotowego

$d = 25$ mm

Sprawdzenie zaworu:

$$A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 * 25^2}{4} = 490,6 \text{ mm}^2$$

$K_1 = 0,53$

$K_2 = 1$

$$m = 10 * 0,53 * 0,41 * 490,6 * (0,275 + 0,1) = 399,78 > 311,21$$

Zawór ma odpowiednią przepustowość.

Dodatkowo w celu zabezpieczenia kotła przed brakiem wody na rurociągu powrotu przed kotłem należy zamontować zawór zabezpieczający WMS 800.

3.3.2. Dobór sprzęgła hydraulicznego.

Moc cieplna kotłów $N=180$ kW

Dobrano sprzęgło hydrauliczne dedykowane UNICAL.

Przepływ $12 \text{ m}^3/\text{h}$

Króćce przyłączeniowe kołnierzowe dn 50

Projektuje się sprzęgło stanowiące wyposażenie dodatkowe do kotła MODULEX wraz z obiegiem pierwotnym.

3.3.3. Dobór pompy obiegu pierwotnego.

Kocioł – 180kW wydajność pompy

$$G_p = \frac{Q_b}{1,163 \times 999,7 \times (55 - 40)} = 10,61 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy

$$H_p = 5 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę WILO, typ **Stratos 40/1-8 CAN PN 10, DN 40**, poł. kołnierzowe, silnik: prąd jednofazowy, 230-240 V, lub o tych samych parametrach technicznych.

Dobór zaworu 3-drogowego dla kotła – 180 kW

$$k_v = \sqrt{\frac{G^2}{\Delta p}}, \text{ m}^3/\text{h}$$

Gdzie:

$$G = 180 \text{ kW}$$

$$G = \frac{G}{1,163 \times \Delta t} = \frac{180}{1,163 \times 15} = 10,60 \text{ m}^3/\text{h},$$

$$\Delta p = 0,05 \text{ bar}$$

Stąd:

$$k_v = \sqrt{\frac{10,60^2}{0,05}} = 47,40 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór 3-drogowy **ESBE typ 3F, Dn 50** $k_{vs}=60 \text{ m}^3/\text{h}$ połączenie kołnierzowe, wraz z siłownikiem typ ARA 600, 230V.

3.3.4. Dobór naczynia przeponowego głównego.

Dobór naczynia wzbiorniczego:

$$V_n = V_u \times \frac{P_{\max} + 1}{P_{\max} - p}, dm^3$$
$$P_{\max} = 3 \text{ bary}$$

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorniczym przeponowym

$$p = p_{st} + 0,2 \text{ bar} = 0,65 + 0,2 \text{ bara} = 0,85 \text{ bara}$$

Pojemność użytkowa naczynia

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

Objętość instalacji

$$V = Q \times v = 0,18 \times 10$$

$$V = 1,8 m^3$$

gdzie:

$$Q = 0,18 MW$$

Stąd:

$$V_u = 1,80 \times 999,7 \times 0,0287 = 53,08 dm^3$$

$$V_{\text{ncalcatkowie}} = 53,08 \times \frac{3+1}{3-0,85} = 98,75 dm^3$$

Dobrano naczynie Reflex 110 N, z membraną wymienną, max ciśnienie pracy-6 barów, max. temp. pracy-120°C.

3.3.5. Dobór pompy obiegu grzewczego.

Obieg grzewczy – 154kW wydajność pompy

$$G_p = \frac{Q_b}{1,163 \times 999,7 \times (55 - 40)} = 8,83 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy

$$H_p = 15 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę WILO, typ **Stratos 40/1-12 PN 10, DN 40**, poł. kołnierzone, silnik: prąd jednofazowy, 230-240 V, lub o tych samych parametrach technicznych.

3.3.6. Dobór pojemnościowego podgrzewacza wody.

Dobrano pionowy podgrzewacz pojemnościowy BIAWAR 220.

Dane podgrzewacza pojemnościowego

- **Typ W-E220.**
- pionowy podgrzewacz pojemnościowy ze stali, z emaliowaną powłoką,
- pojemność podgrzewacza cwu - 220 litrów,
- wymiary podgrzewacza: średnica 700 mm, wys. 1334 mm.
- ciężar z izolacją 99 kg
- wydajność stała, przy ogrzonym podgrzewaczu 60°C, temp. wody pobieranej 45 °C - 625 l/h.

3.3.7. Dobór pompy obiegu podgrzewacza.

Dla podgrzewacz o pojemności 220l

Wydajność pompy

$$G_p = \frac{Q_b}{1,163 \times 999,7 \times (55 - 40)} = 2,75 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy

$$H_p = 4 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę WILO, typ **Stratos 25/1-6 PN 10, DN 1 ½"**, poł. gwintowane, silnik: prąd jednofazowy, 230-240 V, lub o tych samych parametrach technicznych.

Dla obiegu cyrkulacji dobrano pompę WILO, typ **STRATOS 25/1-4, PN 10, DN 1 ½"**, poł. gwintowane, silnik: prąd jednofazowy, 230-240 V, lub o tych samych parametrach technicznych.

3.4. Wymagania kubaturowe, wentylacja kotłowni i odprowadzenie spalin.

Kubatura pomieszczenia kotłowni :

- powierzchnia użytkowa 19,49 m²
- wysokość kotłowni 3,14 m
- kubatura 61,20 m³

Wymagana kubatura kotłowni dla mocy 180kW – 38,71m³ < 61,20m³

Wielkość przeszklenia 1,55m²

Wymagana wielkość przeszklenia 1:15 – 1,30 m² warunek jest spełniowny

Wymagana powierzchnia kanału nawiewnego:

$$F = 180 \times 5 = 900 \text{ cm}^2$$

Przyjęto nawiew do kotłowni typ „Z” kanałem z blachy ocynkowanej 300x300 mm, z czerpnią typu A 300x300 mm. Krawędź dolna czerpni w ścianie zewnętrznej kotłowni – 1,5 m od poziomu terenu.

Wylot kanału nawiewnego – 0,3 m od poziomu posadzki kotłowni.

Wentylacja wywiewna kotłowni.

Projektuje się wykonanie kanału wywiewnego o średnicy 250mm. Wywiewnik należy montować jak najbliżej stropu pomieszczenia kotłowni. Na zewnątrz budynku należy wykonać komin wentylacyjny ze stali nierdzewnej izolowany i wyprowadzić go minimum 0,5m ponad krawędź okapu. Orientacyjna wysokość komina wentylacyjnego 10m.

Odprowadzenie spalin.

Zaprojektowano komin zewnętrzny ze stali nierdzewnej dwupłaszczowy, izolowany \varnothing 150, o efektywnej wysokości $h = 10,0$ m. Poniżej połączenia przewodu spalin z kominem należy zamontować odkraplacz i wyczystkę. Otwór rewizyjny powinien być łatwo dostępny oraz wyposażony w szczelne zamknięcie wykonane z materiału niepalnego.

Całkowita wysokość komina około 11 m. Górna krawędź komina nie powinna być niższe niż wysokość sąsiednich krawędzi dachów.

Kondensat spływający po kominie i po ścianach w kotle należy odprowadzić zbiorczym przewodem PVC do neutralizatora, a następnie do kanalizacji sanitarnej.

Przewód spalinowy wyposażać w otwór pomiarowy spalin o średnicy 10 mm.

Drożność przewodów spalinowych i wentylacyjnych należy potwierdzić opinią kominiarską, a po połączeniu kotła prawidłowość podłączenia do komina należy stwierdzić protokołem zdawczo-odbiorczym.

. 3.5. Zabezpieczenie termiczne rurociągów.

Izolację termiczną rurociągów należy wykonać:

- *rurociągi grzewcze:*
izolacja Termaflex FRZ 30 mm łączona za pomocą kleju Termaflex 474.
- *rurociągi ciepłej wody użytkowej:*
izolacja Termaflex FRZ 30 mm łączona za pomocą kleju Termaflex 474.

- rurociągi cyrkulacji c.w.u.

izolacja Termaflex FRZ 25 mm łączona za pomocą kleju Termaflex 474.

4. Instalacja gazowa.

4.1. Materiały.

Projektowaną wewnętrzną instalację gazową wykonać z rur miedzianych systemu NiroSan-Press Gas firmy SANHA. Grubość ścianki rur miedzianych nie może być mniejsza niż 1 mm.

Łączenie rur wykonać metodą zaciskową za pomocą złączek zaciskowych SANHA – Press Gas wyposażonych w uszczelnienie typu o-ring z HNBR.

Do zamontowania armatury jak kurki, filtry, dwuzłączki stosować złączki przejściowe zacisk-gwint.

Do połączeń gwintowanych, jako materiał uszczelniający, należy stosować taśmy teflonowe typu GAS 0,1 mm oraz odpowiednie pasty uszczelniające nakładane na gwint wewnętrzny. Nie zaleca się stosować szczeliwa konopnego (Inianego).

4.2. Montaż i prowadzenie przewodów.

Przewody gazowe należy prowadzić po zewnętrznej powierzchni ścian budynku ze spadkiem w kierunku odbiornika gazu. Przejścia rurociągu przez ścianę zewnętrzną budynku należy wykonać w tulei stalowej z wypełnieniem przestrzeni pomiędzy tuleją a rurociągiem masą trwale plastyczną. Wykorzystana masa nie może powodować korozji rur stalowych.

W pomieszczeniu kotłowni na rurociągu gazowym należy zamontować zawór kulowy, odcinający. Należy zachować minimalną odległość 10 [cm] przy poziomych odcinkach w stosunku do innych przewodów, prowadząc je nad nimi oraz 2 [cm] przy skrzyżowaniu z innymi przewodami.

Przy wykonaniu należy ściśle przestrzegać wymagań dotyczących rozmieszczenia uchwytów mocujących. Do mocowania rur miedzianych gazowych należy stosować uchwyty wykonane z materiałów niepalnych (łącznie z kołkami) z przekładkami

łumiącymi drgania (izoficznymi). Uchwyty (obejmy) powinny być mocowane przy pomocy stalowych kołków rozporowych o konstrukcji uwzględniającymi materiał, z którego została wykonana przegroda budowlana.

Pionowe odcinki instalacji gazowych należy usytuować w odległości min. 60 [cm] od iskrzących urządzeń elektrycznych. Przy przejściu przez ścianę konstrukcyjną przewód gazowy prowadzić w rurze osłonowej. Wg BN-82/8976-50

Armaturę odcinającą (posiadającą znak jakości „B”) oraz inne elementy wyposażenia instalacji, należy tak sytuować, aby zapewnić ich łatwy dostęp. Gazowe kurki odcinające należy trwale (sztywno) zamocować do ściany, aby w przypadku jego otwierania (zamykania) nie następowało odkształcenie instalacji z miedzi.

Po wykonaniu prób szczelności, instalację należy zabezpieczyć przed korozją. Prowadzenie instalacji, średnice oraz usytuowanie przyborów gazowych pokazano na rzutach budynku.

Całość robót instalacyjnych należy wykonać zgodnie z postanowieniem rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Tekst pierwotny: Dz.U.2002.75.690; wraz z późniejszymi zmianami.

Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać w rurach ochronnych. Przejścia należy wykonać jako gazoszczelne.

Instalację gazową należy montować na ścianie wewnętrznej budynku na podporach montażowych w rozstawie $L=1,0m$.

4.3. Próba szczelności.

Instalację gazową po jej wykonaniu, a przed oddaniem do użytku należy sprawdzić pod względem:

- zgodności wykonania z zatwierdzonym projektem,
- zgodności wykonania z obowiązującymi przepisami,
- szczelności wykonanej instalacji gazowej,
- prawidłowość działania instalacji.

Próbę ciśnieniową instalacji należy wykonać sprężonym powietrzem o ciśnieniu 50 kPa. W czasie 1 h należy obserwować ciśnienie na manometrze.

W przypadku stwierdzenia ubytków ciśnienia należy zlokalizować nieszczelności i poprawić instalację następnie przeprowadzić kolejną próbę szczelności.

Próby ciśnieniową można wykonać trzykrotnie, po trzech negatywnych wynikach próby należy instalację zdemontować i wykonać ponownie.

Próby szczelności odcinków instalacji prowadzonej przez pomieszczenia mieszkalne należy wykonywać na ciśnienie 0,1MPa.

4.4. Aktywny system bezpieczeństwa.

Dla zwiększenia kontroli nad instalacją gazową w pom. kotłowni, z uwagi na dużą moc urządzeń gazowych, należy zamontować aktywny system bezpieczeństwa gazowego firmy GAZEX.

Zasada działania systemu jest następująca. W przypadku pojawienia się w pobliżu detektora nawet niewielkich przecieków gazu dających stężenia rzędu 10 % dolnej granicy wybuchowości zostaje przekroczony tzw. pierwszy próg alarmowy i moduł sterujący rozpoczyna sygnalizowanie niebezpieczeństwa wbudowaną czerwoną diodą. Gaz zostaje odcięty po przekroczeniu około 30% dolnej granicy wybuchowości gazu (tzw. drugiego progu alarmowego), dzięki impulsowi przekazanemu przez moduł sterujący do elektrozaworu MAG 3. Ponowne otwarcie elektrozaworu może być dokonane tylko ręcznie, po zlikwidowaniu wycieku gazu. Elementem wykonawczym systemu będzie zawór elektromagnetyczny MAG3. Zawór należy zamontować na instalacji gazowej zasilającej tak, aby znalazł się on w szafce gazomierzowej na zewnętrznej ścianie budynku (schemat szafki przedstawiono w części graficznej opracowania). Do siłownika elektrycznego zaworu należy doprowadzić zasilanie elektryczne 220V, które wymagane jest w momencie otwierania i zamykania zaworu. Zawór posiada także pokrętko, które umożliwia ręczne zamknięcie zaworu. Detektor gazu typu DG-1.2 należy zainstalować pod stropem kotłowni i podłączyć do modułu sterującego MD-2.Z, a moduł z kolei do wydzielonego na tablicy elektrycznej i odpowiednio zabezpieczonego obwodu zasilania 230 V. Ponadto do modułu sterującego odpowiednimi kablami podłączyć należy:

- sygnalizator akustyczno-optyczny zamontowany na zewnątrz kotłowni.

Centralę systemu bezpieczeństwa należy zamontować na ścianie wewnątrz kotłowni po prawej stronie drzwi wejściowych.

5. Instalacja wod – kan.

Kotłownia należy wyposażyć w zlew blaszany, nad zlewem zamontować zawór ze złączką na wąż dn 15 mm oraz baterię zlewową. W posadzce zamontować studzienkę kanalizacyjną schładzającą. Dn 600 mm, h = 0,6 m z pompą TP 150.

W kotłowni w układzie dopuszczającym wodę do systemu grzewczego należy zamontować stację uzdatniania wody "Epuro" wyposażoną w:

Filtr mechaniczny I 25-50, Zmiękczacze VS 20/120 Z.

Na podłączeniu układu uzdatniania wody od strony instalacji wodociągowej zgodnie z normą PN-92/B-01706/A należy zamontować zawór antyskażeniowy. Układ dopuszczający wodę należy przygotować do podłączenia za pomocą wężyka metalowego, natomiast miejsce włączenia do układu odciąć zaworem odcinającym kulowym.

Kondensat spływający po kominie i zbierany w kotle oraz w odkraplaczu u podstawy komina: po zasyfonowaniu, należy odprowadzić przewodem PVC 40 mm ze spadkiem do neutralizatora NH 1500-P, a następnie poprzez studnię schładzającą do instalacji kanalizacyjnej, z możliwością pobierania próbek.

W celu włączenia się do istniejącej instalacji kanalizacyjnej projektuje się zamontować trójnik na istniejącym pionie kanalizacyjnym i wpięcie przewodu tłoczego pompy TP150.

W celu podłączenia instalacji wodociągowej należy wpiąć się w króciec zlokalizowany w narożniku pomieszczenia zgodnie z częścią graficzną projektu.

6. Branża budowlano - konstrukcyjna.

Na potrzeby nowej kotłowni gazowej projektuje się wydzielenie pomieszczenia z pomieszczenia szatni budynku gimnazjum. W tym celu należy zdemontować istniejące drzwi wewnętrzne i zamurować pozostały otwór drzwiowy. W miejsce jednego z istniejących okien należy zamontować drzwi stalowe, atestowane, ognioodporne o odporności ogniowej EI 30, szerokość minimalna 90 cm, otwierane na zewnątrz pomieszczenia z zamkiem antypanicznym.

Ściany do wysokości 2m należy wyłożyć płytkami ściennymi. Pozostałą część ścian wewnątrz pomieszczenia kotłowni oraz sufit po zagruntowaniu należy dwukrotnie pomalować farbami emulsyjnymi.

Przegrody budowlane powinny zapewnić odporność ogniową na poziomie EI60, w tym celu wszystkie przejścia przez ścianę wykonać jako ognioodporne EI60 (np. Hilti).

7. Branża elektryczna.

ZASILANIE: Projektowaną rozbudowę zasilana należy wykonać z istniejącej sieci wewnętrznej.

INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO I GNIAZD WTYKOWYCH

230V: Instalację oświetlenia zaprojektowano przewodami YDYżo 3x2,5 mm² ułożonymi pod tynkiem. Rozmieszczenie opraw pokazano na załączonym rzucie budynku, wyłącznik instalować na wysokości 1,3m od powierzchni posadzki. Instalację gniazd wtykowych 230V wykonać przewodami YDYżo 3x2,5mm² ułożonymi pod tynkiem. Gniazda wtykowe należy instalować na wysokości przynajmniej 1,32m od powierzchni posadzki.

INSTALACJA PRZECIWPORAŻENIOWA: jako podstawowy środek ochrony przeciwporażeniowej w instalacji zastosowano izolację podstawową. Styki ochronne gniazd wtykowych połączyć przewodem PE. Wykonać główne połączenie wyrównawcze z bednarki FeZn 25x4, do którego przyłączyć metalowe części wyposażenia instalacyjnego i połączyć z uzieniem ochronnym oraz listwa ochronną tablicy rozdzielczej.

TABLICA ROZDZIELCZA: Zestaw tablicy rozdzielczej RG wykonać zgodnie Z NORMĄ N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Zasilanie tablicy rozdzielczej TR wykonać w systemie sieci TN-C, w tablicy dokonać rozdziału przewodu ochronno – neutralnego PEN na przewody ochronny PE i neutralny N. Instalację wewnętrzną wykonać w układzie sieci TN-S.

W rozdzielni głównej zabudować wyłączniki instalacyjne typu R303 i R301 o charakterystyce C i B dla zabezpieczenia obwodów elektrycznych wyprowadzonych z rozdzielni. Wyodrębnić należy następujące obwody:

- obwody zasilające pompy oraz kocioł
- obwody gniazd 230V gniazd wtykowych,
- obwody opraw 230 V oświetleniowe,.

W tablicy rozdzielczej wyłącznik główny z wyzwalaczem p.poż., oraz lampki sygnalizujące obecność napięcia poszczególnych faz.

Tablicę rozdzielczą należy zamontować na ścianie wewnątrz kotłowni po prawej stronie drzwi wejściowych.

UWAGI KOŃCOWE:

*Rozdzielenia funkcji przewodu ochronno-neutralnego PEN na przewód ochronny PE i przewód neutralny N dokonać w tablicy rozdzielczej. Listwę ochronną uziemić.

*Izolacja przewodu neutralnego winna być koloru niebieskiego, natomiast przewodu ochronnego zielono-żółta.

*Wszystkie połączenia przewodu ochronnego należy wykonać w sposób zapewniający dobry styk.

*Przed przystąpieniem do eksploatacji instalacji elektrycznej budynku należy wykonać pomiary rezystancji izolacji przewodów, pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz pomiar rezystancji uziemienia. Instalacje i pomiary powinna wykonać osoba posiadająca odpowiednie kwalifikacje zawodowe potwierdzone odpowiednim świadectwem kwalifikacyjnym eksploatacji „E”. Ocenę wyników pomiarów oraz stanu technicznego instalacji winna wykonać osoba posiadająca odpowiednie świadectwo kwalifikacyjne dozoru „D”

8. Uwagi końcowe.

- instalację technologiczną kotłowni wykonać zgodnie z dokumentacją, obowiązującymi przepisami oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych” tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- całość robót wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w opracowaniu „Warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe” Warszawa 1995.
- Należy zastosować materiały i urządzenia posiadające aprobatę techniczną i które są dopuszczone do stosowania w budownictwie.