

**Spis zawarto ci teczki**

(opracowanie zawiera str 19)

<b>1. PODSTAWOWE DANE</b>	<b>3</b>
1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	3
1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
<b>2. WEWN TRZNA INSTALACJA GAZOWA</b>	<b>5</b>
2.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	5
2.2. UWAGI WST PNE	5
2.3. INSTALACJA WEWN TRZ BUDYNKU	5
2.4. ODPROWADZENIE SPALIN	6
2.5. WENTYLACJA POMIESZCZE Z ODBIORKAMI GAZU	6
2.6. WYSOKO ORAZ OBCI ENIE CIEPLNE POMIESZCZE Z ODBIORKAMI GAZU	7
2.7. ODBIÓR WEWN TRZNEJ INSTALACJI GAZOWEJ	8
2.8. DODATKOWE WYTTCZNE I WYMAGANIA	9
2.9. AKTYWNY SYSTEM BEZPIECZE STWA INSTALACJI GAZOWEJ	9
2.10. DETEKTOR GAZU	10
2.10.1. Moduł alarmowy	11
2.10.2. Sygnalizator akustyczno-optyczny	12
2.10.3. Dobór okablowania	13
2.10.4. Ogólne zasady rozmieszczenia detektorów	14
<b>3. UWAGI KO COWE</b>	<b>15</b>
<b>4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW</b>	<b>16</b>
4.1. ZESTAWIENIE WEWN TRZNA INSTALACJA GAZOWA	16
<b>5. CZ RYSUNKOWA</b>	<b>17</b>
5.1. WEWN TRZNA INSTALACJA GAZOWA – RZUT PIWNICY RYS. G-01	18
5.2. WEWN TRZNA INSTALACJA GAZOWA- AKSONOMETRIA RYS. G-02	19

## 1. PODSTAWOWE DANE

### 1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany zamienny w zakresie instalacji sanitarnych dla przebudowy i nadbudowy Ratusza.

Adres inwestycji: dz. nr ewid. 861, 2516/4, 862, obr. b: rem, Pl. 20 Pa dzielnika 1, 63-100 rem

Inwestor: Urz. d. Miejski w remie, Pl. 20 Pa dzielnika 1, 63-100 rem

Zakres niniejszego opracowania obejmuje rozwizania (opisowe oraz cz. rysunkow):

↳ wewn. trznej instalacji gazowej

Projektowane instalacje musz. zapewni. spełnienie wymaga. w zakresie parametrów higieniczno-sanitarnych w pomieszczeniach, a tak. e. odpowiednie parametry komfortu cieplnego.

W ramach realizacji zgodnie z prawem zamówie. publicznym (ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r.) Mo. liwe. jest stosowanie urz. dze. i elementow instalacji innych („równowa. nych”), ani eli. podane w dokumentacji (art. 29).

Niemniej zamienniki musz. spełnia. wszystkie istotne parametry techniczne okre. lone w dokumentacji oraz okre. lone w specyfikacjach danych technicznych producentow. Zastosowanie zamiennikow przed realizacj. /zamówieniem nale. y. uzgodni. z inwestorem oraz projektantem.

Rozwizania zawarte w niniejszym projekcie s. obowi. zuj. ce. Wszelkie zmiany w projekcie wynikaj. ce np. z podmiiany urz. dze., zaistnienia problemow technicznych czy niejasno ci, nale. y. uzgodni. z projektantem w ramach realizacji nadzoru autorskiego oraz otrzyma. akceptacj. inwestora. Samodzielne odst. pstwa wykonawcy od zalo. e. projektowych zwalnij. projektanta z odpowiedzialno ci za projektowany i realizowany obiekt oraz przenosz. t. odpowiedzialno. w calo ci na wykonawc.

Opis techniczny jest integraln. cz. ci. projektu. Przed sporz. dzeniem oferty na prace budowlane i instalacyjne nale. y. zapozna. si. szczegolowo z dokumentacj.: cz. ci. rysunkow i opisow wszystkich bran. oraz dokona. wizji lokalnej na budowie. Przy wykryciu ewentualnych rozbie. no ci lub niejasno ci nale. y. si. przed sporz. dzeniem oferty skontaktowa. z projektantem w celu ich wyeliminowania.

### 1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstaw. opracowania stanowi:

- ↳ zlecenie Inwestora;
- ↳ warunki przyt. czenia do sieci gazowej (zał. cznik w dokumentacji podstawowej w cz. ci. projektu Architektoniczno – Budowlanego;
- ↳ podklady architektoniczno – budowlane wraz z now. aran. acj. wn. trz;
- ↳ Postanowienie nr 344/2014 Wielkopolskiego Komendanta Wojewodzkiego Pa. stwowej Stra. y. Po. arnej z dnia 20 stycznia 2015 r. wydane na podstawie Ekspertyzy Technicznej wraz z Aneksem opracowanym w grudniu 2014 roku przez rzeczoznawc. budowlanego dr in. . Jerzego Zielonackiego i rzeczoznawc. ds. zabezpiecze. przeciwpo. arowych in. . Jozefa Modrzyka;
- ↳ uzgodnienia mi. dzybran. owe;
- ↳ normy, przepisy, literatura fachowa oraz wytyczne projektowania instalacji sanitarnych;
- ↳ programy komputerowe, informacje techniczne oraz katalogi producentow wykorzystanych urz. dze. oraz elementow instalacyjnych.

Obowiązujące akty prawne:

- ✎ Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 z późniejszymi zmianami (jednolity tekst Ustawy Dz. U. nr 0 poz. 1409 z 2013 r.);
- ✎ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami);
- ✎ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. nr 124, poz. 1030);
- ✎ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7.06.2010 r. (Dz. U. nr 109 poz. 716) w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów;
- ✎ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. nr 202, poz. 2072 wraz z późniejszymi zmianami);
- ✎ Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2012 nr 0 poz. 462);
- ✎ Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 169, poz. 1650);
- ✎ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. nr 121 poz. 1137 wraz z późniejszymi zmianami);
- ✎ Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r., Nr 90, poz. 631, z późniejszymi zmianami).

Ponadto zaleca się stosowanie następujących wytycznych:

- ✎ Zabezpieczenie wody przed wtórnym skażeniem (COBRTI INSTAL – zeszyt 1);
- ✎ Wytyczne projektowania instalacji c.o. (COBRTI INSTAL – zeszyt 2);
- ✎ Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych (COBRTI INSTAL – zeszyt 6);
- ✎ Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych (COBRTI INSTAL – zeszyt 7);
- ✎ Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych (COBRTI INSTAL – zeszyt 12);
- ✎ Zalecenia do projektowania instalacji ciepłej wody, wentylacji i klimatyzacji minimalizujące namnaianie się bakterii Legionella (COBRTI INSTAL – zeszyt 11).

## 2. WEWN TRZNA INSTALACJA GAZOWA

### 2.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres niniejszego projektu obejmuje wewn trzn instalacj gazow , doprowadzaj c paliwo gazowe do odbiorników, którymi s kotły (centralnego ogrzewania, przygotowania ciepłej wody i wentylacji) z zamkni t komor spalania o mocy 65 kW. – 2 szt.

Zwraca si uwag , i instalacja w kotłowni z uwagi na ł czn projektowan moc wszystkich urz dze pow. 60 kW b dzie wyposa ona w system detekcji gazu (patrz dalsze punkty opracowania) z zamontowanym w szafce gazowej na cianie budynku zaworem elektromagnetycznym np. MAG-3.

### 2.2. UWAGI WST PNE

Zgodnie z warunkami przył czenia do sieci gazowej instalacja b dzie zasilana z istniej cego przył cza gazowego zako czonego szafk gazow z kurkiem głównym odcinaj cym oraz reduktorem ci nienia zlokalizowanego na zewn trznej cianie budynku. Pomiar gazu realizowany b dzie poprzez gazomierz miechowy umieszczony w szafce gazowej zlokalizowanej na cianie zewn trznej. Za punktem redukcyjno-pomiarowym przed wej ciem instalacji do kotłowni przewiduje si monta zaworu elektromagnetycznego w szafce gazowej na zewn trznej cianie budynku np. MAG-3.

### 2.3. INSTALACJA WEWN TRZ BUDYNKU

Instalacj nale y wykona z rur stalowych bez szwu ł czonych za pomoc spawania lub alternatywnie z rur miedzianych (atestowanych) ł czonych lutem twardym, wzgl dnie poprzez zł czki zaciskowe (np. Comap JVECO) lub za pomoc zł czek zaprasowywanych (np. Viega A2 PROFIPRESS G, Comap SUDO PRESS).

Rury stalowe powinny spelnia wymagania zawarte w normie PN-EN 10208-2 +AC „Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymaga A”. Niedopuszczalne jest wbudowywanie w instalacje rur p kni tych lub w inny sposób uszkodzonych oraz rur o zmniejszonym lub zniekształconym przekroju.

Dopuszcza si stosowanie poł cze gwintowanych do przył czania armatury oraz do innych poł cze w budynku. Poł czenia gwintowane (reduktory i zawory kulowe) wykona przy u yciu ta my teflonowej (lub nici teflonowych). Przej cia przewodów instalacji gazowej przez ciany wykona w tulei ochronnej z obustronnie uszczelnionej rury stalowej o rednicy 40 mm wi kszej od rednicy ruroci gu. Przewody instalacji gazowych w piwnicach i suterenach nale y prowadzi na powierzchni cian lub pod stropem, natomiast na pozostałych kondygnacjach nadziemnych dopuszcza si prowadzenie ich tak e w brzdach osłoni tych nieuszczelnionymi ekranami lub wypełnionych – po uprzednim wykonaniu próby szczelno ci instalacji – łatwo usuwaln mas tynkarsk , niepowoduj c korozji przewodów (zaprawa cementowa). Wypełnianie brzd, w których s prowadzone przewody z rur miedzianych, jest zabronione.

Pomi dzy przewodami instalacji gazowych a przewodami innych instalacji, takich jak centralnego ogrzewania, wody, kanalizacji czy elektrycznej, powinny by zachowane odległ o ci pozwalaj ce na bezpieczny monta i pó niejsz eksploatacj . Wzajemne oddalenie tych przewodów musi umo liwia wykonywanie prac naprawczych, konserwacyjnych, a tak e wymian przewodów gazowych, jak równie s siaduj cej instalacji bez ich uszkodzenia. Pomi dzy poziomymi odcinkami instalacji gazowych, a innymi równoległymi przewodami powinien by zachowany minimalny odst p nie mniejszy ni 10 cm. Przy krzy owaniu si przewodów gazowych z przewodami innych instalacji, pomi dzy nimi musi by zachowane wiatł o nie mniejsze ni 2 cm. Przewody poziome nale y prowadzi ze spadkiem co najmniej 4 mm/1 mb w kierunku przyborów gazowych lub dopływu gazu.

Układanie instalacji gazowej pod podł og jest niedopuszczalne. Przewody instalacji gazowej musz by mocowane do cian lub innych trwał ych elementów wyposa enia budynku za pomoc zamocowa wykonanych z materiałów niepalnych. Niedopuszczalne jest stosowanie zamocowa wykonanych z tworzyw sztucznych, gdy takie zamocowania s na ogół nieodporne na podwy szone temperatury i w przypadku po aru w pomieszczeniu

nie spełniaj swojej funkcji, przyspieszając rozszczelnienie połączeń, a także pęknięcia i urwanie się przewodów. Odległości pomiędzy zamocowaniami przewodów gazowych do ściany nie powinny być mniejsze niż 1,5 m. Dla dłuższych, prostych odcinków odległość ta może być zwiększona do 3,0 m. Ostatni uchwyt na podłazie powinien znajdować się nie dalej niż 0,5 m od odbiornika gazu. Rozstaw uchwytów dla rur gazowych należy stosować taki sam jak dla instalacji wodociągowych, przy czym obciążenie kołków nie może przekroczyć 100 N. Przewodów instalacji gazowej nie można wykorzystywać jako wsporników dla innych przewodów, urządzeń oraz elementów stanowiących stałe lub ruchome wyposażenie pomieszczenia. Nie dopuszcza się także do wykorzystywania przewodów gazowych jako przewodów uziemiających instalacji elektrycznej, przewodów bezpieczeństwa w urządzeniach elektrycznych lub elementów instalacji ogromowej.

Urządzenia gazowe należy połączyć na stałe z przewodami instalacji gazowej. Przed każdym odbiornikiem gazu należy zamontować zawór kulowy wierzebratowy, odcinający dopływ gazu. Kurek ten należy zamontować w pozycji poziomej, w miejscu łatwo dostępnym, w odległości nie większej niż 0,5 m od końca łączącego urządzenie z instalacją.

## 2.4. ODPROWADZENIE SPALIN

Ponieważ zastosowany będzie kocioł z zamkniętą komorą spalania, odprowadzenie spalin z kotła i doprowadzenie do niego powietrza będzie realizowane za pomocą przewodu powietrznego i spalinowego. Pobór powietrza do procesu spalania będzie się odbywał za pomocą przewodu powietrznego, który zakończony będzie czerpnią powietrza zlokalizowaną na zewnętrznej ścianie budynku nie mniej niż 2 m od poziomu terenu. Odprowadzenie spalin odbywać się będzie przewodem spalinowym umieszczonym w istniejącym pionie kominowym, wyprowadzonym ponad dach budynku. Przewód powietrzny i spalinowy należy zamontować zgodnie z zaleceniami producenta. Należy zwrócić szczególną uwagę na szczelność połączeń elementów kominowych. Drożność przewodów powietrznych i spalinowych powinna być sprawdzona przez uprawnioną osobę i potwierdzona stosownym protokołem.

## 2.5. WENTYLACJA POMIESZCZENIA Z ODBIORNIKAMI GAZU

Wentylacja pomieszczenia, w którym umieszczony będzie kocioł gazowy musi zapewniać ciągły wymianę powietrza w ilości niezbędnej do prawidłowego spalania paliwa podczas pracy kotła oraz zabezpieczenia przed przekroczeniem dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń. Ponieważ kocioł będzie miał zamkniętą komorę spalania, nie jest konieczne wykonywanie dodatkowego (poza przewodem powietrzno-spalinowym) układu nawiewnego kanałem pobierającym powietrze zewnętrzne ponad poziomem podłogi. Wlot i wylot kanału nawiewnego zabezpieczyć kratkami. Otwór nawiewny powinien być niezamykany, ale w celu umożliwienia regulacji nawiewu, można stosować urządzenia zapewniające ograniczenie przekroju przepływowego, nie więcej jednak niż 50%.

Wentylacja wywiewna (konieczna z uwagi na zasilanie gazem) pomieszczenia kotłowni, w której znajdują się dwa kotły gazowe zrealizowana będzie za pomocą wentylacji grawitacyjnej przy zastosowaniu kanału wentylacyjnego o wymiarach 17\*30 cm (o powierzchni min. 200 cm<sup>2</sup>, bez możliwości przesłonięcia). Kanał wentylacyjny należy wyposażyć w kratkę wentylacyjną usytuowaną nie niżej niż 15 cm od sufitu. Wentylacja nawiewna pomieszczenia kotłowni będzie realizowana za pomocą wentylacji grawitacyjnej poprzez kanał wentylacyjny o wymiarach 30\*25 cm, który należy wyposażyć w kratkę wentylacyjną umieszczoną nie niżej niż 30 cm nad posadzką.

Aby zapobiec korozji, powietrze dostarczane do procesu spalania powinno być wolne od agresywnych substancji. Za szczególnie agresywne uważa się związki chlorowców (zawierające chlor, fluor), znajdujące się w rozpuszczalnikach, farbách, klejach, aerozoluach i różnych domowych środkach do czyszczenia. Również kurz zawarty w powietrzu może doprowadzić do zabrudzenia palnika, a przez to spowodować przegrzanie jego powierzchni i w rezultacie uszkodzenie. Dlatego w przypadku pojawienia się kurzu, np. podczas robót budowlanych lub sprzątania, kotły należy odpowiednio zabezpieczyć.

## 2.6. WYSOKOŚĆ ORAZ OBciążENIE CIEPLNE POMIESZCZENIA Z ODBIORNIKAMI GAZU

Pomieszczenie, w którym instaluje się urządzenie gazowe, powinno mieć wysokość co najmniej 2,5 m –  $h \geq 2,60$  m zatem warunek został spełniony.

Kubatura pomieszczenia, w którym umieszczony jest kocioł z zamkniętą komorą spalania nie może być mniejsza od 6,5 m<sup>3</sup>, a łączne obciążenie cieplne kubatury pomieszczenia (moc znamionowa zainstalowanych urządzeń) nie jest w przepisach ustalona. Wymiary pomieszczenia wynikać powinny przede wszystkim ze względów technologicznych. W analizowanym przypadku kubatura pomieszczenia, w którym zainstalowany będzie kocioł gazowy wynosi 63,70 m<sup>3</sup> > 6,5 m<sup>3</sup> (co jest wystarczające także ze względów technologicznych) zatem warunek jest spełniony.

Wytyczne dla pomieszczenia kotłowni:

- ✎ izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach: wodociągowej, kanalizacyjnej i ogrzewania powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia;
- ✎ wszystkie przejścia instalacji rurowych przez przegrody stanowiące oddzielenie przeciwpowodziowe należy wyposażyć w odpowiednie przepusty, o odpowiedniej odporności EI;
- ✎ ściany kotłowni pomalować farbami olejnymi lub wyłożyć płytkami ceramicznymi;
- ✎ wykonać posadzkę kotłowni ze spadkiem do kratki ciekowej z materiałów niepalnych i niekruchliwych, odpornych na zmiany temperatury i uderzenia (np. lastryko, płytki ceramiczne);
- ✎ przed wykonaniem posadzek wykonać instalację kanalizacyjną (w tym odprowadzenie kondensatu z kotła do neutralizatora i dalej do kanalizacji);
- ✎ wykonać doprowadzenie wody wodociągowej do napełniania instalacji c.o. z zaworem kulowym, zakończonym wężem czerpalnym z kółkami na wężu (połączenie rozłączne – gwarantujące kontrolę dopełniania wody!);
- ✎ zainstalować umywalkę;
- ✎ wykonać konstrukcję wsporcze do montażu urządzeń, armatury i przewodów i w razie potrzeby zastosować podkładki tłumiące drgania;
- ✎ wykonać niezbędne otwory do prowadzenia instalacji w stropie i ścianach;
- ✎ oświetlenie kotłowni powinno być naturalne, możliwie od przodu kotłów, a powierzchnia okien nie mniejsza niż 1:15 powierzchni podłogi kotłowni, przy czym co najmniej 50% powierzchni okien powinno mieć możliwość otwierania;
- ✎ wszystkie przewody w obrębie kotłowni powinny być prowadzone w taki sposób, aby nad przejściami był zapewniony wolny przebieg, wynoszący co najmniej 2 m;
- ✎ przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwyty lub wsporników; konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się dźwięku i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych; pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne; konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych ma zapewniać swobodne przesuwanie się rur;
- ✎ nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych i ciepłej wody powyżej przewodów elektrycznych; minimalne odległości przewodów wody zimnej i ciepłej od przewodów elektrycznych powinny wynosić 10 cm;
- ✎ w miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur; przestrzeń między rurociągami a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym; tuleja przechodząca przez strop mają wystawę ok. 2 cm powyżej posadzki; tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej;

- ⇒ wykona instalację elektryczną i oświetlenie kotłowni zgodnie z IP-65 – instalacja zasilania elektrycznego kotłowni wraz z oświetleniem powinna być zrealizowana na oddzielnym układzie z zabezpieczeniem;
- ⇒ należy przewidzieć możliwość włączenia kotła oraz pomp i innego osprzętu dodatkowego do instalacji elektrycznej zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń ;
- ⇒ wykona łatwo dostępną z zewnątrz pomieszczenia kotłowni awaryjny wyłącznik prądu dla natychmiastowego wyłączenia prądu, który powinien być oznakowany w sposób trwały i łatwo czytelny;
- ⇒ kocioł wyposażony jest w kompletną instalację elektryczną, zatem wymagane jest przyłączenie sieciowe 220 V / 50 Hz, przy czym należy go podłączyć do gniazda wtykowego z bolcem ochronnym, za pomocą przewodu 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> zakończonego wtyczką lub na stałe do puszeki elektrycznej (minimalna odległość styków musi wynosić 3 mm - bezpieczniki, przekładniki LS);
- ⇒ wszystkie przewody elektryczne osprzętu dodatkowego współpracującego z kotłem podłączone są do listwy zaciskowej w kotle, względnie do dobranego osprzętu za pomocą gotowych wtyczek lub gniazd;
- ⇒ do czujnika temperatury zewnętrznej doprowadzić przewód 2 x 0,75 mm<sup>2</sup> (linka!);
- ⇒ uważać na prawidłowe podłączenie faz;
- ⇒ wykona uziemienie elementów kotłowni;
- ⇒ wykona inwentaryzację powykonawczą .

Zgodnie z 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):

§ 234. 1. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymagane dla tych elementów.

Przejścia instalacji przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego należy zabezpieczyć, zapewniając im odpowiednią szczelność i odporność ogniową. Przy zabezpieczeniu przejść rur niepalnych proponuje się zastosować ognioodporną elastyczną masę uszczelniającą CP601S produkcji firmy HILTI.

Wymagania przeciwpożarowe kotłowni	
przegroda budowlana	klasa odporności ogniowej
ściany wewnętrzne	EI 60
stropy	REI 60
drzwi lub inne zamknięcia	EI 30

## 2.7. ODBIÓR WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI GAZOWEJ

Odbiór dokonuje osoba z odpowiednimi uprawnieniami. W czasie odbioru należy przedłożyć niniejszy projekt. Odbiór techniczny polega na:

- ⇒ sprawdzeniu dokumentacji,
- ⇒ kontroli zgodności wykonania instalacji z projektem,
- ⇒ kontroli jakości wykonania oraz próbie szczelności instalacji.

Uwaga: próba szczelności instalacji gazowej wykonana sprężonym powietrzem w czasie 30 minut na ciśnienie 50 kPa (0,5 bar) bez podłączonego kotła przy pomocy manometru (np. tarczowego) z aktualną legalizacją! Max. ciśnienie próbne armatury gazowej w kotle wynosi 60 mbar (0,06 bar).

Po pozytywnym przeprowadzeniu prób szczelności i odbioru technicznego, instalacja gazowa może być podłączona do sieci rozdzielczej i uruchomiona przez dostawcę gazu.

## 2.8. DODATKOWE WYTYCZNE I WYMAGANIA

Użytkownik ma obowiązek niezwłocznie zawiadomić dostawcę gazu o nieszczelności instalacji i ułatnieniu się gazu, gdy napraw nieszczelności lub uszkodzonej instalacji może wykonywać tylko dostawca lub osoby przez niego upoważnione. Wyszukiwanie nieszczelności może odbywać się tylko za pomocą wody mydlanej albo wykrywacza gazu. Używanie w tym celu otwartego ognia, np. zapalek, jest zabronione!

Ze względów bezpieczeństwa zabrania się dokonywania jakichkolwiek przeróbek lub uzupełnień instalacji gazu bez zgody i nadzoru dostawcy gazu. Przy naprawach instalacji gazowej nie wykonuje się robót w obecności gazu. Naprawiane przewody muszą być oddzielone od dopływu gazu i oprowadzone z niego, a pomieszczenia, w których odbywa się naprawa – dobrze przewietrzane.

Zamontowane aparaty gazowe powinny posiadać oznaczenia:

- ↳ atestu energetycznego,
- ↳ świadectwo kwalifikacji jakości i znak bezpieczeństwa.

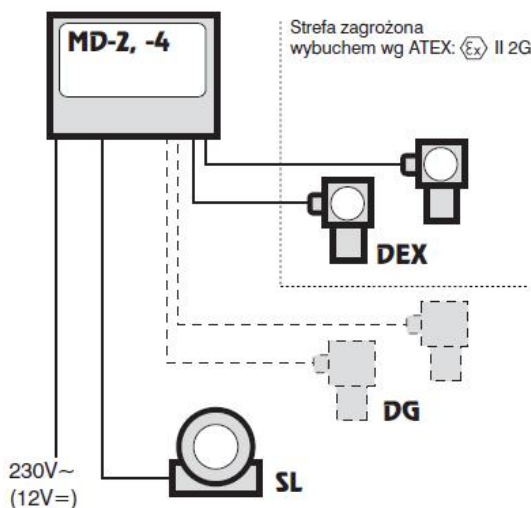
## 2.9. AKTYWNY SYSTEM BEZPIECZEŃSTWA INSTALACJI GAZOWEJ

Stacjonarne, dwuprogramowe detektory gazów toksycznych serii DEX przeznaczone są do wykrywania i sygnalizacji obecności gazów o stężeniach szkodliwych lub niebezpiecznych dla ludzi. W tym przypadku zaprojektowano Aktywne Systemy Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej typu GX wersji GX-2 składające się z:

- a) MAG 3 - głowicy samozamykającej z kurkiem kulowym,
- b) DEX-12 - detektory gazu metanu w obudowie przeciwwybuchowej,
- c) MD-2.Z - moduł alarmowy sterujący pracą systemu,
- d) SL-32 - sygnalizator akustyczno - optyczny, wilgocioodporny.

System detekcji jest przeznaczony do podniesienia bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń gazowych w instalacjach zasilanych gazem ziemnym (w danym przypadku) lub propan-butanem. Reaguje automatycznie i natychmiast w przypadkach wycieku gazu z instalacji. Pozwala w sytuacji awaryjnego zagrożenia na natychmiastowe, pewne i skuteczne odcięcie dopływu gazu do instalacji. Jednocześnie nie umożliwia przesłanie sygnału o zaistniałej awarii i natychmiastowe powiadomienie użytkowników i jednostek nadzorujących pracę instalacji. Poprzez sygnalizację optyczno-akustyczną informuje mieszkańców/użytkowników o stanie zagrożenia w strefie dozorowanej i umożliwia szybką lokalizację miejsca awarii. Przez to chroni życie i zdrowie pracowników, mieszkańców oraz zabezpiecza przed zniszczeniem budynku, mieszkania i urządzenia o znacznej wartości.





*Aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej – schemat*

Zawór odcinający MAG-3 jest aktywnym elementem realizującym ideę zabezpieczenia instalacji. Zamykany jest impulsem elektrycznym (lub ręcznie), otwierany WYŁĄCZNIE ręcznie. Otwieranie zaworu WYŁĄCZNIE ręczne powoduje wymuszenie wiadomej interwencji osób nadzoru/obsługi instalacji. Wiadomością o uszkodzeniu instalacji, zagrożeniu bezpieczeństwa dalszej jej eksploatacji, wymusza konieczność lokalizacji i naprawy uszkodzenia przed ponownym włączeniem gazu.

Zawór MAG nie wymaga zasilania w stanie normalnej pracy (czuwania). Instalacja elektryczna łącząca zawór MAG i moduł MD-2 (4, 8, 16) jest wolna od napięcia = odporność Systemu GX na zanik napięcia zasilania i brak komplikacji w urządzeniach zasilanych gazem.

Obecność zasilania sieciowego nie wpływa także na stan zaworu po zamknięciu = niemożliwe jest jego przypadkowe otwarcie na skutek obniżenia się ciśnienia gazu (mimo nie usunięcia przyczyn awarii) lub przepięcia w instalacji elektrycznej.

## 2.10. DETEKTOR GAZU

Detektor gazu typu DEX®/F o konstrukcji przeciwybuchowej, atestowany przez GIG KD Barbara z cech EExd zapewnia bezpieczną detekcję wszystkich rodzajów gazów wybuchowych. Pewno działania półprzewodnikowych sensorów gazów, w połączeniu z najnowszymi technikami SMD montażu układów elektronicznych oraz cyfrowa komunikacja z modułem alarmowym powodują, że DEX® jest niezawodnym pewnym elementem Systemu.

OPIS DETEKTORA	
<p>WIDOK BEZ POKRYWY</p>	<p>Kompletacja zawartości opakowania ze standardowym detektorem DEX:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ detektor DEX (osłona sensora zamontowana i zablokowana; pokrywa zakrecona, niezablokowana) – 1 szt.</li> <li>■ wspornik montażowy ze stali nierdzewnej (luźny) – 1 szt.</li> <li>■ wkręty metalowe M5 (z łbem krzyżowym) do mocowania wspornika montażowego do korpusu detektora – 2 szt.</li> <li>■ klucz sześciokątny (do wykrocania śrub blokujących osłonę sensora i pokrywę) – 1 szt.</li> <li>■ klucz/uchwyt „U” do odkręcania pokrywy – 1 szt.</li> <li>■ zaświadczenie fabryczne – 1 szt.</li> <li>■ atest kalibracyjny modułu sensorycznego – 1 szt.</li> <li>■ karta gwarancyjna – 1 szt.</li> <li>■ Instrukcja Obsługi detektora (może być dołączona do instrukcji modułu sterującego typu MD)</li> <li>■ tylko dla wykonania FA-C2, F4-C, F4S-C – ok. 10m b przewodu połączeniowego podłączonego i osadzonego w dławicy</li> </ul>

### 2.10.1. Moduł alarmowy

Moduł alarmowy MD-2(4,8,16).Z zasila i steruje prac detektorów gazów DEX® oraz generuje impulsy zamykające zawór MAG (opatentowany sposób sterowania). Zapamiętuje stany alarmowe wszystkich detektorów do czasu ręcznego/ wiadomego skasowania przyciskiem. Posiada komplet wyjść stykowych, umożliwiających połączenie Systemu GX z automatyką lub teletretem oraz wyjścia sterujących sygnalizatorami optycznymi i akustycznymi.

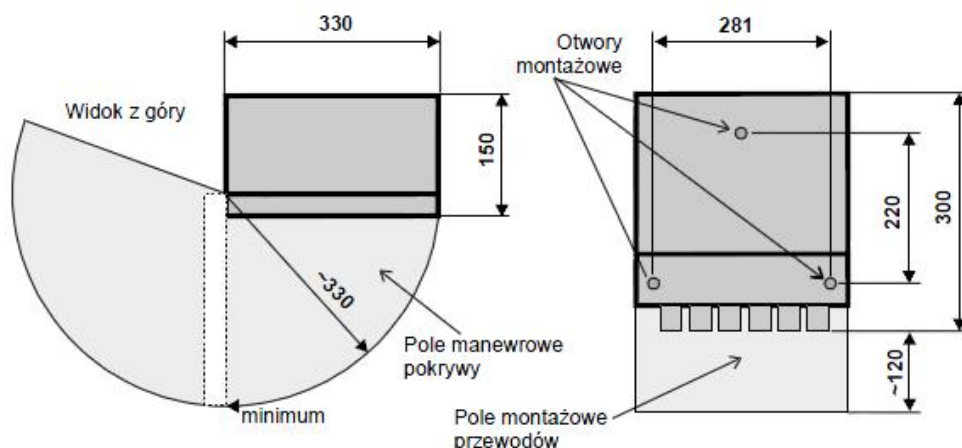
TYP	MD-	8	8.A	8.B	8.Z	8.ZA	8.ZB	16	16.A	16.B	16.Z	16.ZA	16.ZB
Max ILOŚĆ detektorów		8	8	8	8	8	8	16	16	16	16	16	16
WYJŚCIA alarmowe stykowe przełączne (NO i NC)		2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2
WYJŚCIE stykowe AWARIA przełączne (NO i NC)		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
WYJŚCIA alarmowe napięciowe 12V=		2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2
WEJŚCIA alarmowe napięciowe 12V= izolowane		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Wysokoprądowe WYJŚCIE 12V sterujące zaworem odcinającym		-	-	-	2	2	2	-	-	-	2	2	2
NAPIĘCIE zasilania		230V~	12V=	230V~	230V~	12V=	230V~	230V~	12V=	230V~	230V~	12V=	230V~
Wewnętrzne akumulatorowe podtrzymanie zasilania				+			+			+			+

DETEKTOR /WERSJA	SERIA (MODEL)	Moduł MDP	Moduł MD – serie od najnowszej do najstarszej				
		U4+, (U1 dla MDP-1A)	U5, U4	U3, U1	MC	MB, MA, M(7...9)	M(1...6), nx
DEX/P4...	wszystkie modele	++	+ **	--	--	--	--
DEX/P...	wszystkie modele	++	+ **	--	--	--	--
DEX/F4...	wszystkie modele	++ ***	++	++	++	+	+
DEX/FA...	wszystkie modele	++ ***	++	++	++	--	--
DEX/FA	wszystkie modele	++ ***	++	++	++	+	+
DEX/F	(DEX-nn)	++ ***	++	++	++	--	--
DEX/F	(DEX-nE)	++ ***	++	++	++	+	--
DEX/C	Cn (bez DEX-2)	+ ***	+	+	+	++	+
DEX wersja H	nHn, nx (bez DEX-2)	+ ***	+	+	+	++	+
DG/P	wszystkie modele	++	+ **	--	--	--	--
DG-...EN	wszystkie modele	++ ***	++	++	++	+	+
DG/F v.U...	wszystkie modele	++ ***	++	++	++	+	+
DG v.F1	wszystkie modele	++ ***	++	++	++	+	+
DG wersja M	Mn	+ ***	+	+	+	++	+
DG wersja H	nHn, nx (bez DG-2)	+ ***	+	+	+	++	+
DEX-2*, DG-2*	wszystkie serie	--	--	--	--	--	+

\* – nie dotyczy DEX-2.L i DG-2.L  
 \*\* – dla MD-8(16) – po zmianie oprogramowania  
 \*\*\* – przy zastosowaniu koncentratora K-8(16)P (nie dotyczy MDP-1.A)

Oznaczenia: n = cyfra  
 x = dowolna wielka litera  
 ++ = zalecana współpraca (pełna funkcjonalność zestawu)  
 + = współpraca warunkowa (z ograniczoną funkcjonalnością lub parametrami instalacyjnymi zestawu)  
 -- = współpraca niedopuszczalna

Wymagane pole monta u:



### 2.10.2. Sygnalizator akustyczno-optyczny

Sygnalizator przeznaczony jest do d wi kowej i wizualnej prezentacji stanów alarmowych pojawiaj cych si na wyj ciach niskonapi ciowych modułów steruj cych typu MD. W projekcie projektuj si detektor gazu SL-32

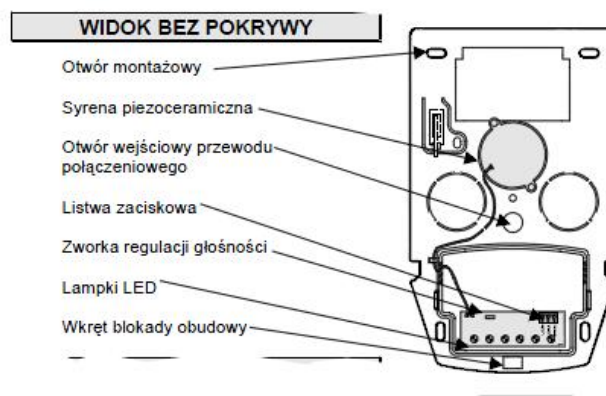


Tabela doboru sygnalizatorów:

Model	SL-21	SL-32	S-3	LD-2	DK-S3	DK-L2
Napięcie zasilania	12V= (do MD, WG, AirTECH)				9V= (do DK, DDCO)	
Sygn. optyczna	LED czerwone	LED czerwone	–	LED żółte	–	LED żółte
Sygn. akustyczna	110 lub 103 dB/30cm	105 lub 70 dB/1m	105 dB/1m	–	95 dB/1m	–
Pole opisowe	20 x 15 cm	–	–	–	–	–
Obudowa	IP44	IP54	IP54	IP54	IP54	IP54
Dodatki	naklejka informacyjna, przełącznik wyciszający	przełącznik wyciszający	–	–	–	–

**CECHY UŻYTKOWE**


- przetwornik piezoceramiczny o dużym natężeniu dźwięku;
- dwa poziomy natężenia dźwięku ustawiane zworką;
- wysokowydajne diody elektroluminescencyjne LED do sygnalizacji optycznej;
- wysoka trwałość i niezawodność;
- duża powierzchnia czołowa obudowy = możliwość umieszczenia czytelnych napisów informacyjno-instruktażowych (załączone naklejki do wypełnienia przez instalatora);
- niski pobór prądu;
- niezależne sterowanie sygnalizacją akustyczną i optyczną - 3 zaciski;
- bryzgoszczelna obudowa - do stosowania na zewnątrz budynków;
- prosty montaż (2 lub 4 punktowy) do różnego typu podłoża (szablon do wierceń na opakowaniu tekturowym).

**2.10.3. Dobór okablowania**

W projekcie przewiduj się zastosowanie okrągłego kabla YDY o przekroju żyłki 1,0 mm<sup>2</sup>.

DOBÓR PRZEWODÓW						
Przewód	TYP (zalecany)	Ilość żył	Przekrój żyły mm²	Długość przewodu, dopuszczalna model detektora nn, nn.K, nK, nR nE, ...EN, nn/NL		Dopuszczalne typy przewodów
A	YDY tylko okrągły!	4	0,5	< 150 m	< 500 m	YKSY lub odpowiedniki innych producentów, okrągłe, wypełnione
			1*	< 300 m	< 500 m	
			1,5	< 450 m	< 500 m	
B	YDY	3	1,5	dobór nie krytyczny		
C3	YTKSY 0,8	4(3)	0,5	< 150 m		YDY, YTKSY 4x1x0,5
E	YDY	2	1,5	< 12 m		YKSY
			2,5	< 20 m		
F	YDY	3	1,5	dobór nie krytyczny		
S	wg potrzeb	2 (3)	max. 1,5			
K	YTKSY 0,5 lub 0,8	4(3)	0,2	< 500 m		YDY, YKSY

\* optymalny typ: YDY 4x1G dostępny w ofercie GAZEX (wypełniony, żółty, z metrażem)

Długości dopuszczalne przewodów A i E mogą wahać się (najczęściej mogą być większe) w zależności od konkretnego typu detektora i konfiguracji systemu ⇒ 



### 2.10.4. Ogólne zasady rozmieszczenia detektorów

- ☐ W Tabeli 11.1 poniżej podano WYSOKOŚĆ MONTAŻU detektorów dla niezakłóconej strefy dyfuzji gazów (tzn. przy założeniu braku nawiewów, wyciągów, mechanicznych barier, wpływu poruszających się osób, pojazdów itp.), w pomieszczeniach o zwartym kształcie
- ☐ Zalecana odległość od potencjalnego źródła emisji gazu (przy ww. założeniu): **NIE DALEJ niż 8 m**, chyba, że podano w tabeli inaczej
- ☐ Wysokość montażu podana w Tabeli 11.1 dotyczy odległości mierzonej do poziomu wlotu powietrza do komory pomiarowej detektora po zainstalowaniu
- ☐ Podane wysokości oraz odległość od potencjalnego źródła emisji nie uwzględniają specyficznych cech pomieszczeń lub stref dozorowanych i warunków eksploatacji, elementów pozamerytorycznych (np. sabotaż, wandalizm itp.) oraz wpływu wentylacji mechanicznej
- ☐ Wysokość montażu w przypadku innych (niż podane w tabeli) gazów = na żądanie ☛

#### ZAŁECANY MONTAŻ:

- ☐ w miejscu nienasłonecznionym, nie zagrożonym uderem mechanicznym
- ☐ z dala od źródeł ciepła (nie nad kotłami grzewczymi, kaloryferami, itp.)
- ☐ w miejscu nie zagrożonym bezpośrednim wpływem: powietrza zewnętrznego, pary wodnej, wody lub innych płynów, gazów spalinowych z pieców, pyłów itp.
- ☐ w pobliżu otworów wyciągowych wentylacji mechanicznej

#### A PONADTO: dla gazów LŻEJSZYCH od powietrza (ozn. „L” w tabeli) –

- ☐ ZAWSZE powyżej górnej krawędzi drzwi lub okien, w pobliżu otworów wywiewnych wentylacji grawitacyjnej
- ☐ z dala od okien i otworów nawiewnych wentylacji
- ☐ ponad sufitem podwieszanym (zapewnić wentylację przestrzeni międzysufitowej)
- ☐ w miejscu NIE przedzielonym od potencjalnego źródła emisji gazu przegrodą o wysokości większej niż 30 cm, (np. belka, kasetony na suficie)

#### dla gazów CIĘŻSZYCH od powietrza (ozn. „H” w tabeli) –

- ☐ z dala od drzwi i otworów nawiewnych wentylacji
- ☐ NIE nad zagłębieniami w podłożu
- ☐ w miejscu NIE przedzielonym od potencjalnego źródła emisji gazu stopniami, progami wyższymi niż 30 cm, kanałami w podłodze itp.

Tabela 11.1

TYP / MODEL	WYKRYWANY GAZ – KALIBRACYJNY	ZAŁECANA WYSOKOŚĆ MONTAŻU
DEX-, DG-1...	metan (gaz ziemny) „L”	nie niżej niż 30 cm od poziomu sufitu
	propan, butan „H”	15÷30 cm nad poziomem PODŁOŻA
	acetylen „L”	nie niżej niż 30 cm od poziomu sufitu
DEX-, DG-, WG-22...	tlenek węgla	ok. 200 cm lub powyżej )*
DEX-, DG-3...	alkohol, benzen, toluen, ksylen „H”	15÷30 cm nad poziomem PODŁOŻA )*
DEX-, DG-4...	amoniak „L”	nie niżej niż 30 cm od poziomu sufitu )*
DEX-, DG-5...	siarkowodor „H”	15÷30 cm nad poziomem PODŁOŻA )*
DEX-, DG-6...	freony „H”	15÷30 cm nad poziomem PODŁOŻA
DEX-, DG-7...	wodór „L”	nie niżej niż 30 cm od poziomu sufitu, dokładnie nad potencjalnym źródłem emisji
DEX-80.K	argon, CO <sub>2</sub> „H”	30÷50 cm nad poziomem PODŁOŻA
DEX-, DG-9...	tlen	ok. 180÷200 cm nad poziomem podłoża
DK.../gz	metan (gaz ziemny) „L”	nie niżej niż 30 cm od poziomu sufitu
DK.../pb	propan-butan (płynny) „H”	15÷30 cm nad poziomem PODŁOŻA, nie dalej niż w odległości 4 m od potencjalnego źródła
DDCO...	tlenek węgla („czad”) „H”	180÷200 cm nad podłogą, nie dalej niż 6 m od źródła
AirTECH... DG-8R.EN	ditienuk węgla CO <sub>2</sub> „H”	30÷50 cm nad podłogą – dla zakresu pomiarowego 3% lub powyżej, ok. 200 cm nad podłogą – dla zakresu pomiarowego 0,2% lub 0,6%

\*) Dla detektorów przeznaczonych do ochrony miejsc pracy (przy kalibracji na poziomie wartości odpowiadających NDS lub NDSch) obowiązuje wysokość montażu na poziomie głowy dorosłego człowieka, ok. 150–180 cm nad poziomem podłoża

Podane informacje noszą charakter bardzo ogólny i przybliżony. Nie uwzględniają specyfiki miejsca instalacji i wymagań stawianych systemowi detekcji gazów. Nie należy traktować ich jako obligatoryjnych. Szczegóły mogą być ustalone po przedłożeniu planu architektonicznego z rozmieszczeniem i opisem potencjalnych źródeł emisji, opisem systemu wentylacji, oczekiwanej szybkości reakcji systemu lub po przeprowadzeniu wizji lokalnej.

### 3. UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie prace budowlano-montażowe i odbiory wykonać zgodnie z zasadami BHP wg obowiązujących norm i przepisów oraz warunków technicznych wynikających ze stosowanych przepisów, jak również wymogów producentów lub dostawców poszczególnych urządzeń. Montaż i uruchomienie poszczególnych instalacji oraz urządzeń należy zlecić wyspecjalizowanej i autoryzowanej firmie. Przed przystąpieniem do prac montażowych należy zapoznać się dokładnie z dokumentacją techniczną, obowiązującymi przepisami, z DTR urządzeń oraz wytycznymi producentów. Należy sprawdzić zgodnie zamówionych i zakupionych elementów i urządzeń z zawartymi w specyfikacji dokumentacji technicznej. Należy zwrócić uwagę na kompletność dostaw, czy nie mają uszkodzeń.

Po wykonaniu prac należy sprawdzić ich kompletność, a także czy zostały wykonane zgodnie z projektem oraz obowiązującymi przepisami i czy możliwa jest obsługa wszystkich urządzeń w celu konserwacji lub ewentualnej naprawy. Należy sprawdzić czystość instalacji oraz kompletność wszystkich wymaganych dokumentów:

- projekt powykonawczy;
- protokoły odbiorów częściowych;
- świadectwa i certyfikaty świadczące o dopuszczeniu urządzeń do stosowania w budownictwie oraz na znak bezpieczeństwa (obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów – dopuszczeń, certyfikatów – wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, zgodnie z tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania, oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami;
- gwarancje;
- Instrukcja Obsługi, która zawiera wymagania dotyczące obsługi oraz wytyczne dotyczące zachowania założonych parametrów.

W celu obiektywnego sprawdzenia jakości prac trzeba wykonać odpowiednie badania oraz kontrole.

**Niniejszy projekt jest projektem wykonawczym i zawiera jedynie podstawowe rozważania w zakresie wewnętrznych instalacji sanitarnych. Wszelkie znaczące zmiany w projekcie wynikające np. z podmiiany urządzeń, zaistnienia problemów technicznych czy niejasności, należy uzgodnić z projektantem w ramach realizacji nadzoru autorskiego.**

Opracował:

mgr inż. Wojciech Ratajczak  
upr. bud. nr 7131/63/P/2002

## 4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Wykonawca winien wycenić i realizować roboty zgodnie z dokumentacją projektową (rysunków oraz opisów) w oparciu o projektowane urządzenia lub o urządzenia o równoważnych parametrach technicznych.

### 4.1. ZESTAWIENIE WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZOWA

**UWAGA:** Zestawienie materiałów mogą nieznacznie różnić się od rzeczywistych. Wykonawca zobowiązany jest dokonać obmiaru przed rozpoczęciem prac instalacyjnych. Różnice w rysunkach i pomiarach oraz wszelkie rozbieżności wyjaśnić z Projektantem przed rozpoczęciem prac.

L. p.	Opis	Ilość
1	kocioł gazowy kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania CERAPURMAXX ZBR 65-2A	2 szt. (w zest. inst. grzewczej)
2	zawór odcinający DN25	2 szt.
3	filtr gazu przy zaworze odcinającym DN25	2 szt.
4	rura przewodowa stalowa DN50	11,00 m
5	rura przewodowa stalowa DN200	1,00 m
6	stalowa rura osłonowa DN100	1,70 m
7	zawór odcinający DN25	2 szt.
8	filtr gazu przy zaworze odcinającym DN25	2 szt.
9	stalowa rura osłonowa DN32	1,10 m
10	szafka gazowa z kurkiem głównym odcinającym	2 szt.
11	szafka gazowa z kurkiem głównym odcinającym, reduktorem ciśnienia, gazomierzem miechowym i zaworem szybkoodcinającym MAG-3 DN50	1 szt.
12	detektor gazu ziemnego	2 szt.
13	szafka detekcji gazu	1 szt.
14	szafka gazowa	1 szt.
15	reduktor ciśnienia	1 szt.
16	gazomierz miechowy G 10	1 szt.
17	zawór główny odcinający	1 szt.
18	podłączenie kaskadowe koncentryczne kotłów wraz z przewodem powietrznym (o $\varnothing$ 200 mm) i spalinowym (o $\varnothing$ 180 mm) wraz niezbędnymi elementami do montażu całego systemu, firmy Jeremias	1 kpl

---

## **5. CZ RYSUNKOWA**

**5.1. WEWN TRZNA INSTALACJA GAZOWA – RZUT PIWNICY**

**RYS. G-01**

**5.2. WEWN TRZNA INSTALACJA GAZOWA- AKSONOMETRIA**

**RYS. G-02**