

# PROJEKT BUDOWLANY

Branża: SANITARNA

Temat opracowania : Budowa wewnętrznej instalacji gazowej w budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Trzebini wraz z instalacją zbiornikową gazu płynnego i przyłączem do budynku.

Obiekt : Budynek użyteczności publicznej, Kategoria obiektu IX

Nazwa i adres inwestycji: 34-300 Żywiec, ul. Beskidzka 158, Dz. Nr. 3299,

Jednostka Ewidencyjna: 241713\_2 Świnna

Obręb ewidencyjny : 0006, Trzebinia

Inwestor: Urząd Gminy Świnna  
34-331 Świnna, ul. Wspólna 13

Jednostka Projektowa: B.J. PROJEKT mgr inż. Barbara Jeż  
34-325 Łodygowice ul. Wiśniowa 13

Data :22.05.2020r.

Funkcja	Imię i Nazwisko	Nr Uprawnień i specjalność	Podpis
Projektował :	mgr inż. Robert Jeż	SLK/OKK/7131.7132/0672/04	

## SPIS TREŚCI

1. Strona tytułowa	s.1
2. Dane ogólne	
2.1 Oświadczenie projektanta	s.3
2.2 Kopia zaświadczenia o członkostwie w ŚOIIB	s.4
2.3 Kopia uprawnień budowlanych	s.5,6
2.4 Opis techniczny	s.7-11
2.5 Rozwiązanie projektowe	s.11
3. Instalacja gazowa	
3.1 Technologia wykonania	s.12-13
3.2 Wymagania eksploatacyjne	s.13-14
3.3 Instalacja wewnętrzna gazu	s.14
3.4 Instrukcja BHP	s.15-16
3.5 Wykaz materiałów	s.16
3.6 Projekt zagospodarowania działki	
3.7 Odbiór instalacji, instrukcje BHP	s.17
3.8 Określenie obszaru oddziaływania obiektu	s.17
4. Część rysunkowa	
Układ redukcyjny	– rys. nr 1
Wytyczne dotyczące przejścia przez ścianę	– rys. nr 2
Schemat odprowadzania spalin z kotła C.O.	– rys. nr 3
Ułożenie rurociągu PE 100 w wykopie	– rys. nr 4
Projekt zagospodarowania terenu skala 1:500	- rys. nr 6
Plan budynku z naniesioną instalacją gazową rzut przyziemia	– rys. nr 7
Rysunek aksonometryczny instalacji gazowej wewnętrznej	- rys. nr 8
Rzut i przekrój typowy zbiornika	- rys nr 9
Przekrój typowy przyłącza zbiornika	- rys nr 10
Zacisk uziemiający do cysterny	- rys. nr 11
Strefa zagrożona wybuchem	- rys. nr 12

# OŚWIADCZENIE

(Projektanta )

Ja niżej podpisany : Robert Jeż

Oświadczam, że niniejszy projekt budowlany

(opracowanie 22.05.2020r) dotyczący inwestycji :

Budowa wewnętrznej instalacji gazowej i przyłącza zbiornika gazu ciekłego wraz z instalacją zbiornika w budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Trzebini adres budowy :

34-300 Żywiec, ul. Beskidzka 158, Dz. Nr. 3299

Opracowany na rzecz inwestora :

Urząd Gminy Świnna, ul. Wspólna 13,

Został sporządzony z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

.....  
Czytelny podpis składającego ośw.  
Pieczęć z nr uprawnień



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-ITB-PIR-KA9 \*

Pan Robert Jeż o numerze ewidencyjnym SLK/IS/2992/05  
adres zamieszkania ul. Wiśniowa 13, 34-325 Łodygowice  
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-01-08 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





SLK/OKK/7131.7132/0672/04

Katowice, dnia 29 listopada 2004 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późn. zm.) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 1995 r. Nr 8, poz. 38, z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

### Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB

**n a d a j e**

**Panu(i) Robertowi Jeż**

Mgr inż. inżynierii środowiska  
ur. dnia 09-03-1971 w Wieluniu

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny SLK/0672/PWOS/04

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych,  
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**


## UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, uchwałą Nr 14/04 z dnia 29 listopada 2004 r. stwierdziła, że Pan(i) **Robert Jeż** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał(a) pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

### Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

PRZEWODNICZĄCY  
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWA. FIKACYJNEJ  
ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
  
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



PRZEWODNICZĄCY RADY  
ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
  
mgr inż. Stefan Czarniecki

#### zakres:

- I. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1,2 i art. 13 ust. 3 i 4 Prawa budowlanego w związku z § 4 ust. 2 rozporządzenia MGPIB z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie Pan(i) Robert Jeż jest upoważniony(a) w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do:
- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - kierowania robotami budowlanymi,
  - kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
  - wykonywania nadzoru inwestorskiego,
  - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy
- bez ograniczeń.**
- II. Niniejsze uprawnienia, na podstawie § 4 ust. 4 rozporządzenia MGPIB z dnia 30 grudnia 1994r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych budownictwie, stanowią podstawę do sporządzania projektów zagospodarowania działki i terenu w w/w specjalności, jeżeli całość problematyki jest przedstawiona w projekcie zagospodarowania działki lub terenu – zgodnie z art. 34 ust. 3b.

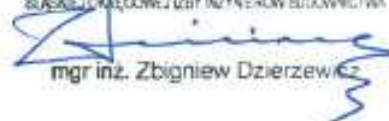
#### wyłączenia:

- III. Niniejsze uprawnienia, zgodnie z § 2 powołanego na wstępie rozporządzenia, nie obejmują działalności zawodowej w zakresie projektowania i budowy:
- instalacji urządzeń technicznych służących do utrzymania ruchu i transportu kolejowego,
  - urządzeń transportowych linowych i linowo-terenowych służących do publicznego przewozu osób w celach turystyczno-sportowych.

Otrzymują:

1. Pan(i) Robert Jez  
Wiśniowa 13  
34-325 Łodygowice
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a

PRZEWODNICZĄCY  
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ  
ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

  
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz

## **OPIS TECHNICZNY**

### **Cel i zakres opracowania**

Celem niniejszego opracowania jest podanie zasadniczych rozwiązań związanych z wykonaniem instalacji gazowej dla podłączenia kotłów gazowych i kuchni w budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Trzebini, adres: 34-300 Żywiec, ul. Beskidzka 158, Dz. Nr. 3299. Zakres opracowania obejmuje instalację gazową od zbiornika na gaz ciekły zlokalizowanym na zewnątrz, reduktor zlokalizowany na ścianie budynku wraz z zaworem odcinającym, do kotłowni z kotłami gazowymi o mocy 2x70 kW oraz do pomieszczenia kuchni do pieca kuchennego.

**Projekt nie obejmuje technologii kotłowni gazowej.**

### **Stan obecny**

Budynek murowany, wyposażony w instalację elektryczną, wodną, kanalizacyjną.

### **Przyjęte rozwiązania projektowe**

Przewiduje się doprowadzenie gazu ze zbiornika na gaz płynny do kotłów centralnego ogrzewania i c.w.u. zlokalizowanych w pomieszczeniu kotłowni na przyziemiu budynku wyposażonej w wentylację grawitacyjną i komin spalinowy oraz do pomieszczenia kuchni do pieca kuchennego.

### **Kolejność realizacji robót**

- Przygotowanie płyt fundamentowych pod trzy zbiorniki gazu o poj. 2700l każdy.
- Ułożenie instalacji uziemienia w odległości min 1,0m od krawędzi płyty fundamentowej
- Ustawienie na fundamencie zbiornika gazu.
- Zamontowanie punktu redukcyjnego II-go stopnia w szafce typu Z-6 na budynku.
- Wykonanie instalacji ziemnej do budynku
- Wykonanie głównej próby szczelności przyłącza i instalacji gazowej ziemnej .
- Rozprowadzenie przewodów gazowych do kotłów gazowych 2-szt. o mocy 70 kW i kucharki gazowej -1 szt.
- Wykonanie głównej próby szczelności instalacji gazowej.
- Wykonanie roboczej próby szczelności z zainstalowanymi odbiornikami gazu
- W przypadku jej pozytywnego wyniku napełnienie instalacji gazem i uruchomienie instalacji gazowej.

### **Zagrożenia dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi występujące podczas budowy**

- Prace związane z ustawieniem zbiorników i parownika gazu na płacie fundamentowej przy pomocy dźwigu,
- Prace spawalnicze, czyszczenie i malowanie przewodów instalacji gazowych,
- Uruchamianie instalacji gazowej.
- Próby szczelności przyłącza i instalacji gazowej.
- Należy prawidłowo wygrodzić i zabezpieczyć teren prowadzonych robót.



- Kierownik budowy wydzieli odpowiednie miejsce składowania materiałów budowlanych z uwagi na bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą sprawną ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

### **Wypożyczenie budynku w urządzenia zasilane paliwem gazowym :**

Kocioł C.O. C.W.U. z zamkniętą komorą spalania o mocy 70 kW - 2 szt.

Kuchenka gazowa 4-palnikowa -1 szt.

### **Instalacja w budynku**

Połączenie instalacji gazowej wewnętrznej z układem redukcyjnym należy wykonać z rury stalowej czarnej bez szwu łączonych za pomocą połączeń spawanych łącznie z przejściem przez zewnętrzną ścianę budynku zabezpieczonym przepustem osłonowym z rury stalowej.

Doprowadzenie gazu ze zbiornika na gaz ciekły zlokalizowanego w ogrodzie do układu redukcyjnego na ścianie budynku na której znajdzie się zawór odcinający zabezpieczony skrzynką należy wykonać z rury gazowej DZ40mm PE100 SDR11 gazowej natomiast przejścia na stal do układu redukcyjnego i do zasilania budynku połączyć mufami elektrooporowymi.

Na rurociągu na ścianie budynku zabudować automatyczny zawór odcinający systemu ASBIG (aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej).

Instalację gazową w budynku wykonać z rur stalowych o średnicy DN 50 mm łączonych przez spawanie. Przewody gazowe prowadzić po ścianach a od urządzeń elektrycznych iskrzących w odległości 60 cm. Poziome odcinki instalacji gazowej powinny być usytuowane w odległości min. 10 cm powyżej innych przewodów instalacyjnych, a krzyżujące się z innymi przewodami powinny być oddalone co najmniej 2cm. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Na ścianie zewnętrznej budynku zamontować szafkę gazową kurka odcinającego. Zestaw redukcyjny ma być zamontowany na ścianie za elektrozaworem odcinającym i rurę doprowadzającą sprowadzić do ziemi na głębokość 80 cm wykluczyć możliwość uszkodzenia rurociągów doprowadzających i elementów układu. Rurociąg położony w ziemi między układem redukcyjnym a zbiornikiem na gaz ciekły ma być wykonana z rury gazowej PE100 Dz40 mm SDR11 ułożonej w warstwie podsypki z piasku od grubości minimum 20 cm z każdej strony rurociągu, wyjścia pionowe z przejściem na rurę stalową zabezpieczone rurą osłonową aż do powierzchni terenu wypełnione piaskiem.

### **Zabezpieczenie przed wybuchem**

Jako zabezpieczenie przed wybuchem gazu zaprojektowano Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej (ASBIG) GX firmy GAZEX, w skład którego wchodzi:

- detektor gazu (propan-butan) o konstrukcji przeciwwybuchowej – DEX15N,
- moduł alarmowy sterujący systemem – MD-2.Z,
- sygnalizacja akustyczno-optyczna – SL-21,
- głowica samozamykająca – MAG-3.

Przekroczenie dopuszczalnej granicy stężenia spowoduje zadziałanie detektora gazu natychmiastowe przesłanie impulsu do zaworu, który automatycznie i skutecznie odcina dopływ gazu do instalacji. Zawór odcinający jest niewrażliwy na zanik napięcia zasilania systemu. Otwarcie zaworu może nastąpić tylko ręcznie – świadome.



## **Charakterystyka propanu i określenie parametrów pożarowych.**

Gaz płynny propanowy zakwalifikowany został do materiałów niebezpiecznych w klasie II i klasie wybuchowości IIA o gęstości względem powietrza 1,56 i granicy wybuchowości 2,1-10,0% wg PN-82/C-96000. Mieszanina propanowo – powietrzna może, być niebezpieczna w tym zakresie przy normalnych wartościach ciśnienia i temperatury.

W fazie ciekłej jest to ciecz bezbarwna o wadze w przybliżeniu stanowiącej połowę wagi wody o tej samej pojemności.

Gaz płynny jest gazem bezwonny, lekko narkotycznym, który ze względów bezpieczeństwa jest nawaniany poprzez dodanie merkaptanów lub siarczku metylu.

Nawanianie pozwala na wykrycie obecności gazu przy koncentracji równej jednej piątej granicy zapłonu tj. około 0,4 % gazu technicznego w powietrzu. Intensywność parowania płynu propanowego powoduje powstanie efektu schładzania otaczającego powietrza i w konsekwencji kondensację wilgoci w rejonie ewentualnych wycieków.

## **Wymogi dotyczące lokalizacji zbiorników.**

Podane poniżej wymagania określone zostały w oparciu o obowiązujące przepisy prawne, zasady bezpieczeństwa i ochrony p.poż. i stanowią podstawę do wyboru lokalizacji parku zbiornikowego na szczegółowym planie zagospodarowania posesji.

- Zbiorniki nie mogą być lokalizowane w odległości mniejszej niż 8 m od studzienek i wlotów kanalizacyjnych..
- Lokalizacja zapewnia utwardzony dojazd do działki dla autocysterny i pojazdów Straży Pożarnej.
- Zbiorniki powinny być lokalizowane w miejscu przewiewnym, dobrze wentylowanym przy zachowaniu odległości bezpieczeństwa określonych na załączonym rysunku.
- Zbiorniki powinny być posadowione na podstawie betonowej. Zbiorniki na terenie nie ogrodzonym muszą być zabezpieczone ogrodzeniem o wysokości 1,8 m zapewniającym naturalną przewiewność. Ogrodzenie powinno posiadać dwie zamykane furtki nie sąsiadujące ze sobą, otwierane na zewnątrz. Zbiorniki posadowione na ogrodzonych posesjach nie wymagają dodatkowego ogrodzenia. Decyzja o konieczności ogrodzenia zbiorników należy do projektanta.
- Zbiorniki można instalować w odległości od linii energetycznej NN równej w rzucie poziomym 3 m.
- Odległości parku zbiornikowego i przyłącza gazowego należy w rozwiązaniach szczegółowych ustalać w oparciu o Rozporządzeniem Ministra Gospodarki „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe” z dnia 26.04.2013. (Dz.U. z dn. 04.06.2013 poz.640).

## **Strefy zagrożenia wybuchem i odległości bezpieczeństwa.**

Odległość bezpieczna dla zbiornika o pojemności 2700l wynosi 3,0 m.

Odległość powyższa może być zredukowana o połowę przy zastosowaniu ściany oddzielenia ogniowego o odporności ogniowej 120 min. Odległości bezpieczne dotyczą budynków, dróg publicznych i źródeł ognia. Przegrodę ogniową może stanowić ściana budynku bez otworów

okiennych i drzwiowych na całej wysokości w pasie równym rzutowi zbiornika na ścianę budynku poszerzonym o 2 m po obu stronach. Mogą być tworzone grupy zbiorników w ilości do trzech sztuk. W przypadku konieczności posadowienia dwóch grup zbiorników obok siebie należy je przedzielić ścianą oddzielenia ogniowego o długości i wysokości zgodnej z projektem.

## **Zagadnienia ochrony środowiska**

Zagrożenia dla atmosfery.

- Projektowana instalacja jest ciśnieniowym układem wyposażonym w odpowiednią armaturę uniemożliwiającą w przypadku awarii gwałtowny wypływ gazu do gruntu. Warunkiem uruchomienia instalacji jest pozytywny wynik prób wytrzymałościowych i ciśnieniowych rurociągów i zbiorników potwierdzony przez przedstawiciela UDT i Dostawcę Gazu. Źródłem zanieczyszczenia atmosfery mogą być jedynie chwilowe krótkotrwałe nieszczelności instalacji, które ze względu na ruch powietrza szybko są usuwane i nie stanowią zagrożenia dla atmosfery.

Zagrożenia dla wód gruntowych i gleby

- W warunkach otoczenia gaz płynny natychmiast odparowuje nie powodując skażenia gleby i wód gruntowych.

## **Wymagania BHP i P-POŻ**

Warunkiem dopuszczenia instalacji zbiornikowej do eksploatacji jest pozytywny wynik prób ciśnieniowych i wytrzymałościowych przeprowadzonych w obecności przedstawicieli Wykonawcy, Dostawcy Gazu i UDT oraz zgodnie z art. 56, 57, 58 i 59 Prawa Budowlanego jest zgłoszenie zakończenia budowy lub uzyskanie pozwolenia na użytkowanie.

Dostawca gazu winien przeszkolić użytkownika, który zobowiązany jest postępować zgodnie z instrukcją eksploatacyjną.

Na terenie wokół zbiornika nie wolno gromadzić materiałów łatwopalnych oraz przedmiotów utrudniających naturalny przepływ powietrza.

Trawę i roślinność w obrębie strefy ochronnej należy usuwać ręcznie bez stosowania kosiarek iskrzących.

Na ogrodzeniu lub w pobliżu instalacji zbiornikowej należy wywiesić tabliczki ostrzegawcze o zagrożeniu pożarowym i wybuchowym.

Zbiornik powinien być zaopatrzony w łatwo dostrzegalne napisy z informacją o rodzaju magazynowanego gazu i numery telefonów pogotowia awaryjnego.

Instalacja winna być wyposażona w gaśnicę proszkową o masie środka gaśniczego min. 6 kg.

Szczelność armatury i połączeń powinna być kontrolowana przy każdej dostawie gazu.

Dokonywanie zmian w instalacji bez zgody dostawcy gazu jest zabronione.

Instalacja zbiornikowa powinna być zabezpieczona przed dostępem osób nieupoważnionych.

W przypadku nieprawidłowego działania instalacji zbiornikowej należy powiadomić dostawcę gazu.

Droga pożarowa

Lokalizacja zbiornika powinna uwzględniać łatwy dojazd wozu straży pożarnej. Może to być, ale nie musi, jednocześnie droga dla autocysterny z gazem. Droga pożarowa winna być dobrze widoczna, posiadać szerokość i nośność odpowiednią dla dróg pożarowych, umożliwiać szybki dojazd do zbiornika nawet w trudnych warunkach atmosferycznych (śnieg, długotrwałe deszcz).

## **Rozwiązanie projektowe**

### Charakterystyka techniczna zbiorników

Zbiorniki na gaz płynny są stalowymi walcami ciśnieniowymi wykonanymi według projektu konstrukcyjnego zatwierdzonego przez UDT. Ciśnienie obliczeniowe wynosi 2,05 MPa, temperatura obliczeniowa - 20 – 40 °C. Ciśnienie robocze jest funkcją temperatury i zawiera się w przedziale 0,1 – 0,8 MPa.

Zbiorniki pokryte są powłoką antykorozyjną pozwalającą na przykrycie go warstwą ziemi.

Wyposażone są w następującą armaturę:

- a/ zawory bezpieczeństwa obliczone na warunki pożarowe,
- b/ poziomowskaz z niezależnym wskaźnikiem maksymalnego dopuszczalnego napełnienia,
- c/ zawór poboru fazy gazowej z rurką maksymalnego napełnienia i manometrem tarczowym o zakresie 0-2,5 MPa,
- d/ zawór wlewowy,
- f/ zawór awaryjnego poboru fazy ciekłej,
- g/ zawór poboru fazy ciekłej,

Armatura zamontowana na zbiornikach musi posiadać aktualne atesty dopuszczające ją do stosowania w instalacjach gazu propanowego.

Każdy zbiornik przed oddaniem do eksploatacji jest odbierany w ruchu przez Inspektora Dozoru Technicznego. Zgodnie z obowiązującymi przepisami poddawany jest okresowej rewizji wewnętrznej, oględzinom zewnętrznym, a także przeprowadzane są okresowe badania zaworu bezpieczeństwa.

Projektuje się mocowanie zbiornika do płyty betonowej, na której będzie posadowiony.

## **Rurociągi i armatura**

Rurociągi wysokiego i średniego ciśnienia w części naziemnej należy wykonać z rur stalowych bez szwu kl. R lub R35, łączonych przez spawanie. Dopuszcza się stosowanie połączeń gwintowanych wyłącznie przy połączeniach armatury. Jako uszczelnienie należy używać taśmy teflonowej do gazu.

Redukcję 1-go stopnia do ciśnienia 0,1 – 0,075 MPa przeprowadza się w punkcie redukcyjnym, oraz redukcję II-go stopnia do ciśnienia 2,2- 3,7 kPa.

## **Obliczenie ilości powietrza dla wentylacji przestrzeni kotłowni**

Nawiew świeżego powietrza zewnętrznego do pomieszczenia kotłowni na potrzeby wentylacji grawitacyjnej pomieszczenia należy wykonać poprzez kanał wykonany z blachy stalowej ocynkowanej. Kanał wyposażać w czerpnię ścienną zamontowaną na zewnątrz oraz kratkę nawiewną zamontowaną w kotłowni z zabezpieczeniem przed ograniczeniem pola przekroju nie więcej niż 50%. Dolna krawędź kanału powinna być umieszczona nie wyżej niż 30 cm ponad poziomem podłogi.

Krotność wymian przestrzeni kotłowni  $n = 2,0$  kubatury pomieszczenia kotłowni.

$$V = 22,3 \text{ m}^3$$

ilość powietrza potrzebnego dla wentylacji

$$V_w = 22,3 \times 2,0 = 44,6 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

$$V_w = 0,0124 \text{ m}^3/\text{s}$$

Powierzchnia czynna otworu nawiewnego.

- prędkość przepływu powietrza w otworze nawiewnym  $v = 1,0 \text{ m/s}$
- czynna powierzchnia otworu nawiewnego  $F_N = V / v = 0,0124 / 1 = 0,0124 \text{ m}^2$

Jednocześnie zgodnie z normą PN-B-02431-1 powierzchnia otworów nawiewnych i kanałów nawiewnych powinna wynosić, co najmniej  $5 \text{ cm}^2$  na każdy kilowat nominalnej mocy cieplnej kotłów

czyli:  $F_N = 0,0005 \times 140 = 0,07 \text{ m}^2$

Minimalne pole przekroju kanału nawiewnego przyjmuje się:  $F_N = 0,07 \text{ m}^2$

Dobrano stalowy kanał wentylacyjno-nawiewny o wymiarach przekroju poprzecznego 250x300mm

Spód kanału nawiewnego sprowadzić nad posadzką kotłowni.

Kratkę nawiewną wyposażać w zabezpieczenie przed ograniczeniem pola przekroju nie więcej niż 50%. Dolna krawędź kanału powinna być umieszczona nie wyżej niż 30 cm ponad poziomem podłogi.

#### Wentylacja wywiewna kotłowni

- prędkość przepływu powietrza w otworze wywiewnym  $v = 1,1 \text{ m/s}$
  - czynna powierzchnia otworu wywiewnego  $F_w = V_w / v = 0,0124 / 1,1 = 0,0113 \text{ m}^2$
  - Dobrano stalowy kanał wentylacyjno-wywiewny o wymiarach przekroju poprzecznego  $\phi 150 \text{ mm}$ .
- Na wlocie do kanału należy zamontować kratkę wentylacyjną bezpośrednio pod stropem kotłowni.

Kanał wentylacyjny należy wykonać z przewodów z rur stalowych ocynkowanych, izolowanych cieplnie. Kanał wyprowadzić ponad dach poprzez strop, zakończyć wyrzutnią dachową  $\phi 150$  osadzoną na podstawie dachowej.

## **Przyłącze gazowe (instalacja ziemna gazu śr./c)**

### **Roboty ziemne**

Wykop pod przyłącze gazowe winien mieć głębokość min 0,6 m i szerokość minimum 0,25m, dno wykopu powinno być dokładnie oczyszczone z kamieni, korzeni i podobnych części stałych. Pod gazociąg winna być dokonana podsypka z piasku min. 10 cm, a nad gazociąg nadsypką z piasku 10 cm. Po oczyszczeniu i wyrównaniu dna wykopu, dokonaniu podsypki, ułożeniu gazociągu należy dokonać nadsypki z piasku zaczynając obsypywać boki rury, a następnie częściowo zasypać wykop pozbawionym kamieni i korzeni gruntem rodzimym do wysokości 30 – 40 cm nad gazociągiem, zagęszczając go warstwami o grubości nie przekraczającej 0,15 m i ułożyć żółtą folię ostrzegawczą o szerokości 0,1 – 0,2 m, a następnie zasypać wykop do końca zagęszczając warstwami grunt. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe zagęszczenie gruntu wokół miejsc występowania połączeń rur.

Minimalne przykrycie gazociągów z PE powinno wynosić:

- 0,6 m dla terenów działek prywatnych,
- 0,8 m dla terenów zurbanizowanych,
- 1,0 m pod gruntami ornymi i drogami.

### **Montaż przyłącza polietylenowego**

Projektuje się przyłącza z rur polietylenowych HDPE PE100 RC SDR 11 do modernizowanego budynku. Połączenia elementów instalacji zbiornikowej należy wykonać metodą zgrzewania elektrofuzyjnego za pomocą typowych elektro kształtek PE o napięciu roboczym 24 V lub 39,5 V, zmiana kierunku trasy jest dopuszczalna przy wykorzystaniu elastyczności rur PE stosując promienie gięcia, których minimalne wartości podano w poniższej tabeli:

Temperatura otocz. O C	+ 20	+ 10	0
Min. promień gięcia	20 x d	35 x d	50 x d

Przyłącze ułożone w wykopie powinno mieć niewielki spadek w kierunku zbiorników gazu. Ze względu na dość dużą rozszerzalność cieplną polietylenu, rury należy układać w wykopie z uwzględnieniem kompensacji wydłużeń ciepłych. Podejścia przyłącza do punktu redukcyjnego na budynku należy zrealizować przy pomocy kształtek podejściowych stalowych preizolowanych.

Rura przewodowa powinna być umocowana w sposób trwały do szafki gazowej. Średnica przyłącza pozwala dostarczyć odbiorcy wymagana ilość gazu. Trasa przyłącza powinna

pozwolić na zachowanie od obrysów innych obiektów odległości podstawowych obowiązujących dla rurociągów gazowych z polietylenu.

Instalacja wewnętrzna musi być wyposażona w kurek główny – sferyczny, umieszczony w typowej szafce gazowej. Szafkę należy zlokalizować na zewnętrznej ścianie budynków.

## **Próby szczelności i warunki odbioru**

Próbę szczelności należy przeprowadzić w oparciu o kryteria ujęte w normie PN-90/M-34593, ciśnienie próbne **0,75 MPa**, medium próbne - gaz obojętny, czas trwania próby **1 godzina** dla pojedynczych przyłączy, 24 godziny dla pozostałych instalacji, niedopuszczalny jest żaden spadek ciśnienia. Zabrania się przeprowadzania wodnych prób szczelności rurociągów fazy gazowej. Diagramy i protokoły z przeprowadzonych prób szczelności stanowią część dokumentacji powykonawczej.

## **Wymagania eksploatacyjne**

### **Rozruch instalacji**

Przed pierwszym dostarczeniem gazu płynnego do nowej instalacji oraz przed napełnieniem przewodów gazem uprawniony pracownik powinien sprawdzić, czy dokonano kontroli szczelności instalacji z wynikiem pozytywnym. Przed otwarciem zaworu głównego należy sprawdzić, czy do wszystkich końcówek rurociągu podłączono odbiorniki. Po przeprowadzeniu kontroli należy instalację napełnić gazem przez otwarcie zaworu. Odpowietrzenie instalacji dokonuje się przez otwarcie przyłączy przyborów. Do przyłączy przyborów należy podłączyć przewód elastyczny z odprowadzeniem na zewnątrz. Następnie należy jeszcze raz skontrolować szczelność połączeń. Kontrolę instalacji zbiornikowej wraz z przyłączem gazowym przeprowadza się przy użyciu gazu ze zbiornika. Przewód należy wypełnić gazem pod ciśnieniem równym wartości ciśnienia roboczego. W czasie trwania próby wszystkie połączenia należy sprawdzić wodą z dodatkiem środka pieniącego. Podczas odpowietrzania przewodów należy pomieszczenie starannie wietrzyć, aby nie dopuścić do gromadzenia się gazu.

Podczas przedmuchiwania przewodów zabrania się używania otwartego ognia, palenia tytoniu oraz uruchamiania wszelkiego rodzaju wyłączników i urządzeń elektrycznych.

### **Konserwacja i remonty**

Dla zapewnienia bezawaryjnej pracy instalacji należy na bieżąco kontrolować stan połączeń, prawidłowość pracy ciągów redukcyjnych, prawidłowość funkcjonowania armatury. Kontroli dokonuje dostawca gazu przy każdej dostawie. W przypadku stwierdzenia nieszczelności lub innych usterek (np. uszkodzenie powierzchni zbiornika, brak napisów ostrzegawczych itp.) należy natychmiast je usunąć.

### **Napełnianie zbiornika**

Napełnianie zbiorników odbywa się okresowo z cysterny samochodowej za pomocą elastycznego przewodu ciśnieniowego. Max stopień napełnienia zbiornika nie może

przekroczyć 85 % całkowitej jego objętości. Podczas przeładunku gazu należy zachować szczególne środki ostrożności zgodnie z instrukcją załadunku.

## **Instalacja wewnętrzna gazu**

Projektowaną instalację wewnętrzną należy wykonać z rur stalowych bez szwu walcowanych na gorąco produkowanych zgodnie z PN-80/H-74219, łączonych przy pomocy spawania.

Odbiorniki gazu:

- kocioł gazowy o mocy 70 kW szt 2,
- kuchnia gazowa 4-palnikowa – 1 szt.

połączyć z instalacją przy pomocy łączników gwintowanych. Przed odbiornikami gazu należy zamontować kurki odcinające.

Pomieszczenie kotłowni, w którym zamontowany będzie odbiornik gazu będzie posiadać instalację wentylacyjną grawitacyjną wywiewną. Sprawność jej działania oraz przewodów spalinowych kotłów gazowych należy potwierdzić aktualną opinią kominiarską. Kubatura pomieszczenia w którym zaprojektowano kocioł wynosi: 16,3 m<sup>3</sup> przy wys. pomieszczenia 2,8 m. Przewody poziome instalacji należy prowadzić ze spadkiem 4‰ w kierunku pionu. Przy przejściach przez stropy i ściany nośne należy stosować tuleje ochronne wystające po 3 cm z każdej strony stropu lub ściany. Przewody gazowe prowadzić z wykorzystaniem elementów wsporczych i uchwytów do rur systemu np.: Niczuk-Metal, Caddy itp.

Do próby użyć sprężonego powietrza ze sprężarki lub butli z reduktorem ze sprężonym powietrzem lub azotem. W przypadku jej pozytywnego wyniku instalację należy zabezpieczyć przed korozją przez dokładne oczyszczenie z rdzy i brudu oraz pomalowanie nie później niż po 4 godz. od oczyszczenia farbą podkładową chlorokauczkową . Po wyschnięciu farby podkładowej należy nałożyć warstwę farby nawierzchniowej olejnej koloru żółtego. Roboty malarskie prowadzić przy temperaturze min 10 C i wilgotności max 75%. Poziome odcinki instalacji gazowej prowadzić, w odległości, co najmniej 0,1 m powyżej innych przewodów instalacyjnych. W miejscach krzyżowania się przewodów gazowych z przewodami innych instalacji zachować odległość min 20 cm.

Całość instalacji wewnętrznej wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (D.U. nr 75 z 2002 r. poz. 690)

## **Instrukcja BHP**

### **Pożar**

Zamknąć wszystkie zawory w zbiorniku lub butlach oraz w systemie bezpieczeństwa na zewnątrz budynku przekręcając je zgodnie z ruchem wskazówek zegara.

Powiadomić Straż Pożarną telefon 998 i poinformować gdzie są zlokalizowane zbiorniki gazu płynnego.

W miarę możliwości schłodzić zbiorniki za pomocą spryskiwaczy wody ( np. wąż ogródkowy) Poinformować dostawcę gazu o zaistniałym wypadku.

### **Wyciek gazu**

- Zlikwidować wszystkie źródła ognia



- Zamknąć wszystkie zawory zbiornika lub butli oraz w systemie bezpieczeństwa na zewnątrz budynku przekręcając je zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- Powiadomić Straż Pożarną
- Powiadomić dostawcę gazu.

## **Niesprawność instalacji gazowej**

- Sprawdzić poprawność działania poziomowskazu i manometru na zbiorniku
- Zamknąć zawory przed każdym odbiornikiem,
- Zamknąć wszystkie zawory na zbiorniku oraz w punktach redukcyjnych na zewnątrz budynku,
- Powiadomić serwis awaryjny.

## **Instalacja odgromowa i uziemiająca**

Zbiorniki i instalacja rurowa oraz ogrodzenie zbiornika powinny być uziemione poprzez połączenie z uziomem otokowym wg. PN-86/E-05003/01. Prawidłowo wykonany uziom otokowy zabezpiecza przed: pożarem, wyładowaniami atmosferycznymi oraz przed gromadzeniem się ładunków elektrostatycznych powstających przy przepływie gazu w instalacji. Ze względu na konieczność metalicznego połączenia wszystkich elementów stacji z uziomem otokowym, w każdym połączeniu kołnierзовym przynajmniej jedna śruba powinna być ocynkowana i zabezpieczona od strony łba i nakrętki ocynkowanymi sprężystymi lub ząbkowanymi podkładkami.

**Uwaga Zbiornik Powinien być podłączony do uziemienia przynajmniej w dwóch punktach.**

Stanowisko do rozładunku autocysterny powinno być wyposażone w zacisk uziemiający połączony z uziomem otokowym zbiornika. Także metalowa siatka ogrodzenia powinna być podłączona do uziemienia otokowego. Materiałem, z którego wykonany będzie uziom może być płaskownik metalowy stalowy ocynkowany o wym. 24 x 4 mm. Uziom otokowy powinien posiadać zaciski probiercze do pomiaru oporności, która powinna być mniejsza niż 7Ω. Uziom powinien być ułożony na głębokości 0,6m i w odległości min 1,0 m od zbiorników.

Uwaga: - Gaz płynny gwałtownie odparowuje i powoduje obniżenie temperatury, co może powodować poważne obrażenia skóry przez jej miejscowe odmrożenie, dlatego wszędzie gdzie istnieje możliwość wycieku należy umieścić sprzęt zabezpieczający: ( rękawice i okulary ochronne).

- Zbiornik na gaz płynny, który, jest pusty, ciągle zawiera pary gazu. W tym stanie wewnętrzne ciśnienie jest bliskie atmosferycznemu, co powoduje, że powietrze może przedostawać się do zbiornika lub gaz może przedostawać się na zewnątrz, tworząc mieszaninę wybuchową. Dlatego należy bardzo starannie zamykać armaturę odcinającą na zbiornikach czasowo nie eksploatowanych.

## **Warunki geotechniczne posadowienia obiektu.**

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25-04-2012 (D.U. nr 463 z 2012) w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych przedmiotowy gazociąg zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej posadowienia obiektu budowlanego a warunki gruntowe występujące na terenie działki nr 3299 możemy zaliczyć do prostych z uwagi na jednorodność

genetyczną i litologiczną zalegających poziomo i brak występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych jak i z uwagi na fakt, iż wykopy pod instalację zbiornikową gazu nie przekraczają głębokości 1,0m.

### **Wykaz kształtek do wykonania instalacji podziemnej gazu**

1. podejście koł. DN-32 z przejściem PE/stal 40/32	-	2 szt.
2. przejście PE/stal- 40/32	-	3 szt.
3. mufa C-40	-	3 szt.

### **Wykaz pozostałych materiałów do wykonania instalacji podziemnej gazu**

1. rura polietylenowa PE 100 RC SDR 11	-	13 m
2. taśma ostrzegawcza	-	13 m
3. miedziany drut identyfikacyjny	-	13 m
4. szafka	-	2 szt.
5. kurek kulowy koł. DN32 PN16	-	2 szt.

### **Projekt zagospodarowania działki**

1. Projekt zagospodarowania działek obejmuje budowę instalacji zbiornikowej gazu od proj. zbiórka gazu LPG 2700l – 3 szt. do punktu redukcyjnego w szafce typu Z-6 w na elewacji budynku mieszkalnego.
2. Obecnie na terenie działek znajdują się: budynek użyteczności publicznej Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Trzebini, ogrodzenie, przyłącze wody, kanalizacji sanitarnej i przyłącze energetyczne eNN.
3. Działka 3299 nie są wpisane do rejestru zabytków oraz nie podlega ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.
4. Działka 3299 nie są objęte wpływem eksploatacji górniczej.
5. Z tytułu inwestycji nie występują zagrożenia dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników i ich otoczenia.

### **Odbiór instalacji i przeprowadzenie próby szczelności**

Sprawdzić :

- Zgodność z projektem,
- Jakość wykonania,
- Zgodność materiałów z normami,
- Próba szczelności instalacji gazowej.

Po wykonaniu całej instalacji gazowej przez osobę posiadającą uprawnienia należy wykona próbę szczelności zgodnie z obowiązującymi przepisami (PN-92/M-34503) . Próbę szczelności instalacji gazowej należy przeprowadzić sprężonym powietrzem lub innym gazem obojętnym (azot, dwutlenek węgla) o ciśnieniu 0,75 MPa. Czas trwania próby 60 min. Z przeprowadzonej próby sporządzić protokół.

Po dokonaniu odbioru przewody z rur stalowych oczyścić, odtłuścić i pomalować farbą olejną na kolor żółty, przewody z rur miedzianych nie muszą być zabezpieczane. Projektuje się wejścia przewodów gazowych do budynku w rurach ochronnych.

Przewody instalacji gazowej w budynkach należy prowadzić po ścianach pomieszczeń i pod stropem pomieszczeń. Instalacje należy doprowadzić do miejsca zasilania urządzeń. Dopuszcza się prowadzenie przewodów także w brzdach osłoniętych nieuszczelnionymi ekranami lub wypełnionych – po uprzednim wykonaniu próby szczelności instalacji - łatwo usuwalna masa tynkarska, niepowodująca

korozji przewodów. **Wypełnianie brzd, w których są prowadzone przewody z rur miedzianych, jest zabronione.** Przewody gazowe z rur stalowych, po wykonaniu próby szczelności, powinny być zabezpieczone przed korozją.

### **Instalowanie urządzeń gazowych i wentylacji pomieszczeń.**

Przed każdym odbiornikiem należy zamontować zawór odcinający. Pomieszczenia w których stosuje się urządzenia gazowe powinny mieć min. 2,2 m wysokości oraz posiadać wentylację grawitacyjną zapewniającą swobodną cyrkulację powietrza – przewód wywiewny bez żaluzji umieszczony maksymalnie 0.2m od sufitu podłączony do kanału wentylacyjnego o wymiarach co najmniej 0.14x0.14 m.

W pomieszczeniach, w których jest kocioł gazowy, powinien znajdować się niezamykany otwór o powierzchni przekroju nie mniejszej niż 200 cm<sup>2</sup>, do awaryjnego wypływu gazu w przypadku nieuszczelności instalacji gazowej, którego dolna krawędź powinna być umieszczona – dla kotłowni zasilanych gazem płynnym (kotłownia na propan-butan) – na poziomie posadzki.

Przewody spalinowe oraz kanały spalinowe powinny mieć przekrój dostosowany do obciążenia cieplnego wydzielanego przez urządzenia gazowe. W przypadku zastosowania kotła z zamkniętą komorą spalania stosować tylko oryginalny lub zalecany przez producenta układ spalinowo – powietrzny. Stosować się do zaleceń indywidualnych podanych przez producenta w instrukcji obsługi i montażu urządzeń gazowych.

### **Zabezpieczenie pożarowe budynku w czasie realizacji robót**

Instalacja została zaprojektowana z materiałów niepalnych, instalacja nie zwiększa zagrożenia pożarowego budynku. Prace związane z budowa instalacji w budynku należy prowadzić przy zachowaniu obowiązujących przepisów bhp i p.poż., w szczególności:

**Przestrzegać ustaleń zawartych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 27.04.2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych. (Dz. U. nr 40 poz. 470 z 2000r.)**

#### **Prace spawalnicze**

Prace spawalnicze są zaliczane do prac pożarowo niebezpiecznych. Należy zapewnić wyposażenie stanowisk spawania rur w niezbędny sprzęt gaśniczy: gaśnice proszkową z proszkiem ABC o ładunku minimum 2,0 kg, hydronetkę lub wiadro z wodą, koc gaśniczy. Po zakończeniu spawania rur, po upływie 1 godziny od zakończenia prac oraz następnie po 2 i 4 godzinach od ich zakończenia, należy dokonać ponownego przeglądu wszystkich miejsc spawania.

### **Określenie obszaru oddziaływania obiektu**

Obszar oddziaływania obiektu, nie wykracza poza granice działki objętej inwestycją nr 3299.

### **Uwagi końcowe**

1. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów i urządzeń niż podane w dokumentacji projektowej pod warunkiem zapewnienia parametrów nie gorszych niż określone w dokumentacji i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robot.
2. Zmiana materiałów wymaga złożenia odpowiednich dokumentów uwiarygodniających te materiały i urządzenia oraz zaakceptowania ich przez nadzór autorski i inwestorski.
3. W przypadku gdy zastosowanie tych materiałów wymagać będzie zmiany dokumentacji projektowej, koszty przeprojektowania poniesie strona wprowadzająca zmiany.

## **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZENSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

**Obiekt:** Budowa wewnętrznej instalacji gazowej w budynku mieszkalnym wraz z instalacją zbiornikową gazu płynnego i przyłączem do budynku.

**Adres:** 34-300 Żywiec, ul. Beskidzka 158, Dz. Nr. 3299,

obręb ewidencyjny : 0006, Trzebinia, Jednostka ewidencyjna 241713\_2 Świnna

**Nazwa Inwestora i jego adres:** Urząd Gminy Świnna, 34-331 Świnna, ul. Wspólna 25

**Projektant :** mgr inż. Robert Jeż ul. Wiśniowa 13 34-325 Łodygowice

### **1. Zakres robót oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów**

Zamierzenie budowlane obejmuje wykonanie:

- instalacji gazowej wraz ze zbiornikiem gazu i podłączenie urządzeń

### **2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

- Sieć wodociągowa
- Sieć kanalizacji sanitarnej
- Instalacja elektryczna

### **3. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót**

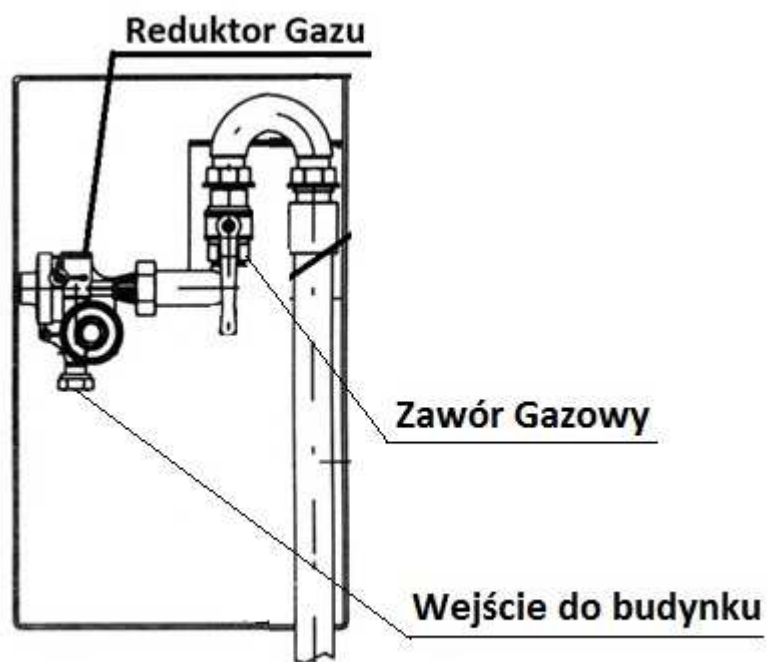
Do pracy winni być dopuszczeni pracownicy posiadający aktualne badania lekarskie oraz odpowiednie kwalifikacje zawodowe. Powinien być prowadzony stały nadzór nad prowadzonymi pracami. Przeszkolenia pracowników w zakresie BHP należy przeprowadzać w następujących czasokresach:

- szkolenie wstępne przed dopuszczeniem pracowników do pracy na budowie,
- szkolenie okresowe przeprowadzone 1 raz na kwartał,
- na stanowisku pracy przed przystąpieniem do każdej nowo wykonywanej pracy oraz przed każdą zmianą stanowiska pracy.

### **4. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania pracy :**

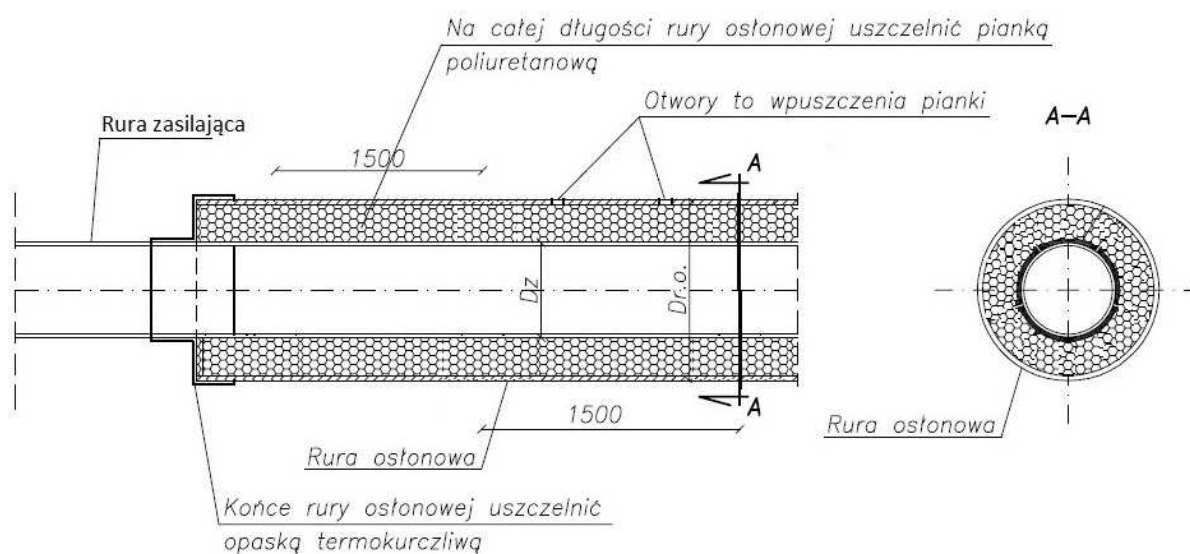
- łączność telefoniczna budowy z instytucjami alarmowymi (straż, pogotowie, policja, zakład gazowniczy, itp.), stały nadzór osób funkcyjnych, szkolenie pracowników w zakresie BHP, stosowanie przez pracowników odzieży roboczej, ochronnej i sprzętu ochrony osobistej, prowadzenie i wykonywanie robót przez osoby przeszkolone, posiadające wymagane kwalifikacje, stosowanie do prac narzędzi, sprzętu, urządzeń, maszyn posiadających wymagane przepisami świadectwa.

Rysunek 1. Układ redukcyjny ciśnienia



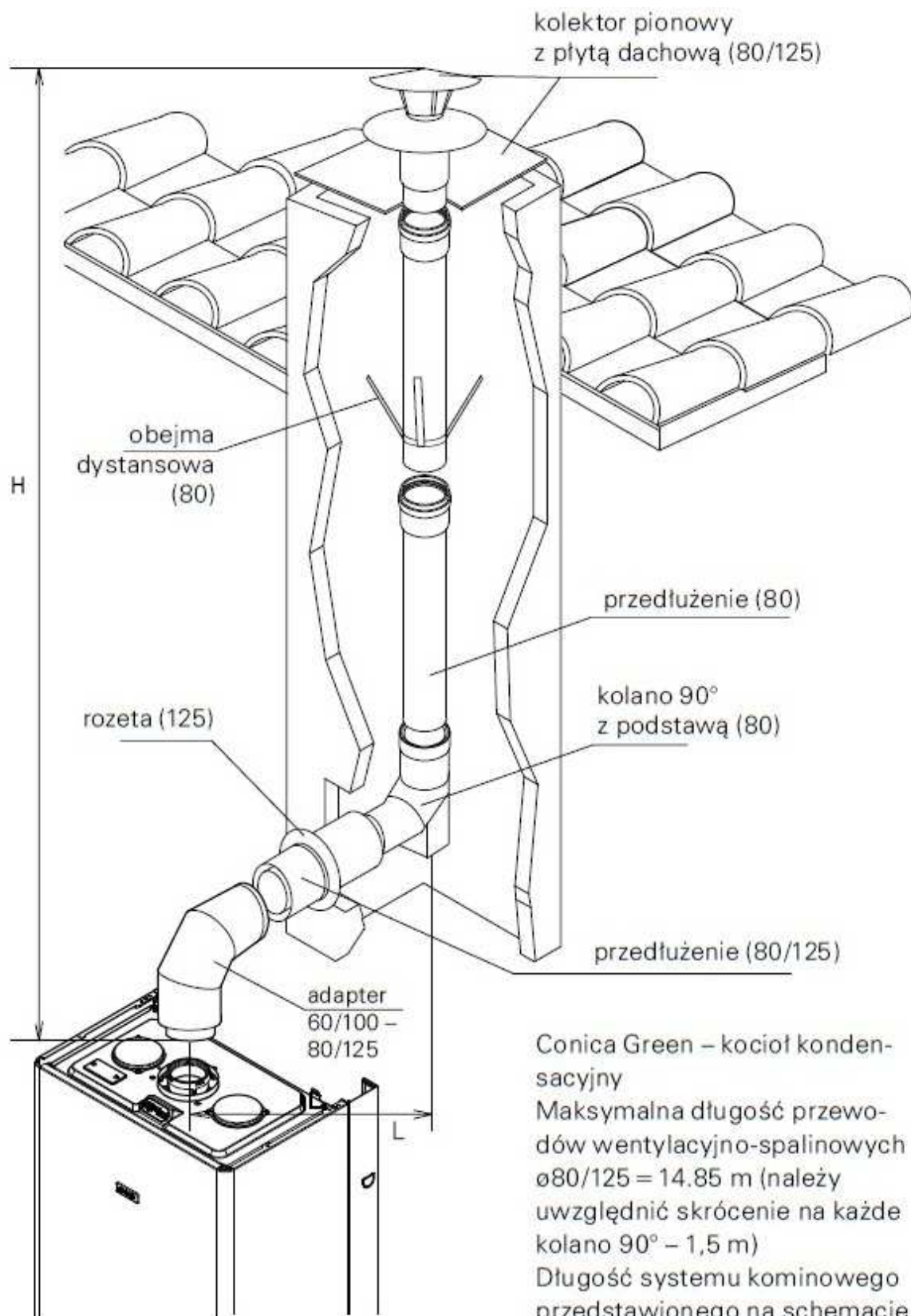
Rysunek 2.

## SZCZEGÓŁ MONTAŻU RURY OSŁONOWEJ



Proj. gazociąg (Dz)	Proj. Rura osłonowa DN
Dn n/c	Rura DN 32 Stalowa

**Rysunek 3. Pionowe odprowadzenie spalin**





**Rysunek 4. Ułożenie rury w ziemi**

