

## **Spis treści:**

### 1. Opis do Projektu Zagospodarowania Terenu

- 1.1 Przedmiot inwestycji.
- 1.2 Stan istniejący
- 1.3 Projektowane zagospodarowanie terenu
- 1.4 Informacja o wpisie do rejestru zabytków i ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego
- 1.5 Informacja o wpływie eksploatacji górniczej
- 1.6 Informacja o zagrożeniach dla środowiska

### 2. Opis do Projektu Architektoniczno- Budowlanego wewnętrznej i zewnętrznej instalacji gazu z punktem redukcyjno pomiarowym – część gazowa.

- 2.1 Podstawa opracowania
- 2.2 Źródło zasilania w gaz.
- 2.3 Przyłącze gazowe
- 2.4 Instalacja gazowa.
- 2.5 Elementy składowe przyłącza.
- 2.6 Elementy składowe instalacji.
- 2.7 Wytyczne wykonania.

### 3. Opis do Projektu Architektoniczno- Budowlanego wewnętrznej i zewnętrznej instalacji gazu z punktem redukcyjno pomiarowym – część telemetryczna.

- 3.1. Podstawa opracowania:
- 3.2. Wstęp.
- 3.3. Dane techniczne stacji:
- 3.4. Telemetria
- 3.5. Ochrona odgromowa, wyrównanie potencjałów:
- 3.6. Dokumenty odbiorowe.
- 3.7. Elementy składowe układu telemetrii

### 4. Załączniki

1. Warunki przyłączenia do sieci gazowej nr 601/O/WP2/9/09 z dnia 23-01-2009
2. Decyzja o lokalizacji celu publicznego
3. Opinia Zud nr. 362/2008
4. Karta katalogowa zawór typu MAG-3
5. Karta katalogowa detektor typu DEX
6. Karta katalogowa modułu alarmowego typu MD-2
7. Karta katalogowa kotła
8. Karta katalogowa palnika
9. Uprawnienie projektantów
10. Przynależność do Izby Inżynierów

## 5. Spis rysunków

Rys nr 1 . Zagospodarowanie terenu	Skala 1:500.
Rys nr 2 . Plan instalacji i przyłącza gazowego	Skala 1:500.
Rys nr 3 . Profil gazowej instalacji zewnętrznej niskiego ciśnienia	Skala 1:100/100
Rys nr 4 . Profil przyłącza gazowego średniego ciśnienia	Skala 1:100/100
Rys nr 5 . Rzut i przekrój kotłowni	Skala 1:100.
Rys nr 6 . Schemat stacji redukcyjno-pomiarowej	Skala 1:20.
Rys nr 7 . Skrzynka gazowa	Skala 1:10, 1:50
Rys nr 8 . Schemat technologiczny stacji gazowej z punktami PA	Skala bez
Rys nr 9 . Lokalizacja szafki telemetrycznej wraz z trasą kabla telemetrycznego	Skala 1:100
Rys nr 10. Schemat konfiguracji systemu telemetry	Skala bez
Rys nr 11. Schemat połączeń przelicznika MACBATII	Skala bez
Rys nr 12. Schemat skrzynki telemetrycznej	Skala bez
Rys nr 13. Układ zasilania szafki telemetrycznej	Skala bez
Rys nr 14. Oznakowanie gazociągu taśmami	Skala bez
Rys nr 15. Schemat połączenia z trójnikiem siodłowym	Skala bez

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. Opis do projektu zagospodarowania terenu**

#### **1.1. Przedmiot inwestycji**

Opracowanie to jest częścią dokumentacji technicznej projektu Kompleksu Sportowo-Rekreacyjnego w Lesku.

Przedmiotem projektu jest budowa sieci gazowej średniego ciśnienia z punktem redukcyjno-pomiarowym oraz zewnętrznej i wewnętrznej instalacji gazowej niskiego ciśnienia na potrzeby nowoprojektowanego kompleksu rekreacyjno-wypoczynkowego w Lesku

#### **1.2. Stan istniejący**

Teren objęty projektem jest położony na południowo – wschodnim tarasie nadbrzeżnym rzeki San.

Teren jest niezabudowany, ma charakter łąkowy. Drzewa i krzewy są zlokalizowane bliżej granic, część centralna jest pozbawiona obsadzeń.

#### **1.3. Istniejące uzbrojenie terenu**

Na terenie objętym projektem i w jego bezpośrednim sąsiedztwie znajdują się następujące media infrastruktury technicznej:

- instalacje elektroenergetyczne zasilające i oświetleniowe na terenie stadionu.
- Sieć gazowa o średnicy DN250

#### **1.4. Warunki gruntowo-wodne**

Zwierciadło wody gruntowej stwierdzono na głębokości  $2,3 \div 3,5$  m p.p.t. Na niskie poziomy wód w trakcie prowadzonych prac miał wpływ występującej w okresie poprzedzającym wykonanie badań okresu suszy. W okresie intensywnych opadów i wiosennych roztopów poziom wód gruntowych może występować na znacznie niższych głębokościach.

Podłoże gruntowe w miejscu projektowanego gazociągu buduje zespół warstw reprezentowanych przez grunty nasypowe i mineralne rodzime wykształcone jako piaski gliniaste, piaski drobne, gliny piaszczyste, gliny piaszczyste z wkładkami piasku gliniastego, gliny pylaste oraz grunty skaliste: rumosze i zwietrzeliny piaszczowców.

#### **1.5. Informacja o wpływie eksploatacji górniczej.**

Teren nie znajduje się w rejonie eksploatacji górniczych.

#### **1.6. Informacja o zagrożeniach dla środowiska.**

Realizacja nie powoduje zagrożeń dla środowiska.

## **2. Opis do Projektu Architektoniczno- Budowlanego wewnętrznej i zewnętrznej instalacji gazu z punktem redukcyjno pomiarowym .**

### **2.1. Podstawa opracowania**

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30.07.2001 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe – Dziennik Ustaw nr 97/01 poz. 1055
- Warunki techniczne Projektowania, Budowy , Nadzoru i Odbioru Gazociągów wykonanych z Polietylenu-II Edycja KSG sp. z o. O. w Tarnowie – październik 2007
- Warunkami technicznymi wykonania gazociągów i urządzeń gazowniczych stalowych o  $MOP \leq 0,5MPa$  prace spawalnicze KSG sp. z o. o. w Tarnowie – październik 2007

### **2.2. Źródło zasilania w gaz**

Nowoprojektowana sieć gazowa średniego ciśnienia, punkt redukcyjno-pomiarowy oraz instalacja gazowa zewnętrzna i wewnętrzna niskiego ciśnienia będzie spełniać zapotrzebowania na gaz dla kotłów gazowych z palnikami w projektowanym kompleksie sportowo-rekreacyjnym w Lesku.

Maksymalne ciśnienie robocze MOP – 0,5MPa

Maksymalne ciśnienie przypadkowe MIP – 0,7MPa

Maksymalne dopuszczalne ciśnienie pracy MAOP – 0,33MPa

Ciśnienie operacyjne OP – (0,075 – 0,33) Mpa

### **2.3. Przyłącze gazowe**

Nowoprojektowana sieć gazowa oraz przyłącze gazowe znajduje się w pierwszej strefie lokalizacji. Szerokość strefy kontrolowanej, w której linia środkowa pokrywa się z osią gazociągu wynosi 1m .

Projektowany obiekt będzie zasilony w gaz zgodnie z oświadczeniem o warunkach przyłączenia do sieci gazowej do obiektu budowlanego nr 601/O/WP2/9/09 wydanymi 23.01.2008r przez Karpacką Spółkę Gazownictwa Sp z o.o. w Tarnowie, Oddział Gazowniczy w Jaśle poprzez projektowane przyłącze z miejskiej sieci gazowej średniego ciśnienia Dn250 przebiegającej wzdłuż budynku.

Na istniejącej rurze gazowej PE  $\phi 250$  średniego ciśnienia projektuje się instalację trójnika siodłowego i poprowadzenie sieci rurą PE  $\phi 63$  SDR11. 1m przed punktem redukcyjno-pomiarowym wstawić przejście PE63/stalDN50. Rurę DN50 poprowadzić do stacji redukcyjno-pomiarowej zlokalizowanej przy wiacie śmietnika w pobliżu północno wschodniej elewacji budynku.

Na skrzyżowaniu z instalacją elektryczną na kable elektryczne nałożyć zabezpieczenie w postaci rury arota.

W miejscu innych kolizji, odległość pomiędzy powierzchnią zewnętrzną gazociągu i skrajnymi elementami uzbrojenia wynosi bezpieczną odległość zgodnie z rozporządzeniem ministra gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe. (Dz. U. Nr 97, poz. 1055). Na skrzyżowaniach na przyłączy średniego ciśnienia nie projektuje się dodatkowych zabezpieczeń w postaci rur osłonowych.

Skrzyżowania z innym uzbrojeniem podziemnym spełnia przepisy zawarte w rozporządzeniu Stację gazową projektuje się wykonać z dwóch kontenerów z blachy bezpośrednio stykających się ścianami z wyraźnie rozgraniczającymi część redukcyjną i część pomiarową. Do każdego z kontenerów projektuje się wykonać oddzielne drzwi zamykane na klucz lub

kłódkę. Granicą własności KSG jest kurek główny umieszczony na granicy między częścią pomiarową i redukcyjną w kontenerze części pomiarowej.

Prace spawalnicze oraz montażowe, rozwiązania i wymagania techniczne budowy stacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania zazięceń i urządzeń gazowniczych stalowy o MOP <0,5Mpa prace spawalnicze” spółka z o.o. w Tarnowie.

Stalowy odcinek gazociągu ułożony w ziemi winien posiadać izolację antykorozyjną zgodnie z projektem Polskiej Normy „Gazownictwo. Sieć gazowa. Powłoki z samoprzylepnych taśm z tworzyw sztucznych na rurach stalowych. Wymagania i badania”.

Izolację należy wykonać przez nałożenie dwuwarstwowej taśmy polietylenowej, nawijanej na dokładnie oczyszczone i odtłuszczone rury i kształtki stalowe – uprzednio przygotowane preparatem gruntującym.

**Izolację antykorozyjną wykonać w kl.B30 w/g normy PN EN 12068**

Powłoka powinna składać się z dwóch warstw:

- taśmy czarnej izolacyjnej,
- taśmy żółtej ochronnej.

Pion gazowy zaizolować do wysokości 0,3 [m] ponad poziom terenu. Pozostałą część nad terenem izolować nakładając pokrycie malarskie A1-L-A0 wg normy BN-76/8976-05 w kolorze żółtym.

#### **2.4. Instalacja gazowa**

Od punktu redukcyjno - pomiarowego zaprojektowano poprowadzenie podziemnej zewnętrznej instalacji gazowej niskiego ciśnienia do skrzynki gazowej z zaworem odcinającym a następnie do kotłowni.

Instalację projektuje się wykonać z rur stalowych bez szwu ciągnionych i walcowanych oraz rur PE80  $\phi$ 125 SDR17,5 łączonych ze sobą kształtkami PE/stal PE125/stalDN100.

Nad przewodem gazowym w wysokości do 5cm. będzie ułożony drut ostrzegawczy. Na głębokości 40cm powyżej zewnętrznej krawędzi rury gazociągu umieścić taśmę lokalizacyjną z wtopionym drutem i nadrukiem „GAZ”.

W kotłowni projektuje się kolektor gazowy stalowy DN250 z trzema odejściami do palników nadmuchowych z rur stalowych bez szwu o średnicy DN25.

Jako zabezpieczenie przeciw wybuchowe w kotłowni, projektuje się umieszczenie dwóch elektrycznych czujników gazu typu DEX połączonych w układ z zaworem szybko-zamykającym typu mag-3 oraz modulem alarmowym typu MD-2.Z wyposażonym w system detekcji gazu nadzorowany teleinformatycznie przez GPRS i wyjściem 12V do zaworu odcinającego.

Stalowy odcinek gazociągu ułożony w ziemi winien posiadać izolację antykorozyjną zgodnie z projektem Polskiej Normy „Gazownictwo. Sieć gazowa. Powłoki z samoprzylepnych taśm z tworzyw sztucznych na rurach stalowych. Wymagania i badania”.

Izolację należy wykonać przez nałożenie dwuwarstwowej taśmy polietylenowej, nawijanej na dokładnie oczyszczone i odtłuszczone rury i kształtki stalowe – uprzednio przygotowane preparatem gruntującym.

**Izolację antykorozyjną wykonać w kl.B30 w/g normy PN EN 12068**

Powłoka powinna składać się z dwóch warstw:

- taśmy czarnej izolacyjnej,
- taśmy żółtej ochronnej.

Pion gazowy zaizolować do wysokości 0,3 [m] ponad poziom terenu. Pozostałą część nad terenem izolować nakładając pokrycie malarskie A1-L-A0 wg normy BN-76/8976-05 w kolorze żółtym.

Odcinek trasy gazociągu niskiego ciśnienia przebiegający pod ulicą (wraz z metrowym odcinkiem za i przed krawężnikiem) projektuje się umieścić w rurze osłonowej PE80  $\phi$ 200 SDR11. Długość rury ochronnej wynosi 13,4m krańce rury ochronnej powinny zostać zakończone manszetami. W celu ochrony rury przewodowej projektuje się umieścić na gazociągu między rurą przewodową a ochronną, płozy dystansowe w ilości 10 sztuk. Dwie zewnętrzne płozy dystansowe umieścić w odległości 15cm od krawędzi rury osłonowej kolejne płozy umieszczać na gazociągu w odległości nie większej niż 1,5m od siebie.

#### Bilans gazu

Urządzenia gazowe	ilość	Ilość gazu
Kocioła gazowy kondensacyjny o mocy 460kW	3	50 nm <sup>3</sup> /h

Łącznie = 150 nm<sup>3</sup>/h

Wszystkie elementy składowe gazociągu powinny być wyprodukowane w oparciu o normy PN-EN 10208-1 dla rur i kształtek stalowych, PN-EN 1555-2 i PN-EN 1555-3 dla rur i kształtek polietylenowych, Wyroby nie objęte zakresem norm muszą posiadać aprobatę KSG sp. z o.o.

#### 2.5. Elementy składowe przyłącza.

Trójnik siodłowy PE 250/63	1szt.	PN-EN 1555-3
Rura PE80 $\phi$ 63 SDR11	8,5m	PN-EN 1555-2
Kolano 90° PE $\phi$ 63	1szt.	PN-EN 1555-3
Przejście PE $\phi$ 63/stal DN50	1szt.	PN-EN 1555-3
Rura stalowa bez szwu DN50	3m.	PN-EN 10208-1
Kolano stal bez szwu 90° DN50	1szt.	PN-EN 10208-1
Część pomiarowa stacji pomiarowo-redukcyjnej	1kompl.	

#### 2.6. Elementy składowe instalacji.

Część redukcyjna stacji pomiarowo-redukcyjnej	1kompl.	
Rura stalowa bez szwu DN100	20m	PN-EN 10208-1
Przejście PE $\phi$ 125/stal DN100	2szt.	PN-EN 1555-3
Rura PE80 $\phi$ 125 SDR11	19m.	PN-EN 1555-2
Rura osłonowa PE80 $\phi$ 200 SDR11	13,4m.	
Manszeta 125x200	2szt.	
Kolano 90° PE $\phi$ 125	2szt.	PN-EN 1555-3
Rura stalowa bez szwu DN100	20m.	PN-EN 10208-1
Kolano 90° stal bez szwu DN100	9szt.	PN-EN 10208-1
Kolektor stal bez szwu DN250	5m.	PN-EN 10208-1
Rura stalowa bez szwu DN25	6m.	PN-EN 10208-1
Skrzynka gazowa	1szt.	
Zawór odcinający typu MAG-3	1szt.	
Detektory gazu typu DEX	2szt.	
Moduł alrmowy typu MD-2	1szt.	

## **2.7. Wytyczne wykonania.**

### **Ze względu na zachowanie przepisowych odległości**

#### **ROBOTY ZIEMNE**

Wykopy dla rurociągów projektuje się wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych deskowanych lub umocnionych poziomo układanymi wypraskami. W miejscu występowania uzbrojenia podziemnego należy wykonać je ręcznie.

Minimalna szerokość wykopu to  $D_z + 20\text{cm}$  ( $D_z$  -średnica zewnętrzna rury), dla odcinków montowanych nad wykopem oraz  $D_z = 40\text{cm}$ , dla odcinków montowanych w wykopie. Miejsca zakładania obejm do odgałęzień prowadzących do budynków należy poszerzyć do wymiarów  $1 \times 1\text{m}$ . Jeżeli gazociąg ma być zgrzewany w wykopie należy go podkopać rejonie zgrzewania na głębokość  $0,2\text{ m}$ .

Dno wykopu powinno być wyrównane, tak aby rura na całej swej długości (z wyjątkiem wgłębień na połączeniach opierała się o podłoże. Po wykonaniu wykopu na jego dnie projektuje się podsypkę o grubości min  $10\text{cm}$  z piasku lub przesianej ziemi pozbawionej kamieni i grud. Zasypywanie wykopów powinno nastąpić po ułożeniu i odebraniu rurociągów przez inspektora nadzoru i geodezyjnym zainwentaryzowaniu przewodów. Zasypywanie wykopów będzie wykonane ręcznie do  $20\text{cm}$  powyżej wierzchu rury (przy warstwowym zagęszczaniu zasypki) Pozostałą część wykopu tj od wysokości  $20\text{cm}$  ponad wierzchem przewodu można zasypać mechanicznie.

Przy wykonywaniu wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy robotach wokół wykopu należy ustawić poręczę ochronne o wysokości  $1,1\text{m}$  ponad terenem i napisy informujące o zakazie wstępu osobom postronnym. Poręczę powinny być umieszczone w odległości  $1\text{m}$  od krawędzi wykopu.

Pracownicy zatrudnieni przy robotach ziemnych powinni być przeszkoleni i pouczeni o zagrożeniach wynikających z uszkodzeń instalacji podziemnych a zwłaszcza kabli elektroenergetycznych i telefonicznych, przewodów gazowych, kanalizacyjnych i wodociągowych

Sposób odwonienia wykopu wykonać odpowiednio do stopnia nawodnienia i rodzaju gruntu. Woda wypompowywaną z wykopu powinna być odprowadzona poza teren budowy. Wykop należy również chronić przed spływaniem do niego wody opadowej z powierzchni terenu. Wykop odwadniać przez odprowadzenie wody do najniższych miejsc wykopu , w których wykonać należy studzienki zbiorcze i wypompować z nich wodę na zewnątrz. W gruncie sypkim przy wysokim poziomie wód gruntowych stosować odwadnianie za pomocą igłofiltrów i podłączonych do nich pomp odwadniających.

Przed lub w trakcie układania w wykopie należy przeprowadzić kontrole zewnętrznych powierzchni rur polietylenowych oraz innych elementów z tworzyw sztucznych. Na powierzchniach tych nie powinny występować uszkodzenia mechaniczne takie jak rysy, zadrapania, zadziory itp. Dla gazociągów z rur polietylenowych dopuszcza się występowanie rys i zadrapan, których głębokość nie przekracza  $10\%$  grubości ścianki, lecz nie więcej niż  $0,5\text{ mm}$ . Odcinki rur mające na powierzchniach zewnętrznych niedopuszczalne rysy i zadrapania należy wyciąć. W trakcie kontroli stanu powierzchni zewnętrznej rur należy sprawdzić oznakowanie zgrzewów.

Zgrzewy powinny być opisane na rurze przy użyciu pisaka wodoodpornego. Opis powinien być zgodny z protokołem zgrzewania.

Teren robót powinien być odpowiednio zabezpieczony i oznakowany zgodnie z właściwymi przepisami obowiązującymi w tym zakresie.

Należy zachować szczególne wymagania bezpieczeństwa w przypadku stwierdzenia obecności istniejącego nie zinwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego. Przy skrzyżowaniach z uzbrojeniem należy:

- wykonywać wykopy ręcznie
- wykonywać odpowiednie zabezpieczenie zgodnie z obowiązującymi przepisami tj.:
  - a) PN – 91/M – 34501 Skrzyżowanie gazociągu z przeszkodami terenowymi.
  - b) Dz.U. nr 97 z 30.07.2001 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe.

Zaleca się zastosowanie rur osłonowych z PE na gazociągu na skrzyżowaniach z kablami telekomunikacyjnymi, wodociągiem, kanalizacją. W rurze osłonowej nie należy wykonywać łączenia rury przewodowej (rura jednolita).

Zaleca się zastosowanie polietylenowych powłok antykorozyjnych na rurach stalowych gazociągu prowadzonego w gruncie.

### ROBOTY MONTAŻOWE

Układanie rurociągów, ich obsypkę oraz zasypianie, należy wykonać zgodnie z instrukcjami montażowymi producenta przewodów oraz z obowiązującymi normami i przepisami, z zachowaniem wszelkich przepisów BHP.

Zgrzewanie rur może wykonywać tylko odpowiednio przeszkolony personel, posiadający uprawnienia nadane przez upoważnioną instytucję. Podczas prac montażowych należy ściśle przestrzegać zaleceń i instrukcji producentów rur i aparatów do zgrzewania.

Dla rurociągów ciśnieniowych należy pamiętać o ułożeniu taśmy lub drutu lokalizacyjnego tuż nad przewodem oraz perforowanej taśmy ostrzegawczej 40cm nad gazociągiem. Tasma ostrzegawcza powinna zawierać nadruki: gaz, symbol telefonu i nr pogotowia gazowego 992, znak firmowy producenta taśmy.

### PRACE SPAWALNICZE

Wykonawca prac spawalniczych musi posiadać zdolność do wykonywania tego typu prac. Powinien zapewnić odpowiednią jakość wyrobu, a osoby wykonujące prace muszą być kompetentne w zakresie wykonywanych prac.

Spawacze powinni posiadać uprawnienia wg PN-EN 287-1, zakres uprawnień powinien pokrywać się z metodami spawania, grupami materiałowymi, geometrią i wymiarami elementów spawanych, materiałami dodatkowymi oraz pozycjami spawania, jakie przewidziane są w instrukcjach WPS. Uprawnienia spawalnicze powinny być nadane przez uznane instytucje, uznane przez inwestora. Obowiązek przygotowania spawaczy pod względem formalnym i zawodowym spoczywa na wykonawcy.

Personel spawalniczy wykonawcy, pełniący nadzór nad realizacją prac spawalniczych powinien być kompetentny i posiadać, co najmniej 3-letnią praktykę zawodową i doświadczenie w budowie gazociągów i urządzeń gazowniczych. Personel prowadzący badania nieniszczące połączeń spawanych powinien być kwalifikowany w zakresie czynności, jakie ma wykonywać zgodnie z normą PN-EN 473.

Łączenie rur i elementów rurowych, powinno być wykonane wyłącznie za pomocą spawania elektrycznego zgodnie z kwalifikowanymi technologiami spawania oraz instrukcjami technologicznymi spawania, określonymi w Polskich Normach. Proces spawania powinien być wykonany zgodnie z normą PN-EN 12732:2004. Wszystkie czynności obejmujące wykonanie złączy spawanych powinny być wykonywane zgodnie z zatwierdzoną instrukcją technologiczną spawania WPS Wytwórcy. Na wykonawcy spoczywa obowiązek przedstawienia do uznania służbom spawalniczym Inwestora wszystkich instrukcji spawania



WPS wraz z przynależnymi protokołami WPQR, WPAR przed rozpoczęciem wykonania zadania. Łączenie odcinków rurowych oraz kształtek należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12732:2004.

Właściwa jakość połączeń spawnych powinna być stwierdzona przez kontrolę nadzór Wykonawcy oraz nadzór Inwestora na miejscu spawania w oparciu o badania nieniszczące i próbę ciśnieniową wytrzymałości i szczelności. Kontrola powinna obejmować sprawdzenie przed spawaniem podczas spawania oraz badania końcowe po spawaniu. Badanie wizualne spoin w 100% jest podstawowym i obowiązkowym badaniem dla wszystkich gazociągów i urządzeń gazowniczych niezależnie od kategorii wymagań jakościowych. Po Uzyskaniu pozytywnego wyniku badań wizualnych spoinę można poddać kolejnym badaniem nieniszczącym.

Zakres i rodzaj badań nieniszczących powinien być zgodny z wymaganiami projektu technicznego.

Projektu technicznego i nie mniejszy niż zakres określony w tablicy 4 normy PN-EN 12732:2004.

Wymagania i badanie złączy spawanych w układach rurowych instalacji redukcji powinny być takie same jak dla rurociągu zasilającego instalację. Kryteria akceptacji badanych spoin powinny być zgodne z PN-EN-ISO 5817 (EN 25817) i nie mogą być niższe niż wymagania określone w normie PN-EN 12732:2004.

Jeżeli zakres badań nieniszczących, określony w projekcie, obejmuje mniej niż 100% złączy spawanych, a jakość niektórych z nich nie spełnia wymagań, należy zbadać kolejne spoiny w celu oceny rozległości problemu przyjmując zasadę że na każdą odrzuconą spoinę należy przeprowadzić kontrolę dwóch kolejnych spoin. Dopuszcz się wykonanie jednej naprawy złącza spawanego.; Spoiny z pęknięciami należy wyciąć w całości. Wykonawca jest zobowiązany udostępnić przedstawicielom Inwestora wszystkie niezbędne dokumenty do kontroli w czasie trwania procesu produkcji i montażu.

## ZGRZEWANIE RUR POLIETYLENOWYCH, KONTROLA ZGRZEWÓW, KWALIFIKACJE PERSONELU

### Uwagi wstępne

Wszelkiego rodzaju prace budowlano montażowe gazociągów z tworzyw sztucznych mogą być prowadzone jedynie przez osoby posiadające odpowiednie przygotowanie zawodowe w tym zakresie. Dotyczy to wszystkich osób biorących udział w procesie inwestycyjnym, a więc zgrzewaczy, pracowników nadzoru oraz projektantów.

Jeżeli jest to możliwe rury należy składować w pobliżu placu budowy.

Rury przez cały czas składowania i transportu powinny posiadać zaślepki, szczególnie składowane bezpośrednio na ziemi. Rury zwinięte w zwoje posiadają owalność na tyle dużą, że zgrzewanie elektrooporowe bez uprzedniego skalibrowania rury jest bardzo ryzykowne.

Do uzyskania prawidłowej geometrii rury konieczne jest posługiwanie się prostymi kalibratorami nakładanymi na końcówki rury przed zgrzewaniem.

W rurociągach z tworzyw sztucznych wyboru odpowiednich metod łączenia, które mogą być realizowane w warunkach polowych dokonuje operator sieci i on jest odpowiedzialny za ich realizację.

Do łączenia rur PE zaleca się stosować następujące metody zgrzewania :

- elektrooporową (mufy) – do średnicy dn 63 włącznie,
- doczołową – powyżej średnicy dn 63.

Stosowanie metody elektrooporowej dla średnic powyżej dn 63 jest dopuszczalne w przypadku wykonywania robót przełączeniowych i awaryjnych.

Gazociągi polietylenowe budowane na terenie szkód górniczych do średnicy dn 90 (włącznie), winny być łączone wyłącznie metodą zgrzewania elektrooporowego przy wykorzystaniu muf.

### Zgrzewanie doczołowe

Zabrania się zgrzewania elementów o różnej grubości ścianki. nie mogą mieć. Przyjmuje się minimalną grubość ścianek jest 6 mm. Wymaga się w takim przypadku od monterów, aby szczególnie dokładnie sprawdzał przemieszczenie ścianki do pomiaru wartości przemieszczenia włącznie.

Za optymalne warunki zgrzewania uznaje się, kiedy:

- temperatura w miejscu zgrzewania zawiera się pomiędzy 5 a 30°C,
- jest sucho,
- jest bezwietrznie.

W przypadku, gdy warunki otoczenia są inne, należy zastosować osłony lub namiot ochronny, aby zgrzewane końcówki były suche a w miejscu zgrzewania była wymagana temperatura.

Przed rozpoczęciem zgrzewania należy przygotować stoper, haczyk do usuwania wiórów oraz rolkę papieru niewłóknistego.

Przebieg procesu.

Kolejne czynności przy zgrzewaniu doczołowym można przedstawić jako następujące po sobie fazy:

1. Przygotowanie miejsca do zgrzewania.
2. Przygotowanie elementów do zgrzewania.
3. Obróbka zgrzewanych końcówek i kontrola ich przylegania.
4. Wyrównanie powierzchni do nagrzewania.
5. Nagrzewanie.
6. Usunięcie płyty grzejnej.
7. Narost ciśnienia i studzenie pod ciśnieniem.
8. Zapis parametrów zgrzewania.
9. Demontaż zgrzanych elementów.
10. Oznakowanie zgrzeiny i pomiary jej geometrii.

### Kontrola jakości połączeń doczołowych

W ramach oceny wizualnej dokonuje się oględzin wypływki i pomiarów geometrii zgrzeiny.

Do oceny będą należały:

- kształt wałeczków (równomierność na obwodzie),
- gładkość i jednorodność wypływki (brak widocznych gołym okiem rys, pęcherzy, pęknięć i smug),
- brak szczelin, szczególnie w rowku między wałeczkami.

dopuszczalna odchyłka załamania osi w miejscu zgrzewania nie może być większa niż 1mm na długości 300mm od połączenia.

1. Zgrzeinę uznaje się za prawidłową **gdy:  $k > 0$**
2. Oszacowanie wartości średniej B<sub>sr</sub>.

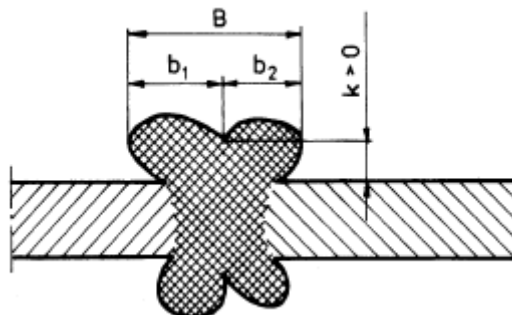
$$B_{sr} = (B_{max} + B_{min}) / 2$$

Zgrzeinę uznaje się za prawidłową gdy:

$$B_{max} < 1.1 B_{sr} \text{ oraz } B_{min} > 0.9 B_{sr}$$

$$\text{lub inaczej: } B_{max} - B_{min} > 0.2 B_{sr}$$

gdzie: B<sub>max</sub>- maksymalna szerokość zgrzeiny  
zmierzona w dowolnym punkcie na całym obwodzie rury, B<sub>min</sub>- minimalna szerokość



zgrzeiny zmierzona w dowolnym punkcie na całym obwodzie rury,

3. Szerokość zgrzeiny  $B_{sr}$

$$B_{sr} = (0.7 \text{ do } 1.0) * e$$

gdzie 'e' jest nominalną grubością ścianki rury.

4. Szerokość wałeczków:

$$b_1 = 0.7 > b_2$$

### ZGRZEWANIE ELEKTROOPOROWE

Zasadą tej metody jest wykorzystanie ciepła wydzielającego się przy przepływie prądu przez drut oporowy do nagrzania wewnętrznej powierzchni kształtki i zewnętrznej rury. Uzwojenie oporowe stanowi integralną część kształtki a do jego zasilania stosuje się urządzenia (elektrozgrzewarki) działające na zasadzie transformatora i wyposażone w odpowiednią automatykę do dozowania energii i regulacji czasu nagrzewania. Obszary, w których uzwojenie grzejne nie jest nawinięte na wewnętrznej powierzchni kształtki nazywane są zimnymi strefami. Zapobiegają one wypływowi uplastycznionego PE ze szczeliny pomiędzy wewnętrzną powierzchnią kształtki a zewnętrzną powierzchnią rury. Wielkość szczeliny silnie wpływa na wytrzymałość i szczelność połączenia. Zbyt duża szczelina prowadzi do nadmiernego wzrostu temperatury drutu, przegrzaniu polietylenu i spadku wytrzymałości złącza. Z tego powodu konieczne jest kalibrowanie końcówki rury ciętej ze zwoju, gdyż dopuszczalna tolerancja owalności dla rur w zwojach, która może wynosić około 6%, dla potrzeb zgrzewania elektrooporowego nie może przekroczyć 1.5%.

Również niebezpieczne zjawisko powstaje podczas zgrzewania rur o dużych średnicach (>160). Na skutek skurczu wtórnego końcówka rury posiada mniejszą średnicę. Powoduje to zbyt duży luz wewnątrz stref grzejnych. W efekcie może prowadzić to do nieszczelności. Najprostszym sposobem zapobiegania temu zjawisku jest obcięcie zbieżnej końcówki rury lub przechowywaniu rur ze specjalnymi zaślepkami stabilizującymi.

Metoda elektrooporowa wymaga szczególnej sumienności przygotowania połączenia, gdyż o ile po wykonaniu zgrzeiny metodą doczołową jesteśmy w stanie ocenić zgrzeinę przez jej wygląd to nieszczelność połączenia elektrooporowego wykazują dopiero próby szczelności. Pociąga to za sobą konieczność wycinania odcinka rury i wstawienia dwóch nowych kształtek. Z wymienionych wyżej powodów do mocowania kształtek należy używać uchwyty mocujących kształtkę a zgrzewanie elektrooporowe można prowadzić, gdy temperatura w miejscu zgrzewania jest powyżej -5°C oraz końce rur i kształtki są suche (nie może osiadać wilgoć na kształtkach). Należy jednak zaznaczyć, że wytrzymałość długotrwała zgrzeiny elektrooporowej jest równa 1 (doczołowej 0.8).

### Przebieg procesu.

1. Przygotować aparat i miejsce do zgrzewania (ewentualnie rozpiąć namiot lub osłony).
2. Oczyszczyć końce rur z piasku, gliny itp.
3. Zaznaczyć obszar cyklinowania pisakiem.
4. Zestrugać cykliną końce rur na długości większej niż połowa długości kształtki lub na powierzchni styku siodełka z rurą. Podczas strugania powinien powstawać wiór o grubości co najmniej 0.1mm.
5. Przetrzeć wewnętrzną powierzchnię kształtki i jeżeli zachodzi konieczność oba końce rur papierem niewłóknistym zwilżonym odpowiednim zmywaczem (zawartość wody poniżej 0.1%).
6. Zaznaczyć głębokość wsunięcia rury do mufki.
7. W zależności od systemu zamocować rury z kształtką lub siodełko w uchwycie.
8. Połączyć przewody z aparatu do złączki.
9. Włączyć aparat.

10. W zależności od systemu ustawić i sprawdzić napięcie zasilania kształtki i czas nagrzewania oraz wpisać te dane do protokołu zgrzewania.
11. Włączyć nagrzewanie kształtki i kontrolować przebieg nagrzewania.
12. Po zgrzaniu wyłączyć aparat.
13. Zdjąć przewody.
14. Na rurze oznaczyć numer uprawnień, numer zgrzeiny, datę i czas nagrzewania tak, aby były widoczne po montażu rurociągu.
15. Wypełnić protokół zgrzewania.
16. Pozostawić kształtkę w uchwytach przez czas 1.5 min na mm grubości ścianki rury.
17. Próbe szczelności lub nawiercenie siodła można przeprowadzać po czasie nie krótszym niż 8min na każdy mm grubości ścianki rury.

#### Kontrola jakości połączeń elektrooporowych

Na całym obwodzie rury na długości co najmniej 1cm od krawędzi kształtki powinny być widoczne ślady usuwania (cyklinowania) warstwy wierzchniej rury. Na powierzchni rury musi być widoczny ślad oznaczenia głębokości wsunięcia rury do kształtki. Wypływki kontrolne znajdujące się w kształtce elektrooporowej powinny znajdować się w położeniu przewidzianym przez producenta kształtki jako położenie po nagrzaniu kształtki. Nie mogą być widoczne ślady wycieków tworzywa pomiędzy powierzchnią rury a kształtki. Inne badania nieniszczące. W grupie badań nieniszczących stosowane są również metody rentgenograficzne i ultradźwiękowe. Obie te metody stosowane są raczej dla grubości ścianki rury powyżej ok. 25mm do wykrywania obcych wtrąceń i pęcherzy.

#### Badania niszczące

Badania niszczące przeprowadza się najczęściej gdy:

- zachodzi uzasadnione podejrzenie mniejszej wytrzymałości zgrzeiny spowodowanej istotnymi uchybieniami w procedurze zgrzewania.
- wygląd wypływki budzi wątpliwości o jej jakości pomimo zachowania parametrów zgrzewania.
- w sprawach spornych

Badaniom poddaje się odcinek rury ze zgrzeiną kontrolną wykonaną w odległości 2D od końca rury. Całkowita długość rury do badań nie może być mniejsza niż 6D. Do badań niszczących zaliczane są:

- pomiar wytrzymałości doraźnej,
- pomiar wytrzymałości długotrwałej

#### Kwalifikacje personelu przy zgrzewaniu gazociągów z polietylenu

Prace związane z projektowaniem, budową, remontami, naprawami i eksploatacją gazociągów z PE mogą być wykonywane przez osoby posiadające aktualne uprawnienia i zaświadczenia (świadcstwo) kwalifikacyjne:

- projektant, kierownik robót, inspektor nadzoru – uprawnienia budowlane w zakresie projektowania, kierowania i nadzoru, zgodnie z wymogami Prawa Budowlanego z szeroką znajomością zasad projektowania i budowy sieci gazowej z PE.
- pracownicy dozoru oraz zgrzewacze i monterzy – w zakresie zgrzewania i montażu gazociągów z PE.

Zaświadczenia kwalifikacyjne do ww. prac uzyskuje się w wyniku przeprowadzonego szkolenia i pozytywnie zdanego egzaminu teoretycznego i praktycznego.

Osoby wykonujące na rzecz KSG Sp. z o.o. prace związane z budową lub remontem

sieci gazowej z rur PE winny posiadać aktualne zaświadczenia kwalifikacyjne wydane przez ośrodki szkoleniowe, których program został pozytywnie zaopiniowany przez tut. Spółkę. Zgodnie z Poradnikiem stosowania przepisów i zasad bezpieczeństwa w gazownictwie powyższe kwalifikacje uzyskuje się w dwóch zakresach:

- dla osób nadzoru (kierownik budowy, inspektor nadzoru inwestycyjnego, majster budowlany) - z okresem ważności zaświadczeń kwalifikacyjnych - 3 lata,
- wykonawstwa (brygadzysta, monter) – z okresem ważności zaświadczeń kwalifikacyjnych – 2 lata.

Przedłużenie ważności zaświadczeń kwalifikacyjnych należy dokonać:

- po upływie okresu ważności lub gdy:
  - stwierdzono spadek umiejętności na zajmowanym stanowisku,
  - wykonawca miał przerwę w wykonywaniu połączeń trwającą ponad 1 rok.

W przypadku stwierdzenia naruszenia istotnych zasad przy budowie sieci gazowych z PE zawartych w niniejszych wytycznych lub innych aktach prawnych i normatywnych, inwestor – KSG Sp. z o.o. może wnioskować o unieważnienie wydanego zaświadczenia kwalifikacyjnego do wykonywania sieci gazowych z PE na terenie jego działania.

## PRÓBA SZCZELNOSCI

### *PRZYGOTOWANIE DO PRÓBY SZCZELNOSCI*

Po wykonaniu kontroli jakości połączeń i odbiorze prac zgrzewalniczych wykonać wstępne badanie szczelności, przed opuszczeniem gazociągu do wykopu, odcinkami nie dłuższymi niż 2 km bez zamontowanej armatury. Badanie wstępne połączeń należy przeprowadzić przy użyciu powietrza lub gazu obojętnego o ciśnieniu 0,1 MPa dla gazociągów z rur PE i o ciśnieniu 0,4MPa dla gazociągu z rur stalowych. Czas trwania badania powinien wynieść min. 1 godzinę od chwili osiągnięcia ciśnienia próby. W przypadku wystąpienia jakichkolwiek podejrzeń o ewentualnych nieszczelnościach występujących na badanym odcinku gazociągu, każde połączenie powinno podlegać badaniu za pomocą środka pianotwórczego (np. wodny roztwór mydła). Ujawnione nieszczelności należy usunąć, a połączenia ponownie zbadać.

### *PRÓBY SZCZELNOSCI*

Dla gazociągów wykonanych z polietylenu, po zasypaniu gazociągu należy przeprowadzić próby wytrzymałości i szczelności zgodnie z PN-92/M-34503, „Gazociągi i instalacje gazowe. Próby rurociągów.”

Miejsca montażu armatury, zamknięcie końców odcinków próbnych, powinny zostać odkryte podczas wykonywania prób. Ciśnienie próby wytrzymałości i przeprowadzić przy ciśnieniu 0,75 Mpa przez minimum 24h od momentu ustalenia ciśnienia próby. W przypadku wykonywania prób szczelności przyłączyć czas trwania próby skrócić do 1 godziny.

Czynnikiem próbnym może być powietrze lub gaz obojętny wolny od związków tworzących osady. Do wykonywania prób pojedynczych przyłączy można używać butli ze sprężonym powietrzem lub azotem.

### **3. Opis do Projektu Architektoniczno- Budowlanego wewnętrznej i zewnętrznej instalacji gazu z punktem redukcyjno pomiarowym – część telemetryczna.**

### 3.1. Podstawa opracowania:

- Zlecenie Inwestora,
- Warunki techniczne Inwestora,
- Rozporządzenie MG w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe Dz. U. Nr 97 poz. 1055 z dn. 30.07.2001r.,
- Dyrektywa Ciśnieniowa PED 97/23/WE,
- Dyrektywa 90/396/EWG – urządzenia spalające paliwo gazowe,
- Dyrektywa ATEX100,
- Poradnik „Stacje gazowe w systemach dostawy gazu” – PZiITS autor W. Ratasiewicz,
- Normy Zakładowe PGNiG S.A. a w szczególności:
- ZN-G-4120:2004, ZN-G-4121:2004, ZN-G-4001-4010:2001, ZN-G-8101, ZN-G-3242;
- Normy Polskie, Europejskie oraz Międzynarodowe:

### 3.2. Wstęp.

Niniejsza dokumentacja zawiera dane niezbędne do wykonania układu telemetrycznego na stacji gazowej. Jednocześnie dokumentacja zawiera załączniki rysunkowe, które wskażą odpowiednią konfigurację systemu telemetry.

Stację redukcyjno-pomiarową gazu projektuje się dla Kompleksu Sportowo Rekreacyjnego w Lesku położonego na działkach ewidencyjnych nr: 116/3, 116/5, 116/6, 116/7, 116/8, 116/9 z obrębu Lesko. Stacja zlokalizowana zostanie przy wiacie śmietnika w pobliżu północno wschodniej elewacji budynku.

W obudowie stacji mieści się część pomiarowa i redukcyjna obydwie te części rozdzielone są od siebie przegrodą. Część pomiarowa stanowi własność dostawcy gazu, a część redukcyjna odbiorcy gazu. Przed częścią redukcyjną II-go stopnia projektuje się układ pomiarowy. Będzie to typowy układ typu U1 do pomiaru przepływu gazu dla odbiorcy. Jednocześnie projektuje się układ telemetryczny, który monitorował będzie podstawowe parametry pracy stacji takie jak ciśnienie gazu, temperaturę, działanie urządzeń sygnalizacyjnych. W przypadku przekroczenia zadanych progów alarmowych informacje natychmiast przekazywane będą drogą GSM/GPRS do służb dyspozytorskich ZG Jasło.

### 3.3. Dane techniczne stacji:

*wynikające z warunków technicznych:*

- rodzaj gazu : GAZ ZIEMNY PN-C-04753 E
- projektowana przepustowość stacji :  $Q_D = 160 \text{ [Nm}^3/\text{h]}$ ,
- maksymalne ciśnienie wejściowe stacji  $P_{\text{wej max}} = 0,25 \text{ [MPa]}$ ,
- minimalne ciśnienie wejściowe stacji  $P_{\text{wej min}} = 0,20 \text{ [MPa]}$ ,
- temperatura gazu przed redukcją ciśnienia =  $5^{\circ}\text{C}$ ,

### 3.4. Telemetria

W celu umożliwienia zdalnego zbierania danych pomiarowych ze stacji gazowej projektuje się wyposażenie stacji w układ telemetryczny.

Układ ten składa się z szafki telemetry zamontowanej poza strefą zagrożenia wybuchem w wydzielonym miejscu na ścianie wewnątrz budynku kotłowni do której zostanie podłączone zasilanie sieciowe AC 230V.

Szafka ta zostanie połączona za pomocą kabli ułożonych w ziemi oraz w korytach kablowych z przelicznikiem Mac BAT II znajdującymi się w stacji gazowej w strefie zagrożenia wybuchem.

Szafka telemetry wyposażona zostanie w elementy zapewniające odpowiednią ochronę przeciwporażeniową i przeciwzwarciovą oraz urządzenia umożliwiające zbieranie oraz

przekazywanie danych. Szafka z zasilaniem sieciowym musi być podłączana do linii zasilającej 230V 50Hz trójprzewodowej (L,N,PE). Zastosowany układ UPS-a musi zapewnić w przypadku wystąpienia zaniku zasilania podtrzymanie pracy urządzeń na minimum 8 godzin pracy. Podłączenie powinna wykonywać osoba z odpowiednimi uprawnieniami elektrycznymi (do 1kV).

Ponadto obudowa szafki powinna być podłączona do lokalnego uziemienia.

Transmisja danych pomiarowych zostanie zrealizowana w oparciu o modem GSM/GPRS IK-201 wyposażony w antenę 5 dB.

Modem ten daje możliwość zestawienia połączeń komutowanych GSM lub stałych GPRS.

Uaktywnienie modemu wiąże się z koniecznością wykupienia abonamentu u operatora sieci GSM uwzględniającego usługę przesyłania danych, lub jeżeli transmisja danych będzie odbywać się po GPRS-ie eksploatujący stację musi wykupić dodatkowo APN.

Dodatkowo istnieje możliwość w sposób ciągły lub okresowo monitorowania pracy stacji przez odbiorcę gazu.

W tym celu szafka telemetryczna została wyposażona w interfejs PD 51 umożliwiający doprowadzenie sygnału z przelicznika gazu po interfejsie RS 485 do wybranego komputera odbiorcy. Do tego celu należy od szafy telemetrycznej ułożyć jedną parę kabli telemetrycznych np. skrętkę telefoniczną do miejsca gdzie będzie znajdował się komputer służący do monitorowania pracy stacji. Przy komputerze należy dodatkowo zamontować odpowiedni interfejs który przekonwertuje sygnał RS 485 na RS 232 lub USB.

Zamontowany na stacji przelicznik Mac BAT II wyposażony jest w 3 wejścia sygnalizacyjne EX do których podłączone będą następujące sygnalizacje:

- sygnalizacja otwarcia drzwi w części technologicznej stacji,
- sygnalizacja zabrudzenia wkładu filtracyjnego

Przelicznik Mac BAT II posiada wyjście sterujące, które poprzez odpowiednią konfigurację przelicznika, staje się aktywne (zwarty styk) w chwili zadziałania wybranego podczas konfiguracji alarmu, lub grupy alarmów (alarm zbiorczy).

Alarmem takim mogą być np.: zadziałanie sygnalizacji informującej nas o otwarciu drzwi lub w innym przypadku np. przekroczenie ustawionego zakresu ciśnienia w przeliczniku itp. Parametry te mogą zostać wybrane i skonfigurowane z pomocą programu „konfigurator” firmy PLUM.

Sygnał z wyjścia sterującego Mac BATA II w przypadku wystąpienia alarmu przesyłany jest do wejścia sygnalizacyjnego (wejście 1) modemu komunikacyjnego GSM/ GRS typ IK 201 firmy PLUM.

Sygnalizacja otwarcia drzwi szafki telemetrycznej GX 01 znajdującej się poza strefą zagrożenia wybuchem została podłączona bezpośrednio do wejść sygnalizacyjnych nie iskrobezpiecznych szafki telemetrycznej do 4 wejścia sygnalizacyjnego modemu IK- 201.

Wejście nr 3 modem IK-201 zarezerwowane jest do podłączenia sygnalizacji niskiego stanu naładowania akumulatora w UPS-ie.

Modem po odebraniu sygnału alarmowego na wejściu sygnalizacyjnym wysyła wiadomość SMS do jednostki eksploatującej stację o zaistniałej nieprawidłowości w jej pracy.

Układ pomiarowy stacji należy wykonać zgodnie z normami ZN-G-4001-4010 z 2001 roku

Wszystkie urządzenia elektryczne zamontowane w stacji w strefie zagrożenia wybuchem muszą być w wykonaniu przeciwwybuchowym zgodnie z obowiązującymi przepisami i powinny posiadać cechę przeciwwybuchowości Ex.

#### **Wytyczne montażu telemetrii na obiekcie.**

- Roboty montażowe należy prowadzić i odebrać zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych”, opracowanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Instalacji i Urządzeń Elektrycznych w Budownictwie ”Elektromontaż” i Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa. Przede wszystkim należy wziąć pod uwagę wytyczne podane w rozdziale 17 (Instalacje aparatury kontrolno - pomiarowej i automatyki), wchodzące w skład Tomu V (Instalacje elektryczne). Kierując się powyższymi wytycznymi należy uwzględnić zmiany w aktach prawnych po 30 czerwca 1988 r.,
- Montaż elementów instalacji PiA powinien być wykonany zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie oraz w DTR danych elementów.

Trasy sygnałowe i zasilające należy prowadzić w oparciu o rysunki połączeń kablowych, natomiast podłączenia kabli oraz przewodów od aparatów i zacisków listwowych w elementach prefabrykowanych dokonać wg schematów obwodowych.

Przy prowadzeniu tras sygnałowych i zasilających należy przestrzegać następujących wytycznych:

- wszystkie końcówki przewodów przyłączanych do zacisków aparatów lub listew zaciskowych w prefabrykatkach należy zaopatrzyć w oznaczniki z numerem zacisku przyłączenia wg projektu,
- jako podstawowy sposób prowadzenia tras po obiekcie w pomieszczeniach przemysłowych należy przyjmować korytka kablowe stalowe ocynkowane o wielkościach wg specyfikacji,
- odcinki koryt łączyć przewodem LY 2.5mm<sup>2</sup> w izolacji żółto - zielonej. Koryta należy uziemić.

Należy zachować następującą kolorystykę układanych instalacji elektrycznych:

- tory sygnałowe iskrobezpieczne - kolor niebieski,
- tory sygnałowe nieiskrobezpieczne - kolor szary,
- napięcie 230V - L - kolor czarny,
- napięcie 220V - N - kolor niebieski,
- napięcie 24V „+” - kolor czerwony,
- napięcie 24V „-” - kolor niebieski.

Do listew zaciskowych niedopuszczalne jest wprowadzenie więcej jak dwóch przewodów pod jeden zacisk. W przypadku montażu dwóch przewodów oba powinny być tego samego typu (materiał i przekrój). Przewód wspólny łączący kilka zacisków (mostek) nie może być dzielony. Podłączenia tego typu należy wykonać jako pętlę ciągłą bez rozcinania przewodu.



Ekranry kabli należy grupować w grupy po max 10 ekranów a następnie połączyć z uziemieniem szafy PE. Do uziemienia zastosować listwy przyłączeniowe PE.

Wszystkie urządzenia o budowie przeciwwybuchowej muszą posiadać tabliczki, etykiety lub innego rodzaju trwałe opisy informujące o rodzaju tej budowy. Dla każdego w w/w urządzeń producent musi dostarczyć certyfikat ATEX oraz deklarację zgodności w języku polskim. Dopuszczalne jest dostarczenie deklaracji zgodności w jednym z języków Unii Europejskiej wraz z tłumaczeniem w języku polskim.

### **Próby pomontażowe**

Po wykonaniu prac montażowych Wykonawca winien przeprowadzić wszystkie niezbędne normami i przepisami pomiary oraz badania instalacji zakończone protokołem. W szczególności należy wykonać:

- sprawdzenia poszczególnych urządzeń pomiarowych i sygnalizacyjnych,
- sprawdzenia jakości wykonania oraz zgodność wszystkich połączeń zewnętrznych z projektem,
- sprawdzenia wszystkich obwodów pomiarowych oraz sygnalizacyjnych,
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiary stanu izolacji całości okablowania,
- pomiary pojemności i indukcyjności obwodów iskrobezpiecznych,
- sprawdzenie i uruchomienie transmisji danych ze stacji gazowej,

Inne nie ujęte powyżej a wymagane przepisami.

Z wyżej wymienionych badań należy sporządzić protokoły i dołączyć je do dokumentów odbiorowych stacji. Po zrealizowaniu projektu, uruchomieniu i wykonaniu pomiarów instalacji, Wykonawca powinien sporządzić dokumentację powykonawczą instalacji AKPiA oraz telemetrii uwzględniającą wszelkie ewentualne zmiany.

### **Połączenia elektryczne i uziemianie szafki telemetrycznej**

Szafka z zasilaniem sieciowym musi być podłączana do linii zasilającej 230V 50Hz trójprzewodowej (L,N,PE) . Podłączenie powinna wykonywać osoba z odpowiednimi uprawnieniami elektrycznymi (do 1kV).

Ponadto obudowa szafki powinna być podłączona do lokalnego uziemienia .

### **Układanie kabli telemetrycznych**

Przy prowadzeniu tras należy przestrzegać następujących wytycznych . Jako podstawowy sposób prowadzenia tras sygnałowych po obiekcie należy przyjąć prowadzenie przewodów w korytach kablowych . Kable obwodów iskrobezpiecznych prowadzić w oddzielnych korytach i rurach osłonowych. Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie rozciąganie itp. Odcinki koryt łączyć przewodem LgY 1x 6 mm, koloru żółto-zielonego. Koryta i należy uziemić . Połączenia przewodów i zacisków wykonać z zapasem długości umożliwiającym ich swobodne połączenie oraz odłączenie .

W przypadku prowadzenia kabli w wykopie kabel telemetryczny typu PS-CY 53 w izolacji koloru niebieskiego należy umieścić w rurze ochronnej ( np. rura polietylenowa osłonowa PE32 ) i ułożyć w ziemi zgodnie z wyznaczoną trasą .

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie rozciąganie itp.

Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli na dnie wykopu kamienistego lub w ziemi, która mogłaby uszkodzić kabel np. ostry żwir, ani bezpośrednio zasypywać tą ziemią.

Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm a następnie pokryć niebieską folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Głębokość ułożenia kabla w ziemi mierzona od powierzchni ziemi powinna wynosić co najmniej 0,7m. Odległość pozioma kabla przy zbliżeniu do gazociągu nie może być mniejsza niż 0,5 m.

### **3.5. Ochrona odgromowa, wyrównanie potencjałów:**

Stację należy przygotować do ochrony odgromowej (włączenie do uziomu) oraz objąć wewnętrzną ochroną przez wyrównanie potencjałów wszystkich części metalowych poprzez montaż przewodów wyrównawczych. Przy złączach kołnierzowych rurociągów i armatury, w których zastosowano uszczelki izolacyjne należy zastosować bocznikowanie poprzez montaż podkładek koronkowych na dwóch przeciwległych śrubach – ochrona odgromowa zgodnie z normą **PN-86/E-05003/01, PN-89/E-05003/03, PN-IEC61024-1**. Po montażu należy wykonać pomiar rezystancji przejścia części technologicznej. Z pomiaru należy sporządzić protokół.

### **3.6. Dokumenty odbiorowe.**

Dokumentację odbiorową należy sporządzić zgodnie z wymogami Normy Zakładowej ZN-G-4120:2004.

Dostawca (producent) stacji gazowej powinien przy odbiorze dostarczyć zamawiającemu, co najmniej następujące dokumenty:

- a) instrukcje obsługi poszczególnych urządzeń w tym szczególnie urządzeń pomiarowych zastosowanych w stacji zawierające:
  - opis budowy,
  - dane techniczne,
  - podstawowe wymiary gabarytowe,
  - sposób uruchamiania i regulacji,
  - zasady działania,
  - instrukcję konserwacji i sposób usuwania typowych niesprawności.

świadczenia i deklaracje zgodności wg Dyrektywy ATEX 100A dla urządzeń i systemów ochronnych w przestrzeniach zagrożenia wybuchem,  
warunki gwarancyjne,  
oświadczenie o wykonaniu stacji zgodnie z obowiązującą wiedzą techniczną oraz obowiązującymi przepisami.

### **3.7. Elementy składowe układu telemetrii**

Szafka telemetryczna „PLUM” Typ. 261.100	1 szt.
Kabel Telemetryczny „PLUM” typ PS-CY-53	30 m
Rura osłonowa PE SRR11 Ø 32	20 m.

## **Spis treści:**

### **1. Opis do Projektu Zagospodarowania Terenu**

- 1.1 Przedmiot inwestycji.
- 1.2 Stan istniejący
- 1.3 Projektowane zagospodarowanie terenu
- 1.4 Informacja o wpisie do rejestru zabytków i ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego
- 1.5 Informacja o wpływie eksploatacji górniczej
- 1.6 Informacja o zagrożeniach dla środowiska

### **2. Opis do Projektu Architektoniczno- Budowlanego wewnętrznej i zewnętrznej instalacji gazu z punktem redukcyjno pomiarowym – część gazowa.**

- 2.1 Podstawa opracowania
- 2.2 Źródło zasilania w gaz.
- 2.3 Przyłącze gazowe
- 2.4 Instalacja gazowa.
- 2.5 Elementy składowe przyłącza.
- 2.6 Elementy składowe instalacji.
- 2.7 Wytyczne wykonania.

### **3. Opis do Projektu Architektoniczno- Budowlanego wewnętrznej i zewnętrznej instalacji gazu z punktem redukcyjno pomiarowym – część telemetryczna.**

- 3.1. Podstawa opracowania:
- 3.2. Wstęp.
- 3.3. Dane techniczne stacji:
- 3.4. Telemetria
- 3.5. Ochrona odgromowa, wyrównanie potencjałów:
- 3.6. Dokumenty odbiorowe.
- 3.7. Elementy składowe układu telemetrii

### **4. Załączniki**

1. Warunki przyłączenia do sieci gazowej nr 601/O/WP2/9/09 z dnia 23-01-2009
2. Decyzja o lokalizacji celu publicznego
3. Opinia Zud nr. 362/2008
4. Karta katalogowa zawór typu MAG-3
5. Karta katalogowa detektor typu DEX
6. Karta katalogowa modułu alarmowego typu MD-2
7. Karta katalogowa kotła
8. Karta katalogowa palnika
9. Uprawnienie projektantów
10. Przynależność do Izby Inżynierów

## 5. Spis rysunków

Rys nr 1 . Zagospodarowanie terenu	Skala 1:500.
Rys nr 2 . Plan instalacji i przyłącza gazowego	Skala 1:500.
Rys nr 3 . Profil gazowej instalacji zewnętrznej niskiego ciśnienia	Skala 1:100/100
Rys nr 4 . Profil przyłącza gazowego średniego ciśnienia	Skala 1:100/100
Rys nr 5 . Rzut i przekrój kotłowni	Skala 1:100.
Rys nr 6 . Schemat stacji redukcyjno-pomiarowej	Skala 1:20.
Rys nr 7 . Skrzynka gazowa	Skala 1:10, 1:50
Rys nr 8 . Schemat technologiczny stacji gazowej z punktami PA	Skala bez
Rys nr 9 . Lokalizacja szafki telemetrycznej wraz z trasą kabla telemetrycznego	Skala 1:100
Rys nr 10. Schemat konfiguracji systemu telemetry	Skala bez
Rys nr 11. Schemat połączeń przelicznika MACBATII	Skala bez
Rys nr 12. Schemat skrzynki telemetrycznej	Skala bez
Rys nr 13. Układ zasilania szafki telemetrycznej	Skala bez
Rys nr 14. Oznakowanie gazociągu taśmami	Skala bez
Rys nr 15. Schemat połączenia z trójnikiem siodłowym	Skala bez

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. Opis do projektu zagospodarowania terenu**

#### **1.1. Przedmiot inwestycji**

Opracowanie to jest częścią dokumentacji technicznej projektu Kompleksu Sportowo-Rekreacyjnego w Lesku.

Przedmiotem projektu jest budowa sieci gazowej średniego ciśnienia z punktem redukcyjno-pomiarowym oraz zewnętrznej i wewnętrznej instalacji gazowej niskiego ciśnienia na potrzeby nowoprojektowanego kompleksu rekreacyjno-wypoczynkowego w Lesku

#### **1.2. Stan istniejący**

Teren objęty projektem jest położony na południowo – wschodnim tarasie nadbrzeżnym rzeki San.

Teren jest niezabudowany, ma charakter łąkowy. Drzewa i krzewy są zlokalizowane bliżej granic, część centralna jest pozbawiona obsadzeń.

#### **1.3. Istniejące uzbrojenie terenu**

Na terenie objętym projektem i w jego bezpośrednim sąsiedztwie znajdują się następujące media infrastruktury technicznej:

- instalacje elektroenergetyczne zasilające i oświetleniowe na terenie stadionu.
- Sieć gazowa o średnicy DN250

#### **1.4. Warunki gruntowo-wodne**

Zwierciadło wody gruntowej stwierdzono na głębokości  $2,3 \div 3,5$  m p.p.t. Na niskie poziomy wód w trakcie prowadzonych prac miał wpływ występującej w okresie poprzedzającym wykonanie badań okresu suszy. W okresie intensywnych opadów i wiosennych roztopów poziom wód gruntowych może występować na znacznie niższych głębokościach.

Podłoże gruntowe w miejscu projektowanego gazociągu buduje zespół warstw reprezentowanych przez grunty nasypowe i mineralne rodzime wykształcone jako piaski gliniaste, piaski drobne, gliny piaszczyste, gliny piaszczyste z wkładkami piasku gliniastego, gliny pylaste oraz grunty skaliste: rumosze i zwietrzeliny piaszczowców.

#### **1.5. Informacja o wpływie eksploatacji górniczej.**

Teren nie znajduje się w rejonie eksploatacji górniczych.

#### **1.6. Informacja o zagrożeniach dla środowiska.**

Realizacja nie powoduje zagrożeń dla środowiska.

## **2. Opis do Projektu Architektoniczno- Budowlanego wewnętrznej i zewnętrznej instalacji gazu z punktem redukcyjno pomiarowym .**

### **2.1. Podstawa opracowania**

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30.07.2001 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe – Dziennik Ustaw nr 97/01 poz. 1055
- Warunki techniczne Projektowania, Budowy , Nadzoru i Odbioru Gazociągów wykonanych z Polietylenu-II Edycja KSG sp. z o. O. w Tarnowie – październik 2007
- Warunkami technicznymi wykonania gazociągów i urządzeń gazowniczych stalowych o  $MOP \leq 0,5MPa$  prace spawalnicze KSG sp. z o. o. w Tarnowie – październik 2007

### **2.2. Źródło zasilania w gaz**

Nowoprojektowana sieć gazowa średniego ciśnienia, punkt redukcyjno-pomiarowy oraz instalacja gazowa zewnętrzna i wewnętrzna niskiego ciśnienia będzie spełniać zapotrzebowania na gaz dla kotłów gazowych z palnikami w projektowanym kompleksie sportowo-rekreacyjnym w Lesku.

Maksymalne ciśnienie robocze MOP – 0,5MPa

Maksymalne ciśnienie przypadkowe MIP – 0,7MPa

Maksymalne dopuszczalne ciśnienie pracy MAOP – 0,33MPa

Ciśnienie operacyjne OP – (0,075 – 0,33) Mpa

### **2.3. Przyłącze gazowe**

Nowoprojektowana sieć gazowa oraz przyłącze gazowe znajduje się w pierwszej strefie lokalizacji. Szerokość strefy kontrolowanej, w której linia środkowa pokrywa się z osią gazociągu wynosi 1m .

Projektowany obiekt będzie zasilony w gaz zgodnie z oświadczeniem o warunkach przyłączenia do sieci gazowej do obiektu budowlanego nr 601/O/WP2/9/09 wydanymi 23.01.2008r przez Karpacką Spółkę Gazownictwa Sp z o.o. w Tarnowie, Oddział Gazowniczy w Jaśle poprzez projektowane przyłącze z miejskiej sieci gazowej średniego ciśnienia Dn250 przebiegającej wzdłuż budynku.

Na istniejącej rurze gazowej PE  $\phi 250$  średniego ciśnienia projektuje się instalację trójnika siodłowego i poprowadzenie sieci rurą PE  $\phi 63$  SDR11. 1m przed punktem redukcyjno-pomiarowym wstawić przejście PE63/stalDN50. Rurę DN50 poprowadzić do stacji redukcyjno-pomiarowej zlokalizowanej przy wiacie śmietnika w pobliżu północno wschodniej elewacji budynku.

Na skrzyżowaniu z instalacją elektryczną na kable elektryczne nałożyć zabezpieczenie w postaci rury arota.

W miejscu innych kolizji, odległość pomiędzy powierzchnią zewnętrzną gazociągu i skrajnymi elementami uzbrojenia wynosi bezpieczną odległość zgodnie z rozporządzeniem ministra gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe. (Dz. U. Nr 97, poz. 1055). Na skrzyżowaniach na przyłączy średniego ciśnienia nie projektuje się dodatkowych zabezpieczeń w postaci rur osłonowych.

Skrzyżowania z innym uzbrojeniem podziemnym spełnia przepisy zawarte w rozporządzeniu Stację gazową projektuje się wykonać z dwóch kontenerów z blachy bezpośrednio stykających się ścianami z wyraźnie rozgraniczającymi część redukcyjną i część pomiarową. Do każdego z kontenerów projektuje się wykonać oddzielne drzwi zamykane na klucz lub

kłódkę. Granicą własności KSG jest kurek główny umieszczony na granicy między częścią pomiarową i redukcyjną w kontenerze części pomiarowej.

Prace spawalnicze oraz montażowe, rozwiązania i wymagania techniczne budowy stacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania zazięceń i urządzeń gazowniczych stalowy o MOP <0,5Mpa prace spawalnicze” spółka z o.o. w Tarnowie.

Stalowy odcinek gazociągu ułożony w ziemi winien posiadać izolację antykorozyjną zgodnie z projektem Polskiej Normy „Gazownictwo. Sieć gazowa. Powłoki z samoprzylepnych taśm z tworzyw sztucznych na rurach stalowych. Wymagania i badania”.

Izolację należy wykonać przez nałożenie dwuwarstwowej taśmy polietylenowej, nawijanej na dokładnie oczyszczone i odtłuszczone rury i kształtki stalowe – uprzednio przygotowane preparatem gruntującym.

**Izolację antykorozyjną wykonać w kl.B30 w/g normy PN EN 12068**

Powłoka powinna składać się z dwóch warstw:

- taśmy czarnej izolacyjnej,
- taśmy żółtej ochronnej.

Pion gazowy zaizolować do wysokości 0,3 [m] ponad poziom terenu. Pozostałą część nad terenem izolować nakładając pokrycie malarskie A1-L-A0 wg normy BN-76/8976-05 w kolorze żółtym.

#### **2.4. Instalacja gazowa**

Od punktu redukcyjno - pomiarowego zaprojektowano poprowadzenie podziemnej zewnętrznej instalacji gazowej niskiego ciśnienia do skrzynki gazowej z zaworem odcinającym a następnie do kotłowni.

Instalację projektuje się wykonać z rur stalowych bez szwu ciągnionych i walcowanych oraz rur PE80  $\phi$ 125 SDR17,5 łączonych ze sobą kształtkami PE/stal PE125/stalDN100.

Nad przewodem gazowym w wysokości do 5cm. będzie ułożony drut ostrzegawczy. Na głębokości 40cm powyżej zewnętrznej krawędzi rury gazociągu umieścić taśmę lokalizacyjną z wtopionym drutem i nadrukiem „GAZ”.

W kotłowni projektuje się kolektor gazowy stalowy DN250 z trzema odejściami do palników nadmuchowych z rur stalowych bez szwu o średnicy DN25.

Jako zabezpieczenie przeciw wybuchowe w kotłowni, projektuje się umieszczenie dwóch elektrycznych czujników gazu typu DEX połączonych w układ z zaworem szybko-zamykającym typu mag-3 oraz modulem alarmowym typu MD-2.Z wyposażonym w system detekcji gazu nadzorowany teleinformatycznie przez GPRS i wyjściem 12V do zaworu odcinającego.

Stalowy odcinek gazociągu ułożony w ziemi winien posiadać izolację antykorozyjną zgodnie z projektem Polskiej Normy „Gazownictwo. Sieć gazowa. Powłoki z samoprzylepnych taśm z tworzyw sztucznych na rurach stalowych. Wymagania i badania”.

Izolację należy wykonać przez nałożenie dwuwarstwowej taśmy polietylenowej, nawijanej na dokładnie oczyszczone i odtłuszczone rury i kształtki stalowe – uprzednio przygotowane preparatem gruntującym.

**Izolację antykorozyjną wykonać w kl.B30 w/g normy PN EN 12068**

Powłoka powinna składać się z dwóch warstw:

- taśmy czarnej izolacyjnej,
- taśmy żółtej ochronnej.

Pion gazowy zaizolować do wysokości 0,3 [m] ponad poziom terenu. Pozostałą część nad terenem izolować nakładając pokrycie malarskie A1-L-A0 wg normy BN-76/8976-05 w kolorze żółtym.

Odcinek trasy gazociągu niskiego ciśnienia przebiegający pod ulicą (wraz z metrowym odcinkiem za i przed krawężnikiem) projektuje się umieścić w rurze osłonowej PE80  $\phi$ 200 SDR11. Długość rury ochronnej wynosi 13,4m krańce rury ochronnej powinny zostać zakończone manszetami. W celu ochrony rury przewodowej projektuje się umieścić na gazociągu między rurą przewodową a ochronną, płozy dystansowe w ilości 10 sztuk. Dwie zewnętrzne płozy dystansowe umieścić w odległości 15cm od krawędzi rury osłonowej kolejne płozy umieszczać na gazociągu w odległości nie większej niż 1,5m od siebie.

#### Bilans gazu

Urządzenia gazowe	ilość	Ilość gazu
Kocioła gazowy kondensacyjny o mocy 460kW	3	50 nm <sup>3</sup> /h

Łącznie = 150 nm<sup>3</sup>/h

Wszystkie elementy składowe gazociągu powinny być wyprodukowane w oparciu o normy PN-EN 10208-1 dla rur i kształtek stalowych, PN-EN 1555-2 i PN-EN 1555-3 dla rur i kształtek polietylenowych, Wyroby nie objęte zakresem norm muszą posiadać aprobatę KSG sp. z o.o.

#### 2.5. Elementy składowe przyłącza.

Trójnik siodłowy PE 250/63	1szt.	PN-EN 1555-3
Rura PE80 $\phi$ 63 SDR11	8,5m	PN-EN 1555-2
Kolano 90° PE $\phi$ 63	1szt.	PN-EN 1555-3
Przejście PE $\phi$ 63/stal DN50	1szt.	PN-EN 1555-3
Rura stalowa bez szwu DN50	3m.	PN-EN 10208-1
Kolano stal bez szwu 90° DN50	1szt.	PN-EN 10208-1
Część pomiarowa stacji pomiarowo-redukcyjnej	1kompl.	

#### 2.6. Elementy składowe instalacji.

Część redukcyjna stacji pomiarowo-redukcyjnej	1kompl.	
Rura stalowa bez szwu DN100	20m	PN-EN 10208-1
Przejście PE $\phi$ 125/stal DN100	2szt.	PN-EN 1555-3
Rura PE80 $\phi$ 125 SDR11	19m.	PN-EN 1555-2
Rura osłonowa PE80 $\phi$ 200 SDR11	13,4m.	
Manszeta 125x200	2szt.	
Kolano 90° PE $\phi$ 125	2szt.	PN-EN 1555-3
Rura stalowa bez szwu DN100	20m.	PN-EN 10208-1
Kolano 90° stal bez szwu DN100	9szt.	PN-EN 10208-1
Kolektor stal bez szwu DN250	5m.	PN-EN 10208-1
Rura stalowa bez szwu DN25	6m.	PN-EN 10208-1
Skrzynka gazowa	1szt.	
Zawór odcinający typu MAG-3	1szt.	
Detektory gazu typu DEX	2szt.	
Moduł alrmowy typu MD-2	1szt.	



## **2.7. Wytyczne wykonania.**

### **Ze względu na zachowanie przepisowych odległości**

#### **ROBOTY ZIEMNE**

Wykopy dla rurociągów projektuje się wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych deskowanych lub umocnionych poziomo układanymi wypraskami. W miejscu występowania uzbrojenia podziemnego należy wykonać je ręcznie.

Minimalna szerokość wykopu to  $D_z + 20\text{cm}$  ( $D_z$  -średnica zewnętrzna rury), dla odcinków montowanych nad wykopem oraz  $D_z = 40\text{cm}$ , dla odcinków montowanych w wykopie. Miejsca zakładania obejm do odgałęzień prowadzących do budynków należy poszerzyć do wymiarów  $1 \times 1\text{m}$ . Jeżeli gazociąg ma być zgrzewany w wykopie należy go podkopać rejonie zgrzewania na głębokość  $0,2\text{ m}$ .

Dno wykopu powinno być wyrównane, tak aby rura na całej swej długości (z wyjątkiem wgłębień na połączeniach opierała się o podłoże. Po wykonaniu wykopu na jego dnie projektuje się podsypkę o grubości min  $10\text{cm}$  z piasku lub przesianej ziemi pozbawionej kamieni i grud. Zasypywanie wykopów powinno nastąpić po ułożeniu i odebraniu rurociągów przez inspektora nadzoru i geodezyjnym zainwentaryzowaniu przewodów. Zasypywanie wykopów będzie wykonane ręcznie do  $20\text{cm}$  powyżej wierzchu rury (przy warstwowym zagęszczaniu zasypki) Pozostałą część wykopu tj od wysokości  $20\text{cm}$  ponad wierzchem przewodu można zasypać mechanicznie.

Przy wykonywaniu wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy robotach wokół wykopu należy ustawić poręczę ochronne o wysokości  $1,1\text{m}$  ponad terenem i napisy informujące o zakazie wstępu osobom postronnym. Poręczę powinny być umieszczone w odległości  $1\text{m}$  od krawędzi wykopu.

Pracownicy zatrudnieni przy robotach ziemnych powinni być przeszkoleni i pouczeni o zagrożeniach wynikających z uszkodzeń instalacji podziemnych a zwłaszcza kabli elektroenergetycznych i telefonicznych, przewodów gazowych, kanalizacyjnych i wodociągowych

Sposób odwonienia wykopu wykonać odpowiednio do stopnia nawodnienia i rodzaju gruntu. Woda wypompowywaną z wykopu powinna być odprowadzona poza teren budowy. Wykop należy również chronić przed spływaniem do niego wody opadowej z powierzchni terenu. Wykop odwadniać przez odprowadzenie wody do najniższych miejsc wykopu , w których wykonać należy studzienki zbiorcze i wypompować z nich wodę na zewnątrz. W gruncie sypkim przy wysokim poziomie wód gruntowych stosować odwadnianie za pomocą igłofiltrów i podłączonych do nich pomp odwadniających.

Przed lub w trakcie układania w wykopie należy przeprowadzić kontrole zewnętrznych powierzchni rur polietylenowych oraz innych elementów z tworzyw sztucznych. Na powierzchniach tych nie powinny występować uszkodzenia mechaniczne takie jak rysy, zadrapania, zadziory itp. Dla gazociągów z rur polietylenowych dopuszcza się występowanie rys i zadrapan, których głębokość nie przekracza  $10\%$  grubości ścianki, lecz nie więcej niż  $0,5\text{ mm}$ . Odcinki rur mające na powierzchniach zewnętrznych niedopuszczalne rysy i zadrapania należy wyciąć. W trakcie kontroli stanu powierzchni zewnętrznej rur należy sprawdzić oznakowanie zgrzewów.

Zgrzewy powinny być opisane na rurze przy użyciu pisaka wodoodpornego. Opis powinien być zgodny z protokołem zgrzewania.

Teren robót powinien być odpowiednio zabezpieczony i oznakowany zgodnie z właściwymi przepisami obowiązującymi w tym zakresie.

Należy zachować szczególne wymagania bezpieczeństwa w przypadku stwierdzenia obecności istniejącego nie zinwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego. Przy skrzyżowaniach z uzbrojeniem należy:

- wykonywać wykopy ręcznie
- wykonywać odpowiednie zabezpieczenie zgodnie z obowiązującymi przepisami tj.:
  - a) PN – 91/M – 34501 Skrzyżowanie gazociągu z przeszkodami terenowymi.
  - b) Dz.U. nr 97 z 30.07.2001 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe.

Zaleca się zastosowanie rur osłonowych z PE na gazociągu na skrzyżowaniach z kablami telekomunikacyjnymi, wodociągiem, kanalizacją. W rurze osłonowej nie należy wykonywać łączenia rury przewodowej (rura jednolita).

Zaleca się zastosowanie polietylenowych powłok antykorozyjnych na rurach stalowych gazociągu prowadzonego w gruncie.

### ROBOTY MONTAŻOWE

Układanie rurociągów, ich obsypkę oraz zasypanie, należy wykonać zgodnie z instrukcjami montażowymi producenta przewodów oraz z obowiązującymi normami i przepisami, z zachowaniem wszelkich przepisów BHP.

Zgrzewanie rur może wykonywać tylko odpowiednio przeszkolony personel, posiadający uprawnienia nadane przez upoważnioną instytucję. Podczas prac montażowych należy ściśle przestrzegać zaleceń i instrukcji producentów rur i aparatów do zgrzewania.

Dla rurociągów ciśnieniowych należy pamiętać o ułożeniu taśmy lub drutu lokalizacyjnego tuż nad przewodem oraz perforowanej taśmy ostrzegawczej 40cm nad gazociągiem. Tasma ostrzegawcza powinna zawierać nadruki: gaz, symbol telefonu i nr pogotowia gazowego 992, znak firmowy producenta taśmy.

### PRACE SPAWALNICZE

Wykonawca prac spawalniczych musi posiadać zdolność do wykonywania tego typu prac. Powinien zapewnić odpowiednią jakość wyrobu, a osoby wykonujące prace muszą być kompetentne w zakresie wykonywanych prac.

Spawacze powinni posiadać uprawnienia wg PN-EN 287-1, zakres uprawnień powinien pokrywać się z metodami spawania, grupami materiałowymi, geometrią i wymiarami elementów spawanych, materiałami dodatkowymi oraz pozycjami spawania, jakie przewidziane są w instrukcjach WPS. Uprawnienia spawalnicze powinny być nadane przez uznane instytucje, uznane przez inwestora. Obowiązek przygotowania spawaczy pod względem formalnym i zawodowym spoczywa na wykonawcy.

Personel spawalniczy wykonawcy, pełniący nadzór nad realizacją prac spawalniczych powinien być kompetentny i posiadać, co najmniej 3-letnią praktykę zawodową i doświadczenie w budowie gazociągów i urządzeń gazowniczych. Personel prowadzący badania nieniszczące połączeń spawanych powinien być kwalifikowany w zakresie czynności, jakie ma wykonywać zgodnie z normą PN-EN 473.

Łączenie rur i elementów rurowych, powinno być wykonane wyłącznie za pomocą spawania elektrycznego zgodnie z kwalifikowanymi technologiami spawania oraz instrukcjami technologicznymi spawania, określonymi w Polskich Normach. Proces spawania powinien być wykonany zgodnie z normą PN-EN 12732:2004. Wszystkie czynności obejmujące wykonanie złączy spawanych powinny być wykonywane zgodnie z zatwierdzoną instrukcją technologiczną spawania WPS Wytwórcy. Na wykonawcy spoczywa obowiązek przedstawienia do uznania służbom spawalniczym Inwestora wszystkich instrukcji spawania

WPS wraz z przynależnymi protokołami WPQR, WPAR przed rozpoczęciem wykonania zadania. Łączenie odcinków rurowych oraz kształtek należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12732:2004.

Właściwa jakość połączeń spawnych powinna być stwierdzona przez kontrolę nadzór Wykonawcy oraz nadzór Inwestora na miejscu spawania w oparciu o badania nieniszczące i próbę ciśnieniową wytrzymałości i szczelności. Kontrola powinna obejmować sprawdzenie przed spawaniem podczas spawania oraz badania końcowe po spawaniu. Badanie wizualne spoin w 100% jest podstawowym i obowiązkowym badaniem dla wszystkich gazociągów i urządzeń gazowniczych niezależnie od kategorii wymagań jakościowych. Po Uzyskaniu pozytywnego wyniku badań wizualnych spoinę można poddać kolejnym badaniem nieniszczącym.

Zakres i rodzaj badań nieniszczących powinien być zgodny z wymaganiami projektu technicznego.

Projektu technicznego i nie mniejszy niż zakres określony w tablicy 4 normy PN-EN 12732:2004.

Wymagania i badanie złączy spawanych w układach rurowych instalacji redukcji powinny być takie same jak dla rurociągu zasilającego instalację. Kryteria akceptacji badanych spoin powinny być zgodne z PN-EN-ISO 5817 (EN 25817) i nie mogą być niższe niż wymagania określone w normie PN-EN 12732:2004.

Jeżeli zakres badań nieniszczących, określony w projekcie, obejmuje mniej niż 100% złączy spawanych, a jakość niektórych z nich nie spełnia wymagań, należy zbadać kolejne spoiny w celu oceny rozległości problemu przyjmując zasadę że na każdą odrzuconą spoinę należy przeprowadzić kontrolę dwóch kolejnych spoin. Dopuszcz się wykonanie jednej naprawy złącza spawanego.; Spoiny z pęknięciami należy wyciąć w całości. Wykonawca jest zobowiązany udostępnić przedstawicielom Inwestora wszystkie niezbędne dokumenty do kontroli w czasie trwania procesu produkcji i montażu.

## ZGRZEWANIE RUR POLIETYLENOWYCH, KONTROLA ZGRZEWÓW, KWALIFIKACJE PERSONELU

### Uwagi wstępne

Wszelkiego rodzaju prace budowlano montażowe gazociągów z tworzyw sztucznych mogą być prowadzone jedynie przez osoby posiadające odpowiednie przygotowanie zawodowe w tym zakresie. Dotyczy to wszystkich osób biorących udział w procesie inwestycyjnym, a więc zgrzewaczy, pracowników nadzoru oraz projektantów.

Jeżeli jest to możliwe rury należy składować w pobliżu placu budowy.

Rury przez cały czas składowania i transportu powinny posiadać zaślepki, szczególnie składowane bezpośrednio na ziemi. Rury zwinięte w zwoje posiadają owalność na tyle dużą, że zgrzewanie elektrooporowe bez uprzedniego skalibrowania rury jest bardzo ryzykowne.

Do uzyskania prawidłowej geometrii rury konieczne jest posługiwanie się prostymi kalibratorami nakładanymi na końcówki rury przed zgrzewaniem.

W rurociągach z tworzyw sztucznych wyboru odpowiednich metod łączenia, które mogą być realizowane w warunkach polowych dokonuje operator sieci i on jest odpowiedzialny za ich realizację.

Do łączenia rur PE zaleca się stosować następujące metody zgrzewania :

- elektrooporową (mufy) – do średnicy dn 63 włącznie,
- doczołową – powyżej średnicy dn 63.

Stosowanie metody elektrooporowej dla średnic powyżej dn 63 jest dopuszczalne w przypadku wykonywania robót przełączeniowych i awaryjnych.

Gazociągi polietylenowe budowane na terenie szkód górniczych do średnicy dn 90 (włącznie), winny być łączone wyłącznie metodą zgrzewania elektrooporowego przy wykorzystaniu muf.

### Zgrzewanie doczołowe

Zabrania się zgrzewania elementów o różnej grubości ścianki. nie mogą mieć. Przyjmuje się minimalną grubość ścianek jest 6 mm. Wymaga się w takim przypadku od monterów, aby szczególnie dokładnie sprawdzał przemieszczenie ścianki do pomiaru wartości przemieszczenia włącznie.

Za optymalne warunki zgrzewania uznaje się, kiedy:

- temperatura w miejscu zgrzewania zawiera się pomiędzy 5 a 30°C,
- jest sucho,
- jest bezwietrznie.

W przypadku, gdy warunki otoczenia są inne, należy zastosować osłony lub namiot ochronny, aby zgrzewane końcówki były suche a w miejscu zgrzewania była wymagana temperatura.

Przed rozpoczęciem zgrzewania należy przygotować stoper, haczyk do usuwania wiórów oraz rolkę papieru niewłóknistego.

Przebieg procesu.

Kolejne czynności przy zgrzewaniu doczołowym można przedstawić jako następujące po sobie fazy:

1. Przygotowanie miejsca do zgrzewania.
2. Przygotowanie elementów do zgrzewania.
3. Obróbka zgrzewanych końcówek i kontrola ich przylegania.
4. Wyrównanie powierzchni do nagrzewania.
5. Nagrzewanie.
6. Usunięcie płyty grzejnej.
7. Narost ciśnienia i studzenie pod ciśnieniem.
8. Zapis parametrów zgrzewania.
9. Demontaż zgrzanych elementów.
10. Oznakowanie zgrzeiny i pomiary jej geometrii.

### Kontrola jakości połączeń doczołowych

W ramach oceny wizualnej dokonuje się oględzin wypływki i pomiarów geometrii zgrzeiny.

Do oceny będą należały:

- kształt wałeczków (równomierność na obwodzie),
- gładkość i jednorodność wypływki (brak widocznych gołym okiem rys, pęcherzy, pęknięć i smug),
- brak szczelin, szczególnie w rowku między wałeczkami.

dopuszczalna odchyłka załamania osi w miejscu zgrzewania nie może być większa niż 1mm na długości 300mm od połączenia.

1. Zgrzeinę uznaje się za prawidłową **gdy:  $k > 0$**

2. Oszacowanie wartości średniej B<sub>sr</sub>.

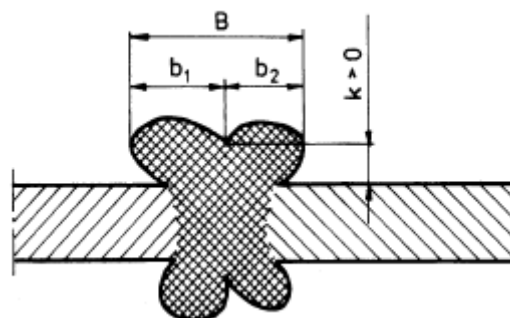
$$B_{sr} = (B_{max} + B_{min}) / 2$$

Zgrzeinę uznaje się za prawidłową gdy:

$$B_{max} < 1.1 B_{sr} \text{ oraz } B_{min} > 0.9 B_{sr}$$

$$\text{lub inaczej: } B_{max} - B_{min} > 0.2 B_{sr}$$

gdzie: B<sub>max</sub>- maksymalna szerokość zgrzeiny  
zmierzona w dowolnym punkcie na całym obwodzie rury, B<sub>min</sub>- minimalna szerokość



zgrzeiny zmierzona w dowolnym punkcie na całym obwodzie rury,

3. Szerokość zgrzeiny  $B_{sr}$

$$B_{sr} = (0.7 \text{ do } 1.0) * e$$

gdzie 'e' jest nominalną grubością ścianki rury.

4. Szerokość wałeczków:

$$b_1 = 0.7 > b_2$$

### ZGRZEWANIE ELEKTROOPOROWE

Zasadą tej metody jest wykorzystanie ciepła wydzielającego się przy przepływie prądu przez drut oporowy do nagrzania wewnętrznej powierzchni kształtki i zewnętrznej rury. Uzwojenie oporowe stanowi integralną część kształtki a do jego zasilania stosuje się urządzenia (elektrozgrzewarki) działające na zasadzie transformatora i wyposażone w odpowiednią automatykę do dozowania energii i regulacji czasu nagrzewania. Obszary, w których uzwojenie grzejne nie jest nawinięte na wewnętrznej powierzchni kształtki nazywane są zimnymi strefami. Zapobiegają one wypływowi uplastycznionego PE ze szczeliny pomiędzy wewnętrzną powierzchnią kształtki a zewnętrzną powierzchnią rury. Wielkość szczeliny silnie wpływa na wytrzymałość i szczelność połączenia. Zbyt duża szczelina prowadzi do nadmiernego wzrostu temperatury drutu, przegrzaniu polietylenu i spadku wytrzymałości złącza. Z tego powodu konieczne jest kalibrowanie końcówki rury ciętej ze zwoju, gdyż dopuszczalna tolerancja owalności dla rur w zwojach, która może wynosić około 6%, dla potrzeb zgrzewania elektrooporowego nie może przekroczyć 1.5%.

Również niebezpieczne zjawisko powstaje podczas zgrzewania rur o dużych średnicach (>160). Na skutek skurczu wtórnego końcówka rury posiada mniejszą średnicę. Powoduje to zbyt duży luz wewnątrz stref grzejnych. W efekcie może prowadzić to do nieszczelności. Najprostszym sposobem zapobiegania temu zjawisku jest obcięcie zbieżnej końcówki rury lub przechowywaniu rur ze specjalnymi zaślepkami stabilizującymi.

Metoda elektrooporowa wymaga szczególnej sumienności przygotowania połączenia, gdyż o ile po wykonaniu zgrzeiny metodą doczołową jesteśmy w stanie ocenić zgrzeinę przez jej wygląd to nieszczelność połączenia elektrooporowego wykazują dopiero próby szczelności. Pociąga to za sobą konieczność wycinania odcinka rury i wstawienia dwóch nowych kształtek. Z wymienionych wyżej powodów do mocowania kształtek należy używać uchwyty mocujących kształtkę a zgrzewanie elektrooporowe można prowadzić, gdy temperatura w miejscu zgrzewania jest powyżej -5°C oraz końce rur i kształtki są suche (nie może osiadać wilgoć na kształtkach). Należy jednak zaznaczyć, że wytrzymałość długotrwała zgrzeiny elektrooporowej jest równa 1 (doczołowej 0.8).

### Przebieg procesu.

1. Przygotować aparat i miejsce do zgrzewania (ewentualnie rozpiąć namiot lub osłony).
2. Oczyszczyć końce rur z piasku, gliny itp.
3. Zaznaczyć obszar cyklinowania pisakiem.
4. Zestrugać cykliną końce rur na długości większej niż połowa długości kształtki lub na powierzchni styku siodełka z rurą. Podczas strugania powinien powstawać wiór o grubości co najmniej 0.1mm.
5. Przetrzeć wewnętrzną powierzchnię kształtki i jeżeli zachodzi konieczność oba końce rur papierem niewłóknistym zwilżonym odpowiednim zmywaczem (zawartość wody poniżej 0.1%).
6. Zaznaczyć głębokość wsunięcia rury do mufki.
7. W zależności od systemu zamocować rury z kształtką lub siodełko w uchwycie.
8. Połączyć przewody z aparatu do złączki.
9. Włączyć aparat.

10. W zależności od systemu ustawić i sprawdzić napięcie zasilania kształtki i czas nagrzewania oraz wpisać te dane do protokołu zgrzewania.
11. Włączyć nagrzewanie kształtki i kontrolować przebieg nagrzewania.
12. Po zgrzaniu wyłączyć aparat.
13. Zdjąć przewody.
14. Na rurze oznaczyć numer uprawnień, numer zgrzeiny, datę i czas nagrzewania tak, aby były widoczne po montażu rurociągu.
15. Wypełnić protokół zgrzewania.
16. Pozostawić kształtkę w uchwytach przez czas 1.5 min na mm grubości ścianki rury.
17. Próbe szczelności lub nawiercenie siodła można przeprowadzać po czasie nie krótszym niż 8min na każdy mm grubości ścianki rury.

#### Kontrola jakości połączeń elektrooporowych

Na całym obwodzie rury na długości co najmniej 1cm od krawędzi kształtki powinny być widoczne ślady usuwania (cyklinowania) warstwy wierzchniej rury. Na powierzchni rury musi być widoczny ślad oznaczenia głębokości wsunięcia rury do kształtki. Wypływki kontrolne znajdujące się w kształtce elektrooporowej powinny znajdować się w położeniu przewidzianym przez producenta kształtki jako położenie po nagrzaniu kształtki. Nie mogą być widoczne ślady wycieków tworzywa pomiędzy powierzchnią rury a kształtki. Inne badania nieniszczące. W grupie badań nieniszczących stosowane są również metody rentgenograficzne i ultradźwiękowe. Obie te metody stosowane są raczej dla grubości ścianki rury powyżej ok. 25mm do wykrywania obcych wtrąceń i pęcherzy.

#### Badania niszczące

Badania niszczące przeprowadza się najczęściej gdy:

- zachodzi uzasadnione podejrzenie mniejszej wytrzymałości zgrzeiny spowodowanej istotnymi uchybieniami w procedurze zgrzewania.
- wygląd wypływki budzi wątpliwości o jej jakości pomimo zachowania parametrów zgrzewania.
- w sprawach spornych

Badaniom poddaje się odcinek rury ze zgrzeiną kontrolną wykonaną w odległości 2D od końca rury. Całkowita długość rury do badań nie może być mniejsza niż 6D. Do badań niszczących zaliczane są:

- pomiar wytrzymałości doraźnej,
- pomiar wytrzymałości długotrwałej

#### Kwalifikacje personelu przy zgrzewaniu gazociągów z polietylenu

Prace związane z projektowaniem, budową, remontami, naprawami i eksploatacją gazociągów z PE mogą być wykonywane przez osoby posiadające aktualne uprawnienia i zaświadczenia (świadcstwo) kwalifikacyjne:

- projektant, kierownik robót, inspektor nadzoru – uprawnienia budowlane w zakresie projektowania, kierowania i nadzoru, zgodnie z wymogami Prawa Budowlanego z szeroką znajomością zasad projektowania i budowy sieci gazowej z PE.
- pracownicy dozoru oraz zgrzewacze i monterzy – w zakresie zgrzewania i montażu gazociągów z PE.

Zaświadczenia kwalifikacyjne do ww. prac uzyskuje się w wyniku przeprowadzonego szkolenia i pozytywnie zdanego egzaminu teoretycznego i praktycznego.

Osoby wykonujące na rzecz KSG Sp. z o.o. prace związane z budową lub remontem

sieci gazowej z rur PE winny posiadać aktualne zaświadczenia kwalifikacyjne wydane przez ośrodki szkoleniowe, których program został pozytywnie zaopiniowany przez tut. Spółkę. Zgodnie z Poradnikiem stosowania przepisów i zasad bezpieczeństwa w gazownictwie powyższe kwalifikacje uzyskuje się w dwóch zakresach:

- dla osób nadzoru (kierownik budowy, inspektor nadzoru inwestycyjnego, majster budowlany) - z okresem ważności zaświadczeń kwalifikacyjnych - 3 lata,
- wykonawstwa (brygadzysta, monter) – z okresem ważności zaświadczeń kwalifikacyjnych – 2 lata.

Przedłużenie ważności zaświadczeń kwalifikacyjnych należy dokonać:

- po upływie okresu ważności lub gdy:
  - stwierdzono spadek umiejętności na zajmowanym stanowisku,
  - wykonawca miał przerwę w wykonywaniu połączeń trwającą ponad 1 rok.

W przypadku stwierdzenia naruszenia istotnych zasad przy budowie sieci gazowych z PE zawartych w niniejszych wytycznych lub innych aktach prawnych i normatywnych, inwestor – KSG Sp. z o.o. może wnioskować o unieważnienie wydanego zaświadczenia kwalifikacyjnego do wykonywania sieci gazowych z PE na terenie jego działania.

## PRÓBA SZCZELNOSCI

### *PRZYGOTOWANIE DO PRÓBY SZCZELNOSCI*

Po wykonaniu kontroli jakości połączeń i odbiorze prac zgrzewalniczych wykonać wstępne badanie szczelności, przed opuszczeniem gazociągu do wykopu, odcinkami nie dłuższymi niż 2 km bez zamontowanej armatury. Badanie wstępne połączeń należy przeprowadzić przy użyciu powietrza lub gazu obojętnego o ciśnieniu 0,1 MPa dla gazociągów z rur PE i o ciśnieniu 0,4MPa dla gazociągu z rur stalowych. Czas trwania badania powinien wynieść min. 1 godzinę od chwili osiągnięcia ciśnienia próby. W przypadku wystąpienia jakichkolwiek podejrzeń o ewentualnych nieszczelnościach występujących na badanym odcinku gazociągu, każde połączenie powinno podlegać badaniu za pomocą środka pianotwórczego (np. wodny roztwór mydła). Ujawnione nieszczelności należy usunąć, a połączenia ponownie zbadać.

### *PRÓBY SZCZELNOSCI*

Dla gazociągów wykonanych z polietylenu, po zasypaniu gazociągu należy przeprowadzić próby wytrzymałości i szczelności zgodnie z PN-92/M-34503, „Gazociągi i instalacje gazowe. Próby rurociągów.”

Miejsca montażu armatury, zamknięcie końców odcinków próbnych, powinny zostać odkryte podczas wykonywania prób. Ciśnienie próby wytrzymałości i przeprowadzić przy ciśnieniu 0,75 Mpa przez minimum 24h od momentu ustalenia ciśnienia próby. W przypadku wykonywania prób szczelności przyłączyć czas trwania próby skrócić do 1 godziny.

Czynnikiem próbnym może być powietrze lub gaz obojętny wolny od związków tworzących osady. Do wykonywania prób pojedynczych przyłączy można używać butli ze sprężonym powietrzem lub azotem.

### **3. Opis do Projektu Architektoniczno- Budowlanego wewnętrznej i zewnętrznej instalacji gazu z punktem redukcyjno pomiarowym – część telemetryczna.**

### 3.1. Podstawa opracowania:

- Zlecenie Inwestora,
- Warunki techniczne Inwestora,
- Rozporządzenie MG w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe Dz. U. Nr 97 poz. 1055 z dn. 30.07.2001r.,
- Dyrektywa Ciśnieniowa PED 97/23/WE,
- Dyrektywa 90/396/EWG – urządzenia spalające paliwo gazowe,
- Dyrektywa ATEX100,
- Poradnik „Stacje gazowe w systemach dostawy gazu” – PZiITS autor W. Ratasiewicz,
- Normy Zakładowe PGNiG S.A. a w szczególności:
- ZN-G-4120:2004, ZN-G-4121:2004, ZN-G-4001-4010:2001, ZN-G-8101, ZN-G-3242;
- Normy Polskie, Europejskie oraz Międzynarodowe:

### 3.2. Wstęp.

Niniejsza dokumentacja zawiera dane niezbędne do wykonania układu telemetrycznego na stacji gazowej. Jednocześnie dokumentacja zawiera załączniki rysunkowe, które wskażą odpowiednią konfigurację systemu telemetry.

Stację redukcyjno-pomiarową gazu projektuje się dla Kompleksu Sportowo Rekreacyjnego w Lesku położonego na działkach ewidencyjnych nr: 116/3, 116/5, 116/6, 116/7, 116/8, 116/9 z obrębu Lesko. Stacja zlokalizowana zostanie przy wiacie śmietnika w pobliżu północno wschodniej elewacji budynku.

W obudowie stacji mieści się część pomiarowa i redukcyjna obydwie te części rozdzielone są od siebie przegrodą. Część pomiarowa stanowi własność dostawcy gazu, a część redukcyjna odbiorcy gazu. Przed częścią redukcyjną II-go stopnia projektuje się układ pomiarowy. Będzie to typowy układ typu U1 do pomiaru przepływu gazu dla odbiorcy. Jednocześnie projektuje się układ telemetryczny, który monitorował będzie podstawowe parametry pracy stacji takie jak ciśnienie gazu, temperaturę, działanie urządzeń sygnalizacyjnych. W przypadku przekroczenia zadanych progów alarmowych informacje natychmiast przekazywane będą drogą GSM/GPRS do służb dyspozytorskich ZG Jasło.

### 3.3. Dane techniczne stacji:

*wynikające z warunków technicznych:*

- rodzaj gazu : GAZ ZIEMNY PN-C-04753 E
- projektowana przepustowość stacji :  $Q_D = 160 \text{ [Nm}^3/\text{h]}$ ,
- maksymalne ciśnienie wejściowe stacji  $P_{\text{wej max}} = 0,25 \text{ [MPa]}$ ,
- minimalne ciśnienie wejściowe stacji  $P_{\text{wej min}} = 0,20 \text{ [MPa]}$ ,
- temperatura gazu przed redukcją ciśnienia =  $5^{\circ}\text{C}$ ,

### 3.4. Telemetria

W celu umożliwienia zdalnego zbierania danych pomiarowych ze stacji gazowej projektuje się wyposażenie stacji w układ telemetryczny.

Układ ten składa się z szafki telemetry zamontowanej poza strefą zagrożenia wybuchem w wydzielonym miejscu na ścianie wewnątrz budynku kotłowni do której zostanie podłączone zasilanie sieciowe AC 230V.

Szafka ta zostanie połączona za pomocą kabli ułożonych w ziemi oraz w korytach kablowych z przelicznikiem Mac BAT II znajdującymi się w stacji gazowej w strefie zagrożenia wybuchem.

Szafka telemetry wyposażona zostanie w elementy zapewniające odpowiednią ochronę przeciwporażeniową i przeciwzwarciovą oraz urządzenia umożliwiające zbieranie oraz



przekazywanie danych. Szafka z zasilaniem sieciowym musi być podłączana do linii zasilającej 230V 50Hz trójprzewodowej (L,N,PE). Zastosowany układ UPS-a musi zapewnić w przypadku wystąpienia zaniku zasilania podtrzymanie pracy urządzeń na minimum 8 godzin pracy. Podłączenie powinna wykonywać osoba z odpowiednimi uprawnieniami elektrycznymi (do 1kV).

Ponadto obudowa szafki powinna być podłączona do lokalnego uziemienia.

Transmisja danych pomiarowych zostanie zrealizowana w oparciu o modem GSM/GPRS IK-201 wyposażony w antenę 5 dB.

Modem ten daje możliwość zestawienia połączeń komutowanych GSM lub stałych GPRS.

Uaktywnienie modemu wiąże się z koniecznością wykupienia abonamentu u operatora sieci GSM uwzględniającego usługę przesyłania danych, lub jeżeli transmisja danych będzie odbywać się po GPRS-ie eksploatujący stację musi wykupić dodatkowo APN.

Dodatkowo istnieje możliwość w sposób ciągły lub okresowo monitorowania pracy stacji przez odbiorcę gazu.

W tym celu szafka telemetryczna została wyposażona w interfejs PD 51 umożliwiający doprowadzenie sygnału z przelicznika gazu po interfejsie RS 485 do wybranego komputera odbiorcy. Do tego celu należy od szafy telemetrycznej ułożyć jedną parę kabli telemetrycznych np. skrętkę telefoniczną do miejsca gdzie będzie znajdował się komputer służący do monitorowania pracy stacji. Przy komputerze należy dodatkowo zamontować odpowiedni interfejs który przekonwertuje sygnał RS 485 na RS 232 lub USB.

Zamontowany na stacji przelicznik Mac BAT II wyposażony jest w 3 wejścia sygnalizacyjne EX do których podłączone będą następujące sygnalizacje:

- sygnalizacja otwarcia drzwi w części technologicznej stacji,
- sygnalizacja zabrudzenia wkładu filtracyjnego

Przelicznik Mac BAT II posiada wyjście sterujące, które poprzez odpowiednią konfigurację przelicznika, staje się aktywne (zwarty styk) w chwili zadziałania wybranego podczas konfiguracji alarmu, lub grupy alarmów (alarm zbiorczy).

Alarmem takim mogą być np.: zadziałanie sygnalizacji informującej nas o otwarciu drzwi lub w innym przypadku np. przekroczenie ustawionego zakresu ciśnienia w przeliczniku itp. Parametry te mogą zostać wybrane i skonfigurowane z pomocą programu „konfigurator” firmy PLUM.

Sygnał z wyjścia sterującego Mac BATA II w przypadku wystąpienia alarmu przesyłany jest do wejścia sygnalizacyjnego (wejście 1) modemu komunikacyjnego GSM/ GRS typ IK 201 firmy PLUM.

Sygnalizacja otwarcia drzwi szafki telemetrycznej GX 01 znajdującej się poza strefą zagrożenia wybuchem została podłączona bezpośrednio do wejść sygnalizacyjnych nie iskrobezpiecznych szafki telemetrycznej do 4 wejścia sygnalizacyjnego modemu IK- 201.

Wejście nr 3 modem IK-201 zarezerwowane jest do podłączenia sygnalizacji niskiego stanu naładowania akumulatora w UPS-ie.

Modem po odebraniu sygnału alarmowego na wejściu sygnalizacyjnym wysyła wiadomość SMS do jednostki eksploatującej stację o zaistniałej nieprawidłowości w jej pracy.

Układ pomiarowy stacji należy wykonać zgodnie z normami ZN-G-4001-4010 z 2001 roku

Wszystkie urządzenia elektryczne zamontowane w stacji w strefie zagrożenia wybuchem muszą być w wykonaniu przeciwwybuchowym zgodnie z obowiązującymi przepisami i powinny posiadać cechę przeciwwybuchowości Ex.

#### **Wytyczne montażu telemetrii na obiekcie.**

- Roboty montażowe należy prowadzić i odebrać zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych”, opracowanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Instalacji i Urządzeń Elektrycznych w Budownictwie ”Elektromontaż” i Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa. Przede wszystkim należy wziąć pod uwagę wytyczne podane w rozdziale 17 (Instalacje aparatury kontrolno - pomiarowej i automatyki), wchodzące w skład Tomu V (Instalacje elektryczne). Kierując się powyższymi wytycznymi należy uwzględnić zmiany w aktach prawnych po 30 czerwca 1988 r.,
- Montaż elementów instalacji PiA powinien być wykonany zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie oraz w DTR danych elementów.

Trasy sygnałowe i zasilające należy prowadzić w oparciu o rysunki połączeń kablowych, natomiast podłączenia kabli oraz przewodów od aparatów i zacisków listwowych w elementach prefabrykowanych dokonać wg schematów obwodowych.

Przy prowadzeniu tras sygnałowych i zasilających należy przestrzegać następujących wytycznych:

- wszystkie końcówki przewodów przyłączanych do zacisków aparatów lub listew zaciskowych w prefabrykatkach należy zaopatrzyć w oznaczniki z numerem zacisku przyłączenia wg projektu,
- jako podstawowy sposób prowadzenia tras po obiekcie w pomieszczeniach przemysłowych należy przyjmować korytka kablowe stalowe ocynkowane o wielkościach wg specyfikacji,
- odcinki koryt łączyć przewodem LY 2.5mm<sup>2</sup> w izolacji żółto - zielonej. Koryta należy uziemić.

Należy zachować następującą kolorystykę układanych instalacji elektrycznych:

- tory sygnałowe iskrobezpieczne - kolor niebieski,
- tory sygnałowe nieiskrobezpieczne - kolor szary,
- napięcie 230V - L - kolor czarny,
- napięcie 220V - N - kolor niebieski,
- napięcie 24V „+” - kolor czerwony,
- napięcie 24V „-” - kolor niebieski.

Do listew zaciskowych niedopuszczalne jest wprowadzenie więcej jak dwóch przewodów pod jeden zacisk. W przypadku montażu dwóch przewodów oba powinny być tego samego typu (materiał i przekrój). Przewód wspólny łączący kilka zacisków (mostek) nie może być dzielony. Podłączenia tego typu należy wykonać jako pętlę ciągłą bez rozcinania przewodu.

Ekranry kabli należy grupować w grupy po max 10 ekranów a następnie połączyć z uziemieniem szafy PE. Do uziemienia zastosować listwy przyłączeniowe PE.

Wszystkie urządzenia o budowie przeciwwybuchowej muszą posiadać tabliczki, etykiety lub innego rodzaju trwałe opisy informujące o rodzaju tej budowy. Dla każdego w w/w urządzeń producent musi dostarczyć certyfikat ATEX oraz deklarację zgodności w języku polskim. Dopuszczalne jest dostarczenie deklaracji zgodności w jednym z języków Unii Europejskiej wraz z tłumaczeniem w języku polskim.

### **Próby pomontażowe**

Po wykonaniu prac montażowych Wykonawca winien przeprowadzić wszystkie niezbędne normami i przepisami pomiary oraz badania instalacji zakończone protokołem. W szczególności należy wykonać:

- sprawdzenia poszczególnych urządzeń pomiarowych i sygnalizacyjnych,
- sprawdzenia jakości wykonania oraz zgodność wszystkich połączeń zewnętrznych z projektem,
- sprawdzenia wszystkich obwodów pomiarowych oraz sygnalizacyjnych,
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiary stanu izolacji całości okablowania,
- pomiary pojemności i indukcyjności obwodów iskrobezpiecznych,
- sprawdzenie i uruchomienie transmisji danych ze stacji gazowej,

Inne nie ujęte powyżej a wymagane przepisami.

Z wyżej wymienionych badań należy sporządzić protokoły i dołączyć je do dokumentów odbiorowych stacji. Po zrealizowaniu projektu, uruchomieniu i wykonaniu pomiarów instalacji, Wykonawca powinien sporządzić dokumentację powykonawczą instalacji AKPiA oraz telemetrii uwzględniającą wszelkie ewentualne zmiany.

### **Połączenia elektryczne i uziemianie szafki telemetrycznej**

Szafka z zasilaniem sieciowym musi być podłączana do linii zasilającej 230V 50Hz trójprzewodowej (L,N,PE) . Podłączenie powinna wykonywać osoba z odpowiednimi uprawnieniami elektrycznymi (do 1kV).

Ponadto obudowa szafki powinna być podłączona do lokalnego uziemienia .

### **Układanie kabli telemetrycznych**

Przy prowadzeniu tras należy przestrzegać następujących wytycznych . Jako podstawowy sposób prowadzenia tras sygnałowych po obiekcie należy przyjąć prowadzenie przewodów w korytach kablowych . Kable obwodów iskrobezpiecznych prowadzić w oddzielnych korytach i rurach osłonowych. Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie rozciąganie itp. Odcinki koryt łączyć przewodem LgY 1x 6 mm, koloru żółto-zielonego. Koryta i należy uziemić . Połączenia przewodów i zacisków wykonać z zapasem długości umożliwiającym ich swobodne połączenie oraz odłączenie .

W przypadku prowadzenia kabli w wykopie kabel telemetryczny typu PS-CY 53 w izolacji koloru niebieskiego należy umieścić w rurze ochronnej ( np. rura polietylenowa osłonowa PE32 ) i ułożyć w ziemi zgodnie z wyznaczoną trasą .

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie rozciąganie itp.

Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli na dnie wykopu kamienistego lub w ziemi, która mogłaby uszkodzić kabel np. ostry żwir, ani bezpośrednio zasypywać tą ziemią.

Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm a następnie pokryć niebieską folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Głębokość ułożenia kabla w ziemi mierzona od powierzchni ziemi powinna wynosić co najmniej 0,7m. Odległość pozioma kabla przy zbliżeniu do gazociągu nie może być mniejsza niż 0,5 m.

### **3.5. Ochrona odgromowa, wyrównanie potencjałów:**

Stację należy przygotować do ochrony odgromowej (włączenie do uziomu) oraz objąć wewnętrzną ochroną przez wyrównanie potencjałów wszystkich części metalowych poprzez montaż przewodów wyrównawczych. Przy złączach kołnierзовych rurociągów i armatury, w których zastosowano uszczelki izolacyjne należy zastosować bocznikowanie poprzez montaż podkładek koronkowych na dwóch przeciwległych śrubach – ochrona odgromowa zgodnie z normą **PN-86/E-05003/01, PN-89/E-05003/03, PN-IEC61024-1**. Po montażu należy wykonać pomiar rezystancji przejścia części technologicznej. Z pomiaru należy sporządzić protokół.

### **3.6. Dokumenty odbiorowe.**

Dokumentację odbiorową należy sporządzić zgodnie z wymogami Normy Zakładowej ZN-G-4120:2004.

Dostawca (producent) stacji gazowej powinien przy odbiorze dostarczyć zamawiającemu, co najmniej następujące dokumenty:

- a) instrukcje obsługi poszczególnych urządzeń w tym szczególnie urządzeń pomiarowych zastosowanych w stacji zawierające:
  - opis budowy,
  - dane techniczne,
  - podstawowe wymiary gabarytowe,
  - sposób uruchamiania i regulacji,
  - zasady działania,
  - instrukcję konserwacji i sposób usuwania typowych niesprawności.

świadczenia i deklaracje zgodności wg Dyrektywy ATEX 100A dla urządzeń i systemów ochronnych w przestrzeniach zagrożenia wybuchem,  
warunki gwarancyjne,  
oświadczenie o wykonaniu stacji zgodnie z obowiązującą wiedzą techniczną oraz obowiązującymi przepisami.

### **3.7. Elementy składowe układu telemetrii**

Szafka telemetryczna „PLUM” Typ. 261.100	1 szt.
Kabel Telemetryczny „PLUM” typ PS-CY-53	30 m
Rura osłonowa PE SRR11 Ø 32	20 m.

## **Spis treści:**

### 1. Opis do Projektu Zagospodarowania Terenu

- 1.1 Przedmiot inwestycji.
- 1.2 Stan istniejący
- 1.3 Projektowane zagospodarowanie terenu
- 1.4 Informacja o wpisie do rejestru zabytków i ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego
- 1.5 Informacja o wpływie eksploatacji górniczej
- 1.6 Informacja o zagrożeniach dla środowiska

### 2. Opis do Projektu Architektoniczno- Budowlanego wewnętrznej i zewnętrznej instalacji gazu z punktem redukcyjno pomiarowym – część gazowa.

- 2.1 Podstawa opracowania
- 2.2 Źródło zasilania w gaz.
- 2.3 Przyłącze gazowe
- 2.4 Instalacja gazowa.
- 2.5 Elementy składowe przyłącza.
- 2.6 Elementy składowe instalacji.
- 2.7 Wytyczne wykonania.

### 3. Opis do Projektu Architektoniczno- Budowlanego wewnętrznej i zewnętrznej instalacji gazu z punktem redukcyjno pomiarowym – część telemetryczna.

- 3.1. Podstawa opracowania:
- 3.2. Wstęp.
- 3.3. Dane techniczne stacji:
- 3.4. Telemetria
- 3.5. Ochrona odgromowa, wyrównanie potencjałów:
- 3.6. Dokumenty odbiorowe.
- 3.7. Elementy składowe układu telemetrii

### 4. Załączniki

1. Warunki przyłączenia do sieci gazowej nr 601/O/WP2/9/09 z dnia 23-01-2009
2. Decyzja o lokalizacji celu publicznego
3. Opinia Zud nr. 362/2008
4. Karta katalogowa zawór typu MAG-3
5. Karta katalogowa detektor typu DEX
6. Karta katalogowa modułu alarmowego typu MD-2
7. Karta katalogowa kotła
8. Karta katalogowa palnika
9. Uprawnienie projektantów
10. Przynależność do Izby Inżynierów

## 5. Spis rysunków

Rys nr 1 . Zagospodarowanie terenu	Skala 1:500.
Rys nr 2 . Plan instalacji i przyłącza gazowego	Skala 1:500.
Rys nr 3 . Profil gazowej instalacji zewnętrznej niskiego ciśnienia	Skala 1:100/100
Rys nr 4 . Profil przyłącza gazowego średniego ciśnienia	Skala 1:100/100
Rys nr 5 . Rzut i przekrój kotłowni	Skala 1:100.
Rys nr 6 . Schemat stacji redukcyjno-pomiarowej	Skala 1:20.
Rys nr 7 . Skrzynka gazowa	Skala 1:10, 1:50
Rys nr 8 . Schemat technologiczny stacji gazowej z punktami PA	Skala bez
Rys nr 9 . Lokalizacja szafki telemetrycznej wraz z trasą kabla telemetrycznego	Skala 1:100
Rys nr 10. Schemat konfiguracji systemu telemetry	Skala bez
Rys nr 11. Schemat połączeń przelicznika MACBATII	Skala bez
Rys nr 12. Schemat skrzynki telemetrycznej	Skala bez
Rys nr 13. Układ zasilania szafki telemetrycznej	Skala bez
Rys nr 14. Oznakowanie gazociągu taśmami	Skala bez
Rys nr 15. Schemat połączenia z trójnikiem siodłowym	Skala bez

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. Opis do projektu zagospodarowania terenu**

#### **1.1. Przedmiot inwestycji**

Opracowanie to jest częścią dokumentacji technicznej projektu Kompleksu Sportowo-Rekreacyjnego w Lesku.

Przedmiotem projektu jest budowa sieci gazowej średniego ciśnienia z punktem redukcyjno-pomiarowym oraz zewnętrznej i wewnętrznej instalacji gazowej niskiego ciśnienia na potrzeby nowoprojektowanego kompleksu rekreacyjno-wypoczynkowego w Lesku

#### **1.2. Stan istniejący**

Teren objęty projektem jest położony na południowo – wschodnim tarasie nadbrzeżnym rzeki San.

Teren jest niezabudowany, ma charakter łąkowy. Drzewa i krzewy są zlokalizowane bliżej granic, część centralna jest pozbawiona obsadzeń.

#### **1.3. Istniejące uzbrojenie terenu**

Na terenie objętym projektem i w jego bezpośrednim sąsiedztwie znajdują się następujące media infrastruktury technicznej:

- instalacje elektroenergetyczne zasilające i oświetleniowe na terenie stadionu.
- Sieć gazowa o średnicy DN250

#### **1.4. Warunki gruntowo-wodne**

Zwierciadło wody gruntowej stwierdzono na głębokości  $2,3 \div 3,5$  m p.p.t. Na niskie poziomy wód w trakcie prowadzonych prac miał wpływ występującej w okresie poprzedzającym wykonanie badań okresu suszy. W okresie intensywnych opadów i wiosennych roztopów poziom wód gruntowych może występować na znacznie niższych głębokościach.

Podłoże gruntowe w miejscu projektowanego gazociągu buduje zespół warstw reprezentowanych przez grunty nasypowe i mineralne rodzime wykształcone jako piaski gliniaste, piaski drobne, gliny piaszczyste, gliny piaszczyste z wkładkami piasku gliniastego, gliny pylaste oraz grunty skaliste: rumosze i zwietrzliny piaskowców.

#### **1.5. Informacja o wpływie eksploatacji górniczej.**

Teren nie znajduje się w rejonie eksploatacji górniczych.

#### **1.6. Informacja o zagrożeniach dla środowiska.**

Realizacja nie powoduje zagrożeń dla środowiska.

## **2. Opis do Projektu Architektoniczno- Budowlanego wewnętrznej i zewnętrznej instalacji gazu z punktem redukcyjno pomiarowym .**

### **2.1. Podstawa opracowania**

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30.07.2001 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe – Dziennik Ustaw nr 97/01 poz. 1055
- Warunki techniczne Projektowania, Budowy , Nadzoru i Odbioru Gazociągów wykonanych z Polietylenu-II Edycja KSG sp. z o. O. w Tarnowie – październik 2007
- Warunkami technicznymi wykonania gazociągów i urządzeń gazowniczych stalowych o  $MOP \leq 0,5MPa$  prace spawalnicze KSG sp. z o. o. w Tarnowie – październik 2007

### **2.2. Źródło zasilania w gaz**

Nowoprojektowana sieć gazowa średniego ciśnienia, punkt redukcyjno-pomiarowy oraz instalacja gazowa zewnętrzna i wewnętrzna niskiego ciśnienia będzie spełniać zapotrzebowania na gaz dla kotłów gazowych z palnikami w projektowanym kompleksie sportowo-rekreacyjnym w Lesku.

Maksymalne ciśnienie robocze MOP – 0,5MPa

Maksymalne ciśnienie przypadkowe MIP – 0,7MPa

Maksymalne dopuszczalne ciśnienie pracy MAOP – 0,33MPa

Ciśnienie operacyjne OP – (0,075 – 0,33) Mpa

### **2.3. Przyłącze gazowe**

Nowoprojektowana sieć gazowa oraz przyłącze gazowe znajduje się w pierwszej strefie lokalizacji. Szerokość strefy kontrolowanej, w której linia środkowa pokrywa się z osią gazociągu wynosi 1m .

Projektowany obiekt będzie zasilony w gaz zgodnie z oświadczeniem o warunkach przyłączenia do sieci gazowej do obiektu budowlanego nr 601/O/WP2/9/09 wydanymi 23.01.2008r przez Karpacką Spółkę Gazownictwa Sp z o.o. w Tarnowie, Oddział Gazowniczy w Jaśle poprzez projektowane przyłącze z miejskiej sieci gazowej średniego ciśnienia Dn250 przebiegającej wzdłuż budynku.

Na istniejącej rurze gazowej PE  $\phi 250$  średniego ciśnienia projektuje się instalację trójnika siodłowego i poprowadzenie sieci rurą PE  $\phi 63$  SDR11. 1m przed punktem redukcyjno-pomiarowym wstawić przejście PE63/stalDN50. Rurę DN50 poprowadzić do stacji redukcyjno-pomiarowej zlokalizowanej przy wiacie śmietnika w pobliżu północno wschodniej elewacji budynku.

Na skrzyżowaniu z instalacją elektryczną na kable elektryczne nałożyć zabezpieczenie w postaci rury arota.

W miejscu innych kolizji, odległość pomiędzy powierzchnią zewnętrzną gazociągu i skrajnymi elementami uzbrojenia wynosi bezpieczną odległość zgodnie z rozporządzeniem ministra gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe. (Dz. U. Nr 97, poz. 1055). Na skrzyżowaniach na przyłączy średniego ciśnienia nie projektuje się dodatkowych zabezpieczeń w postaci rur osłonowych.

Skrzyżowania z innym uzbrojeniem podziemnym spełnia przepisy zawarte w rozporządzeniu Stację gazową projektuje się wykonać z dwóch kontenerów z blachy bezpośrednio stykających się ścianami z wyraźnie rozgraniczającymi część redukcyjną i część pomiarową. Do każdego z kontenerów projektuje się wykonać oddzielne drzwi zamykane na klucz lub



kłódkę. Granicą własności KSG jest kurek główny umieszczony na granicy między częścią pomiarową i redukcyjną w kontenerze części pomiarowej.

Prace spawalnicze oraz montażowe, rozwiązania i wymagania techniczne budowy stacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania zazięceń i urządzeń gazowniczych stalowy o MOP <0,5Mpa prace spawalnicze” spółka z o.o. w Tarnowie.

Stalowy odcinek gazociągu ułożony w ziemi winien posiadać izolację antykorozyjną zgodnie z projektem Polskiej Normy „Gazownictwo. Sieć gazowa. Powłoki z samoprzylepnych taśm z tworzyw sztucznych na rurach stalowych. Wymagania i badania”.

Izolację należy wykonać przez nałożenie dwuwarstwowej taśmy polietylenowej, nawijanej na dokładnie oczyszczone i odtłuszczone rury i kształtki stalowe – uprzednio przygotowane preparatem gruntującym.

**Izolację antykorozyjną wykonać w kl.B30 w/g normy PN EN 12068**

Powłoka powinna składać się z dwóch warstw:

- taśmy czarnej izolacyjnej,
- taśmy żółtej ochronnej.

Pion gazowy zaizolować do wysokości 0,3 [m] ponad poziom terenu. Pozostałą część nad terenem izolować nakładając pokrycie malarskie A1-L-A0 wg normy BN-76/8976-05 w kolorze żółtym.

#### **2.4. Instalacja gazowa**

Od punktu redukcyjno - pomiarowego zaprojektowano poprowadzenie podziemnej zewnętrznej instalacji gazowej niskiego ciśnienia do skrzynki gazowej z zaworem odcinającym a następnie do kotłowni.

Instalację projektuje się wykonać z rur stalowych bez szwu ciągnionych i walcowanych oraz rur PE80  $\phi$ 125 SDR17,5 łączonych ze sobą kształtkami PE/stal PE125/stalDN100.

Nad przewodem gazowym w wysokości do 5cm. będzie ułożony drut ostrzegawczy. Na głębokości 40cm powyżej zewnętrznej krawędzi rury gazociągu umieścić taśmę lokalizacyjną z wtopionym drutem i nadrukiem „GAZ”.

W kotłowni projektuje się kolektor gazowy stalowy DN250 z trzema odejściami do palników nadmuchowych z rur stalowych bez szwu o średnicy DN25.

Jako zabezpieczenie przeciw wybuchowe w kotłowni, projektuje się umieszczenie dwóch elektrycznych czujników gazu typu DEX połączonych w układ z zaworem szybko-zamykającym typu mag-3 oraz modulem alarmowym typu MD-2.Z wyposażonym w system detekcji gazu nadzorowany teleinformatycznie przez GPRS i wyjściem 12V do zaworu odcinającego.

Stalowy odcinek gazociągu ułożony w ziemi winien posiadać izolację antykorozyjną zgodnie z projektem Polskiej Normy „Gazownictwo. Sieć gazowa. Powłoki z samoprzylepnych taśm z tworzyw sztucznych na rurach stalowych. Wymagania i badania”.

Izolację należy wykonać przez nałożenie dwuwarstwowej taśmy polietylenowej, nawijanej na dokładnie oczyszczone i odtłuszczone rury i kształtki stalowe – uprzednio przygotowane preparatem gruntującym.

**Izolację antykorozyjną wykonać w kl.B30 w/g normy PN EN 12068**

Powłoka powinna składać się z dwóch warstw:

- taśmy czarnej izolacyjnej,
- taśmy żółtej ochronnej.

Pion gazowy zaizolować do wysokości 0,3 [m] ponad poziom terenu. Pozostałą część nad terenem izolować nakładając pokrycie malarskie A1-L-A0 wg normy BN-76/8976-05 w kolorze żółtym.

Odcinek trasy gazociągu niskiego ciśnienia przebiegający pod ulicą (wraz z metrowym odcinkiem za i przed krawężnikiem) projektuje się umieścić w rurze osłonowej PE80  $\phi$ 200 SDR11. Długość rury ochronnej wynosi 13,4m krańce rury ochronnej powinny zostać zakończone manszetami. W celu ochrony rury przewodowej projektuje się umieścić na gazociągu między rurą przewodową a ochronną, płozy dystansowe w ilości 10 sztuk. Dwie zewnętrzne płozy dystansowe umieścić w odległości 15cm od krawędzi rury osłonowej kolejne płozy umieszczać na gazociągu w odległości nie większej niż 1,5m od siebie.

#### Bilans gazu

Urządzenia gazowe	ilość	Ilość gazu
Kocioła gazowy kondensacyjny o mocy 460kW	3	50 nm <sup>3</sup> /h

Łącznie = 150 nm<sup>3</sup>/h

Wszystkie elementy składowe gazociągu powinny być wyprodukowane w oparciu o normy PN-EN 10208-1 dla rur i kształtek stalowych, PN-EN 1555-2 i PN-EN 1555-3 dla rur i kształtek polietylenowych, Wyroby nie objęte zakresem norm muszą posiadać aprobatę KSG sp. z o.o.

#### 2.5. Elementy składowe przyłącza.

Trójnik siodłowy PE 250/63	1szt.	PN-EN 1555-3
Rura PE80 $\phi$ 63 SDR11	8,5m	PN-EN 1555-2
Kolano 90° PE $\phi$ 63	1szt.	PN-EN 1555-3
Przejście PE $\phi$ 63/stal DN50	1szt.	PN-EN 1555-3
Rura stalowa bez szwu DN50	3m.	PN-EN 10208-1
Kolano stal bez szwu 90° DN50	1szt.	PN-EN 10208-1
Część pomiarowa stacji pomiarowo-redukcyjnej	1kompl.	

#### 2.6. Elementy składowe instalacji.

Część redukcyjna stacji pomiarowo-redukcyjnej	1kompl.	
Rura stalowa bez szwu DN100	20m	PN-EN 10208-1
Przejście PE $\phi$ 125/stal DN100	2szt.	PN-EN 1555-3
Rura PE80 $\phi$ 125 SDR11	19m.	PN-EN 1555-2
Rura osłonowa PE80 $\phi$ 200 SDR11	13,4m.	
Manszeta 125x200	2szt.	
Kolano 90° PE $\phi$ 125	2szt.	PN-EN 1555-3
Rura stalowa bez szwu DN100	20m.	PN-EN 10208-1
Kolano 90° stal bez szwu DN100	9szt.	PN-EN 10208-1
Kolektor stal bez szwu DN250	5m.	PN-EN 10208-1
Rura stalowa bez szwu DN25	6m.	PN-EN 10208-1
Skrzynka gazowa	1szt.	
Zawór odcinający typu MAG-3	1szt.	
Detektory gazu typu DEX	2szt.	
Moduł alrmowy typu MD-2	1szt.	

## **2.7. Wytyczne wykonania.**

### **Ze względu na zachowanie przepisowych odległości**

#### **ROBOTY ZIEMNE**

Wykopy dla rurociągów projektuje się wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych deskowanych lub umocnionych poziomo układanymi wypraskami. W miejscu występowania uzbrojenia podziemnego należy wykonać je ręcznie.

Minimalna szerokość wykopu to  $D_z + 20\text{cm}$  ( $D_z$  -średnica zewnętrzna rury), dla odcinków montowanych nad wykopem oraz  $D_z = 40\text{cm}$ , dla odcinków montowanych w wykopie. Miejsca zakładania obejm do odgałęzień prowadzących do budynków należy poszerzyć do wymiarów  $1 \times 1\text{m}$ . Jeżeli gazociąg ma być zgrzewany w wykopie należy go podkopać rejonie zgrzewania na głębokość  $0,2\text{ m}$ .

Dno wykopu powinno być wyrównane, tak aby rura na całej swej długości (z wyjątkiem wgłębień na połączeniach opierała się o podłoże. Po wykonaniu wykopu na jego dnie projektuje się podsypkę o grubości min  $10\text{cm}$  z piasku lub przesianej ziemi pozbawionej kamieni i grud. Zasypywanie wykopów powinno nastąpić po ułożeniu i odebraniu rurociągów przez inspektora nadzoru i geodezyjnym zainwentaryzowaniu przewodów. Zasypywanie wykopów będzie wykonane ręcznie do  $20\text{cm}$  powyżej wierzchu rury (przy warstwowym zagęszczaniu zasypki) Pozostałą część wykopu tj od wysokości  $20\text{cm}$  ponad wierzchem przewodu można zasypać mechanicznie.

Przy wykonywaniu wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy robotach wokół wykopu należy ustawić poręczę ochronne o wysokości  $1,1\text{m}$  ponad terenem i napisy informujące o zakazie wstępu osobom postronnym. Poręczę powinny być umieszczone w odległości  $1\text{m}$  od krawędzi wykopu.

Pracownicy zatrudnieni przy robotach ziemnych powinni być przeszkoleni i pouczeni o zagrożeniach wynikających z uszkodzeń instalacji podziemnych a zwłaszcza kabli elektroenergetycznych i telefonicznych, przewodów gazowych, kanalizacyjnych i wodociągowych

Sposób odwonienia wykopu wykonać odpowiednio do stopnia nawodnienia i rodzaju gruntu. Woda wypompowywaną z wykopu powinna być odprowadzona poza teren budowy. Wykop należy również chronić przed spływaniem do niego wody opadowej z powierzchni terenu. Wykop odwadniać przez odprowadzenie wody do najniższych miejsc wykopu , w których wykonać należy studzienki zbiorcze i wypompować z nich wodę na zewnątrz. W gruncie sypkim przy wysokim poziomie wód gruntowych stosować odwadnianie za pomocą igłofiltrów i podłączonych do nich pomp odwadniających.

Przed lub w trakcie układania w wykopie należy przeprowadzić kontrole zewnętrznych powierzchni rur polietylenowych oraz innych elementów z tworzyw sztucznych. Na powierzchniach tych nie powinny występować uszkodzenia mechaniczne takie jak rysy, zadrapania, zadziory itp. Dla gazociągów z rur polietylenowych dopuszcza się występowanie rys i zadrapan, których głębokość nie przekracza  $10\%$  grubości ścianki, lecz nie więcej niż  $0,5\text{ mm}$ . Odcinki rur mające na powierzchniach zewnętrznych niedopuszczalne rysy i zadrapania należy wyciąć. W trakcie kontroli stanu powierzchni zewnętrznej rur należy sprawdzić oznakowanie zgrzewów.

Zgrzewy powinny być opisane na rurze przy użyciu pisaka wodoodpornego. Opis powinien być zgodny z protokołem zgrzewania.

Teren robót powinien być odpowiednio zabezpieczony i oznakowany zgodnie z właściwymi przepisami obowiązującymi w tym zakresie.

Należy zachować szczególne wymagania bezpieczeństwa w przypadku stwierdzenia obecności istniejącego nie zinwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego. Przy skrzyżowaniach z uzbrojeniem należy:

- wykonywać wykopy ręcznie
- wykonywać odpowiednie zabezpieczenie zgodnie z obowiązującymi przepisami tj.:
  - a) PN – 91/M – 34501 Skrzyżowanie gazociągu z przeszkodami terenowymi.
  - b) Dz.U. nr 97 z 30.07.2001 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe.

Zaleca się zastosowanie rur osłonowych z PE na gazociągu na skrzyżowaniach z kablami telekomunikacyjnymi, wodociągiem, kanalizacją. W rurze osłonowej nie należy wykonywać łączenia rury przewodowej (rura jednolita).

Zaleca się zastosowanie polietylenowych powłok antykorozyjnych na rurach stalowych gazociągu prowadzonego w gruncie.

### ROBOTY MONTAŻOWE

Układanie rurociągów, ich obsypkę oraz zasypianie, należy wykonać zgodnie z instrukcjami montażowymi producenta przewodów oraz z obowiązującymi normami i przepisami, z zachowaniem wszelkich przepisów BHP.

Zgrzewanie rur może wykonywać tylko odpowiednio przeszkolony personel, posiadający uprawnienia nadane przez upoważnioną instytucję. Podczas prac montażowych należy ściśle przestrzegać zaleceń i instrukcji producentów rur i aparatów do zgrzewania.

Dla rurociągów ciśnieniowych należy pamiętać o ułożeniu taśmy lub drutu lokalizacyjnego tuż nad przewodem oraz perforowanej taśmy ostrzegawczej 40cm nad gazociągiem. Tasma ostrzegawcza powinna zawierać nadruki: gaz, symbol telefonu i nr pogotowia gazowego 992, znak firmowy producenta taśmy.

### PRACE SPAWALNICZE

Wykonawca prac spawalniczych musi posiadać zdolność do wykonywania tego typu prac. Powinien zapewnić odpowiednią jakość wyrobu, a osoby wykonujące prace muszą być kompetentne w zakresie wykonywanych prac.

Spawacze powinni posiadać uprawnienia wg PN-EN 287-1, zakres uprawnień powinien pokrywać się z metodami spawania, grupami materiałowymi, geometrią i wymiarami elementów spawanych, materiałami dodatkowymi oraz pozycjami spawania, jakie przewidziane są w instrukcjach WPS. Uprawnienia spawalnicze powinny być nadane przez uznane instytucje, uznane przez inwestora. Obowiązek przygotowania spawaczy pod względem formalnym i zawodowym spoczywa na wykonawcy.

Personel spawalniczy wykonawcy, pełniący nadzór nad realizacją prac spawalniczych powinien być kompetentny i posiadać, co najmniej 3-letnią praktykę zawodową i doświadczenie w budowie gazociągów i urządzeń gazowniczych. Personel prowadzący badania nieniszczące połączeń spawanych powinien być kwalifikowany w zakresie czynności, jakie ma wykonywać zgodnie z normą PN-EN 473.

Łączenie rur i elementów rurowych, powinno być wykonane wyłącznie za pomocą spawania elektrycznego zgodnie z kwalifikowanymi technologiami spawania oraz instrukcjami technologicznymi spawania, określonymi w Polskich Normach. Proces spawania powinien być wykonany zgodnie z normą PN-EN 12732:2004. Wszystkie czynności obejmujące wykonanie złączy spawanych powinny być wykonywane zgodnie z zatwierdzoną instrukcją technologiczną spawania WPS Wytwórcy. Na wykonawcy spoczywa obowiązek przedstawienia do uznania służbom spawalniczym Inwestora wszystkich instrukcji spawania

WPS wraz z przynależnymi protokołami WPQR, WPAR przed rozpoczęciem wykonania zadania. Łączenie odcinków rurowych oraz kształtek należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12732:2004.

Właściwa jakość połączeń spawnych powinna być stwierdzona przez kontrolę nadzór Wykonawcy oraz nadzór Inwestora na miejscu spawania w oparciu o badania nieniszczące i próbę ciśnieniową wytrzymałości i szczelności. Kontrola powinna obejmować sprawdzenie przed spawaniem podczas spawania oraz badania końcowe po spawaniu. Badanie wizualne spoin w 100% jest podstawowym i obowiązkowym badaniem dla wszystkich gazociągów i urządzeń gazowniczych niezależnie od kategorii wymagań jakościowych. Po Uzyskaniu pozytywnego wyniku badań wizualnych spoinę można poddać kolejnym badaniem nieniszczącym.

Zakres i rodzaj badań nieniszczących powinien być zgodny z wymaganiami projektu technicznego.

Projektu technicznego i nie mniejszy niż zakres określony w tablicy 4 normy PN-EN 12732:2004.

Wymagania i badanie złączy spawanych w układach rurowych instalacji redukcji powinny być takie same jak dla rurociągu zasilającego instalację. Kryteria akceptacji badanych spoin powinny być zgodne z PN-EN-ISO 5817 (EN 25817) i nie mogą być niższe niż wymagania określone w normie PN-EN 12732:2004.

Jeżeli zakres badań nieniszczących, określony w projekcie, obejmuje mniej niż 100% złączy spawanych, a jakość niektórych z nich nie spełnia wymagań, należy zbadać kolejne spoiny w celu oceny rozległości problemu przyjmując zasadę że na każdą odrzuconą spoinę należy przeprowadzić kontrolę dwóch kolejnych spoin. Dopuszcz się wykonanie jednej naprawy złącza spawanego.; Spoiny z pęknięciami należy wyciąć w całości. Wykonawca jest zobowiązany udostępnić przedstawicielom Inwestora wszystkie niezbędne dokumenty do kontroli w czasie trwania procesu produkcji i montażu.

## ZGRZEWANIE RUR POLIETYLENOWYCH, KONTROLA ZGRZEWÓW, KWALIFIKACJE PERSONELU

### Uwagi wstępne

Wszelkiego rodzaju prace budowlano montażowe gazociągów z tworzyw sztucznych mogą być prowadzone jedynie przez osoby posiadające odpowiednie przygotowanie zawodowe w tym zakresie. Dotyczy to wszystkich osób biorących udział w procesie inwestycyjnym, a więc zgrzewaczy, pracowników nadzoru oraz projektantów.

Jeżeli jest to możliwe rury należy składować w pobliżu placu budowy.

Rury przez cały czas składowania i transportu powinny posiadać zaślepki, szczególnie składowane bezpośrednio na ziemi. Rury zwinięte w zwoje posiadają owalność na tyle dużą, że zgrzewanie elektrooporowe bez uprzedniego skalibrowania rury jest bardzo ryzykowne.

Do uzyskania prawidłowej geometrii rury konieczne jest posługiwanie się prostymi kalibratorami nakładanymi na końcówki rury przed zgrzewaniem.

W rurociągach z tworzyw sztucznych wyboru odpowiednich metod łączenia, które mogą być realizowane w warunkach polowych dokonuje operator sieci i on jest odpowiedzialny za ich realizację.

Do łączenia rur PE zaleca się stosować następujące metody zgrzewania :

- elektrooporową (mufy) – do średnicy dn 63 włącznie,
- doczołową – powyżej średnicy dn 63.

Stosowanie metody elektrooporowej dla średnic powyżej dn 63 jest dopuszczalne w przypadku wykonywania robót przełączeniowych i awaryjnych.

Gazociągi polietylenowe budowane na terenie szkód górniczych do średnicy dn 90 (włącznie), winny być łączone wyłącznie metodą zgrzewania elektrooporowego przy wykorzystaniu muf.

### Zgrzewanie doczołowe

Zabrania się zgrzewania elementów o różnej grubości ścianki. nie mogą mieć. Przyjmuje się minimalną grubość ścianek jest 6 mm. Wymaga się w takim przypadku od montera, aby szczególnie dokładnie sprawdzał przemieszczenie ścianki do pomiaru wartości przemieszczenia włącznie.

Za optymalne warunki zgrzewania uznaje się, kiedy:

- temperatura w miejscu zgrzewania zawiera się pomiędzy 5 a 30°C,
- jest sucho,
- jest bezwietrznie.

W przypadku, gdy warunki otoczenia są inne, należy zastosować osłony lub namiot ochronny, aby zgrzewane końcówki były suche a w miejscu zgrzewania była wymagana temperatura.

Przed rozpoczęciem zgrzewania należy przygotować stoper, haczyk do usuwania wiórów oraz rolkę papieru niewłóknistego.

Przebieg procesu.

Kolejne czynności przy zgrzewaniu doczołowym można przedstawić jako następujące po sobie fazy:

1. Przygotowanie miejsca do zgrzewania.
2. Przygotowanie elementów do zgrzewania.
3. Obróbka zgrzewanych końcówek i kontrola ich przylegania.
4. Wyrównanie powierzchni do nagrzewania.
5. Nagrzewanie.
6. Usunięcie płyty grzejnej.
7. Narost ciśnienia i studzenie pod ciśnieniem.
8. Zapis parametrów zgrzewania.
9. Demontaż zgrzanych elementów.
10. Oznakowanie zgrzeiny i pomiary jej geometrii.

### Kontrola jakości połączeń doczołowych

W ramach oceny wizualnej dokonuje się oględzin wypływki i pomiarów geometrii zgrzeiny.

Do oceny będą należały:

- kształt wałeczków (równomierność na obwodzie),
- gładkość i jednorodność wypływki (brak widocznych gołym okiem rys, pęcherzy, pęknięć i smug),
- brak szczelin, szczególnie w rowku między wałeczkami.

dopuszczalna odchyłka załamania osi w miejscu zgrzewania nie może być większa niż 1mm na długości 300mm od połączenia.

1. Zgrzeinę uznaje się za prawidłową **gdy:  $k > 0$**
2. Oszacowanie wartości średniej B<sub>sr</sub>.

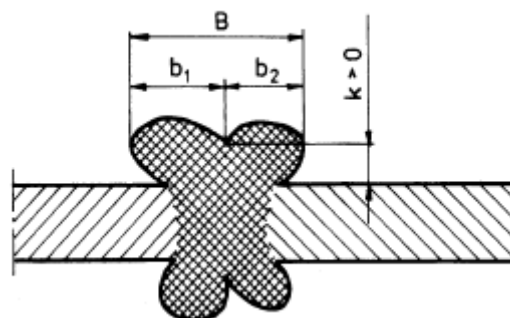
$$B_{sr} = (B_{max} + B_{min}) / 2$$

Zgrzeinę uznaje się za prawidłową gdy:

$$B_{max} < 1.1 B_{sr} \text{ oraz } B_{min} > 0.9 B_{sr}$$

$$\text{lub inaczej: } B_{max} - B_{min} > 0.2 B_{sr}$$

gdzie: B<sub>max</sub>- maksymalna szerokość zgrzeiny  
zmierzona w dowolnym punkcie na całym obwodzie rury, B<sub>min</sub>- minimalna szerokość



zgrzeiny zmierzona w dowolnym punkcie na całym obwodzie rury,

3. Szerokość zgrzeiny  $B_{sr}$

$$B_{sr} = (0.7 \text{ do } 1.0) * e$$

gdzie 'e' jest nominalną grubością ścianki rury.

4. Szerokość wałeczków:

$$b_1 = 0.7 > b_2$$

### ZGRZEWANIE ELEKTROOPOROWE

Zasadą tej metody jest wykorzystanie ciepła wydzielającego się przy przepływie prądu przez drut oporowy do nagrzania wewnętrznej powierzchni kształtki i zewnętrznej rury. Uzwojenie oporowe stanowi integralną część kształtki a do jego zasilania stosuje się urządzenia (elektrozgrzewarki) działające na zasadzie transformatora i wyposażone w odpowiednią automatykę do dozowania energii i regulacji czasu nagrzewania. Obszary, w których uzwojenie grzejne nie jest nawinięte na wewnętrznej powierzchni kształtki nazywane są zimnymi strefami. Zapobiegają one wypływowi uplastycznionego PE ze szczeliny pomiędzy wewnętrzną powierzchnią kształtki a zewnętrzną powierzchnią rury. Wielkość szczeliny silnie wpływa na wytrzymałość i szczelność połączenia. Zbyt duża szczelina prowadzi do nadmiernego wzrostu temperatury drutu, przegrzaniu polietylenu i spadku wytrzymałości złącza. Z tego powodu konieczne jest kalibrowanie końcówki rury ciętej ze zwoju, gdyż dopuszczalna tolerancja owalności dla rur w zwojach, która może wynosić około 6%, dla potrzeb zgrzewania elektrooporowego nie może przekroczyć 1.5%.

Również niebezpieczne zjawisko powstaje podczas zgrzewania rur o dużych średnicach (>160). Na skutek skurczu wtórnego końcówka rury posiada mniejszą średnicę. Powoduje to zbyt duży luz wewnątrz stref grzejnych. W efekcie może prowadzić to do nieszczelności. Najprostszym sposobem zapobiegania temu zjawisku jest obcięcie zbieżnej końcówki rury lub przechowywaniu rur ze specjalnymi zaślepkami stabilizującymi.

Metoda elektrooporowa wymaga szczególnej sumienności przygotowania połączenia, gdyż o ile po wykonaniu zgrzeiny metodą doczołową jesteśmy w stanie ocenić zgrzeinę przez jej wygląd to nieszczelność połączenia elektrooporowego wykazują dopiero próby szczelności. Pociąga to za sobą konieczność wycinania odcinka rury i wstawienia dwóch nowych kształtek. Z wymienionych wyżej powodów do mocowania kształtek należy używać uchwyty mocujących kształtkę a zgrzewanie elektrooporowe można prowadzić, gdy temperatura w miejscu zgrzewania jest powyżej -5°C oraz końce rur i kształtki są suche (nie może osiadać wilgoć na kształtkach). Należy jednak zaznaczyć, że wytrzymałość długotrwała zgrzeiny elektrooporowej jest równa 1 (doczołowej 0.8).

### Przebieg procesu.

1. Przygotować aparat i miejsce do zgrzewania (ewentualnie rozpiąć namiot lub osłony).
2. Oczyszczyć końce rur z piasku, gliny itp.
3. Zaznaczyć obszar cyklinowania pisakiem.
4. Zestrugać cykliną końce rur na długości większej niż połowa długości kształtki lub na powierzchni styku siodełka z rurą. Podczas strugania powinien powstawać wiór o grubości co najmniej 0.1mm.
5. Przetrzeć wewnętrzną powierzchnię kształtki i jeżeli zachodzi konieczność oba końce rur papierem niewłóknistym zwilżonym odpowiednim zmywaczem (zawartość wody poniżej 0.1%).
6. Zaznaczyć głębokość wsunięcia rury do mufki.
7. W zależności od systemu zamocować rury z kształtką lub siodełko w uchwycie.
8. Połączyć przewody z aparatu do złączki.
9. Włączyć aparat.

10. W zależności od systemu ustawić i sprawdzić napięcie zasilania kształtki i czas nagrzewania oraz wpisać te dane do protokołu zgrzewania.
11. Włączyć nagrzewanie kształtki i kontrolować przebieg nagrzewania.
12. Po zgrzaniu wyłączyć aparat.
13. Zdjąć przewody.
14. Na rurze oznaczyć numer uprawnień, numer zgrzeiny, datę i czas nagrzewania tak, aby były widoczne po montażu rurociągu.
15. Wypełnić protokół zgrzewania.
16. Pozostawić kształtkę w uchwytach przez czas 1.5 min na mm grubości ścianki rury.
17. Próbe szczelności lub nawiercenie siodła można przeprowadzać po czasie nie krótszym niż 8min na każdy mm grubości ścianki rury.

#### Kontrola jakości połączeń elektrooporowych

Na całym obwodzie rury na długości co najmniej 1cm od krawędzi kształtki powinny być widoczne ślady usuwania (cyklinowania) warstwy wierzchniej rury. Na powierzchni rury musi być widoczny ślad oznaczenia głębokości wsunięcia rury do kształtki. Wpływkki kontrolne znajdujące się w kształtce elektrooporowej powinny znajdować się w położeniu przewidzianym przez producenta kształtki jako położenie po nagrzaniu kształtki. Nie mogą być widoczne ślady wycieków tworzywa pomiędzy powierzchnią rury a kształtki. Inne badania nieniszczące. W grupie badań nieniszczących stosowane są również metody rentgenograficzne i ultradźwiękowe. Obie te metody stosowane są raczej dla grubości ścianki rury powyżej ok. 25mm do wykrywania obcych wtrąceń i pęcherzy.

#### Badania niszczące

Badania niszczące przeprowadza się najczęściej gdy:

- zachodzi uzasadnione podejrzenie mniejszej wytrzymałości zgrzeiny spowodowanej istotnymi uchybieniami w procedurze zgrzewania.
- wygląd wpływkki budzi wątpliwości o jej jakości pomimo zachowania parametrów zgrzewania.
- w sprawach spornych

Badaniom poddaje się odcinek rury ze zgrzeiną kontrolną wykonaną w odległości 2D od końca rury. Całkowita długość rury do badań nie może być mniejsza niż 6D. Do badań niszczących zaliczane są:

- pomiar wytrzymałości doraźnej,
- pomiar wytrzymałości długotrwałej

#### Kwalifikacje personelu przy zgrzewaniu gazociągów z polietylenu

Prace związane z projektowaniem, budową, remontami, naprawami i eksploatacją gazociągów z PE mogą być wykonywane przez osoby posiadające aktualne uprawnienia i zaświadczenia (świadcstwo) kwalifikacyjne:

- projektant, kierownik robót, inspektor nadzoru – uprawnienia budowlane w zakresie projektowania, kierowania i nadzoru, zgodnie z wymogami Prawa Budowlanego z szeroką znajomością zasad projektowania i budowy sieci gazowej z PE.
- pracownicy dozoru oraz zgrzewacze i monterzy – w zakresie zgrzewania i montażu gazociągów z PE.

Zaświadczenia kwalifikacyjne do ww. prac uzyskuje się w wyniku przeprowadzonego szkolenia i pozytywnie zdanego egzaminu teoretycznego i praktycznego.

Osoby wykonujące na rzecz KSG Sp. z o.o. prace związane z budową lub remontem



sieci gazowej z rur PE winny posiadać aktualne zaświadczenia kwalifikacyjne wydane przez ośrodki szkoleniowe, których program został pozytywnie zaopiniowany przez tut. Spółkę. Zgodnie z Poradnikiem stosowania przepisów i zasad bezpieczeństwa w gazownictwie powyższe kwalifikacje uzyskuje się w dwóch zakresach:

- dla osób nadzoru (kierownik budowy, inspektor nadzoru inwestycyjnego, majster budowlany) - z okresem ważności zaświadczeń kwalifikacyjnych - 3 lata,
- wykonawstwa (brygadzysta, monter) – z okresem ważności zaświadczeń kwalifikacyjnych – 2 lata.

Przedłużenie ważności zaświadczeń kwalifikacyjnych należy dokonać:

- po upływie okresu ważności lub gdy:
  - stwierdzono spadek umiejętności na zajmowanym stanowisku,
  - wykonawca miał przerwę w wykonywaniu połączeń trwającą ponad 1 rok.

W przypadku stwierdzenia naruszenia istotnych zasad przy budowie sieci gazowych z PE zawartych w niniejszych wytycznych lub innych aktach prawnych i normatywnych, inwestor – KSG Sp. z o.o. może wnioskować o unieważnienie wydanego zaświadczenia kwalifikacyjnego do wykonywania sieci gazowych z PE na terenie jego działania.

## PRÓBA SZCZELNOSCI

### *PRZYGOTOWANIE DO PRÓBY SZCZELNOSCI*

Po wykonaniu kontroli jakości połączeń i odbiorze prac zgrzewalniczych wykonać wstępne badanie szczelności, przed opuszczeniem gazociągu do wykopu, odcinkami nie dłuższymi niż 2 km bez zamontowanej armatury. Badanie wstępne połączeń należy przeprowadzić przy użyciu powietrza lub gazu obojętnego o ciśnieniu 0,1 MPa dla gazociągów z rur PE i o ciśnieniu 0,4MPa dla gazociągu z rur stalowych. Czas trwania badania powinien wynieść min. 1 godzinę od chwili osiągnięcia ciśnienia próby. W przypadku wystąpienia jakichkolwiek podejrzeń o ewentualnych nieszczelnościach występujących na badanym odcinku gazociągu, każde połączenie powinno podlegać badaniu za pomocą środka pianotwórczego (np. wodny roztwór mydła). Ujawnione nieszczelności należy usunąć, a połączenia ponownie zbadać.

### *PRÓBY SZCZELNOSCI*

Dla gazociągów wykonanych z polietylenu, po zasypaniu gazociągu należy przeprowadzić próby wytrzymałości i szczelności zgodnie z PN-92/M-34503, „Gazociągi i instalacje gazowe. Próby rurociągów.”

Miejsca montażu armatury, zamknięcie końców odcinków próbnych, powinny zostać odkryte podczas wykonywania prób. Ciśnienie próby wytrzymałości i przeprowadzić przy ciśnieniu 0,75 Mpa przez minimum 24h od momentu ustalenia ciśnienia próby. W przypadku wykonywania prób szczelności przyłączyć czas trwania próby skrócić do 1 godziny.

Czynnikiem próbnym może być powietrze lub gaz obojętny wolny od związków tworzących osady. Do wykonywania prób pojedynczych przyłączy można używać butli ze sprężonym powietrzem lub azotem.

### **3. Opis do Projektu Architektoniczno- Budowlanego wewnętrznej i zewnętrznej instalacji gazu z punktem redukcyjno pomiarowym – część telemetryczna.**

### 3.1. Podstawa opracowania:

- Zlecenie Inwestora,
- Warunki techniczne Inwestora,
- Rozporządzenie MG w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe Dz. U. Nr 97 poz. 1055 z dn. 30.07.2001r.,
- Dyrektywa Ciśnieniowa PED 97/23/WE,
- Dyrektywa 90/396/EWG – urządzenia spalające paliwo gazowe,
- Dyrektywa ATEX100,
- Poradnik „Stacje gazowe w systemach dostawy gazu” – PZiITS autor W. Ratasiewicz,
- Normy Zakładowe PGNiG S.A. a w szczególności:
- ZN-G-4120:2004, ZN-G-4121:2004, ZN-G-4001-4010:2001, ZN-G-8101, ZN-G-3242;
- Normy Polskie, Europejskie oraz Międzynarodowe:

### 3.2. Wstęp.

Niniejsza dokumentacja zawiera dane niezbędne do wykonania układu telemetrycznego na stacji gazowej. Jednocześnie dokumentacja zawiera załączniki rysunkowe, które wskażą odpowiednią konfigurację systemu telemetry.

Stację redukcyjno-pomiarową gazu projektuje się dla Kompleksu Sportowo Rekreacyjnego w Lesku położonego na działkach ewidencyjnych nr: 116/3, 116/5, 116/6, 116/7, 116/8, 116/9 z obrębu Lesko. Stacja zlokalizowana zostanie przy wiacie śmietnika w pobliżu północno wschodniej elewacji budynku.

W obudowie stacji mieści się część pomiarowa i redukcyjna obydwie te części rozdzielone są od siebie przegrodą. Część pomiarowa stanowi własność dostawcy gazu, a część redukcyjna odbiorcy gazu. Przed częścią redukcyjną II-go stopnia projektuje się układ pomiarowy. Będzie to typowy układ typu U1 do pomiaru przepływu gazu dla odbiorcy. Jednocześnie projektuje się układ telemetryczny, który monitorował będzie podstawowe parametry pracy stacji takie jak ciśnienie gazu, temperaturę, działanie urządzeń sygnalizacyjnych. W przypadku przekroczenia zadanych progów alarmowych informacje natychmiast przekazywane będą drogą GSM/GPRS do służb dyspozytorskich ZG Jasło.

### 3.3. Dane techniczne stacji:

*wynikające z warunków technicznych:*

- rodzaj gazu : GAZ ZIEMNY PN-C-04753 E
- projektowana przepustowość stacji :  $Q_D = 160 \text{ [Nm}^3/\text{h]}$ ,
- maksymalne ciśnienie wejściowe stacji  $P_{\text{wej max}} = 0,25 \text{ [MPa]}$ ,
- minimalne ciśnienie wejściowe stacji  $P_{\text{wej min}} = 0,20 \text{ [MPa]}$ ,
- temperatura gazu przed redukcją ciśnienia =  $5^\circ\text{C}$ ,

### 3.4. Telemetria

W celu umożliwienia zdalnego zbierania danych pomiarowych ze stacji gazowej projektuje się wyposażenie stacji w układ telemetryczny.

Układ ten składa się z szafki telemetry zamontowanej poza strefą zagrożenia wybuchem w wydzielonym miejscu na ścianie wewnątrz budynku kotłowni do której zostanie podłączone zasilanie sieciowe AC 230V.

Szafka ta zostanie połączona za pomocą kabli ułożonych w ziemi oraz w korytach kablowych z przelicznikiem Mac BAT II znajdującymi się w stacji gazowej w strefie zagrożenia wybuchem.

Szafka telemetry wyposażona zostanie w elementy zapewniające odpowiednią ochronę przeciwporażeniową i przeciwzwarciovą oraz urządzenia umożliwiające zbieranie oraz

przekazywanie danych. Szafka z zasilaniem sieciowym musi być podłączana do linii zasilającej 230V 50Hz trójprzewodowej (L,N,PE). Zastosowany układ UPS-a musi zapewnić w przypadku wystąpienia zaniku zasilania podtrzymanie pracy urządzeń na minimum 8 godzin pracy. Podłączenie powinna wykonywać osoba z odpowiednimi uprawnieniami elektrycznymi (do 1kV).

Ponadto obudowa szafki powinna być podłączona do lokalnego uziemienia.

Transmisja danych pomiarowych zostanie zrealizowana w oparciu o modem GSM/GPRS IK-201 wyposażony w antenę 5 dB.

Modem ten daje możliwość zestawienia połączeń komutowanych GSM lub stałych GPRS.

Uaktywnienie modemu wiąże się z koniecznością wykupienia abonamentu u operatora sieci GSM uwzględniającego usługę przesyłania danych, lub jeżeli transmisja danych będzie odbywać się po GPRS-ie eksploatujący stację musi wykupić dodatkowo APN.

Dodatkowo istnieje możliwość w sposób ciągły lub okresowo monitorowania pracy stacji przez odbiorcę gazu.

W tym celu szafka telemetryczna została wyposażona w interfejs PD 51 umożliwiający doprowadzenie sygnału z przelicznika gazu po interfejsie RS 485 do wybranego komputera odbiorcy. Do tego celu należy od szafy telemetrycznej ułożyć jedną parę kabli telemetrycznych np. skrętkę telefoniczną do miejsca gdzie będzie znajdował się komputer służący do monitorowania pracy stacji. Przy komputerze należy dodatkowo zamontować odpowiedni interfejs który przekonwertuje sygnał RS 485 na RS 232 lub USB.

Zamontowany na stacji przelicznik Mac BAT II wyposażony jest w 3 wejścia sygnalizacyjne EX do których podłączone będą następujące sygnalizacje:

- sygnalizacja otwarcia drzwi w części technologicznej stacji,
- sygnalizacja zabrudzenia wkładu filtracyjnego

Przelicznik Mac BAT II posiada wyjście sterujące, które poprzez odpowiednią konfigurację przelicznika, staje się aktywne (zwarty styk) w chwili zadziałania wybranego podczas konfiguracji alarmu, lub grupy alarmów (alarm zbiorczy).

Alarmem takim mogą być np.: zadziałanie sygnalizacji informującej nas o otwarciu drzwi lub w innym przypadku np. przekroczenie ustawionego zakresu ciśnienia w przeliczniku itp. Parametry te mogą zostać wybrane i skonfigurowane z pomocą programu „konfigurator” firmy PLUM.

Sygnał z wyjścia sterującego Mac BATA II w przypadku wystąpienia alarmu przesyłany jest do wejścia sygnalizacyjnego (wejście 1) modemu komunikacyjnego GSM/ GRS typ IK 201 firmy PLUM.

Sygnalizacja otwarcia drzwi szafki telemetrycznej GX 01 znajdującej się poza strefą zagrożenia wybuchem została podłączona bezpośrednio do wejść sygnalizacyjnych nie iskrobezpiecznych szafki telemetrycznej do 4 wejścia sygnalizacyjnego modemu IK- 201.

Wejście nr 3 modem IK-201 zarezerwowane jest do podłączenia sygnalizacji niskiego stanu naładowania akumulatora w UPS-ie.

Modem po odebraniu sygnału alarmowego na wejściu sygnalizacyjnym wysyła wiadomość SMS do jednostki eksploatującej stację o zaistniałej nieprawidłowości w jej pracy.

Układ pomiarowy stacji należy wykonać zgodnie z normami ZN-G-4001-4010 z 2001 roku

Wszystkie urządzenia elektryczne zamontowane w stacji w strefie zagrożenia wybuchem muszą być w wykonaniu przeciwwybuchowym zgodnie z obowiązującymi przepisami i powinny posiadać cechę przeciwwybuchowości Ex.

#### **Wytyczne montażu telemetrii na obiekcie.**

- Roboty montażowe należy prowadzić i odebrać zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych”, opracowanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Instalacji i Urządzeń Elektrycznych w Budownictwie ”Elektromontaż” i Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa. Przede wszystkim należy wziąć pod uwagę wytyczne podane w rozdziale 17 (Instalacje aparatury kontrolno - pomiarowej i automatyki), wchodzące w skład Tomu V (Instalacje elektryczne). Kierując się powyższymi wytycznymi należy uwzględnić zmiany w aktach prawnych po 30 czerwca 1988 r.,
- Montaż elementów instalacji PiA powinien być wykonany zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie oraz w DTR danych elementów.

Trasy sygnałowe i zasilające należy prowadzić w oparciu o rysunki połączeń kablowych, natomiast podłączenia kabli oraz przewodów od aparatów i zacisków listwowych w elementach prefabrykowanych dokonać wg schematów obwodowych.

Przy prowadzeniu tras sygnałowych i zasilających należy przestrzegać następujących wytycznych:

- wszystkie końcówki przewodów przyłączanych do zacisków aparatów lub listew zaciskowych w prefabrykatach należy zaopatrzyć w oznaczniki z numerem zacisku przyłączenia wg projektu,
- jako podstawowy sposób prowadzenia tras po obiekcie w pomieszczeniach przemysłowych należy przyjmować korytka kablowe stalowe ocynkowane o wielkościach wg specyfikacji,
- odcinki koryt łączyć przewodem LY 2.5mm<sup>2</sup> w izolacji żółto - zielonej. Koryta należy uziemić.

Należy zachować następującą kolorystykę układanych instalacji elektrycznych:

- tory sygnałowe iskrobezpieczne - kolor niebieski,
- tory sygnałowe nieiskrobezpieczne - kolor szary,
- napięcie 230V - L - kolor czarny,
- napięcie 220V - N - kolor niebieski,
- napięcie 24V „+” - kolor czerwony,
- napięcie 24V „-” - kolor niebieski.

Do listew zaciskowych niedopuszczalne jest wprowadzenie więcej jak dwóch przewodów pod jeden zacisk. W przypadku montażu dwóch przewodów oba powinny być tego samego typu (materiał i przekrój). Przewód wspólny łączący kilka zacisków (mostek) nie może być dzielony. Podłączenia tego typu należy wykonać jako pętlę ciągłą bez rozcinania przewodu.

Ekranry kabli należy grupować w grupy po max 10 ekranów a następnie połączyć z uziemieniem szafy PE. Do uziemienia zastosować listwy przyłączeniowe PE.

Wszystkie urządzenia o budowie przeciwwybuchowej muszą posiadać tabliczki, etykiety lub innego rodzaju trwałe opisy informujące o rodzaju tej budowy. Dla każdego w w/w urządzeń producent musi dostarczyć certyfikat ATEX oraz deklarację zgodności w języku polskim. Dopuszczalne jest dostarczenie deklaracji zgodności w jednym z języków Unii Europejskiej wraz z tłumaczeniem w języku polskim.

### **Próby pomontażowe**

Po wykonaniu prac montażowych Wykonawca winien przeprowadzić wszystkie niezbędne normami i przepisami pomiary oraz badania instalacji zakończone protokołem. W szczególności należy wykonać:

- sprawdzenia poszczególnych urządzeń pomiarowych i sygnalizacyjnych,
- sprawdzenia jakości wykonania oraz zgodność wszystkich połączeń zewnętrznych z projektem,
- sprawdzenia wszystkich obwodów pomiarowych oraz sygnalizacyjnych,
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiary stanu izolacji całości okablowania,
- pomiary pojemności i indukcyjności obwodów iskrobezpiecznych,
- sprawdzenie i uruchomienie transmisji danych ze stacji gazowej,

Inne nie ujęte powyżej a wymagane przepisami.

Z wyżej wymienionych badań należy sporządzić protokoły i dołączyć je do dokumentów odbiorowych stacji. Po zrealizowaniu projektu, uruchomieniu i wykonaniu pomiarów instalacji, Wykonawca powinien sporządzić dokumentację powykonawczą instalacji AKPiA oraz telemetrii uwzględniającą wszelkie ewentualne zmiany.

### **Połączenia elektryczne i uziemianie szafki telemetrycznej**

Szafka z zasilaniem sieciowym musi być podłączana do linii zasilającej 230V 50Hz trójprzewodowej (L,N,PE) . Podłączenie powinna wykonywać osoba z odpowiednimi uprawnieniami elektrycznymi (do 1kV).

Ponadto obudowa szafki powinna być podłączona do lokalnego uziemienia .

### **Układanie kabli telemetrycznych**

Przy prowadzeniu tras należy przestrzegać następnych wytycznych . Jako podstawowy sposób prowadzenia tras sygnałowych po obiekcie należy przyjąć prowadzenie przewodów w korytach kablowych . Kable obwodów iskrobezpiecznych prowadzić w oddzielnych korytach i rurach osłonowych. Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie rozciąganie itp. Odcinki koryt łączyć przewodem LgY 1x 6 mm, koloru żółto-zielonego. Koryta i należy uziemić . Połączenia przewodów i zacisków wykonać z zapasem długości umożliwiającym ich swobodne połączenie oraz odłączenie .

W przypadku prowadzenia kabli w wykopie kabel telemetryczny typu PS-CY 53 w izolacji koloru niebieskiego należy umieścić w rurze ochronnej ( np. rura polietylenowa osłonowa PE32 ) i ułożyć w ziemi zgodnie z wyznaczoną trasą .

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie rozciąganie itp.

Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty , w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm . Nie należy układać kabli na dnie wykopu kamienistego lub w ziemi , która mogłaby uszkodzić kabel np. ostry żwir , ani bezpośrednio zasypywać tą ziemią .

Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm a następnie pokryć niebieską folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Głębokość ułożenia kabla w ziemi mierzona od powierzchni ziemi powinna wynosić co najmniej 0,7m. Odległość pozioma kabla przy zbliżeniu do gazociągu nie może być mniejsza niż 0,5 m.

### **3.5. Ochrona odgromowa, wyrównanie potencjałów:**

Stację należy przygotować do ochrony odgromowej (włączenie do uziomu) oraz objąć wewnętrzną ochroną przez wyrównanie potencjałów wszystkich części metalowych poprzez montaż przewodów wyrównawczych. Przy złączach kołnierзовych rurociągów i armatury, w których zastosowano uszczelki izolacyjne należy zastosować bocznikowanie poprzez montaż podkładek koronkowych na dwóch przeciwległych śrubach – ochrona odgromowa zgodnie z normą **PN-86/E-05003/01, PN-89/E-05003/03, PN-IEC61024-1**. Po montażu należy wykonać pomiar rezystancji przejścia części technologicznej. Z pomiaru należy sporządzić protokół.

### **3.6. Dokumenty odbiorowe.**

Dokumentację odbiorową należy sporządzić zgodnie z wymogami Normy Zakładowej ZN-G-4120:2004.

Dostawca (producent) stacji gazowej powinien przy odbiorze dostarczyć zamawiającemu, co najmniej następujące dokumenty:

- a) instrukcje obsługi poszczególnych urządzeń w tym szczególnie urządzeń pomiarowych zastosowanych w stacji zawierające:
  - opis budowy,
  - dane techniczne,
  - podstawowe wymiary gabarytowe,
  - sposób uruchamiania i regulacji,
  - zasady działania,
  - instrukcję konserwacji i sposób usuwania typowych niesprawności.

świadczenia i deklaracje zgodności wg Dyrektywy ATEX 100A dla urządzeń i systemów ochronnych w przestrzeniach zagrożenia wybuchem,  
warunki gwarancyjne,  
oświadczenie o wykonaniu stacji zgodnie z obowiązującą wiedzą techniczną oraz obowiązującymi przepisami.

### **3.7. Elementy składowe układu telemetrii**

Szafka telemetryczna 'PLUM' Typ. 261.100	1 szt.
Kabel Telemetryczny „PLUM” typ PS-CY-53	30 m
Rura osłonowa PE SRR11 Ø 32	20 m.

## **Spis treści:**

### 1. Opis do Projektu Zagospodarowania Terenu

- 1.1 Przedmiot inwestycji.
- 1.2 Stan istniejący
- 1.3 Projektowane zagospodarowanie terenu
- 1.4 Informacja o wpisie do rejestru zabytków i ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego
- 1.5 Informacja o wpływie eksploatacji górniczej
- 1.6 Informacja o zagrożeniach dla środowiska

### 2. Opis do Projektu Architektoniczno- Budowlanego wewnętrznej i zewnętrznej instalacji gazu z punktem redukcyjno pomiarowym – część gazowa.

- 2.1 Podstawa opracowania
- 2.2 Źródło zasilania w gaz.
- 2.3 Przyłącze gazowe
- 2.4 Instalacja gazowa.
- 2.5 Elementy składowe przyłącza.
- 2.6 Elementy składowe instalacji.
- 2.7 Wytyczne wykonania.

### 3. Opis do Projektu Architektoniczno- Budowlanego wewnętrznej i zewnętrznej instalacji gazu z punktem redukcyjno pomiarowym – część telemetryczna.

- 3.1. Podstawa opracowania:
- 3.2. Wstęp.
- 3.3. Dane techniczne stacji:
- 3.4. Telemetria
- 3.5. Ochrona odgromowa, wyrównanie potencjałów:
- 3.6. Dokumenty odbiorowe.
- 3.7. Elementy składowe układu telemetrii

### 4. Załączniki

1. Warunki przyłączenia do sieci gazowej nr 601/O/WP2/9/09 z dnia 23-01-2009
2. Decyzja o lokalizacji celu publicznego
3. Opinia Zud nr. 362/2008
4. Karta katalogowa zawór typu MAG-3
5. Karta katalogowa detektor typu DEX
6. Karta katalogowa modułu alarmowego typu MD-2
7. Karta katalogowa kotła
8. Karta katalogowa palnika
9. Uprawnienie projektantów
10. Przynależność do Izby Inżynierów

## 5. Spis rysunków

Rys nr 1 . Zagospodarowanie terenu	Skala 1:500.
Rys nr 2 . Plan instalacji i przyłącza gazowego	Skala 1:500.
Rys nr 3 . Profil gazowej instalacji zewnętrznej niskiego ciśnienia	Skala 1:100/100
Rys nr 4 . Profil przyłącza gazowego średniego ciśnienia	Skala 1:100/100
Rys nr 5 . Rzut i przekrój kotłowni	Skala 1:100.
Rys nr 6 . Schemat stacji redukcyjno-pomiarowej	Skala 1:20.
Rys nr 7 . Skrzynka gazowa	Skala 1:10, 1:50
Rys nr 8 . Schemat technologiczny stacji gazowej z punktami PA	Skala bez
Rys nr 9 . Lokalizacja szafki telemetrycznej wraz z trasą kabla telemetrycznego	Skala 1:100
Rys nr 10. Schemat konfiguracji systemu telemetry	Skala bez
Rys nr 11. Schemat połączeń przelicznika MACBATII	Skala bez
Rys nr 12. Schemat skrzynki telemetrycznej	Skala bez
Rys nr 13. Układ zasilania szafki telemetrycznej	Skala bez
Rys nr 14. Oznakowanie gazociągu taśmami	Skala bez
Rys nr 15. Schemat połączenia z trójnikiem siodłowym	Skala bez



## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. Opis do projektu zagospodarowania terenu**

#### **1.1. Przedmiot inwestycji**

Opracowanie to jest częścią dokumentacji technicznej projektu Kompleksu Sportowo-Rekreacyjnego w Lesku.

Przedmiotem projektu jest budowa sieci gazowej średniego ciśnienia z punktem redukcyjno-pomiarowym oraz zewnętrznej i wewnętrznej instalacji gazowej niskiego ciśnienia na potrzeby nowoprojektowanego kompleksu rekreacyjno-wypoczynkowego w Lesku

#### **1.2. Stan istniejący**

Teren objęty projektem jest położony na południowo – wschodnim tarasie nadbrzeżnym rzeki San.

Teren jest niezabudowany, ma charakter łąkowy. Drzewa i krzewy są zlokalizowane bliżej granic, część centralna jest pozbawiona obsadzeń.

#### **1.3. Istniejące uzbrojenie terenu**

Na terenie objętym projektem i w jego bezpośrednim sąsiedztwie znajdują się następujące media infrastruktury technicznej:

- instalacje elektroenergetyczne zasilające i oświetleniowe na terenie stadionu.
- Sieć gazowa o średnicy DN250

#### **1.4. Warunki gruntowo-wodne**

Zwierciadło wody gruntowej stwierdzono na głębokości  $2,3 \div 3,5$  m p.p.t. Na niskie poziomy wód w trakcie prowadzonych prac miał wpływ występującej w okresie poprzedzającym wykonanie badań okresu suszy. W okresie intensywnych opadów i wiosennych roztopów poziom wód gruntowych może występować na znacznie niższych głębokościach.

Podłoże gruntowe w miejscu projektowanego gazociągu buduje zespół warstw reprezentowanych przez grunty nasypowe i mineralne rodzime wykształcone jako piaski gliniaste, piaski drobne, gliny piaszczyste, gliny piaszczyste z wkładkami piasku gliniastego, gliny pylaste oraz grunty skaliste: rumosze i zwietrzeliny piaskowców.

#### **1.5. Informacja o wpływie eksploatacji górniczej.**

Teren nie znajduje się w rejonie eksploatacji górniczych.

#### **1.6. Informacja o zagrożeniach dla środowiska.**

Realizacja nie powoduje zagrożeń dla środowiska.

## **2. Opis do Projektu Architektoniczno- Budowlanego wewnętrznej i zewnętrznej instalacji gazu z punktem redukcyjno pomiarowym .**

### **2.1. Podstawa opracowania**

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30.07.2001 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe – Dziennik Ustaw nr 97/01 poz. 1055
- Warunki techniczne Projektowania, Budowy , Nadzoru i Odbioru Gazociągów wykonanych z Polietylenu-II Edycja KSG sp. z o. O. w Tarnowie – październik 2007
- Warunkami technicznymi wykonania gazociągów i urządzeń gazowniczych stalowych o  $MOP \leq 0,5MPa$  prace spawalnicze KSG sp. z o. o. w Tarnowie – październik 2007

### **2.2. Źródło zasilania w gaz**

Nowoprojektowana sieć gazowa średniego ciśnienia, punkt redukcyjno-pomiarowy oraz instalacja gazowa zewnętrzna i wewnętrzna niskiego ciśnienia będzie spełniać zapotrzebowania na gaz dla kotłów gazowych z palnikami w projektowanym kompleksie sportowo-rekreacyjnym w Lesku.

Maksymalne ciśnienie robocze MOP – 0,5MPa

Maksymalne ciśnienie przypadkowe MIP – 0,7MPa

Maksymalne dopuszczalne ciśnienie pracy MAOP – 0,33MPa

Ciśnienie operacyjne OP – (0,075 – 0,33) Mpa

### **2.3. Przyłącze gazowe**

Nowoprojektowana sieć gazowa oraz przyłącze gazowe znajduje się w pierwszej strefie lokalizacji. Szerokość strefy kontrolowanej, w której linia środkowa pokrywa się z osią gazociągu wynosi 1m .

Projektowany obiekt będzie zasilony w gaz zgodnie z oświadczeniem o warunkach przyłączenia do sieci gazowej do obiektu budowlanego nr 601/O/WP2/9/09 wydanymi 23.01.2008r przez Karpacką Spółkę Gazownictwa Sp z o.o. w Tarnowie, Oddział Gazowniczy w Jaśle poprzez projektowane przyłącze z miejskiej sieci gazowej średniego ciśnienia Dn250 przebiegającej wzdłuż budynku.

Na istniejącej rurze gazowej PE  $\phi 250$  średniego ciśnienia projektuje się instalację trójnika siodłowego i poprowadzenie sieci rurą PE  $\phi 63$  SDR11. 1m przed punktem redukcyjno-pomiarowym wstawić przejście PE63/stalDN50. Rurę DN50 poprowadzić do stacji redukcyjno-pomiarowej zlokalizowanej przy wiacie śmietnika w pobliżu północno wschodniej elewacji budynku.

Na skrzyżowaniu z instalacją elektryczną na kable elektryczne nałożyć zabezpieczenie w postaci rury arota.

W miejscu innych kolizji, odległość pomiędzy powierzchnią zewnętrzną gazociągu i skrajnymi elementami uzbrojenia wynosi bezpieczną odległość zgodnie z rozporządzeniem ministra gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe. (Dz. U. Nr 97, poz. 1055). Na skrzyżowaniach na przyłączy średniego ciśnienia nie projektuje się dodatkowych zabezpieczeń w postaci rur osłonowych.

Skrzyżowania z innym uzbrojeniem podziemnym spełnia przepisy zawarte w rozporządzeniu Stację gazową projektuje się wykonać z dwóch kontenerów z blachy bezpośrednio stykających się ścianami z wyraźnie rozgraniczającymi część redukcyjną i część pomiarową. Do każdego z kontenerów projektuje się wykonać oddzielne drzwi zamykane na klucz lub

kłódkę. Granicą własności KSG jest kurek główny umieszczony na granicy między częścią pomiarową i redukcyjną w kontenerze części pomiarowej.

Prace spawalnicze oraz montażowe, rozwiązania i wymagania techniczne budowy stacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania zazięceń i urządzeń gazowniczych stalowy o MOP <0,5Mpa prace spawalnicze” spółka z o.o. w Tarnowie.

Stalowy odcinek gazociągu ułożony w ziemi winien posiadać izolację antykorozyjną zgodnie z projektem Polskiej Normy „Gazownictwo. Sieć gazowa. Powłoki z samoprzylepnych taśm z tworzyw sztucznych na rurach stalowych. Wymagania i badania”.

Izolację należy wykonać przez nałożenie dwuwarstwowej taśmy polietylenowej, nawijanej na dokładnie oczyszczone i odtłuszczone rury i kształtki stalowe – uprzednio przygotowane preparatem gruntującym.

**Izolację antykorozyjną wykonać w kl.B30 w/g normy PN EN 12068**

Powłoka powinna składać się z dwóch warstw:

- taśmy czarnej izolacyjnej,
- taśmy żółtej ochronnej.

Pion gazowy zaizolować do wysokości 0,3 [m] ponad poziom terenu. Pozostałą część nad terenem izolować nakładając pokrycie malarskie A1-L-A0 wg normy BN-76/8976-05 w kolorze żółtym.

#### **2.4. Instalacja gazowa**

Od punktu redukcyjno - pomiarowego zaprojektowano poprowadzenie podziemnej zewnętrznej instalacji gazowej niskiego ciśnienia do skrzynki gazowej z zaworem odcinającym a następnie do kotłowni.

Instalację projektuje się wykonać z rur stalowych bez szwu ciągnionych i walcowanych oraz rur PE80  $\phi$ 125 SDR17,5 łączonych ze sobą kształtkami PE/stal PE125/stalDN100.

Nad przewodem gazowym w wysokości do 5cm. będzie ułożony drut ostrzegawczy. Na głębokości 40cm powyżej zewnętrznej krawędzi rury gazociągu umieścić taśmę lokalizacyjną z wtopionym drutem i nadrukiem „GAZ”.

W kotłowni projektuje się kolektor gazowy stalowy DN250 z trzema odejściami do palników nadmuchowych z rur stalowych bez szwu o średnicy DN25.

Jako zabezpieczenie przeciw wybuchowe w kotłowni, projektuje się umieszczenie dwóch elektrycznych czujników gazu typu DEX połączonych w układ z zaworem szybko-zamykającym typu mag-3 oraz modulem alarmowym typu MD-2.Z wyposażonym w system detekcji gazu nadzorowany teleinformatycznie przez GPRS i wyjściem 12V do zaworu odcinającego.

Stalowy odcinek gazociągu ułożony w ziemi winien posiadać izolację antykorozyjną zgodnie z projektem Polskiej Normy „Gazownictwo. Sieć gazowa. Powłoki z samoprzylepnych taśm z tworzyw sztucznych na rurach stalowych. Wymagania i badania”.

Izolację należy wykonać przez nałożenie dwuwarstwowej taśmy polietylenowej, nawijanej na dokładnie oczyszczone i odtłuszczone rury i kształtki stalowe – uprzednio przygotowane preparatem gruntującym.

**Izolację antykorozyjną wykonać w kl.B30 w/g normy PN EN 12068**

Powłoka powinna składać się z dwóch warstw:

- taśmy czarnej izolacyjnej,
- taśmy żółtej ochronnej.

Pion gazowy zaizolować do wysokości 0,3 [m] ponad poziom terenu. Pozostałą część nad terenem izolować nakładając pokrycie malarskie A1-L-A0 wg normy BN-76/8976-05 w kolorze żółtym.

Odcinek trasy gazociągu niskiego ciśnienia przebiegający pod ulicą (wraz z metrowym odcinkiem za i przed krawężnikiem) projektuje się umieścić w rurze osłonowej PE80  $\phi$ 200 SDR11. Długość rury ochronnej wynosi 13,4m krańce rury ochronnej powinny zostać zakończone manszetami. W celu ochrony rury przewodowej projektuje się umieścić na gazociągu między rurą przewodową a ochronną, płozy dystansowe w ilości 10 sztuk. Dwie zewnętrzne płozy dystansowe umieścić w odległości 15cm od krawędzi rury osłonowej kolejne płozy umieszczać na gazociągu w odległości nie większej niż 1,5m od siebie.

#### Bilans gazu

Urządzenia gazowe	ilość	Ilość gazu
Kocioła gazowy kondensacyjny o mocy 460kW	3	50 nm <sup>3</sup> /h

Łącznie = 150 nm<sup>3</sup>/h

Wszystkie elementy składowe gazociągu powinny być wyprodukowane w oparciu o normy PN-EN 10208-1 dla rur i kształtek stalowych, PN-EN 1555-2 i PN-EN 1555-3 dla rur i kształtek polietylenowych, Wyroby nie objęte zakresem norm muszą posiadać aprobatę KSG sp. z o.o.

#### 2.5. Elementy składowe przyłącza.

Trójnik siodłowy PE 250/63	1szt.	PN-EN 1555-3
Rura PE80 $\phi$ 63 SDR11	8,5m	PN-EN 1555-2
Kolano 90° PE $\phi$ 63	1szt.	PN-EN 1555-3
Przejście PE $\phi$ 63/stal DN50	1szt.	PN-EN 1555-3
Rura stalowa bez szwu DN50	3m.	PN-EN 10208-1
Kolano stal bez szwu 90° DN50	1szt.	PN-EN 10208-1
Część pomiarowa stacji pomiarowo-redukcyjnej	1kompl.	

#### 2.6. Elementy składowe instalacji.

Część redukcyjna stacji pomiarowo-redukcyjnej	1kompl.	
Rura stalowa bez szwu DN100	20m	PN-EN 10208-1
Przejście PE $\phi$ 125/stal DN100	2szt.	PN-EN 1555-3
Rura PE80 $\phi$ 125 SDR11	19m.	PN-EN 1555-2
Rura osłonowa PE80 $\phi$ 200 SDR11	13,4m.	
Manszeta 125x200	2szt.	
Kolano 90° PE $\phi$ 125	2szt.	PN-EN 1555-3
Rura stalowa bez szwu DN100	20m.	PN-EN 10208-1
Kolano 90° stal bez szwu DN100	9szt.	PN-EN 10208-1
Kolektor stal bez szwu DN250	5m.	PN-EN 10208-1
Rura stalowa bez szwu DN25	6m.	PN-EN 10208-1
Skrzynka gazowa	1szt.	
Zawór odcinający typu MAG-3	1szt.	
Detektory gazu typu DEX	2szt.	
Moduł alrmowy typu MD-2	1szt.	

## **2.7. Wytyczne wykonania.**

### **Ze względu na zachowanie przepisowych odległości**

#### **ROBOTY ZIEMNE**

Wykopy dla rurociągów projektuje się wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych deskowanych lub umocnionych poziomo układanymi wypraskami. W miejscu występowania uzbrojenia podziemnego należy wykonać je ręcznie.

Minimalna szerokość wykopu to  $D_z + 20\text{cm}$  ( $D_z$  -średnica zewnętrzna rury), dla odcinków montowanych nad wykopem oraz  $D_z = 40\text{cm}$ , dla odcinków montowanych w wykopie. Miejsca zakładania obejm do odgałęzień prowadzących do budynków należy poszerzyć do wymiarów  $1 \times 1\text{m}$ . Jeżeli gazociąg ma być zgrzewany w wykopie należy go podkopać rejonie zgrzewania na głębokość  $0,2\text{ m}$ .

Dno wykopu powinno być wyrównane, tak aby rura na całej swej długości (z wyjątkiem wgłębień na połączeniach opierała się o podłoże. Po wykonaniu wykopu na jego dnie projektuje się podsypkę o grubości min  $10\text{cm}$  z piasku lub przesianej ziemi pozbawionej kamieni i grud. Zasypywanie wykopów powinno nastąpić po ułożeniu i odebraniu rurociągów przez inspektora nadzoru i geodezyjnym zainwentaryzowaniu przewodów. Zasypywanie wykopów będzie wykonane ręcznie do  $20\text{cm}$  powyżej wierzchu rury (przy warstwowym zagęszczaniu zasypki) Pozostałą część wykopu tj od wysokości  $20\text{cm}$  ponad wierzchem przewodu można zasypać mechanicznie.

Przy wykonywaniu wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy robotach wokół wykopu należy ustawić poręczę ochronne o wysokości  $1,1\text{m}$  ponad terenem i napisy informujące o zakazie wstępu osobom postronnym. Poręczę powinny być umieszczone w odległości  $1\text{m}$  od krawędzi wykopu.

Pracownicy zatrudnieni przy robotach ziemnych powinni być przeszkoleni i pouczeni o zagrożeniach wynikających z uszkodzeń instalacji podziemnych a zwłaszcza kabli elektroenergetycznych i telefonicznych, przewodów gazowych, kanalizacyjnych i wodociągowych

Sposób odwonienia wykopu wykonać odpowiednio do stopnia nawodnienia i rodzaju gruntu. Woda wypompowywaną z wykopu powinna być odprowadzona poza teren budowy. Wykop należy również chronić przed spływaniem do niego wody opadowej z powierzchni terenu. Wykop odwadniać przez odprowadzenie wody do najniższych miejsc wykopu , w których wykonać należy studzienki zbiorcze i wypompować z nich wodę na zewnątrz. W gruncie sypkim przy wysokim poziomie wód gruntowych stosować odwadnianie za pomocą igłofiltrów i podłączonych do nich pomp odwadniających.

Przed lub w trakcie układania w wykopie należy przeprowadzić kontrole zewnętrznych powierzchni rur polietylenowych oraz innych elementów z tworzyw sztucznych. Na powierzchniach tych nie powinny występować uszkodzenia mechaniczne takie jak rysy, zadrapania, zadziory itp. Dla gazociągów z rur polietylenowych dopuszcza się występowanie rys i zadrapan, których głębokość nie przekracza  $10\%$  grubości ścianki, lecz nie więcej niż  $0,5\text{ mm}$ . Odcinki rur mające na powierzchniach zewnętrznych niedopuszczalne rysy i zadrapania należy wyciąć. W trakcie kontroli stanu powierzchni zewnętrznej rur należy sprawdzić oznakowanie zgrzewów.

Zgrzewy powinny być opisane na rurze przy użyciu pisaka wodoodpornego. Opis powinien być zgodny z protokołem zgrzewania.

Teren robót powinien być odpowiednio zabezpieczony i oznakowany zgodnie z właściwymi przepisami obowiązującymi w tym zakresie.

Należy zachować szczególne wymagania bezpieczeństwa w przypadku stwierdzenia obecności istniejącego nie zinwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego. Przy skrzyżowaniach z uzbrojeniem należy:

- wykonywać wykopy ręcznie
- wykonywać odpowiednie zabezpieczenie zgodnie z obowiązującymi przepisami tj.:
  - a) PN – 91/M – 34501 Skrzyżowanie gazociągu z przeszkodami terenowymi.
  - b) Dz.U. nr 97 z 30.07.2001 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe.

Zaleca się zastosowanie rur osłonowych z PE na gazociągu na skrzyżowaniach z kablami telekomunikacyjnymi, wodociągiem, kanalizacją. W rurze osłonowej nie należy wykonywać łączenia rury przewodowej (rura jednolita).

Zaleca się zastosowanie polietylenowych powłok antykorozyjnych na rurach stalowych gazociągu prowadzonego w gruncie.

### ROBOTY MONTAŻOWE

Układanie rurociągów, ich obsypkę oraz zasypanie, należy wykonać zgodnie z instrukcjami montażowymi producenta przewodów oraz z obowiązującymi normami i przepisami, z zachowaniem wszelkich przepisów BHP.

Zgrzewanie rur może wykonywać tylko odpowiednio przeszkolony personel, posiadający uprawnienia nadane przez upoważnioną instytucję. Podczas prac montażowych należy ściśle przestrzegać zaleceń i instrukcji producentów rur i aparatów do zgrzewania.

Dla rurociągów ciśnieniowych należy pamiętać o ułożeniu taśmy lub drutu lokalizacyjnego tuż nad przewodem oraz perforowanej taśmy ostrzegawczej 40cm nad gazociągiem. Tasma ostrzegawcza powinna zawierać nadruki: gaz, symbol telefonu i nr pogotowia gazowego 992, znak firmowy producenta taśmy.

### PRACE SPAWALNICZE

Wykonawca prac spawalniczych musi posiadać zdolność do wykonywania tego typu prac. Powinien zapewnić odpowiednią jakość wyrobu, a osoby wykonujące prace muszą być kompetentne w zakresie wykonywanych prac.

Spawacze powinni posiadać uprawnienia wg PN-EN 287-1, zakres uprawnień powinien pokrywać się z metodami spawania, grupami materiałowymi, geometrią i wymiarami elementów spawanych, materiałami dodatkowymi oraz pozycjami spawania, jakie przewidziane są w instrukcjach WPS. Uprawnienia spawalnicze powinny być nadane przez uznane instytucje, uznane przez inwestora. Obowiązek przygotowania spawaczy pod względem formalnym i zawodowym spoczywa na wykonawcy.

Personel spawalniczy wykonawcy, pełniący nadzór nad realizacją prac spawalniczych powinien być kompetentny i posiadać, co najmniej 3-letnią praktykę zawodową i doświadczenie w budowie gazociągów i urządzeń gazowniczych. Personel prowadzący badania nieniszczące połączeń spawanych powinien być kwalifikowany w zakresie czynności, jakie ma wykonywać zgodnie z normą PN-EN 473.

Łączenie rur i elementów rurowych, powinno być wykonane wyłącznie za pomocą spawania elektrycznego zgodnie z kwalifikowanymi technologiami spawania oraz instrukcjami technologicznymi spawania, określonymi w Polskich Normach. Proces spawania powinien być wykonany zgodnie z normą PN-EN 12732:2004. Wszystkie czynności obejmujące wykonanie złączy spawanych powinny być wykonywane zgodnie z zatwierdzoną instrukcją technologiczną spawania WPS Wytwórcy. Na wykonawcy spoczywa obowiązek przedstawienia do uznania służbom spawalniczym Inwestora wszystkich instrukcji spawania

WPS wraz z przynależnymi protokołami WPQR, WPAR przed rozpoczęciem wykonania zadania. Łączenie odcinków rurowych oraz kształtek należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12732:2004.

Właściwa jakość połączeń spawnych powinna być stwierdzona przez kontrolę nadzór Wykonawcy oraz nadzór Inwestora na miejscu spawania w oparciu o badania nieniszczące i próbę ciśnieniową wytrzymałości i szczelności. Kontrola powinna obejmować sprawdzenie przed spawaniem podczas spawania oraz badania końcowe po spawaniu. Badanie wizualne spoin w 100% jest podstawowym i obowiązkowym badaniem dla wszystkich gazociągów i urządzeń gazowniczych niezależnie od kategorii wymagań jakościowych. Po Uzyskaniu pozytywnego wyniku badań wizualnych spoinę można poddać kolejnym badaniem nieniszczącym.

Zakres i rodzaj badań nieniszczących powinien być zgodny z wymaganiami projektu technicznego.

Projektu technicznego i nie mniejszy niż zakres określony w tablicy 4 normy PN-EN 12732:2004.

Wymagania i badanie złączy spawanych w układach rurowych instalacji redukcji powinny być takie same jak dla rurociągu zasilającego instalację. Kryteria akceptacji badanych spoin powinny być zgodne z PN-EN-ISO 5817 (EN 25817) i nie mogą być niższe niż wymagania określone w normie PN-EN 12732:2004.

Jeżeli zakres badań nieniszczących, określony w projekcie, obejmuje mniej niż 100% złączy spawanych, a jakość niektórych z nich nie spełnia wymagań, należy zbadać kolejne spoiny w celu oceny rozległości problemu przyjmując zasadę że na każdą odrzuconą spoinę należy przeprowadzić kontrolę dwóch kolejnych spoin. Dopuszcz się wykonanie jednej naprawy złącza spawanego.; Spoiny z pęknięciami należy wyciąć w całości. Wykonawca jest zobowiązany udostępnić przedstawicielom Inwestora wszystkie niezbędne dokumenty do kontroli w czasie trwania procesu produkcji i montażu.

## ZGRZEWANIE RUR POLIETYLENOWYCH, KONTROLA ZGRZEWÓW, KWALIFIKACJE PERSONELU

### Uwagi wstępne

Wszelkiego rodzaju prace budowlano montażowe gazociągów z tworzyw sztucznych mogą być prowadzone jedynie przez osoby posiadające odpowiednie przygotowanie zawodowe w tym zakresie. Dotyczy to wszystkich osób biorących udział w procesie inwestycyjnym, a więc zgrzewaczy, pracowników nadzoru oraz projektantów.

Jeżeli jest to możliwe rury należy składować w pobliżu placu budowy.

Rury przez cały czas składowania i transportu powinny posiadać zaślepki, szczególnie składowane bezpośrednio na ziemi. Rury zwinięte w zwoje posiadają owalność na tyle dużą, że zgrzewanie elektrooporowe bez uprzedniego skalibrowania rury jest bardzo ryzykowne.

Do uzyskania prawidłowej geometrii rury konieczne jest posługiwanie się prostymi kalibratorami nakładanymi na końcówki rury przed zgrzewaniem.

W rurociągach z tworzyw sztucznych wyboru odpowiednich metod łączenia, które mogą być realizowane w warunkach polowych dokonuje operator sieci i on jest odpowiedzialny za ich realizację.

Do łączenia rur PE zaleca się stosować następujące metody zgrzewania :

- elektrooporową (mufy) – do średnicy dn 63 włącznie,
- doczołową – powyżej średnicy dn 63.

Stosowanie metody elektrooporowej dla średnic powyżej dn 63 jest dopuszczalne w przypadku wykonywania robót przełączeniowych i awaryjnych.

Gazociągi polietylenowe budowane na terenie szkód górniczych do średnicy dn 90 (włącznie), winny być łączone wyłącznie metodą zgrzewania elektrooporowego przy wykorzystaniu muf.

### Zgrzewanie doczołowe

Zabrania się zgrzewania elementów o różnej grubości ścianki. nie mogą mieć. Przyjmuje się minimalną grubość ścianek jest 6 mm. Wymaga się w takim przypadku od montera, aby szczególnie dokładnie sprawdzał przemieszczenie ścianki do pomiaru wartości przemieszczenia włącznie.

Za optymalne warunki zgrzewania uznaje się, kiedy:

- temperatura w miejscu zgrzewania zawiera się pomiędzy 5 a 30°C,
- jest sucho,
- jest bezwietrznie.

W przypadku, gdy warunki otoczenia są inne, należy zastosować osłony lub namiot ochronny, aby zgrzewane końcówki były suche a w miejscu zgrzewania była wymagana temperatura.

Przed rozpoczęciem zgrzewania należy przygotować stoper, haczyk do usuwania wiórów oraz rolkę papieru niewłóknistego.

Przebieg procesu.

Kolejne czynności przy zgrzewaniu doczołowym można przedstawić jako następujące po sobie fazy:

1. Przygotowanie miejsca do zgrzewania.
2. Przygotowanie elementów do zgrzewania.
3. Obróbka zgrzewanych końcówek i kontrola ich przylegania.
4. Wyrównanie powierzchni do nagrzewania.
5. Nagrzewanie.
6. Usunięcie płyty grzejnej.
7. Narost ciśnienia i studzenie pod ciśnieniem.
8. Zapis parametrów zgrzewania.
9. Demontaż zgrzanych elementów.
10. Oznakowanie zgrzeiny i pomiary jej geometrii.

### Kontrola jakości połączeń doczołowych

W ramach oceny wizualnej dokonuje się oględzin wypływki i pomiarów geometrii zgrzeiny.

Do oceny będą należały:

- kształt wałeczków (równomierność na obwodzie),
- gładkość i jednorodność wypływki (brak widocznych gołym okiem rys, pęcherzy, pęknięć i smug),
- brak szczelin, szczególnie w rowku między wałeczkami.

dopuszczalna odchyłka załamania osi w miejscu zgrzewania nie może być większa niż 1mm na długości 300mm od połączenia.

1. Zgrzeinę uznaje się za prawidłową **gdy:  $k > 0$**
2. Oszacowanie wartości średniej B<sub>sr</sub>.

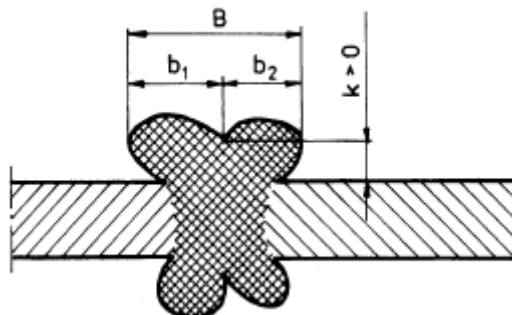
$$B_{sr} = (B_{max} + B_{min}) / 2$$

Zgrzeinę uznaje się za prawidłową gdy:

$$B_{max} < 1.1 B_{sr} \text{ oraz } B_{min} > 0.9 B_{sr}$$

$$\text{lub inaczej: } B_{max} - B_{min} > 0.2 B_{sr}$$

gdzie: B<sub>max</sub>- maksymalna szerokość zgrzeiny  
zmierzona w dowolnym punkcie na całym obwodzie rury, B<sub>min</sub>- minimalna szerokość





zgrzeiny zmierzona w dowolnym punkcie na całym obwodzie rury,

3. Szerokość zgrzeiny  $B_{sr}$

$$B_{sr} = (0.7 \text{ do } 1.0) * e$$

gdzie 'e' jest nominalną grubością ścianki rury.

4. Szerokość wałeczków:

$$b_1 = 0.7 > b_2$$

### ZGRZEWANIE ELEKTROOPOROWE

Zasadą tej metody jest wykorzystanie ciepła wydzielającego się przy przepływie prądu przez drut oporowy do nagrzania wewnętrznej powierzchni kształtki i zewnętrznej rury. Uzwojenie oporowe stanowi integralną część kształtki a do jego zasilania stosuje się urządzenia (elektrozgrzewarki) działające na zasadzie transformatora i wyposażone w odpowiednią automatykę do dozowania energii i regulacji czasu nagrzewania. Obszary, w których uzwojenie grzejne nie jest nawinięte na wewnętrznej powierzchni kształtki nazywane są zimnymi strefami. Zapobiegają one wypływowi uplastycznionego PE ze szczeliny pomiędzy wewnętrzną powierzchnią kształtki a zewnętrzną powierzchnią rury. Wielkość szczeliny silnie wpływa na wytrzymałość i szczelność połączenia. Zbyt duża szczelina prowadzi do nadmiernego wzrostu temperatury drutu, przegrzaniu polietylenu i spadku wytrzymałości złącza. Z tego powodu konieczne jest kalibrowanie końcówki rury ciętej ze zwoju, gdyż dopuszczalna tolerancja owalności dla rur w zwojach, która może wynosić około 6%, dla potrzeb zgrzewania elektrooporowego nie może przekroczyć 1.5%.

Również niebezpieczne zjawisko powstaje podczas zgrzewania rur o dużych średnicach (>160). Na skutek skurczu wtórnego końcówka rury posiada mniejszą średnicę. Powoduje to zbyt duży luz wewnątrz stref grzejnych. W efekcie może prowadzić to do nieszczelności. Najprostszym sposobem zapobiegania temu zjawisku jest obcięcie zbieżnej końcówki rury lub przechowywaniu rur ze specjalnymi zaślepkami stabilizującymi.

Metoda elektrooporowa wymaga szczególnej sumienności przygotowania połączenia, gdyż o ile po wykonaniu zgrzeiny metodą doczołową jesteśmy w stanie ocenić zgrzeinę przez jej wygląd to nieszczelność połączenia elektrooporowego wykazują dopiero próby szczelności. Pociąga to za sobą konieczność wycinania odcinka rury i wstawienia dwóch nowych kształtek. Z wymienionych wyżej powodów do mocowania kształtek należy używać uchwyty mocujących kształtkę a zgrzewanie elektrooporowe można prowadzić, gdy temperatura w miejscu zgrzewania jest powyżej -5°C oraz końce rur i kształtki są suche (nie może osiadać wilgoć na kształtkach). Należy jednak zaznaczyć, że wytrzymałość długotrwała zgrzeiny elektrooporowej jest równa 1 (doczołowej 0.8).

### Przebieg procesu.

1. Przygotować aparat i miejsce do zgrzewania (ewentualnie rozpiąć namiot lub osłony).
2. Oczyszczyć końce rur z piasku, gliny itp.
3. Zaznaczyć obszar cyklinowania pisakiem.
4. Zestrugać cykliną końce rur na długości większej niż połowa długości kształtki lub na powierzchni styku siodelka z rurą. Podczas strugania powinien powstawać wiór o grubości co najmniej 0.1mm.
5. Przetrzeć wewnętrzną powierzchnię kształtki i jeżeli zachodzi konieczność oba końce rur papierem niewłóknistym zwilżonym odpowiednim zmywaczem (zawartość wody poniżej 0.1%).
6. Zaznaczyć głębokość wsunięcia rury do mufki.
7. W zależności od systemu zamocować rury z kształtką lub siodelko w uchwycie.
8. Połączyć przewody z aparatu do złączki.
9. Włączyć aparat.

10. W zależności od systemu ustawić i sprawdzić napięcie zasilania kształtki i czas nagrzewania oraz wpisać te dane do protokołu zgrzewania.
11. Włączyć nagrzewanie kształtki i kontrolować przebieg nagrzewania.
12. Po zgrzaniu wyłączyć aparat.
13. Zdjąć przewody.
14. Na rurze oznaczyć numer uprawnień, numer zgrzeiny, datę i czas nagrzewania tak, aby były widoczne po montażu rurociągu.
15. Wypełnić protokół zgrzewania.
16. Pozostawić kształtkę w uchwytach przez czas 1.5 min na mm grubości ścianki rury.
17. Próbe szczelności lub nawiercenie siodła można przeprowadzać po czasie nie krótszym niż 8min na każdy mm grubości ścianki rury.

#### Kontrola jakości połączeń elektrooporowych

Na całym obwodzie rury na długości co najmniej 1cm od krawędzi kształtki powinny być widoczne ślady usuwania (cyklinowania) warstwy wierzchniej rury. Na powierzchni rury musi być widoczny ślad oznaczenia głębokości wsunięcia rury do kształtki. Wpływkki kontrolne znajdujące się w kształtce elektrooporowej powinny znajdować się w położeniu przewidzianym przez producenta kształtki jako położenie po nagrzaniu kształtki. Nie mogą być widoczne ślady wycieków tworzywa pomiędzy powierzchnią rury a kształtki. Inne badania nieniszczące. W grupie badań nieniszczących stosowane są również metody rentgenograficzne i ultradźwiękowe. Obie te metody stosowane są raczej dla grubości ścianki rury powyżej ok. 25mm do wykrywania obcych wtrąceń i pęcherzy.

#### Badania niszczące

Badania niszczące przeprowadza się najczęściej gdy:

- zachodzi uzasadnione podejrzenie mniejszej wytrzymałości zgrzeiny spowodowanej istotnymi uchybieniami w procedurze zgrzewania.
- wygląd wpływkki budzi wątpliwości o jej jakości pomimo zachowania parametrów zgrzewania.
- w sprawach spornych

Badaniom poddaje się odcinek rury ze zgrzeiną kontrolną wykonaną w odległości 2D od końca rury. Całkowita długość rury do badań nie może być mniejsza niż 6D. Do badań niszczących zaliczane są:

- pomiar wytrzymałości doraźnej,
- pomiar wytrzymałości długotrwałej

#### Kwalifikacje personelu przy zgrzewaniu gazociągów z polietylenu

Prace związane z projektowaniem, budową, remontami, naprawami i eksploatacją gazociągów z PE mogą być wykonywane przez osoby posiadające aktualne uprawnienia i zaświadczenia (świadcstwo) kwalifikacyjne:

- projektant, kierownik robót, inspektor nadzoru – uprawnienia budowlane w zakresie projektowania, kierowania i nadzoru, zgodnie z wymogami Prawa Budowlanego z szeroką znajomością zasad projektowania i budowy sieci gazowej z PE.
- pracownicy dozoru oraz zgrzewacze i monterzy – w zakresie zgrzewania i montażu gazociągów z PE.

Zaświadczenia kwalifikacyjne do ww. prac uzyskuje się w wyniku przeprowadzonego szkolenia i pozytywnie zdanego egzaminu teoretycznego i praktycznego.

Osoby wykonujące na rzecz KSG Sp. z o.o. prace związane z budową lub remontem

sieci gazowej z rur PE winny posiadać aktualne zaświadczenia kwalifikacyjne wydane przez ośrodki szkoleniowe, których program został pozytywnie zaopiniowany przez tut. Spółkę. Zgodnie z Poradnikiem stosowania przepisów i zasad bezpieczeństwa w gazownictwie powyższe kwalifikacje uzyskuje się w dwóch zakresach:

- dla osób nadzoru (kierownik budowy, inspektor nadzoru inwestycyjnego, majster budowlany) - z okresem ważności zaświadczeń kwalifikacyjnych - 3 lata,
- wykonawstwa (brygadzysta, monter) – z okresem ważności zaświadczeń kwalifikacyjnych – 2 lata.

Przedłużenie ważności zaświadczeń kwalifikacyjnych należy dokonać:

- po upływie okresu ważności lub gdy:
  - stwierdzono spadek umiejętności na zajmowanym stanowisku,
  - wykonawca miał przerwę w wykonywaniu połączeń trwającą ponad 1 rok.

W przypadku stwierdzenia naruszenia istotnych zasad przy budowie sieci gazowych z PE zawartych w niniejszych wytycznych lub innych aktach prawnych i normatywnych, inwestor – KSG Sp. z o.o. może wnioskować o unieważnienie wydanego zaświadczenia kwalifikacyjnego do wykonywania sieci gazowych z PE na terenie jego działania.

## PRÓBA SZCZELNOSCI

### *PRZYGOTOWANIE DO PRÓBY SZCZELNOSCI*

Po wykonaniu kontroli jakości połączeń i odbiorze prac zgrzewalniczych wykonać wstępne badanie szczelności, przed opuszczeniem gazociągu do wykopu, odcinkami nie dłuższymi niż 2 km bez zamontowanej armatury. Badanie wstępne połączeń należy przeprowadzić przy użyciu powietrza lub gazu obojętnego o ciśnieniu 0,1 MPa dla gazociągów z rur PE i o ciśnieniu 0,4MPa dla gazociągu z rur stalowych. Czas trwania badania powinien wynieść min. 1 godzinę od chwili osiągnięcia ciśnienia próby. W przypadku wystąpienia jakichkolwiek podejrzeń o ewentualnych nieszczelnościach występujących na badanym odcinku gazociągu, każde połączenie powinno podlegać badaniu za pomocą środka pianotwórczego (np. wodny roztwór mydła). Ujawnione nieszczelności należy usunąć, a połączenia ponownie zbadać.

### *PRÓBY SZCZELNOSCI*

Dla gazociągów wykonanych z polietylenu, po zasypaniu gazociągu należy przeprowadzić próby wytrzymałości i szczelności zgodnie z PN-92/M-34503, „Gazociągi i instalacje gazowe. Próby rurociągów.”

Miejsca montażu armatury, zamknięcie końców odcinków próbnych, powinny zostać odkryte podczas wykonywania prób. Ciśnienie próby wytrzymałości i przeprowadzić przy ciśnieniu 0,75 Mpa przez minimum 24h od momentu ustalenia ciśnienia próby. W przypadku wykonywania prób szczelności przyłączyć czas trwania próby skrócić do 1 godziny.

Czynnikiem próbnym może być powietrze lub gaz obojętny wolny od związków tworzących osady. Do wykonywania prób pojedynczych przyłączy można używać butli ze sprężonym powietrzem lub azotem.

### **3. Opis do Projektu Architektoniczno- Budowlanego wewnętrznej i zewnętrznej instalacji gazu z punktem redukcyjno pomiarowym – część telemetryczna.**

### 3.1. Podstawa opracowania:

- Zlecenie Inwestora,
- Warunki techniczne Inwestora,
- Rozporządzenie MG w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe Dz. U. Nr 97 poz. 1055 z dn. 30.07.2001r.,
- Dyrektywa Ciśnieniowa PED 97/23/WE,
- Dyrektywa 90/396/EWG – urządzenia spalające paliwo gazowe,
- Dyrektywa ATEX100,
- Poradnik „Stacje gazowe w systemach dostawy gazu” – PZiITS autor W. Ratasiewicz,
- Normy Zakładowe PGNiG S.A. a w szczególności:
- ZN-G-4120:2004, ZN-G-4121:2004, ZN-G-4001-4010:2001, ZN-G-8101, ZN-G-3242;
- Normy Polskie, Europejskie oraz Międzynarodowe:

### 3.2. Wstęp.

Niniejsza dokumentacja zawiera dane niezbędne do wykonania układu telemetrycznego na stacji gazowej. Jednocześnie dokumentacja zawiera załączniki rysunkowe, które wskażą odpowiednią konfigurację systemu telemetrii.

Stację redukcyjno-pomiarową gazu projektuje się dla Kompleksu Sportowo Rekreacyjnego w Lesku położonego na działkach ewidencyjnych nr: 116/3, 116/5, 116/6, 116/7, 116/8, 116/9 z obrębu Lesko. Stacja zlokalizowana zostanie przy wiacie śmietnika w pobliżu północno wschodniej elewacji budynku.

W obudowie stacji mieści się część pomiarowa i redukcyjna obydwie te części rozdzielone są od siebie przegrodą. Część pomiarowa stanowi własność dostawcy gazu, a część redukcyjna odbiorcy gazu. Przed częścią redukcyjną II-go stopnia projektuje się układ pomiarowy. Będzie to typowy układ typu U1 do pomiaru przepływu gazu dla odbiorcy. Jednocześnie projektuje się układ telemetryczny, który monitorował będzie podstawowe parametry pracy stacji takie jak ciśnienie gazu, temperaturę, działanie urządzeń sygnalizacyjnych. W przypadku przekroczenia zadanych progów alarmowych informacje natychmiast przekazywane będą drogą GSM/GPRS do służb dyspozytorskich ZG Jasło.

### 3.3. Dane techniczne stacji:

*wynikające z warunków technicznych:*

- rodzaj gazu : GAZ ZIEMNY PN-C-04753 E
- projektowana przepustowość stacji :  $Q_D = 160 \text{ [Nm}^3/\text{h]}$ ,
- maksymalne ciśnienie wejściowe stacji  $P_{\text{wej max}} = 0,25 \text{ [MPa]}$ ,
- minimalne ciśnienie wejściowe stacji  $P_{\text{wej min}} = 0,20 \text{ [MPa]}$ ,
- temperatura gazu przed redukcją ciśnienia =  $5^\circ\text{C}$ ,

### 3.4. Telemetria

W celu umożliwienia zdalnego zbierania danych pomiarowych ze stacji gazowej projektuje się wyposażenie stacji w układ telemetryczny.

Układ ten składa się z szafki telemetrii zamontowanej poza strefą zagrożenia wybuchem w wydzielonym miejscu na ścianie wewnątrz budynku kotłowni do której zostanie podłączone zasilanie sieciowe AC 230V.

Szafka ta zostanie połączona za pomocą kabli ułożonych w ziemi oraz w korytach kablowych z przelicznikiem Mac BAT II znajdującymi się w stacji gazowej w strefie zagrożenia wybuchem.

Szafka telemetrii wyposażona zostanie w elementy zapewniające odpowiednią ochronę przeciwporażeniową i przeciwzwarciovą oraz urządzenia umożliwiające zbieranie oraz

przekazywanie danych. Szafka z zasilaniem sieciowym musi być podłączana do linii zasilającej 230V 50Hz trójprzewodowej (L,N,PE). Zastosowany układ UPS-a musi zapewnić w przypadku wystąpienia zaniku zasilania podtrzymanie pracy urządzeń na minimum 8 godzin pracy. Podłączenie powinna wykonywać osoba z odpowiednimi uprawnieniami elektrycznymi (do 1kV).

Ponadto obudowa szafki powinna być podłączona do lokalnego uziemienia.

Transmisja danych pomiarowych zostanie zrealizowana w oparciu o modem GSM/GPRS IK-201 wyposażony w antenę 5 dB.

Modem ten daje możliwość zestawienia połączeń komutowanych GSM lub stałych GPRS.

Uaktywnienie modemu wiąże się z koniecznością wykupienia abonamentu u operatora sieci GSM uwzględniającego usługę przesyłania danych, lub jeżeli transmisja danych będzie odbywać się po GPRS-ie eksploatujący stację musi wykupić dodatkowo APN.

Dodatkowo istnieje możliwość w sposób ciągły lub okresowo monitorowania pracy stacji przez odbiorcę gazu.

W tym celu szafka telemetryczna została wyposażona w interfejs PD 51 umożliwiający doprowadzenie sygnału z przelicznika gazu po interfejsie RS 485 do wybranego komputera odbiorcy. Do tego celu należy od szafy telemetrycznej ułożyć jedną parę kabli telemetrycznych np. skrętkę telefoniczną do miejsca gdzie będzie znajdował się komputer służący do monitorowania pracy stacji. Przy komputerze należy dodatkowo zamontować odpowiedni interfejs który przekonwertuje sygnał RS 485 na RS 232 lub USB.

Zamontowany na stacji przelicznik Mac BAT II wyposażony jest w 3 wejścia sygnalizacyjne EX do których podłączone będą następujące sygnalizacje:

- sygnalizacja otwarcia drzwi w części technologicznej stacji,
- sygnalizacja zabrudzenia wkładu filtracyjnego

Przelicznik Mac BAT II posiada wyjście sterujące, które poprzez odpowiednią konfigurację przelicznika, staje się aktywne (zwarty styk) w chwili zadziałania wybranego podczas konfiguracji alarmu, lub grupy alarmów (alarm zbiorczy).

Alarmem takim mogą być np.: zadziałanie sygnalizacji informującej nas o otwarciu drzwi lub w innym przypadku np. przekroczenie ustawionego zakresu ciśnienia w przeliczniku itp. Parametry te mogą zostać wybrane i skonfigurowane z pomocą programu „konfigurator” firmy PLUM.

Sygnał z wyjścia sterującego Mac BATA II w przypadku wystąpienia alarmu przesyłany jest do wejścia sygnalizacyjnego (wejście 1) modemu komunikacyjnego GSM/ GRS typ IK 201 firmy PLUM.

Sygnalizacja otwarcia drzwi szafki telemetrycznej GX 01 znajdującej się poza strefą zagrożenia wybuchem została podłączona bezpośrednio do wejść sygnalizacyjnych nie iskrobezpiecznych szafki telemetrycznej do 4 wejścia sygnalizacyjnego modemu IK- 201.

Wejście nr 3 modem IK-201 zarezerwowane jest do podłączenia sygnalizacji niskiego stanu naładowania akumulatora w UPS-ie.

Modem po odebraniu sygnału alarmowego na wejściu sygnalizacyjnym wysyła wiadomość SMS do jednostki eksploatującej stację o zaistniałej nieprawidłowości w jej pracy.

Układ pomiarowy stacji należy wykonać zgodnie z normami ZN-G-4001-4010 z 2001 roku

Wszystkie urządzenia elektryczne zamontowane w stacji w strefie zagrożenia wybuchem muszą być w wykonaniu przeciwwybuchowym zgodnie z obowiązującymi przepisami i powinny posiadać cechę przeciwwybuchowości Ex.

#### **Wytyczne montażu telemetrii na obiekcie.**

- Roboty montażowe należy prowadzić i odebrać zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych”, opracowanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Instalacji i Urządzeń Elektrycznych w Budownictwie ”Elektromontaż” i Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa. Przede wszystkim należy wziąć pod uwagę wytyczne podane w rozdziale 17 (Instalacje aparatury kontrolno - pomiarowej i automatyki), wchodzące w skład Tomu V (Instalacje elektryczne). Kierując się powyższymi wytycznymi należy uwzględnić zmiany w aktach prawnych po 30 czerwca 1988 r.,
- Montaż elementów instalacji PiA powinien być wykonany zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie oraz w DTR danych elementów.

Trasy sygnałowe i zasilające należy prowadzić w oparciu o rysunki połączeń kablowych, natomiast podłączenia kabli oraz przewodów od aparatów i zacisków listwowych w elementach prefabrykowanych dokonać wg schematów obwodowych.

Przy prowadzeniu tras sygnałowych i zasilających należy przestrzegać następujących wytycznych:

- wszystkie końcówki przewodów przyłączanych do zacisków aparatów lub listew zaciskowych w prefabrykatach należy zaopatrzyć w oznaczniki z numerem zacisku przyłączenia wg projektu,
- jako podstawowy sposób prowadzenia tras po obiekcie w pomieszczeniach przemysłowych należy przyjmować korytka kablowe stalowe ocynkowane o wielkościach wg specyfikacji,
- odcinki koryt łączyć przewodem LY 2.5mm<sup>2</sup> w izolacji żółto - zielonej. Koryta należy uziemić.

Należy zachować następującą kolorystykę układanych instalacji elektrycznych:

- tory sygnałowe iskrobezpieczne - kolor niebieski,
- tory sygnałowe nieiskrobezpieczne - kolor szary,
- napięcie 230V - L - kolor czarny,
- napięcie 220V - N - kolor niebieski,
- napięcie 24V „+” - kolor czerwony,
- napięcie 24V „-” - kolor niebieski.

Do listew zaciskowych niedopuszczalne jest wprowadzenie więcej jak dwóch przewodów pod jeden zacisk. W przypadku montażu dwóch przewodów oba powinny być tego samego typu (materiał i przekrój). Przewód wspólny łączący kilka zacisków (mostek) nie może być dzielony. Podłączenia tego typu należy wykonać jako pętlę ciągłą bez rozcinania przewodu.

Ekranry kabli należy grupować w grupy po max 10 ekranów a następnie połączyć z uziemieniem szafy PE. Do uziemienia zastosować listwy przyłączeniowe PE.

Wszystkie urządzenia o budowie przeciwwybuchowej muszą posiadać tabliczki, etykiety lub innego rodzaju trwałe opisy informujące o rodzaju tej budowy. Dla każdego w w/w urządzeń producent musi dostarczyć certyfikat ATEX oraz deklarację zgodności w języku polskim. Dopuszczalne jest dostarczenie deklaracji zgodności w jednym z języków Unii Europejskiej wraz z tłumaczeniem w języku polskim.

### **Próby pomontażowe**

Po wykonaniu prac montażowych Wykonawca winien przeprowadzić wszystkie niezbędne normami i przepisami pomiary oraz badania instalacji zakończone protokołem. W szczególności należy wykonać:

- sprawdzenia poszczególnych urządzeń pomiarowych i sygnalizacyjnych,
- sprawdzenia jakości wykonania oraz zgodność wszystkich połączeń zewnętrznych z projektem,
- sprawdzenia wszystkich obwodów pomiarowych oraz sygnalizacyjnych,
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiary stanu izolacji całości okablowania,
- pomiary pojemności i indukcyjności obwodów iskrobezpiecznych,
- sprawdzenie i uruchomienie transmisji danych ze stacji gazowej,

Inne nie ujęte powyżej a wymagane przepisami.

Z wyżej wymienionych badań należy sporządzić protokoły i dołączyć je do dokumentów odbiorowych stacji. Po zrealizowaniu projektu, uruchomieniu i wykonaniu pomiarów instalacji, Wykonawca powinien sporządzić dokumentację powykonawczą instalacji AKPiA oraz telemetrii uwzględniającą wszelkie ewentualne zmiany.

### **Połączenia elektryczne i uziemianie szafki telemetrycznej**

Szafka z zasilaniem sieciowym musi być podłączana do linii zasilającej 230V 50Hz trójprzewodowej (L,N,PE) . Podłączenie powinna wykonywać osoba z odpowiednimi uprawnieniami elektrycznymi (do 1kV).

Ponadto obudowa szafki powinna być podłączona do lokalnego uziemienia .

### **Układanie kabli telemetrycznych**

Przy prowadzeniu tras należy przestrzegać następnych wytycznych . Jako podstawowy sposób prowadzenia tras sygnałowych po obiekcie należy przyjąć prowadzenie przewodów w korytach kablowych . Kable obwodów iskrobezpiecznych prowadzić w oddzielnych korytach i rurach osłonowych. Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie rozciąganie itp. Odcinki koryt łączyć przewodem LgY 1x 6 mm, koloru żółto-zielonego. Koryta i należy uziemić . Połączenia przewodów i zacisków wykonać z zapasem długości umożliwiającym ich swobodne połączenie oraz odłączenie .

W przypadku prowadzenia kabli w wykopie kabel telemetryczny typu PS-CY 53 w izolacji koloru niebieskiego należy umieścić w rurze ochronnej ( np. rura polietylenowa osłonowa PE32 ) i ułożyć w ziemi zgodnie z wyznaczoną trasą .

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie rozciąganie itp.

Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli na dnie wykopu kamienistego lub w ziemi, która mogłaby uszkodzić kabel np. ostry żwir, ani bezpośrednio zasypywać tą ziemią.

Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm a następnie pokryć niebieską folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Głębokość ułożenia kabla w ziemi mierzona od powierzchni ziemi powinna wynosić co najmniej 0,7m. Odległość pozioma kabla przy zbliżeniu do gazociągu nie może być mniejsza niż 0,5 m.

### **3.5. Ochrona odgromowa, wyrównanie potencjałów:**

Stację należy przygotować do ochrony odgromowej (włączenie do uziomu) oraz objąć wewnętrzną ochroną przez wyrównanie potencjałów wszystkich części metalowych poprzez montaż przewodów wyrównawczych. Przy złączach kołnierзовych rurociągów i armatury, w których zastosowano uszczelki izolacyjne należy zastosować bocznikowanie poprzez montaż podkładek koronkowych na dwóch przeciwległych śrubach – ochrona odgromowa zgodnie z normą **PN-86/E-05003/01, PN-89/E-05003/03, PN-IEC61024-1**. Po montażu należy wykonać pomiar rezystancji przejścia części technologicznej. Z pomiaru należy sporządzić protokół.

### **3.6. Dokumenty odbiorowe.**

Dokumentację odbiorową należy sporządzić zgodnie z wymogami Normy Zakładowej ZN-G-4120:2004.

Dostawca (producent) stacji gazowej powinien przy odbiorze dostarczyć zamawiającemu, co najmniej następujące dokumenty:

- a) instrukcje obsługi poszczególnych urządzeń w tym szczególnie urządzeń pomiarowych zastosowanych w stacji zawierające:
  - opis budowy,
  - dane techniczne,
  - podstawowe wymiary gabarytowe,
  - sposób uruchamiania i regulacji,
  - zasady działania,
  - instrukcję konserwacji i sposób usuwania typowych niesprawności.

świadczenia i deklaracje zgodności wg Dyrektywy ATEX 100A dla urządzeń i systemów ochronnych w przestrzeniach zagrożenia wybuchem,  
warunki gwarancyjne,  
oświadczenie o wykonaniu stacji zgodnie z obowiązującą wiedzą techniczną oraz obowiązującymi przepisami.

### **3.7. Elementy składowe układu telemetrii**

Szafka telemetryczna „PLUM” Typ. 261.100	1 szt.
Kabel Telemetryczny „PLUM” typ PS-CY-53	30 m
Rura osłonowa PE SRR11 Ø 32	20 m.



## **Spis treści:**

### 1. Opis do Projektu Zagospodarowania Terenu

- 1.1 Przedmiot inwestycji.
- 1.2 Stan istniejący
- 1.3 Projektowane zagospodarowanie terenu
- 1.4 Informacja o wpisie do rejestru zabytków i ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego
- 1.5 Informacja o wpływie eksploatacji górniczej
- 1.6 Informacja o zagrożeniach dla środowiska

### 2. Opis do Projektu Architektoniczno- Budowlanego wewnętrznej i zewnętrznej instalacji gazu z punktem redukcyjno pomiarowym – część gazowa.

- 2.1 Podstawa opracowania
- 2.2 Źródło zasilania w gaz.
- 2.3 Przyłącze gazowe
- 2.4 Instalacja gazowa.
- 2.5 Elementy składowe przyłącza.
- 2.6 Elementy składowe instalacji.
- 2.7 Wytyczne wykonania.

### 3. Opis do Projektu Architektoniczno- Budowlanego wewnętrznej i zewnętrznej instalacji gazu z punktem redukcyjno pomiarowym – część telemetryczna.

- 3.1. Podstawa opracowania:
- 3.2. Wstęp.
- 3.3. Dane techniczne stacji:
- 3.4. Telemetria
- 3.5. Ochrona odgromowa, wyrównanie potencjałów:
- 3.6. Dokumenty odbiorowe.
- 3.7. Elementy składowe układu telemetrii

### 4. Załączniki

1. Warunki przyłączenia do sieci gazowej nr 601/O/WP2/9/09 z dnia 23-01-2009
2. Decyzja o lokalizacji celu publicznego
3. Opinia Zud nr. 362/2008
4. Karta katalogowa zawór typu MAG-3
5. Karta katalogowa detektor typu DEX
6. Karta katalogowa modułu alarmowego typu MD-2
7. Karta katalogowa kotła
8. Karta katalogowa palnika
9. Uprawnienie projektantów
10. Przynależność do Izby Inżynierów

## 5. Spis rysunków

Rys nr 1 . Zagospodarowanie terenu	Skala 1:500.
Rys nr 2 . Plan instalacji i przyłącza gazowego	Skala 1:500.
Rys nr 3 . Profil gazowej instalacji zewnętrznej niskiego ciśnienia	Skala 1:100/100
Rys nr 4 . Profil przyłącza gazowego średniego ciśnienia	Skala 1:100/100
Rys nr 5 . Rzut i przekrój kotłowni	Skala 1:100.
Rys nr 6 . Schemat stacji redukcyjno-pomiarowej	Skala 1:20.
Rys nr 7 . Skrzynka gazowa	Skala 1:10, 1:50
Rys nr 8 . Schemat technologiczny stacji gazowej z punktami PA	Skala bez
Rys nr 9 . Lokalizacja szafki telemetrycznej wraz z trasą kabla telemetrycznego	Skala 1:100
Rys nr 10. Schemat konfiguracji systemu telemetry	Skala bez
Rys nr 11. Schemat połączeń przelicznika MACBATII	Skala bez
Rys nr 12. Schemat skrzynki telemetrycznej	Skala bez
Rys nr 13. Układ zasilania szafki telemetrycznej	Skala bez
Rys nr 14. Oznakowanie gazociągu taśmami	Skala bez
Rys nr 15. Schemat połączenia z trójnikiem siodłowym	Skala bez

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. Opis do projektu zagospodarowania terenu**

#### **1.1. Przedmiot inwestycji**

Opracowanie to jest częścią dokumentacji technicznej projektu Kompleksu Sportowo-Rekreacyjnego w Lesku.

Przedmiotem projektu jest budowa sieci gazowej średniego ciśnienia z punktem redukcyjno-pomiarowym oraz zewnętrznej i wewnętrznej instalacji gazowej niskiego ciśnienia na potrzeby nowoprojektowanego kompleksu rekreacyjno-wypoczynkowego w Lesku

#### **1.2. Stan istniejący**

Teren objęty projektem jest położony na południowo – wschodnim tarasie nadbrzeżnym rzeki San.

Teren jest niezabudowany, ma charakter łąkowy. Drzewa i krzewy są zlokalizowane bliżej granic, część centralna jest pozbawiona obsadzeń.

#### **1.3. Istniejące uzbrojenie terenu**

Na terenie objętym projektem i w jego bezpośrednim sąsiedztwie znajdują się następujące media infrastruktury technicznej:

- instalacje elektroenergetyczne zasilające i oświetleniowe na terenie stadionu.
- Sieć gazowa o średnicy DN250

#### **1.4. Warunki gruntowo-wodne**

Zwierciadło wody gruntowej stwierdzono na głębokości  $2,3 \div 3,5$  m p.p.t. Na niskie poziomy wód w trakcie prowadzonych prac miał wpływ występującej w okresie poprzedzającym wykonanie badań okresu suszy. W okresie intensywnych opadów i wiosennych roztopów poziom wód gruntowych może występować na znacznie niższych głębokościach.

Podłoże gruntowe w miejscu projektowanego gazociągu buduje zespół warstw reprezentowanych przez grunty nasypowe i mineralne rodzime wykształcone jako piaski gliniaste, piaski drobne, gliny piaszczyste, gliny piaszczyste z wkładkami piasku gliniastego, gliny pylaste oraz grunty skaliste: rumosze i zwietrzeliny piaskowców.

#### **1.5. Informacja o wpływie eksploatacji górniczej.**

Teren nie znajduje się w rejonie eksploatacji górniczych.

#### **1.6. Informacja o zagrożeniach dla środowiska.**

Realizacja nie powoduje zagrożeń dla środowiska.

## **2. Opis do Projektu Architektoniczno- Budowlanego wewnętrznej i zewnętrznej instalacji gazu z punktem redukcyjno pomiarowym .**

### **2.1. Podstawa opracowania**

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30.07.2001 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe – Dziennik Ustaw nr 97/01 poz. 1055
- Warunki techniczne Projektowania, Budowy , Nadzoru i Odbioru Gazociągów wykonanych z Polietylenu-II Edycja KSG sp. z o. O. w Tarnowie – październik 2007
- Warunkami technicznymi wykonania gazociągów i urządzeń gazowniczych stalowych o  $MOP \leq 0,5MPa$  prace spawalnicze KSG sp. z o. o. w Tarnowie – październik 2007

### **2.2. Źródło zasilania w gaz**

Nowoprojektowana sieć gazowa średniego ciśnienia, punkt redukcyjno-pomiarowy oraz instalacja gazowa zewnętrzna i wewnętrzna niskiego ciśnienia będzie spełniać zapotrzebowania na gaz dla kotłów gazowych z palnikami w projektowanym kompleksie sportowo-rekreacyjnym w Lesku.

Maksymalne ciśnienie robocze MOP – 0,5MPa

Maksymalne ciśnienie przypadkowe MIP – 0,7MPa

Maksymalne dopuszczalne ciśnienie pracy MAOP – 0,33MPa

Ciśnienie operacyjne OP – (0,075 – 0,33) Mpa

### **2.3. Przyłącze gazowe**

Nowoprojektowana sieć gazowa oraz przyłącze gazowe znajduje się w pierwszej strefie lokalizacji. Szerokość strefy kontrolowanej, w której linia środkowa pokrywa się z osią gazociągu wynosi 1m .

Projektowany obiekt będzie zasilony w gaz zgodnie z oświadczeniem o warunkach przyłączenia do sieci gazowej do obiektu budowlanego nr 601/O/WP2/9/09 wydanymi 23.01.2008r przez Karpacką Spółkę Gazownictwa Sp z o.o. w Tarnowie, Oddział Gazowniczy w Jaśle poprzez projektowane przyłącze z miejskiej sieci gazowej średniego ciśnienia Dn250 przebiegającej wzdłuż budynku.

Na istniejącej rurze gazowej PE  $\phi 250$  średniego ciśnienia projektuje się instalację trójnika siodłowego i poprowadzenie sieci rurą PE  $\phi 63$  SDR11. 1m przed punktem redukcyjno-pomiarowym wstawić przejście PE63/stalDN50. Rurę DN50 poprowadzić do stacji redukcyjno-pomiarowej zlokalizowanej przy wiacie śmietnika w pobliżu północno wschodniej elewacji budynku.

Na skrzyżowaniu z instalacją elektryczną na kable elektryczne nałożyć zabezpieczenie w postaci rury arota.

W miejscu innych kolizji, odległość pomiędzy powierzchnią zewnętrzną gazociągu i skrajnymi elementami uzbrojenia wynosi bezpieczną odległość zgodnie z rozporządzeniem ministra gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe. (Dz. U. Nr 97, poz. 1055). Na skrzyżowaniach na przyłączy średniego ciśnienia nie projektuje się dodatkowych zabezpieczeń w postaci rur osłonowych.

Skrzyżowania z innym uzbrojeniem podziemnym spełnia przepisy zawarte w rozporządzeniu Stację gazową projektuje się wykonać z dwóch kontenerów z blachy bezpośrednio stykających się ścianami z wyraźnie rozgraniczającymi część redukcyjną i część pomiarową. Do każdego z kontenerów projektuje się wykonać oddzielne drzwi zamykane na klucz lub

kłódkę. Granicą własności KSG jest kurek główny umieszczony na granicy między częścią pomiarową i redukcyjną w kontenerze części pomiarowej.

Prace spawalnicze oraz montażowe, rozwiązania i wymagania techniczne budowy stacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania zazięceń i urządzeń gazowniczych stalowy o MOP <0,5Mpa prace spawalnicze” spółka z o.o. w Tarnowie.

Stalowy odcinek gazociągu ułożony w ziemi winien posiadać izolację antykorozyjną zgodnie z projektem Polskiej Normy „Gazownictwo. Sieć gazowa. Powłoki z samoprzylepnych taśm z tworzyw sztucznych na rurach stalowych. Wymagania i badania”.

Izolację należy wykonać przez nałożenie dwuwarstwowej taśmy polietylenowej, nawijanej na dokładnie oczyszczone i odtłuszczone rury i kształtki stalowe – uprzednio przygotowane preparatem gruntującym.

**Izolację antykorozyjną wykonać w kl.B30 w/g normy PN EN 12068**

Powłoka powinna składać się z dwóch warstw:

- taśmy czarnej izolacyjnej,
- taśmy żółtej ochronnej.

Pion gazowy zaizolować do wysokości 0,3 [m] ponad poziom terenu. Pozostałą część nad terenem izolować nakładając pokrycie malarskie A1-L-A0 wg normy BN-76/8976-05 w kolorze żółtym.

#### **2.4. Instalacja gazowa**

Od punktu redukcyjno - pomiarowego zaprojektowano poprowadzenie podziemnej zewnętrznej instalacji gazowej niskiego ciśnienia do skrzynki gazowej z zaworem odcinającym a następnie do kotłowni.

Instalację projektuje się wykonać z rur stalowych bez szwu ciągnionych i walcowanych oraz rur PE80  $\phi$ 125 SDR17,5 łączonych ze sobą kształtkami PE/stal PE125/stalDN100.

Nad przewodem gazowym w wysokości do 5cm. będzie ułożony drut ostrzegawczy. Na głębokości 40cm powyżej zewnętrznej krawędzi rury gazociągu umieścić taśmę lokalizacyjną z wtopionym drutem i nadrukiem „GAZ”.

W kotłowni projektuje się kolektor gazowy stalowy DN250 z trzema odejściami do palników nadmuchowych z rur stalowych bez szwu o średnicy DN25.

Jako zabezpieczenie przeciw wybuchowe w kotłowni, projektuje się umieszczenie dwóch elektrycznych czujników gazu typu DEX połączonych w układ z zaworem szybko-zamykającym typu mag-3 oraz modulem alarmowym typu MD-2.Z wyposażonym w system detekcji gazu nadzorowany teleinformatycznie przez GPRS i wyjściem 12V do zaworu odcinającego.

Stalowy odcinek gazociągu ułożony w ziemi winien posiadać izolację antykorozyjną zgodnie z projektem Polskiej Normy „Gazownictwo. Sieć gazowa. Powłoki z samoprzylepnych taśm z tworzyw sztucznych na rurach stalowych. Wymagania i badania”.

Izolację należy wykonać przez nałożenie dwuwarstwowej taśmy polietylenowej, nawijanej na dokładnie oczyszczone i odtłuszczone rury i kształtki stalowe – uprzednio przygotowane preparatem gruntującym.

**Izolację antykorozyjną wykonać w kl.B30 w/g normy PN EN 12068**

Powłoka powinna składać się z dwóch warstw:

- taśmy czarnej izolacyjnej,
- taśmy żółtej ochronnej.

Pion gazowy zaizolować do wysokości 0,3 [m] ponad poziom terenu. Pozostałą część nad terenem izolować nakładając pokrycie malarskie A1-L-A0 wg normy BN-76/8976-05 w kolorze żółtym.

Odcinek trasy gazociągu niskiego ciśnienia przebiegający pod ulicą (wraz z metrowym odcinkiem za i przed krawężnikiem) projektuje się umieścić w rurze osłonowej PE80  $\phi$ 200 SDR11. Długość rury ochronnej wynosi 13,4m krańce rury ochronnej powinny zostać zakończone manszetami. W celu ochrony rury przewodowej projektuje się umieścić na gazociągu między rurą przewodową a ochronną, płozy dystansowe w ilości 10 sztuk. Dwie zewnętrzne płozy dystansowe umieścić w odległości 15cm od krawędzi rury osłonowej kolejne płozy umieszczać na gazociągu w odległości nie większej niż 1,5m od siebie.

#### Bilans gazu

Urządzenia gazowe	ilość	Ilość gazu
Kocioła gazowy kondensacyjny o mocy 460kW	3	50 nm <sup>3</sup> /h

Łącznie = 150 nm<sup>3</sup>/h

Wszystkie elementy składowe gazociągu powinny być wyprodukowane w oparciu o normy PN-EN 10208-1 dla rur i kształtek stalowych, PN-EN 1555-2 i PN-EN 1555-3 dla rur i kształtek polietylenowych, Wyroby nie objęte zakresem norm muszą posiadać aprobatę KSG sp. z o.o.

#### 2.5. Elementy składowe przyłącza.

Trójnik siodłowy PE 250/63	1szt.	PN-EN 1555-3
Rura PE80 $\phi$ 63 SDR11	8,5m	PN-EN 1555-2
Kolano 90° PE $\phi$ 63	1szt.	PN-EN 1555-3
Przejście PE $\phi$ 63/stal DN50	1szt.	PN-EN 1555-3
Rura stalowa bez szwu DN50	3m.	PN-EN 10208-1
Kolano stal bez szwu 90° DN50	1szt.	PN-EN 10208-1
Część pomiarowa stacji pomiarowo-redukcyjnej	1kompl.	

#### 2.6. Elementy składowe instalacji.

Część redukcyjna stacji pomiarowo-redukcyjnej	1kompl.	
Rura stalowa bez szwu DN100	20m	PN-EN 10208-1
Przejście PE $\phi$ 125/stal DN100	2szt.	PN-EN 1555-3
Rura PE80 $\phi$ 125 SDR11	19m.	PN-EN 1555-2
Rura osłonowa PE80 $\phi$ 200 SDR11	13,4m.	
Manszeta 125x200	2szt.	
Kolano 90° PE $\phi$ 125	2szt.	PN-EN 1555-3
Rura stalowa bez szwu DN100	20m.	PN-EN 10208-1
Kolano 90° stal bez szwu DN100	9szt.	PN-EN 10208-1
Kolektor stal bez szwu DN250	5m.	PN-EN 10208-1
Rura stalowa bez szwu DN25	6m.	PN-EN 10208-1
Skrzynka gazowa	1szt.	
Zawór odcinający typu MAG-3	1szt.	
Detektory gazu typu DEX	2szt.	
Moduł alrmowy typu MD-2	1szt.	

## **2.7. Wytyczne wykonania.**

### **Ze względu na zachowanie przepisowych odległości**

#### **ROBOTY ZIEMNE**

Wykopy dla rurociągów projektuje się wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych deskowanych lub umocnionych poziomo układanymi wypraskami. W miejscu występowania uzbrojenia podziemnego należy wykonać je ręcznie.

Minimalna szerokość wykopu to  $D_z + 20\text{cm}$  ( $D_z$  -średnica zewnętrzna rury), dla odcinków montowanych nad wykopem oraz  $D_z = 40\text{cm}$ , dla odcinków montowanych w wykopie. Miejsca zakładania obejm do odgałęzień prowadzących do budynków należy poszerzyć do wymiarów  $1 \times 1\text{m}$ . Jeżeli gazociąg ma być zgrzewany w wykopie należy go podkopać rejonie zgrzewania na głębokość  $0,2\text{ m}$ .

Dno wykopu powinno być wyrównane, tak aby rura na całej swej długości (z wyjątkiem wgłębień na połączeniach opierała się o podłoże. Po wykonaniu wykopu na jego dnie projektuje się podsypkę o grubości min  $10\text{cm}$  z piasku lub przesianej ziemi pozbawionej kamieni i grud. Zasypywanie wykopów powinno nastąpić po ułożeniu i odebraniu rurociągów przez inspektora nadzoru i geodezyjnym zainwentaryzowaniu przewodów. Zasypywanie wykopów będzie wykonane ręcznie do  $20\text{cm}$  powyżej wierzchu rury (przy warstwowym zagęszczaniu zasypki) Pozostałą część wykopu tj od wysokości  $20\text{cm}$  ponad wierzchem przewodu można zasypać mechanicznie.

Przy wykonywaniu wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy robotach wokół wykopu należy ustawić poręcz ochronną o wysokości  $1,1\text{m}$  ponad terenem i napisy informujące o zakazie wstępu osobom postronnym. Poręcze powinny być umieszczone w odległości  $1\text{m}$  od krawędzi wykopu.

Pracownicy zatrudnieni przy robotach ziemnych powinni być przeszkoleni i pouczeni o zagrożeniach wynikających z uszkodzeń instalacji podziemnych a zwłaszcza kabli elektroenergetycznych i telefonicznych, przewodów gazowych, kanalizacyjnych i wodociągowych

Sposób odwodnienia wykopu wykonać odpowiednio do stopnia nawodnienia i rodzaju gruntu. Woda wypompowywaną z wykopu powinna być odprowadzona poza teren budowy. Wykop należy również chronić przed spływaniem do niego wody opadowej z powierzchni terenu. Wykop odwadniać przez odprowadzenie wody do najniższych miejsc wykopu , w których wykonać należy studzienki zbiorcze i wypompować z nich wodę na zewnątrz. W gruncie sypkim przy wysokim poziomie wód gruntowych stosować odwadnianie za pomocą igłofiltrów i podłączonych do nich pomp odwadniających.

Przed lub w trakcie układania w wykopie należy przeprowadzić kontrole zewnętrznych powierzchni rur polietylenowych oraz innych elementów z tworzyw sztucznych. Na powierzchniach tych nie powinny występować uszkodzenia mechaniczne takie jak rysy, zadrapania, zadziory itp. Dla gazociągów z rur polietylenowych dopuszcza się występowanie rys i zadrapan, których głębokość nie przekracza  $10\%$  grubości ścianki, lecz nie więcej niż  $0,5\text{ mm}$ . Odcinki rur mające na powierzchniach zewnętrznych niedopuszczalne rysy i zadrapania należy wyciąć. W trakcie kontroli stanu powierzchni zewnętrznej rur należy sprawdzić oznakowanie zgrzewów.

Zgrzewy powinny być opisane na rurze przy użyciu pisaka wodoodpornego. Opis powinien być zgodny z protokołem zgrzewania.

Teren robót powinien być odpowiednio zabezpieczony i oznakowany zgodnie z właściwymi przepisami obowiązującymi w tym zakresie.

Należy zachować szczególne wymagania bezpieczeństwa w przypadku stwierdzenia obecności istniejącego nie zinwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego. Przy skrzyżowaniach z uzbrojeniem należy:

- wykonywać wykopy ręcznie
- wykonywać odpowiednie zabezpieczenie zgodnie z obowiązującymi przepisami tj.:
  - a) PN – 91/M – 34501 Skrzyżowanie gazociągu z przeszkodami terenowymi.
  - b) Dz.U. nr 97 z 30.07.2001 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe.

Zaleca się zastosowanie rur osłonowych z PE na gazociągu na skrzyżowaniach z kablami telekomunikacyjnymi, wodociągiem, kanalizacją. W rurze osłonowej nie należy wykonywać łączenia rury przewodowej (rura jednolita).

Zaleca się zastosowanie polietylenowych powłok antykorozyjnych na rurach stalowych gazociągu prowadzonego w gruncie.

### ROBOTY MONTAŻOWE

Układanie rurociągów, ich obsypkę oraz zasypianie, należy wykonać zgodnie z instrukcjami montażowymi producenta przewodów oraz z obowiązującymi normami i przepisami, z zachowaniem wszelkich przepisów BHP.

Zgrzewanie rur może wykonywać tylko odpowiednio przeszkolony personel, posiadający uprawnienia nadane przez upoważnioną instytucję. Podczas prac montażowych należy ściśle przestrzegać zaleceń i instrukcji producentów rur i aparatów do zgrzewania.

Dla rurociągów ciśnieniowych należy pamiętać o ułożeniu taśmy lub drutu lokalizacyjnego tuż nad przewodem oraz perforowanej taśmy ostrzegawczej 40cm nad gazociągiem. Tasma ostrzegawcza powinna zawierać nadruki: gaz, symbol telefonu i nr pogotowia gazowego 992, znak firmowy producenta taśmy.

### PRACE SPAWALNICZE

Wykonawca prac spawalniczych musi posiadać zdolność do wykonywania tego typu prac. Powinien zapewnić odpowiednią jakość wyrobu, a osoby wykonujące prace muszą być kompetentne w zakresie wykonywanych prac.

Spawacze powinni posiadać uprawnienia wg PN-EN 287-1, zakres uprawnień powinien pokrywać się z metodami spawania, grupami materiałowymi, geometrią i wymiarami elementów spawanych, materiałami dodatkowymi oraz pozycjami spawania, jakie przewidziane są w instrukcjach WPS. Uprawnienia spawalnicze powinny być nadane przez uznane instytucje, uznane przez inwestora. Obowiązek przygotowania spawaczy pod względem formalnym i zawodowym spoczywa na wykonawcy.

Personel spawalniczy wykonawcy, pełniący nadzór nad realizacją prac spawalniczych powinien być kompetentny i posiadać, co najmniej 3-letnią praktykę zawodową i doświadczenie w budowie gazociągów i urządzeń gazowniczych. Personel prowadzący badania nieniszczące połączeń spawanych powinien być kwalifikowany w zakresie czynności, jakie ma wykonywać zgodnie z normą PN-EN 473.

Łączenie rur i elementów rurowych, powinno być wykonane wyłącznie za pomocą spawania elektrycznego zgodnie z kwalifikowanymi technologiami spawania oraz instrukcjami technologicznymi spawania, określonymi w Polskich Normach. Proces spawania powinien być wykonany zgodnie z normą PN-EN 12732:2004. Wszystkie czynności obejmujące wykonanie złączy spawanych powinny być wykonywane zgodnie z zatwierdzoną instrukcją technologiczną spawania WPS Wytwórcy. Na wykonawcy spoczywa obowiązek przedstawienia do uznania służbom spawalniczym Inwestora wszystkich instrukcji spawania



WPS wraz z przynależnymi protokołami WPQR, WPAR przed rozpoczęciem wykonania zadania. Łączenie odcinków rurowych oraz kształtek należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12732:2004.

Właściwa jakość połączeń spawnych powinna być stwierdzona przez kontrolę nadzór Wykonawcy oraz nadzór Inwestora na miejscu spawania w oparciu o badania nieniszczące i próbę ciśnieniową wytrzymałości i szczelności. Kontrola powinna obejmować sprawdzenie przed spawaniem podczas spawania oraz badania końcowe po spawaniu. Badanie wizualne spoin w 100% jest podstawowym i obowiązkowym badaniem dla wszystkich gazociągów i urządzeń gazowniczych niezależnie od kategorii wymagań jakościowych. Po Uzyskaniu pozytywnego wyniku badań wizualnych spoinę można poddać kolejnym badaniem nieniszczącym.

Zakres i rodzaj badań nieniszczących powinien być zgodny z wymaganiami projektu technicznego.

Projektu technicznego i nie mniejszy niż zakres określony w tablicy 4 normy PN-EN 12732:2004.

Wymagania i badanie złączy spawanych w układach rurowych instalacji redukcji powinny być takie same jak dla rurociągu zasilającego instalację. Kryteria akceptacji badanych spoin powinny być zgodne z PN-EN-ISO 5817 (EN 25817) i nie mogą być niższe niż wymagania określone w normie PN-EN 12732:2004.

Jeżeli zakres badań nieniszczących, określony w projekcie, obejmuje mniej niż 100% złączy spawanych, a jakość niektórych z nich nie spełnia wymagań, należy zbadać kolejne spoiny w celu oceny rozległości problemu przyjmując zasadę że na każdą odrzuconą spoinę należy przeprowadzić kontrolę dwóch kolejnych spoin. Dopuszcz się wykonanie jednej naprawy złącza spawanego.; Spoiny z pęknięciami należy wyciąć w całości. Wykonawca jest zobowiązany udostępnić przedstawicielom Inwestora wszystkie niezbędne dokumenty do kontroli w czasie trwania procesu produkcji i montażu.

## ZGRZEWANIE RUR POLIETYLENOWYCH, KONTROLA ZGRZEWÓW, KWALIFIKACJE PERSONELU

### Uwagi wstępne

Wszelkiego rodzaju prace budowlano montażowe gazociągów z tworzyw sztucznych mogą być prowadzone jedynie przez osoby posiadające odpowiednie przygotowanie zawodowe w tym zakresie. Dotyczy to wszystkich osób biorących udział w procesie inwestycyjnym, a więc zgrzewaczy, pracowników nadzoru oraz projektantów.

Jeżeli jest to możliwe rury należy składować w pobliżu placu budowy.

Rury przez cały czas składowania i transportu powinny posiadać zaślepki, szczególnie składowane bezpośrednio na ziemi. Rury zwinięte w zwoje posiadają owalność na tyle dużą, że zgrzewanie elektrooporowe bez uprzedniego skalibrowania rury jest bardzo ryzykowne.

Do uzyskania prawidłowej geometrii rury konieczne jest posługiwanie się prostymi kalibratorami nakładanymi na końcówki rury przed zgrzewaniem.

W rurociągach z tworzyw sztucznych wyboru odpowiednich metod łączenia, które mogą być realizowane w warunkach polowych dokonuje operator sieci i on jest odpowiedzialny za ich realizację.

Do łączenia rur PE zaleca się stosować następujące metody zgrzewania :

- elektrooporową (mufy) – do średnicy dn 63 włącznie,
- doczołową – powyżej średnicy dn 63.

Stosowanie metody elektrooporowej dla średnic powyżej dn 63 jest dopuszczalne w przypadku wykonywania robót przełączeniowych i awaryjnych.

Gazociągi polietylenowe budowane na terenie szkód górniczych do średnicy dn 90 (włącznie), winny być łączone wyłącznie metodą zgrzewania elektrooporowego przy wykorzystaniu muf.

### Zgrzewanie doczołowe

Zabrania się zgrzewania elementów o różnej grubości ścianki. nie mogą mieć. Przyjmuje się minimalną grubość ścianek jest 6 mm. Wymaga się w takim przypadku od montera, aby szczególnie dokładnie sprawdzał przemieszczenie ścianki do pomiaru wartości przemieszczenia włącznie.

Za optymalne warunki zgrzewania uznaje się, kiedy:

- temperatura w miejscu zgrzewania zawiera się pomiędzy 5 a 30°C,
- jest sucho,
- jest bezwietrznie.

W przypadku, gdy warunki otoczenia są inne, należy zastosować osłony lub namiot ochronny, aby zgrzewane końcówki były suche a w miejscu zgrzewania była wymagana temperatura.

Przed rozpoczęciem zgrzewania należy przygotować stoper, haczyk do usuwania wiórów oraz rolkę papieru niewłóknistego.

Przebieg procesu.

Kolejne czynności przy zgrzewaniu doczołowym można przedstawić jako następujące po sobie fazy:

1. Przygotowanie miejsca do zgrzewania.
2. Przygotowanie elementów do zgrzewania.
3. Obróbka zgrzewanych końcówek i kontrola ich przylegania.
4. Wyrównanie powierzchni do nagrzewania.
5. Nagrzewanie.
6. Usunięcie płyty grzejnej.
7. Narost ciśnienia i studzenie pod ciśnieniem.
8. Zapis parametrów zgrzewania.
9. Demontaż zgrzanych elementów.
10. Oznakowanie zgrzeiny i pomiary jej geometrii.

### Kontrola jakości połączeń doczołowych

W ramach oceny wizualnej dokonuje się oględzin wypływki i pomiarów geometrii zgrzeiny.

Do oceny będą należały:

- kształt wałeczków (równomierność na obwodzie),
- gładkość i jednorodność wypływki (brak widocznych gołym okiem rys, pęcherzy, pęknięć i smug),
- brak szczelin, szczególnie w rowku między wałeczkami.

dopuszczalna odchyłka załamania osi w miejscu zgrzewania nie może być większa niż 1mm na długości 300mm od połączenia.

1. Zgrzeinę uznaje się za prawidłową **gdy:  $k > 0$**
2. Oszacowanie wartości średniej B<sub>sr</sub>.

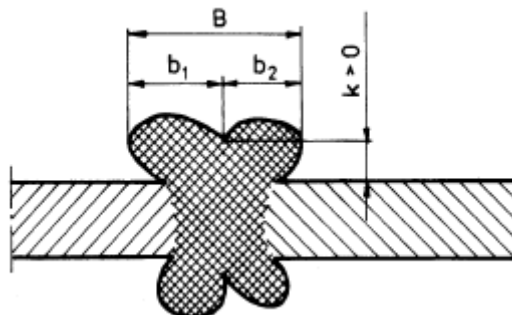
$$B_{sr} = (B_{max} + B_{min}) / 2$$

Zgrzeinę uznaje się za prawidłową gdy:

$$B_{max} < 1.1 B_{sr} \text{ oraz } B_{min} > 0.9 B_{sr}$$

$$\text{lub inaczej: } B_{max} - B_{min} > 0.2 B_{sr}$$

gdzie: B<sub>max</sub>- maksymalna szerokość zgrzeiny  
zmierzona w dowolnym punkcie na całym  
obwodzie rury, B<sub>min</sub>- minimalna szerokość



zgrzeiny zmierzona w dowolnym punkcie na całym obwodzie rury,

3. Szerokość zgrzeiny  $B_{sr}$

$$B_{sr} = (0.7 \text{ do } 1.0) * e$$

gdzie 'e' jest nominalną grubością ścianki rury.

4. Szerokość wałeczków:

$$b_1 = 0.7 > b_2$$

### ZGRZEWANIE ELEKTROOPOROWE

Zasadą tej metody jest wykorzystanie ciepła wydzielającego się przy przepływie prądu przez drut oporowy do nagrzania wewnętrznej powierzchni kształtki i zewnętrznej rury. Uzwojenie oporowe stanowi integralną część kształtki a do jego zasilania stosuje się urządzenia (elektrozgrzewarki) działające na zasadzie transformatora i wyposażone w odpowiednią automatykę do dozowania energii i regulacji czasu nagrzewania. Obszary, w których uzwojenie grzejne nie jest nawinięte na wewnętrznej powierzchni kształtki nazywane są zimnymi strefami. Zapobiegają one wypływowi uplastycznionego PE ze szczeliny pomiędzy wewnętrzną powierzchnią kształtki a zewnętrzną powierzchnią rury. Wielkość szczeliny silnie wpływa na wytrzymałość i szczelność połączenia. Zbyt duża szczelina prowadzi do nadmiernego wzrostu temperatury drutu, przegrzaniu polietylenu i spadku wytrzymałości złącza. Z tego powodu konieczne jest kalibrowanie końcówki rury ciętej ze zwoju, gdyż dopuszczalna tolerancja owalności dla rur w zwojach, która może wynosić około 6%, dla potrzeb zgrzewania elektrooporowego nie może przekroczyć 1.5%.

Również niebezpieczne zjawisko powstaje podczas zgrzewania rur o dużych średnicach (>160). Na skutek skurczu wtórnego końcówka rury posiada mniejszą średnicę. Powoduje to zbyt duży luz wewnątrz stref grzejnych. W efekcie może prowadzić to do nieszczelności. Najprostszym sposobem zapobiegania temu zjawisku jest obcięcie zbieżnej końcówki rury lub przechowywaniu rur ze specjalnymi zaślepkami stabilizującymi.

Metoda elektrooporowa wymaga szczególnej sumienności przygotowania połączenia, gdyż o ile po wykonaniu zgrzeiny metodą doczołową jesteśmy w stanie ocenić zgrzeinę przez jej wygląd to nieszczelność połączenia elektrooporowego wykazują dopiero próby szczelności. Pociąga to za sobą konieczność wycinania odcinka rury i wstawienia dwóch nowych kształtek. Z wymienionych wyżej powodów do mocowania kształtek należy używać uchwytów mocujących kształtkę a zgrzewanie elektrooporowe można prowadzić, gdy temperatura w miejscu zgrzewania jest powyżej -5°C oraz końce rur i kształtki są suche (nie może osiadać wilgoć na kształtkach). Należy jednak zaznaczyć, że wytrzymałość długotrwała zgrzeiny elektrooporowej jest równa 1 (doczołowej 0.8).

### Przebieg procesu.

1. Przygotować aparat i miejsce do zgrzewania (ewentualnie rozpiąć namiot lub osłony).
2. Oczyszczyć końce rur z piasku, gliny itp.
3. Zaznaczyć obszar cyklinowania pisakiem.
4. Zestrugać cykliną końce rur na długości większej niż połowa długości kształtki lub na powierzchni styku siodełka z rurą. Podczas strugania powinien powstawać wiór o grubości co najmniej 0.1mm.
5. Przetrzeć wewnętrzną powierzchnię kształtki i jeżeli zachodzi konieczność oba końce rur papierem niewłóknistym zwilżonym odpowiednim zmywaczem (zawartość wody poniżej 0.1%).
6. Zaznaczyć głębokość wsunięcia rury do mufki.
7. W zależności od systemu zamocować rury z kształtką lub siodełko w uchwycie.
8. Połączyć przewody z aparatu do złączki.
9. Włączyć aparat.

10. W zależności od systemu ustawić i sprawdzić napięcie zasilania kształtki i czas nagrzewania oraz wpisać te dane do protokołu zgrzewania.
11. Włączyć nagrzewanie kształtki i kontrolować przebieg nagrzewania.
12. Po zgrzaniu wyłączyć aparat.
13. Zdjąć przewody.
14. Na rurze oznaczyć numer uprawnień, numer zgrzeiny, datę i czas nagrzewania tak, aby były widoczne po montażu rurociągu.
15. Wypełnić protokół zgrzewania.
16. Pozostawić kształtkę w uchwytach przez czas 1.5 min na mm grubości ścianki rury.
17. Próbe szczelności lub nawiercenie siodła można przeprowadzać po czasie nie krótszym niż 8min na każdy mm grubości ścianki rury.

#### Kontrola jakości połączeń elektrooporowych

Na całym obwodzie rury na długości co najmniej 1cm od krawędzi kształtki powinny być widoczne ślady usuwania (cyklinowania) warstwy wierzchniej rury. Na powierzchni rury musi być widoczny ślad oznaczenia głębokości wsunięcia rury do kształtki. Wypływki kontrolne znajdujące się w kształtce elektrooporowej powinny znajdować się w położeniu przewidzianym przez producenta kształtki jako położenie po nagrzaniu kształtki. Nie mogą być widoczne ślady wycieków tworzywa pomiędzy powierzchnią rury a kształtki. Inne badania nieniszczące. W grupie badań nieniszczących stosowane są również metody rentgenograficzne i ultradźwiękowe. Obie te metody stosowane są raczej dla grubości ścianki rury powyżej ok. 25mm do wykrywania obcych wtrąceń i pęcherzy.

#### Badania niszczące

Badania niszczące przeprowadza się najczęściej gdy:

- zachodzi uzasadnione podejrzenie mniejszej wytrzymałości zgrzeiny spowodowanej istotnymi uchybieniami w procedurze zgrzewania.
- wygląd wypływki budzi wątpliwości o jej jakości pomimo zachowania parametrów zgrzewania.
- w sprawach spornych

Badaniom poddaje się odcinek rury ze zgrzeiną kontrolną wykonaną w odległości 2D od końca rury. Całkowita długość rury do badań nie może być mniejsza niż 6D. Do badań niszczących zaliczane są:

- pomiar wytrzymałości doraźnej,
- pomiar wytrzymałości długotrwałej

#### Kwalifikacje personelu przy zgrzewaniu gazociągów z polietylenu

Prace związane z projektowaniem, budową, remontami, naprawami i eksploatacją gazociągów z PE mogą być wykonywane przez osoby posiadające aktualne uprawnienia i zaświadczenia (świadcstwo) kwalifikacyjne:

- projektant, kierownik robót, inspektor nadzoru – uprawnienia budowlane w zakresie projektowania, kierowania i nadzoru, zgodnie z wymogami Prawa Budowlanego z szeroką znajomością zasad projektowania i budowy sieci gazowej z PE.
- pracownicy dozoru oraz zgrzewacze i monterzy – w zakresie zgrzewania i montażu gazociągów z PE.

Zaświadczenia kwalifikacyjne do ww. prac uzyskuje się w wyniku przeprowadzonego szkolenia i pozytywnie zdanego egzaminu teoretycznego i praktycznego.

Osoby wykonujące na rzecz KSG Sp. z o.o. prace związane z budową lub remontem

sieci gazowej z rur PE winny posiadać aktualne zaświadczenia kwalifikacyjne wydane przez ośrodki szkoleniowe, których program został pozytywnie zaopiniowany przez tut. Spółkę. Zgodnie z Poradnikiem stosowania przepisów i zasad bezpieczeństwa w gazownictwie powyższe kwalifikacje uzyskuje się w dwóch zakresach:

- dla osób nadzoru (kierownik budowy, inspektor nadzoru inwestycyjnego, majster budowlany) - z okresem ważności zaświadczeń kwalifikacyjnych - 3 lata,
- wykonawstwa (brygadzysta, monter) – z okresem ważności zaświadczeń kwalifikacyjnych – 2 lata.

Przedłużenie ważności zaświadczeń kwalifikacyjnych należy dokonać:

- po upływie okresu ważności lub gdy:
  - stwierdzono spadek umiejętności na zajmowanym stanowisku,
  - wykonawca miał przerwę w wykonywaniu połączeń trwającą ponad 1 rok.

W przypadku stwierdzenia naruszenia istotnych zasad przy budowie sieci gazowych z PE zawartych w niniejszych wytycznych lub innych aktach prawnych i normatywnych, inwestor – KSG Sp. z o.o. może wnioskować o unieważnienie wydanego zaświadczenia kwalifikacyjnego do wykonywania sieci gazowych z PE na terenie jego działania.

## PRÓBA SZCZELNOSCI

### *PRZYGOTOWANIE DO PRÓBY SZCZELNOSCI*

Po wykonaniu kontroli jakości połączeń i odbiorze prac zgrzewalniczych wykonać wstępne badanie szczelności, przed opuszczeniem gazociągu do wykopu, odcinkami nie dłuższymi niż 2 km bez zamontowanej armatury. Badanie wstępne połączeń należy przeprowadzić przy użyciu powietrza lub gazu obojętnego o ciśnieniu 0,1 MPa dla gazociągów z rur PE i o ciśnieniu 0,4MPa dla gazociągu z rur stalowych. Czas trwania badania powinien wynieść min. 1 godzinę od chwili osiągnięcia ciśnienia próby. W przypadku wystąpienia jakichkolwiek podejrzeń o ewentualnych nieszczelnościach występujących na badanym odcinku gazociągu, każde połączenie powinno podlegać badaniu za pomocą środka pianotwórczego (np. wodny roztwór mydła). Ujawnione nieszczelności należy usunąć, a połączenia ponownie zbadać.

### *PRÓBY SZCZELNOSCI*

Dla gazociągów wykonanych z polietylenu, po zasypaniu gazociągu należy przeprowadzić próby wytrzymałości i szczelności zgodnie z PN-92/M-34503, „Gazociągi i instalacje gazowe. Próby rurociągów.”

Miejsca montażu armatury, zamknięcie końców odcinków próbnych, powinny zostać odkryte podczas wykonywania prób. Ciśnienie próby wytrzymałości i przeprowadzić przy ciśnieniu 0,75 Mpa przez minimum 24h od momentu ustalenia ciśnienia próby. W przypadku wykonywania prób szczelności przyłączyć czas trwania próby skrócić do 1 godziny.

Czynnikiem próbnym może być powietrze lub gaz obojętny wolny od związków tworzących osady. Do wykonywania prób pojedynczych przyłączy można używać butli ze sprężonym powietrzem lub azotem.

### **3. Opis do Projektu Architektoniczno- Budowlanego wewnętrznej i zewnętrznej instalacji gazu z punktem redukcyjno pomiarowym – część telemetryczna.**

### 3.1. Podstawa opracowania:

- Zlecenie Inwestora,
- Warunki techniczne Inwestora,
- Rozporządzenie MG w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe Dz. U. Nr 97 poz. 1055 z dn. 30.07.2001r.,
- Dyrektywa Ciśnieniowa PED 97/23/WE,
- Dyrektywa 90/396/EWG – urządzenia spalające paliwo gazowe,
- Dyrektywa ATEX100,
- Poradnik „Stacje gazowe w systemach dostawy gazu” – PZiITS autor W. Ratasiewicz,
- Normy Zakładowe PGNiG S.A. a w szczególności:
- ZN-G-4120:2004, ZN-G-4121:2004, ZN-G-4001-4010:2001, ZN-G-8101, ZN-G-3242;
- Normy Polskie, Europejskie oraz Międzynarodowe:

### 3.2. Wstęp.

Niniejsza dokumentacja zawiera dane niezbędne do wykonania układu telemetrycznego na stacji gazowej. Jednocześnie dokumentacja zawiera załączniki rysunkowe, które wskażą odpowiednią konfigurację systemu telemetry.

Stację redukcyjno-pomiarową gazu projektuje się dla Kompleksu Sportowo Rekreacyjnego w Lesku położonego na działkach ewidencyjnych nr: 116/3, 116/5, 116/6, 116/7, 116/8, 116/9 z obrębu Lesko. Stacja zlokalizowana zostanie przy wiacie śmietnika w pobliżu północno wschodniej elewacji budynku.

W obudowie stacji mieści się część pomiarowa i redukcyjna obydwie te części rozdzielone są od siebie przegrodą. Część pomiarowa stanowi własność dostawcy gazu, a część redukcyjna odbiorcy gazu. Przed częścią redukcyjną II-go stopnia projektuje się układ pomiarowy. Będzie to typowy układ typu U1 do pomiaru przepływu gazu dla odbiorcy. Jednocześnie projektuje się układ telemetryczny, który monitorował będzie podstawowe parametry pracy stacji takie jak ciśnienie gazu, temperaturę, działanie urządzeń sygnalizacyjnych. W przypadku przekroczenia zadanych progów alarmowych informacje natychmiast przekazywane będą drogą GSM/GPRS do służb dyspozytorskich ZG Jasło.

### 3.3. Dane techniczne stacji:

*wynikające z warunków technicznych:*

- rodzaj gazu : GAZ ZIEMNY PN-C-04753 E
- projektowana przepustowość stacji :  $Q_D = 160 \text{ [Nm}^3/\text{h]}$ ,
- maksymalne ciśnienie wejściowe stacji  $P_{\text{wej max}} = 0,25 \text{ [MPa]}$ ,
- minimalne ciśnienie wejściowe stacji  $P_{\text{wej min}} = 0,20 \text{ [MPa]}$ ,
- temperatura gazu przed redukcją ciśnienia =  $5^\circ\text{C}$ ,

### 3.4. Telemetria

W celu umożliwienia zdalnego zbierania danych pomiarowych ze stacji gazowej projektuje się wyposażenie stacji w układ telemetryczny.

Układ ten składa się z szafki telemetry zamontowanej poza strefą zagrożenia wybuchem w wydzielonym miejscu na ścianie wewnątrz budynku kotłowni do której zostanie podłączone zasilanie sieciowe AC 230V.

Szafka ta zostanie połączona za pomocą kabli ułożonych w ziemi oraz w korytach kablowych z przelicznikiem Mac BAT II znajdującymi się w stacji gazowej w strefie zagrożenia wybuchem.

Szafka telemetry wyposażona zostanie w elementy zapewniające odpowiednią ochronę przeciwporażeniową i przeciwzwarciovą oraz urządzenia umożliwiające zbieranie oraz

przekazywanie danych. Szafka z zasilaniem sieciowym musi być podłączana do linii zasilającej 230V 50Hz trójprzewodowej (L,N,PE). Zastosowany układ UPS-a musi zapewnić w przypadku wystąpienia zaniku zasilania podtrzymanie pracy urządzeń na minimum 8 godzin pracy. Podłączenie powinna wykonywać osoba z odpowiednimi uprawnieniami elektrycznymi (do 1kV).

Ponadto obudowa szafki powinna być podłączona do lokalnego uziemienia.

Transmisja danych pomiarowych zostanie zrealizowana w oparciu o modem GSM/GPRS IK-201 wyposażony w antenę 5 dB.

Modem ten daje możliwość zestawienia połączeń komutowanych GSM lub stałych GPRS.

Uaktywnienie modemu wiąże się z koniecznością wykupienia abonamentu u operatora sieci GSM uwzględniającego usługę przesyłania danych, lub jeżeli transmisja danych będzie odbywać się po GPRS-ie eksploatujący stację musi wykupić dodatkowo APN.

Dodatkowo istnieje możliwość w sposób ciągły lub okresowo monitorowania pracy stacji przez odbiorcę gazu.

W tym celu szafka telemetryczna została wyposażona w interfejs PD 51 umożliwiający doprowadzenie sygnału z przelicznika gazu po interfejsie RS 485 do wybranego komputera odbiorcy. Do tego celu należy od szafy telemetrycznej ułożyć jedną parę kabli telemetrycznych np. skrętkę telefoniczną do miejsca gdzie będzie znajdował się komputer służący do monitorowania pracy stacji. Przy komputerze należy dodatkowo zamontować odpowiedni interfejs który przekonwertuje sygnał RS 485 na RS 232 lub USB.

Zamontowany na stacji przelicznik Mac BAT II wyposażony jest w 3 wejścia sygnalizacyjne EX do których podłączone będą następujące sygnalizacje:

- sygnalizacja otwarcia drzwi w części technologicznej stacji,
- sygnalizacja zabrudzenia wkładu filtracyjnego

Przelicznik Mac BAT II posiada wyjście sterujące, które poprzez odpowiednią konfigurację przelicznika, staje się aktywne (zwarty styk) w chwili zadziałania wybranego podczas konfiguracji alarmu, lub grupy alarmów (alarm zbiorczy).

Alarmem takim mogą być np.: zadziałanie sygnalizacji informującej nas o otwarciu drzwi lub w innym przypadku np. przekroczenie ustawionego zakresu ciśnienia w przeliczniku itp. Parametry te mogą zostać wybrane i skonfigurowane z pomocą programu „konfigurator” firmy PLUM.

Sygnał z wyjścia sterującego Mac BATA II w przypadku wystąpienia alarmu przesyłany jest do wejścia sygnalizacyjnego (wejście 1) modemu komunikacyjnego GSM/ GRS typ IK 201 firmy PLUM.

Sygnalizacja otwarcia drzwi szafki telemetrycznej GX 01 znajdującej się poza strefą zagrożenia wybuchem została podłączona bezpośrednio do wejść sygnalizacyjnych nie iskrobezpiecznych szafki telemetrycznej do 4 wejścia sygnalizacyjnego modemu IK- 201.

Wejście nr 3 modem IK-201 zarezerwowane jest do podłączenia sygnalizacji niskiego stanu naładowania akumulatora w UPS-ie.

Modem po odebraniu sygnału alarmowego na wejściu sygnalizacyjnym wysyła wiadomość SMS do jednostki eksploatującej stację o zaistniałej nieprawidłowości w jej pracy.

Układ pomiarowy stacji należy wykonać zgodnie z normami ZN-G-4001-4010 z 2001 roku

Wszystkie urządzenia elektryczne zamontowane w stacji w strefie zagrożenia wybuchem muszą być w wykonaniu przeciwwybuchowym zgodnie z obowiązującymi przepisami i powinny posiadać cechę przeciwwybuchowości Ex.

#### **Wytyczne montażu telemetrii na obiekcie.**

- Roboty montażowe należy prowadzić i odebrać zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych”, opracowanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Instalacji i Urządzeń Elektrycznych w Budownictwie ”Elektromontaż” i Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa. Przede wszystkim należy wziąć pod uwagę wytyczne podane w rozdziale 17 (Instalacje aparatury kontrolno - pomiarowej i automatyki), wchodzące w skład Tomu V (Instalacje elektryczne). Kierując się powyższymi wytycznymi należy uwzględnić zmiany w aktach prawnych po 30 czerwca 1988 r.,
- Montaż elementów instalacji PiA powinien być wykonany zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie oraz w DTR danych elementów.

Trasy sygnałowe i zasilające należy prowadzić w oparciu o rysunki połączeń kablowych, natomiast podłączenia kabli oraz przewodów od aparatów i zacisków listwowych w elementach prefabrykowanych dokonać wg schematów obwodowych.

Przy prowadzeniu tras sygnałowych i zasilających należy przestrzegać następujących wytycznych:

- wszystkie końcówki przewodów przyłączanych do zacisków aparatów lub listew zaciskowych w prefabrykatkach należy zaopatrzyć w oznaczniki z numerem zacisku przyłączenia wg projektu,
- jako podstawowy sposób prowadzenia tras po obiekcie w pomieszczeniach przemysłowych należy przyjmować korytka kablowe stalowe ocynkowane o wielkościach wg specyfikacji,
- odcinki koryt łączyć przewodem LY 2.5mm<sup>2</sup> w izolacji żółto - zielonej. Koryta należy uziemić.

Należy zachować następującą kolorystykę układanych instalacji elektrycznych:

- tory sygnałowe iskrobezpieczne - kolor niebieski,
- tory sygnałowe nieiskrobezpieczne - kolor szary,
- napięcie 230V - L - kolor czarny,
- napięcie 220V - N - kolor niebieski,
- napięcie 24V „+” - kolor czerwony,
- napięcie 24V „-” - kolor niebieski.

Do listew zaciskowych niedopuszczalne jest wprowadzenie więcej jak dwóch przewodów pod jeden zacisk. W przypadku montażu dwóch przewodów oba powinny być tego samego typu (materiał i przekrój). Przewód wspólny łączący kilka zacisków (mostek) nie może być dzielony. Podłączenia tego typu należy wykonać jako pętlę ciągłą bez rozcinania przewodu.



Ekranry kabli należy grupować w grupy po max 10 ekranów a następnie połączyć z uziemieniem szafy PE. Do uziemienia zastosować listwy przyłączeniowe PE.

Wszystkie urządzenia o budowie przeciwwybuchowej muszą posiadać tabliczki, etykiety lub innego rodzaju trwałe opisy informujące o rodzaju tej budowy. Dla każdego w w/w urządzeń producent musi dostarczyć certyfikat ATEX oraz deklarację zgodności w języku polskim. Dopuszczalne jest dostarczenie deklaracji zgodności w jednym z języków Unii Europejskiej wraz z tłumaczeniem w języku polskim.

### **Próby pomontażowe**

Po wykonaniu prac montażowych Wykonawca winien przeprowadzić wszystkie niezbędne normami i przepisami pomiary oraz badania instalacji zakończone protokołem. W szczególności należy wykonać:

- sprawdzenia poszczególnych urządzeń pomiarowych i sygnalizacyjnych,
- sprawdzenia jakości wykonania oraz zgodność wszystkich połączeń zewnętrznych z projektem,
- sprawdzenia wszystkich obwodów pomiarowych oraz sygnalizacyjnych,
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiary stanu izolacji całości okablowania,
- pomiary pojemności i indukcyjności obwodów iskrobezpiecznych,
- sprawdzenie i uruchomienie transmisji danych ze stacji gazowej,

Inne nie ujęte powyżej a wymagane przepisami.

Z wyżej wymienionych badań należy sporządzić protokoły i dołączyć je do dokumentów odbiorowych stacji. Po zrealizowaniu projektu, uruchomieniu i wykonaniu pomiarów instalacji, Wykonawca powinien sporządzić dokumentację powykonawczą instalacji AKPiA oraz telemetrii uwzględniającą wszelkie ewentualne zmiany.

### **Połączenia elektryczne i uziemianie szafki telemetrycznej**

Szafka z zasilaniem sieciowym musi być podłączana do linii zasilającej 230V 50Hz trójprzewodowej (L,N,PE) . Podłączenie powinna wykonywać osoba z odpowiednimi uprawnieniami elektrycznymi (do 1kV).

Ponadto obudowa szafki powinna być podłączona do lokalnego uziemienia .

### **Układanie kabli telemetrycznych**

Przy prowadzeniu tras należy przestrzegać następnych wytycznych . Jako podstawowy sposób prowadzenia tras sygnałowych po obiekcie należy przyjąć prowadzenie przewodów w korytach kablowych . Kable obwodów iskrobezpiecznych prowadzić w oddzielnych korytach i rurach osłonowych. Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie rozciąganie itp. Odcinki koryt łączyć przewodem LgY 1x 6 mm, koloru żółto-zielonego. Koryta i należy uziemić . Połączenia przewodów i zacisków wykonać z zapasem długości umożliwiającym ich swobodne połączenie oraz odłączenie .

W przypadku prowadzenia kabli w wykopie kabel telemetryczny typu PS-CY 53 w izolacji koloru niebieskiego należy umieścić w rurze ochronnej ( np. rura polietylenowa osłonowa PE32 ) i ułożyć w ziemi zgodnie z wyznaczoną trasą .

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie rozciąganie itp.

Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli na dnie wykopu kamienistego lub w ziemi, która mogłaby uszkodzić kabel np. ostry żwir, ani bezpośrednio zasypywać tą ziemią.

Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm a następnie pokryć niebieską folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Głębokość ułożenia kabla w ziemi mierzona od powierzchni ziemi powinna wynosić co najmniej 0,7m. Odległość pozioma kabla przy zbliżeniu do gazociągu nie może być mniejsza niż 0,5 m.

### **3.5. Ochrona odgromowa, wyrównanie potencjałów:**

Stację należy przygotować do ochrony odgromowej (włączenie do uziomu) oraz objąć wewnętrzną ochroną przez wyrównanie potencjałów wszystkich części metalowych poprzez montaż przewodów wyrównawczych. Przy złączach kołnierзовych rurociągów i armatury, w których zastosowano uszczelki izolacyjne należy zastosować bocznikowanie poprzez montaż podkładek koronkowych na dwóch przeciwległych śrubach – ochrona odgromowa zgodnie z normą **PN-86/E-05003/01, PN-89/E-05003/03, PN-IEC61024-1**. Po montażu należy wykonać pomiar rezystancji przejścia części technologicznej. Z pomiaru należy sporządzić protokół.

### **3.6. Dokumenty odbiorowe.**

Dokumentację odbiorową należy sporządzić zgodnie z wymogami Normy Zakładowej ZN-G-4120:2004.

Dostawca (producent) stacji gazowej powinien przy odbiorze dostarczyć zamawiającemu, co najmniej następujące dokumenty:

- a) instrukcje obsługi poszczególnych urządzeń w tym szczególnie urządzeń pomiarowych zastosowanych w stacji zawierające:
  - opis budowy,
  - dane techniczne,
  - podstawowe wymiary gabarytowe,
  - sposób uruchamiania i regulacji,
  - zasady działania,
  - instrukcję konserwacji i sposób usuwania typowych niesprawności.

świadczenia i deklaracje zgodności wg Dyrektywy ATEX 100A dla urządzeń i systemów ochronnych w przestrzeniach zagrożenia wybuchem,  
warunki gwarancyjne,  
oświadczenie o wykonaniu stacji zgodnie z obowiązującą wiedzą techniczną oraz obowiązującymi przepisami.

### **3.7. Elementy składowe układu telemetrii**

Szafka telemetryczna „PLUM” Typ. 261.100	1 szt.
Kabel Telemetryczny „PLUM” typ PS-CY-53	30 m
Rura osłonowa PE SRR11 Ø 32	20 m.

## **Spis treści:**

### 1. Opis do Projektu Zagospodarowania Terenu

- 1.1 Przedmiot inwestycji.
- 1.2 Stan istniejący
- 1.3 Projektowane zagospodarowanie terenu
- 1.4 Informacja o wpisie do rejestru zabytków i ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego
- 1.5 Informacja o wpływie eksploatacji górniczej
- 1.6 Informacja o zagrożeniach dla środowiska

### 2. Opis do Projektu Architektoniczno- Budowlanego wewnętrznej i zewnętrznej instalacji gazu z punktem redukcyjno pomiarowym – część gazowa.

- 2.1 Podstawa opracowania
- 2.2 Źródło zasilania w gaz.
- 2.3 Przyłącze gazowe
- 2.4 Instalacja gazowa.
- 2.5 Elementy składowe przyłącza.
- 2.6 Elementy składowe instalacji.
- 2.7 Wytyczne wykonania.

### 3. Opis do Projektu Architektoniczno- Budowlanego wewnętrznej i zewnętrznej instalacji gazu z punktem redukcyjno pomiarowym – część telemetryczna.

- 3.1. Podstawa opracowania:
- 3.2. Wstęp.
- 3.3. Dane techniczne stacji:
- 3.4. Telemetria
- 3.5. Ochrona odgromowa, wyrównanie potencjałów:
- 3.6. Dokumenty odbiorowe.
- 3.7. Elementy składowe układu telemetrii

### 4. Załączniki

1. Warunki przyłączenia do sieci gazowej nr 601/O/WP2/9/09 z dnia 23-01-2009
2. Decyzja o lokalizacji celu publicznego
3. Opinia Zud nr. 362/2008
4. Karta katalogowa zawór typu MAG-3
5. Karta katalogowa detektor typu DEX
6. Karta katalogowa modułu alarmowego typu MD-2
7. Karta katalogowa kotła
8. Karta katalogowa palnika
9. Uprawnienie projektantów
10. Przynależność do Izby Inżynierów

## 5. Spis rysunków

Rys nr 1 . Zagospodarowanie terenu	Skala 1:500.
Rys nr 2 . Plan instalacji i przyłącza gazowego	Skala 1:500.
Rys nr 3 . Profil gazowej instalacji zewnętrznej niskiego ciśnienia	Skala 1:100/100
Rys nr 4 . Profil przyłącza gazowego średniego ciśnienia	Skala 1:100/100
Rys nr 5 . Rzut i przekrój kotłowni	Skala 1:100.
Rys nr 6 . Schemat stacji redukcyjno-pomiarowej	Skala 1:20.
Rys nr 7 . Skrzynka gazowa	Skala 1:10, 1:50
Rys nr 8 . Schemat technologiczny stacji gazowej z punktami PA	Skala bez
Rys nr 9 . Lokalizacja szafki telemetrycznej wraz z trasą kabla telemetrycznego	Skala 1:100
Rys nr 10. Schemat konfiguracji systemu telemetry	Skala bez
Rys nr 11. Schemat połączeń przelicznika MACBATII	Skala bez
Rys nr 12. Schemat skrzynki telemetrycznej	Skala bez
Rys nr 13. Układ zasilania szafki telemetrycznej	Skala bez
Rys nr 14. Oznakowanie gazociągu taśmami	Skala bez
Rys nr 15. Schemat połączenia z trójnikiem siodłowym	Skala bez

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. Opis do projektu zagospodarowania terenu**

#### **1.1. Przedmiot inwestycji**

Opracowanie to jest częścią dokumentacji technicznej projektu Kompleksu Sportowo-Rekreacyjnego w Lesku.

Przedmiotem projektu jest budowa sieci gazowej średniego ciśnienia z punktem redukcyjno-pomiarowym oraz zewnętrznej i wewnętrznej instalacji gazowej niskiego ciśnienia na potrzeby nowoprojektowanego kompleksu rekreacyjno-wypoczynkowego w Lesku

#### **1.2. Stan istniejący**

Teren objęty projektem jest położony na południowo – wschodnim tarasie nadbrzeżnym rzeki San.

Teren jest niezabudowany, ma charakter łąkowy. Drzewa i krzewy są zlokalizowane bliżej granic, część centralna jest pozbawiona obsadzeń.

#### **1.3. Istniejące uzbrojenie terenu**

Na terenie objętym projektem i w jego bezpośrednim sąsiedztwie znajdują się następujące media infrastruktury technicznej:

- instalacje elektroenergetyczne zasilające i oświetleniowe na terenie stadionu.
- Sieć gazowa o średnicy DN250

#### **1.4. Warunki gruntowo-wodne**

Zwierciadło wody gruntowej stwierdzono na głębokości  $2,3 \div 3,5$  m p.p.t. Na niskie poziomy wód w trakcie prowadzonych prac miał wpływ występującej w okresie poprzedzającym wykonanie badań okresu suszy. W okresie intensywnych opadów i wiosennych roztopów poziom wód gruntowych może występować na znacznie niższych głębokościach.

Podłoże gruntowe w miejscu projektowanego gazociągu buduje zespół warstw reprezentowanych przez grunty nasypowe i mineralne rodzime wykształcone jako piaski gliniaste, piaski drobne, gliny piaszczyste, gliny piaszczyste z wkładkami piasku gliniastego, gliny pylaste oraz grunty skaliste: rumosze i zwietrzliny piaskowców.

#### **1.5. Informacja o wpływie eksploatacji górniczej.**

Teren nie znajduje się w rejonie eksploatacji górniczych.

#### **1.6. Informacja o zagrożeniach dla środowiska.**

Realizacja nie powoduje zagrożeń dla środowiska.

## **2. Opis do Projektu Architektoniczno- Budowlanego wewnętrznej i zewnętrznej instalacji gazu z punktem redukcyjno pomiarowym .**

### **2.1. Podstawa opracowania**

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30.07.2001 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe – Dziennik Ustaw nr 97/01 poz. 1055
- Warunki techniczne Projektowania, Budowy , Nadzoru i Odbioru Gazociągów wykonanych z Polietylenu-II Edycja KSG sp. z o. O. w Tarnowie – październik 2007
- Warunkami technicznymi wykonania gazociągów i urządzeń gazowniczych stalowych o  $MOP \leq 0,5MPa$  prace spawalnicze KSG sp. z o. o. w Tarnowie – październik 2007

### **2.2. Źródło zasilania w gaz**

Nowoprojektowana sieć gazowa średniego ciśnienia, punkt redukcyjno-pomiarowy oraz instalacja gazowa zewnętrzna i wewnętrzna niskiego ciśnienia będzie spełniać zapotrzebowania na gaz dla kotłów gazowych z palnikami w projektowanym kompleksie sportowo-rekreacyjnym w Lesku.

Maksymalne ciśnienie robocze MOP – 0,5MPa

Maksymalne ciśnienie przypadkowe MIP – 0,7MPa

Maksymalne dopuszczalne ciśnienie pracy MAOP – 0,33MPa

Ciśnienie operacyjne OP – (0,075 – 0,33) Mpa

### **2.3. Przyłącze gazowe**

Nowoprojektowana sieć gazowa oraz przyłącze gazowe znajduje się w pierwszej strefie lokalizacji. Szerokość strefy kontrolowanej, w której linia środkowa pokrywa się z osią gazociągu wynosi 1m .

Projektowany obiekt będzie zasilony w gaz zgodnie z oświadczeniem o warunkach przyłączenia do sieci gazowej do obiektu budowlanego nr 601/O/WP2/9/09 wydanymi 23.01.2008r przez Karpacką Spółkę Gazownictwa Sp z o.o. w Tarnowie, Oddział Gazowniczy w Jaśle poprzez projektowane przyłącze z miejskiej sieci gazowej średniego ciśnienia Dn250 przebiegającej wzdłuż budynku.

Na istniejącej rurze gazowej PE  $\phi 250$  średniego ciśnienia projektuje się instalację trójnika siodłowego i poprowadzenie sieci rurą PE  $\phi 63$  SDR11. 1m przed punktem redukcyjno-pomiarowym wstawić przejście PE63/stalDN50. Rurę DN50 poprowadzić do stacji redukcyjno-pomiarowej zlokalizowanej przy wiacie śmietnika w pobliżu północno wschodniej elewacji budynku.

Na skrzyżowaniu z instalacją elektryczną na kable elektryczne nałożyć zabezpieczenie w postaci rury arota.

W miejscu innych kolizji, odległość pomiędzy powierzchnią zewnętrzną gazociągu i skrajnymi elementami uzbrojenia wynosi bezpieczną odległość zgodnie z rozporządzeniem ministra gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe. (Dz. U. Nr 97, poz. 1055). Na skrzyżowaniach na przyłączy średniego ciśnienia nie projektuje się dodatkowych zabezpieczeń w postaci rur osłonowych.

Skrzyżowania z innym uzbrojeniem podziemnym spełnia przepisy zawarte w rozporządzeniu Stację gazową projektuje się wykonać z dwóch kontenerów z blachy bezpośrednio stykających się ścianami z wyraźnie rozgraniczającymi część redukcyjną i część pomiarową. Do każdego z kontenerów projektuje się wykonać oddzielne drzwi zamykane na klucz lub

kłódkę. Granicą własności KSG jest kurek główny umieszczony na granicy między częścią pomiarową i redukcyjną w kontenerze części pomiarowej.

Prace spawalnicze oraz montażowe, rozwiązania i wymagania techniczne budowy stacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania zazięceń i urządzeń gazowniczych stalowy o MOP <0,5Mpa prace spawalnicze” spółka z o.o. w Tarnowie.

Stalowy odcinek gazociągu ułożony w ziemi winien posiadać izolację antykorozyjną zgodnie z projektem Polskiej Normy „Gazownictwo. Sieć gazowa. Powłoki z samoprzylepnych taśm z tworzyw sztucznych na rurach stalowych. Wymagania i badania”.

Izolację należy wykonać przez nałożenie dwuwarstwowej taśmy polietylenowej, nawijanej na dokładnie oczyszczone i odtłuszczone rury i kształtki stalowe – uprzednio przygotowane preparatem gruntującym.

**Izolację antykorozyjną wykonać w kl.B30 w/g normy PN EN 12068**

Powłoka powinna składać się z dwóch warstw:

- taśmy czarnej izolacyjnej,
- taśmy żółtej ochronnej.

Pion gazowy zaizolować do wysokości 0,3 [m] ponad poziom terenu. Pozostałą część nad terenem izolować nakładając pokrycie malarskie A1-L-A0 wg normy BN-76/8976-05 w kolorze żółtym.

#### **2.4. Instalacja gazowa**

Od punktu redukcyjno - pomiarowego zaprojektowano poprowadzenie podziemnej zewnętrznej instalacji gazowej niskiego ciśnienia do skrzynki gazowej z zaworem odcinającym a następnie do kotłowni.

Instalację projektuje się wykonać z rur stalowych bez szwu ciągnionych i walcowanych oraz rur PE80  $\phi$ 125 SDR17,5 łączonych ze sobą kształtkami PE/stal PE125/stalDN100.

Nad przewodem gazowym w wysokości do 5cm. będzie ułożony drut ostrzegawczy. Na głębokości 40cm powyżej zewnętrznej krawędzi rury gazociągu umieścić taśmę lokalizacyjną z wtopionym drutem i nadrukiem „GAZ”.

W kotłowni projektuje się kolektor gazowy stalowy DN250 z trzema odejściami do palników nadmuchowych z rur stalowych bez szwu o średnicy DN25.

Jako zabezpieczenie przeciw wybuchowe w kotłowni, projektuje się umieszczenie dwóch elektrycznych czujników gazu typu DEX połączonych w układ z zaworem szybko-zamykającym typu mag-3 oraz modulem alarmowym typu MD-2.Z wyposażonym w system detekcji gazu nadzorowany teleinformatycznie przez GPRS i wyjściem 12V do zaworu odcinającego.

Stalowy odcinek gazociągu ułożony w ziemi winien posiadać izolację antykorozyjną zgodnie z projektem Polskiej Normy „Gazownictwo. Sieć gazowa. Powłoki z samoprzylepnych taśm z tworzyw sztucznych na rurach stalowych. Wymagania i badania”.

Izolację należy wykonać przez nałożenie dwuwarstwowej taśmy polietylenowej, nawijanej na dokładnie oczyszczone i odtłuszczone rury i kształtki stalowe – uprzednio przygotowane preparatem gruntującym.

**Izolację antykorozyjną wykonać w kl.B30 w/g normy PN EN 12068**

Powłoka powinna składać się z dwóch warstw:

- taśmy czarnej izolacyjnej,
- taśmy żółtej ochronnej.

Pion gazowy zaizolować do wysokości 0,3 [m] ponad poziom terenu. Pozostałą część nad terenem izolować nakładając pokrycie malarskie A1-L-A0 wg normy BN-76/8976-05 w kolorze żółtym.

Odcinek trasy gazociągu niskiego ciśnienia przebiegający pod ulicą (wraz z metrowym odcinkiem za i przed krawężnikiem) projektuje się umieścić w rurze osłonowej PE80  $\phi$ 200 SDR11. Długość rury ochronnej wynosi 13,4m krańce rury ochronnej powinny zostać zakończone manszetami. W celu ochrony rury przewodowej projektuje się umieścić na gazociągu między rurą przewodową a ochronną, płozy dystansowe w ilości 10 sztuk. Dwie zewnętrzne płozy dystansowe umieścić w odległości 15cm od krawędzi rury osłonowej kolejne płozy umieszczać na gazociągu w odległości nie większej niż 1,5m od siebie.

#### Bilans gazu

Urządzenia gazowe	ilość	Ilość gazu
Kocioła gazowy kondensacyjny o mocy 460kW	3	50 nm <sup>3</sup> /h

Łącznie = 150 nm<sup>3</sup>/h

Wszystkie elementy składowe gazociągu powinny być wyprodukowane w oparciu o normy PN-EN 10208-1 dla rur i kształtek stalowych, PN-EN 1555-2 i PN-EN 1555-3 dla rur i kształtek polietylenowych, Wyroby nie objęte zakresem norm muszą posiadać aprobatę KSG sp. z o.o.

#### 2.5. Elementy składowe przyłącza.

Trójnik siodłowy PE 250/63	1szt.	PN-EN 1555-3
Rura PE80 $\phi$ 63 SDR11	8,5m	PN-EN 1555-2
Kolano 90° PE $\phi$ 63	1szt.	PN-EN 1555-3
Przejście PE $\phi$ 63/stal DN50	1szt.	PN-EN 1555-3
Rura stalowa bez szwu DN50	3m.	PN-EN 10208-1
Kolano stal bez szwu 90° DN50	1szt.	PN-EN 10208-1
Część pomiarowa stacji pomiarowo-redukcyjnej	1kompl.	

#### 2.6. Elementy składowe instalacji.

Część redukcyjna stacji pomiarowo-redukcyjnej	1kompl.	
Rura stalowa bez szwu DN100	20m	PN-EN 10208-1
Przejście PE $\phi$ 125/stal DN100	2szt.	PN-EN 1555-3
Rura PE80 $\phi$ 125 SDR11	19m.	PN-EN 1555-2
Rura osłonowa PE80 $\phi$ 200 SDR11	13,4m.	
Manszeta 125x200	2szt.	
Kolano 90° PE $\phi$ 125	2szt.	PN-EN 1555-3
Rura stalowa bez szwu DN100	20m.	PN-EN 10208-1
Kolano 90° stal bez szwu DN100	9szt.	PN-EN 10208-1
Kolektor stal bez szwu DN250	5m.	PN-EN 10208-1
Rura stalowa bez szwu DN25	6m.	PN-EN 10208-1
Skrzynka gazowa	1szt.	
Zawór odcinający typu MAG-3	1szt.	
Detektory gazu typu DEX	2szt.	
Moduł alrmowy typu MD-2	1szt.	



## **2.7. Wytyczne wykonania.**

### **Ze względu na zachowanie przepisowych odległości**

#### **ROBOTY ZIEMNE**

Wykopy dla rurociągów projektuje się wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych deskowanych lub umocnionych poziomo układanymi wypraskami. W miejscu występowania uzbrojenia podziemnego należy wykonać je ręcznie.

Minimalna szerokość wykopu to  $D_z + 20\text{cm}$  ( $D_z$  -średnica zewnętrzna rury), dla odcinków montowanych nad wykopem oraz  $D_z = 40\text{cm}$ , dla odcinków montowanych w wykopie. Miejsca zakładania obejm do odgałęzień prowadzących do budynków należy poszerzyć do wymiarów  $1 \times 1\text{m}$ . Jeżeli gazociąg ma być zgrzewany w wykopie należy go podkopać rejonie zgrzewania na głębokość  $0,2\text{ m}$ .

Dno wykopu powinno być wyrównane, tak aby rura na całej swej długości (z wyjątkiem wgłębień na połączeniach opierała się o podłoże. Po wykonaniu wykopu na jego dnie projektuje się podsypkę o grubości min  $10\text{cm}$  z piasku lub przesianej ziemi pozbawionej kamieni i grud. Zasypywanie wykopów powinno nastąpić po ułożeniu i odebraniu rurociągów przez inspektora nadzoru i geodezyjnym zainwentaryzowaniu przewodów. Zasypywanie wykopów będzie wykonane ręcznie do  $20\text{cm}$  powyżej wierzchu rury (przy warstwowym zagęszczaniu zasypki) Pozostałą część wykopu tj od wysokości  $20\text{cm}$  ponad wierzchem przewodu można zasypać mechanicznie.

Przy wykonywaniu wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy robotach wokół wykopu należy ustawić poręczę ochronne o wysokości  $1,1\text{m}$  ponad terenem i napisy informujące o zakazie wstępu osobom postronnym. Poręczę powinny być umieszczone w odległości  $1\text{m}$  od krawędzi wykopu.

Pracownicy zatrudnieni przy robotach ziemnych powinni być przeszkoleni i pouczeni o zagrożeniach wynikających z uszkodzeń instalacji podziemnych a zwłaszcza kabli elektroenergetycznych i telefonicznych, przewodów gazowych, kanalizacyjnych i wodociągowych

Sposób odwonienia wykopu wykonać odpowiednio do stopnia nawodnienia i rodzaju gruntu. Woda wypompowywaną z wykopu powinna być odprowadzona poza teren budowy. Wykop należy również chronić przed spływaniem do niego wody opadowej z powierzchni terenu. Wykop odwadniać przez odprowadzenie wody do najniższych miejsc wykopu , w których wykonać należy studzienki zbiorcze i wypompować z nich wodę na zewnątrz. W gruncie sypkim przy wysokim poziomie wód gruntowych stosować odwadnianie za pomocą igłofiltrów i podłączonych do nich pomp odwadniających.

Przed lub w trakcie układania w wykopie należy przeprowadzić kontrole zewnętrznych powierzchni rur polietylenowych oraz innych elementów z tworzyw sztucznych. Na powierzchniach tych nie powinny występować uszkodzenia mechaniczne takie jak rysy, zadrapania, zadziory itp. Dla gazociągów z rur polietylenowych dopuszcza się występowanie rys i zadrapan, których głębokość nie przekracza  $10\%$  grubości ścianki, lecz nie więcej niż  $0,5\text{ mm}$ . Odcinki rur mające na powierzchniach zewnętrznych niedopuszczalne rysy i zadrapania należy wyciąć. W trakcie kontroli stanu powierzchni zewnętrznej rur należy sprawdzić oznakowanie zgrzewów.

Zgrzewy powinny być opisane na rurze przy użyciu pisaka wodoodpornego. Opis powinien być zgodny z protokołem zgrzewania.

Teren robót powinien być odpowiednio zabezpieczony i oznakowany zgodnie z właściwymi przepisami obowiązującymi w tym zakresie.

Należy zachować szczególne wymagania bezpieczeństwa w przypadku stwierdzenia obecności istniejącego nie zinwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego. Przy skrzyżowaniach z uzbrojeniem należy:

- wykonywać wykopy ręcznie
- wykonywać odpowiednie zabezpieczenie zgodnie z obowiązującymi przepisami tj.:
  - a) PN – 91/M – 34501 Skrzyżowanie gazociągu z przeszkodami terenowymi.
  - b) Dz.U. nr 97 z 30.07.2001 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe.

Zaleca się zastosowanie rur osłonowych z PE na gazociągu na skrzyżowaniach z kablami telekomunikacyjnymi, wodociągiem, kanalizacją. W rurze osłonowej nie należy wykonywać łączenia rury przewodowej (rura jednolita).

Zaleca się zastosowanie polietylenowych powłok antykorozyjnych na rurach stalowych gazociągu prowadzonego w gruncie.

### ROBOTY MONTAŻOWE

Układanie rurociągów, ich obsypkę oraz zasypianie, należy wykonać zgodnie z instrukcjami montażowymi producenta przewodów oraz z obowiązującymi normami i przepisami, z zachowaniem wszelkich przepisów BHP.

Zgrzewanie rur może wykonywać tylko odpowiednio przeszkolony personel, posiadający uprawnienia nadane przez upoważnioną instytucję. Podczas prac montażowych należy ściśle przestrzegać zaleceń i instrukcji producentów rur i aparatów do zgrzewania.

Dla rurociągów ciśnieniowych należy pamiętać o ułożeniu taśmy lub drutu lokalizacyjnego tuż nad przewodem oraz perforowanej taśmy ostrzegawczej 40cm nad gazociągiem. Tasma ostrzegawcza powinna zawierać nadruki: gaz, symbol telefonu i nr pogotowia gazowego 992, znak firmowy producenta taśmy.

### PRACE SPAWALNICZE

Wykonawca prac spawalniczych musi posiadać zdolność do wykonywania tego typu prac. Powinien zapewnić odpowiednią jakość wyrobu, a osoby wykonujące prace muszą być kompetentne w zakresie wykonywanych prac.

Spawacze powinni posiadać uprawnienia wg PN-EN 287-1, zakres uprawnień powinien pokrywać się z metodami spawania, grupami materiałowymi, geometrią i wymiarami elementów spawanych, materiałami dodatkowymi oraz pozycjami spawania, jakie przewidziane są w instrukcjach WPS. Uprawnienia spawalnicze powinny być nadane przez uznane instytucje, uznane przez inwestora. Obowiązek przygotowania spawaczy pod względem formalnym i zawodowym spoczywa na wykonawcy.

Personel spawalniczy wykonawcy, pełniący nadzór nad realizacją prac spawalniczych powinien być kompetentny i posiadać, co najmniej 3-letnią praktykę zawodową i doświadczenie w budowie gazociągów i urządzeń gazowniczych. Personel prowadzący badania nieniszczące połączeń spawanych powinien być kwalifikowany w zakresie czynności, jakie ma wykonywać zgodnie z normą PN-EN 473.

Łączenie rur i elementów rurowych, powinno być wykonane wyłącznie za pomocą spawania elektrycznego zgodnie z kwalifikowanymi technologiami spawania oraz instrukcjami technologicznymi spawania, określonymi w Polskich Normach. Proces spawania powinien być wykonany zgodnie z normą PN-EN 12732:2004. Wszystkie czynności obejmujące wykonanie złączy spawanych powinny być wykonywane zgodnie z zatwierdzoną instrukcją technologiczną spawania WPS Wytwórcy. Na wykonawcy spoczywa obowiązek przedstawienia do uznania służbom spawalniczym Inwestora wszystkich instrukcji spawania

WPS wraz z przynależnymi protokołami WPQR, WPAR przed rozpoczęciem wykonania zadania. Łączenie odcinków rurowych oraz kształtek należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12732:2004.

Właściwa jakość połączeń spawnych powinna być stwierdzona przez kontrolę nadzór Wykonawcy oraz nadzór Inwestora na miejscu spawania w oparciu o badania nieniszczące i próbę ciśnieniową wytrzymałości i szczelności. Kontrola powinna obejmować sprawdzenie przed spawaniem podczas spawania oraz badania końcowe po spawaniu. Badanie wizualne spoin w 100% jest podstawowym i obowiązkowym badaniem dla wszystkich gazociągów i urządzeń gazowniczych niezależnie od kategorii wymagań jakościowych. Po Uzyskaniu pozytywnego wyniku badań wizualnych spoinę można poddać kolejnym badaniem nieniszczącym.

Zakres i rodzaj badań nieniszczących powinien być zgodny z wymaganiami projektu technicznego.

Projektu technicznego i nie mniejszy niż zakres określony w tablicy 4 normy PN-EN 12732:2004.

Wymagania i badanie złączy spawanych w układach rurowych instalacji redukcji powinny być takie same jak dla rurociągu zasilającego instalację. Kryteria akceptacji badanych spoin powinny być zgodne z PN-EN-ISO 5817 (EN 25817) i nie mogą być niższe niż wymagania określone w normie PN-EN 12732:2004.

Jeżeli zakres badań nieniszczących, określony w projekcie, obejmuje mniej niż 100% złączy spawanych, a jakość niektórych z nich nie spełnia wymagań, należy zbadać kolejne spoiny w celu oceny rozległości problemu przyjmując zasadę że na każdą odrzuconą spoinę należy przeprowadzić kontrolę dwóch kolejnych spoin. Dopuszcz się wykonanie jednej naprawy złącza spawanego.; Spoiny z pęknięciami należy wyciąć w całości. Wykonawca jest zobowiązany udostępnić przedstawicielom Inwestora wszystkie niezbędne dokumenty do kontroli w czasie trwania procesu produkcji i montażu.

## ZGRZEWANIE RUR POLIETYLENOWYCH, KONTROLA ZGRZEWÓW, KWALIFIKACJE PERSONELU

### Uwagi wstępne

Wszelkiego rodzaju prace budowlano montażowe gazociągów z tworzyw sztucznych mogą być prowadzone jedynie przez osoby posiadające odpowiednie przygotowanie zawodowe w tym zakresie. Dotyczy to wszystkich osób biorących udział w procesie inwestycyjnym, a więc zgrzewaczy, pracowników nadzoru oraz projektantów.

Jeżeli jest to możliwe rury należy składować w pobliżu placu budowy.

Rury przez cały czas składowania i transportu powinny posiadać zaślepki, szczególnie składowane bezpośrednio na ziemi. Rury zwinięte w zwoje posiadają owalność na tyle dużą, że zgrzewanie elektrooporowe bez uprzedniego skalibrowania rury jest bardzo ryzykowne.

Do uzyskania prawidłowej geometrii rury konieczne jest posługiwanie się prostymi kalibratorami nakładanymi na końcówki rury przed zgrzewaniem.

W rurociągach z tworzyw sztucznych wyboru odpowiednich metod łączenia, które mogą być realizowane w warunkach polowych dokonuje operator sieci i on jest odpowiedzialny za ich realizację.

Do łączenia rur PE zaleca się stosować następujące metody zgrzewania :

- elektrooporową (mufy) – do średnicy dn 63 włącznie,
- doczołową – powyżej średnicy dn 63.

Stosowanie metody elektrooporowej dla średnic powyżej dn 63 jest dopuszczalne w przypadku wykonywania robót przełączeniowych i awaryjnych.

Gazociągi polietylenowe budowane na terenie szkód górniczych do średnicy dn 90 (włącznie), winny być łączone wyłącznie metodą zgrzewania elektrooporowego przy wykorzystaniu muf.

### Zgrzewanie doczołowe

Zabrania się zgrzewania elementów o różnej grubości ścianki. nie mogą mieć. Przyjmuje się minimalną grubość ścianek jest 6 mm. Wymaga się w takim przypadku od montera, aby szczególnie dokładnie sprawdzał przemieszczenie ścianki do pomiaru wartości przemieszczenia włącznie.

Za optymalne warunki zgrzewania uznaje się, kiedy:

- temperatura w miejscu zgrzewania zawiera się pomiędzy 5 a 30°C,
- jest sucho,
- jest bezwietrznie.

W przypadku, gdy warunki otoczenia są inne, należy zastosować osłony lub namiot ochronny, aby zgrzewane końcówki były suche a w miejscu zgrzewania była wymagana temperatura.

Przed rozpoczęciem zgrzewania należy przygotować stoper, haczyk do usuwania wiórów oraz rolkę papieru niewłóknistego.

Przebieg procesu.

Kolejne czynności przy zgrzewaniu doczołowym można przedstawić jako następujące po sobie fazy:

1. Przygotowanie miejsca do zgrzewania.
2. Przygotowanie elementów do zgrzewania.
3. Obróbka zgrzewanych końcówek i kontrola ich przylegania.
4. Wyrównanie powierzchni do nagrzewania.
5. Nagrzewanie.
6. Usunięcie płyty grzejnej.
7. Narost ciśnienia i studzenie pod ciśnieniem.
8. Zapis parametrów zgrzewania.
9. Demontaż zgrzanych elementów.
10. Oznakowanie zgrzeiny i pomiary jej geometrii.

### Kontrola jakości połączeń doczołowych

W ramach oceny wizualnej dokonuje się oględzin wypływki i pomiarów geometrii zgrzeiny.

Do oceny będą należały:

- kształt wałeczków (równomierność na obwodzie),
- gładkość i jednorodność wypływki (brak widocznych gołym okiem rys, pęcherzy, pęknięć i smug),
- brak szczelin, szczególnie w rowku między wałeczkami.

dopuszczalna odchyłka załamania osi w miejscu zgrzewania nie może być większa niż 1mm na długości 300mm od połączenia.

1. Zgrzeinę uznaje się za prawidłową **gdy:  $k > 0$**
2. Oszacowanie wartości średniej B<sub>sr</sub>.

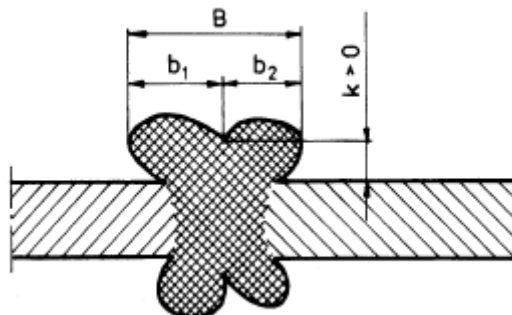
$$B_{sr} = (B_{max} + B_{min}) / 2$$

Zgrzeinę uznaje się za prawidłową gdy:

$$B_{max} < 1.1 B_{sr} \text{ oraz } B_{min} > 0.9 B_{sr}$$

$$\text{lub inaczej: } B_{max} - B_{min} > 0.2 B_{sr}$$

gdzie: B<sub>max</sub>- maksymalna szerokość zgrzeiny  
zmierzona w dowolnym punkcie na całym obwodzie rury, B<sub>min</sub>- minimalna szerokość



zgrzeiny zmierzona w dowolnym punkcie na całym obwodzie rury,

3. Szerokość zgrzeiny  $B_{sr}$

$$B_{sr} = (0.7 \text{ do } 1.0) * e$$

gdzie 'e' jest nominalną grubością ścianki rury.

4. Szerokość wałeczków:

$$b_1 = 0.7 > b_2$$

### ZGRZEWANIE ELEKTROOPOROWE

Zasadą tej metody jest wykorzystanie ciepła wydzielającego się przy przepływie prądu przez drut oporowy do nagrzania wewnętrznej powierzchni kształtki i zewnętrznej rury. Uzwojenie oporowe stanowi integralną część kształtki a do jego zasilania stosuje się urządzenia (elektrozgrzewarki) działające na zasadzie transformatora i wyposażone w odpowiednią automatykę do dozowania energii i regulacji czasu nagrzewania. Obszary, w których uzwojenie grzejne nie jest nawinięte na wewnętrznej powierzchni kształtki nazywane są zimnymi strefami. Zapobiegają one wypływowi uplastycznionego PE ze szczeliny pomiędzy wewnętrzną powierzchnią kształtki a zewnętrzną powierzchnią rury. Wielkość szczeliny silnie wpływa na wytrzymałość i szczelność połączenia. Zbyt duża szczelina prowadzi do nadmiernego wzrostu temperatury drutu, przegrzaniu polietylenu i spadku wytrzymałości złącza. Z tego powodu konieczne jest kalibrowanie końcówki rury ciętej ze zwoju, gdyż dopuszczalna tolerancja owalności dla rur w zwojach, która może wynosić około 6%, dla potrzeb zgrzewania elektrooporowego nie może przekroczyć 1.5%.

Również niebezpieczne zjawisko powstaje podczas zgrzewania rur o dużych średnicach (>160). Na skutek skurczu wtórnego końcówka rury posiada mniejszą średnicę. Powoduje to zbyt duży luz wewnątrz stref grzejnych. W efekcie może prowadzić to do nieszczelności. Najprostszym sposobem zapobiegania temu zjawisku jest obcięcie zbieżnej końcówki rury lub przechowywaniu rur ze specjalnymi zaślepkami stabilizującymi.

Metoda elektrooporowa wymaga szczególnej sumienności przygotowania połączenia, gdyż o ile po wykonaniu zgrzeiny metodą doczołową jesteśmy w stanie ocenić zgrzeinę przez jej wygląd to nieszczelność połączenia elektrooporowego wykazują dopiero próby szczelności. Pociąga to za sobą konieczność wycinania odcinka rury i wstawienia dwóch nowych kształtek. Z wymienionych wyżej powodów do mocowania kształtek należy używać uchwyty mocujących kształtkę a zgrzewanie elektrooporowe można prowadzić, gdy temperatura w miejscu zgrzewania jest powyżej -5°C oraz końce rur i kształtki są suche (nie może osiadać wilgoć na kształtkach). Należy jednak zaznaczyć, że wytrzymałość długotrwała zgrzeiny elektrooporowej jest równa 1 (doczołowej 0.8).

### Przebieg procesu.

1. Przygotować aparat i miejsce do zgrzewania (ewentualnie rozpiąć namiot lub osłony).
2. Oczyszczyć końce rur z piasku, gliny itp.
3. Zaznaczyć obszar cyklinowania pisakiem.
4. Zestrugać cykliną końce rur na długości większej niż połowa długości kształtki lub na powierzchni styku siodełka z rurą. Podczas strugania powinien powstawać wiór o grubości co najmniej 0.1mm.
5. Przetrzeć wewnętrzną powierzchnię kształtki i jeżeli zachodzi konieczność oba końce rur papierem niewłóknistym zwilżonym odpowiednim zmywaczem (zawartość wody poniżej 0.1%).
6. Zaznaczyć głębokość wsunięcia rury do mufki.
7. W zależności od systemu zamocować rury z kształtką lub siodełko w uchwycie.
8. Połączyć przewody z aparatu do złączki.
9. Włączyć aparat.

10. W zależności od systemu ustawić i sprawdzić napięcie zasilania kształtki i czas nagrzewania oraz wpisać te dane do protokołu zgrzewania.
11. Włączyć nagrzewanie kształtki i kontrolować przebieg nagrzewania.
12. Po zgrzaniu wyłączyć aparat.
13. Zdjąć przewody.
14. Na rurze oznaczyć numer uprawnień, numer zgrzeiny, datę i czas nagrzewania tak, aby były widoczne po montażu rurociągu.
15. Wypełnić protokół zgrzewania.
16. Pozostawić kształtkę w uchwytach przez czas 1.5 min na mm grubości ścianki rury.
17. Próbe szczelności lub nawiercenie siodła można przeprowadzać po czasie nie krótszym niż 8min na każdy mm grubości ścianki rury.

#### Kontrola jakości połączeń elektrooporowych

Na całym obwodzie rury na długości co najmniej 1cm od krawędzi kształtki powinny być widoczne ślady usuwania (cyklinowania) warstwy wierzchniej rury. Na powierzchni rury musi być widoczny ślad oznaczenia głębokości wsunięcia rury do kształtki. Wpływkki kontrolne znajdujące się w kształtce elektrooporowej powinny znajdować się w położeniu przewidzianym przez producenta kształtki jako położenie po nagrzaniu kształtki. Nie mogą być widoczne ślady wycieków tworzywa pomiędzy powierzchnią rury a kształtki. Inne badania nieniszczące. W grupie badań nieniszczących stosowane są również metody rentgenograficzne i ultradźwiękowe. Obie te metody stosowane są raczej dla grubości ścianki rury powyżej ok. 25mm do wykrywania obcych wtrąceń i pęcherzy.

#### Badania niszczące

Badania niszczące przeprowadza się najczęściej gdy:

- zachodzi uzasadnione podejrzenie mniejszej wytrzymałości zgrzeiny spowodowanej istotnymi uchybieniami w procedurze zgrzewania.
- wygląd wpływkki budzi wątpliwości o jej jakości pomimo zachowania parametrów zgrzewania.
- w sprawach spornych

Badaniom poddaje się odcinek rury ze zgrzeiną kontrolną wykonaną w odległości 2D od końca rury. Całkowita długość rury do badań nie może być mniejsza niż 6D. Do badań niszczących zaliczane są:

- pomiar wytrzymałości doraźnej,
- pomiar wytrzymałości długotrwałej

#### Kwalifikacje personelu przy zgrzewaniu gazociągów z polietylenu

Prace związane z projektowaniem, budową, remontami, naprawami i eksploatacją gazociągów z PE mogą być wykonywane przez osoby posiadające aktualne uprawnienia i zaświadczenia (świadcstwo) kwalifikacyjne:

- projektant, kierownik robót, inspektor nadzoru – uprawnienia budowlane w zakresie projektowania, kierowania i nadzoru, zgodnie z wymogami Prawa Budowlanego z szeroką znajomością zasad projektowania i budowy sieci gazowej z PE.
- pracownicy dozoru oraz zgrzewacze i monterzy – w zakresie zgrzewania i montażu gazociągów z PE.

Zaświadczenia kwalifikacyjne do ww. prac uzyskuje się w wyniku przeprowadzonego szkolenia i pozytywnie zdanego egzaminu teoretycznego i praktycznego.

Osoby wykonujące na rzecz KSG Sp. z o.o. prace związane z budową lub remontem

sieci gazowej z rur PE winny posiadać aktualne zaświadczenia kwalifikacyjne wydane przez ośrodki szkoleniowe, których program został pozytywnie zaopiniowany przez tut. Spółkę. Zgodnie z Poradnikiem stosowania przepisów i zasad bezpieczeństwa w gazownictwie powyższe kwalifikacje uzyskuje się w dwóch zakresach:

- dla osób nadzoru (kierownik budowy, inspektor nadzoru inwestycyjnego, majster budowlany) - z okresem ważności zaświadczeń kwalifikacyjnych - 3 lata,
- wykonawstwa (brygadzysta, monter) – z okresem ważności zaświadczeń kwalifikacyjnych – 2 lata.

Przedłużenie ważności zaświadczeń kwalifikacyjnych należy dokonać:

- po upływie okresu ważności lub gdy:
  - stwierdzono spadek umiejętności na zajmowanym stanowisku,
  - wykonawca miał przerwę w wykonywaniu połączeń trwającą ponad 1 rok.

W przypadku stwierdzenia naruszenia istotnych zasad przy budowie sieci gazowych z PE zawartych w niniejszych wytycznych lub innych aktach prawnych i normatywnych, inwestor – KSG Sp. z o.o. może wnioskować o unieważnienie wydanego zaświadczenia kwalifikacyjnego do wykonywania sieci gazowych z PE na terenie jego działania.

## PRÓBA SZCZELNOSCI

### *PRZYGOTOWANIE DO PRÓBY SZCZELNOSCI*

Po wykonaniu kontroli jakości połączeń i odbiorze prac zgrzewalniczych wykonać wstępne badanie szczelności, przed opuszczeniem gazociągu do wykopu, odcinkami nie dłuższymi niż 2 km bez zamontowanej armatury. Badanie wstępne połączeń należy przeprowadzić przy użyciu powietrza lub gazu obojętnego o ciśnieniu 0,1 MPa dla gazociągów z rur PE i o ciśnieniu 0,4MPa dla gazociągu z rur stalowych. Czas trwania badania powinien wynieść min. 1 godzinę od chwili osiągnięcia ciśnienia próby. W przypadku wystąpienia jakichkolwiek podejrzeń o ewentualnych nieszczelnościach występujących na badanym odcinku gazociągu, każde połączenie powinno podlegać badaniu za pomocą środka pianotwórczego (np. wodny roztwór mydła). Ujawnione nieszczelności należy usunąć, a połączenia ponownie zbadać.

### *PRÓBY SZCZELNOSCI*

Dla gazociągów wykonanych z polietylenu, po zasypaniu gazociągu należy przeprowadzić próby wytrzymałości i szczelności zgodnie z PN-92/M-34503, „Gazociągi i instalacje gazowe. Próby rurociągów.”

Miejsca montażu armatury, zamknięcie końców odcinków próbnych, powinny zostać odkryte podczas wykonywania prób. Ciśnienie próby wytrzymałości i przeprowadzić przy ciśnieniu 0,75 Mpa przez minimum 24h od momentu ustalenia ciśnienia próby. W przypadku wykonywania prób szczelności przyłączyć czas trwania próby skrócić do 1 godziny.

Czynnikiem próbnym może być powietrze lub gaz obojętny wolny od związków tworzących osady. Do wykonywania prób pojedynczych przyłączy można używać butli ze sprężonym powietrzem lub azotem.

### **3. Opis do Projektu Architektoniczno- Budowlanego wewnętrznej i zewnętrznej instalacji gazu z punktem redukcyjno pomiarowym – część telemetryczna.**

### 3.1. Podstawa opracowania:

- Zlecenie Inwestora,
- Warunki techniczne Inwestora,
- Rozporządzenie MG w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe Dz. U. Nr 97 poz. 1055 z dn. 30.07.2001r.,
- Dyrektywa Ciśnieniowa PED 97/23/WE,
- Dyrektywa 90/396/EWG – urządzenia spalające paliwo gazowe,
- Dyrektywa ATEX100,
- Poradnik „Stacje gazowe w systemach dostawy gazu” – PZiITS autor W. Ratasiewicz,
- Normy Zakładowe PGNiG S.A. a w szczególności:
- ZN-G-4120:2004, ZN-G-4121:2004, ZN-G-4001-4010:2001, ZN-G-8101, ZN-G-3242;
- Normy Polskie, Europejskie oraz Międzynarodowe:

### 3.2. Wstęp.

Niniejsza dokumentacja zawiera dane niezbędne do wykonania układu telemetrycznego na stacji gazowej. Jednocześnie dokumentacja zawiera załączniki rysunkowe, które wskażą odpowiednią konfigurację systemu telemetry.

Stację redukcyjno-pomiarową gazu projektuje się dla Kompleksu Sportowo Rekreacyjnego w Lesku położonego na działkach ewidencyjnych nr: 116/3, 116/5, 116/6, 116/7, 116/8, 116/9 z obrębu Lesko. Stacja zlokalizowana zostanie przy wiacie śmietnika w pobliżu północno wschodniej elewacji budynku.

W obudowie stacji mieści się część pomiarowa i redukcyjna obydwie te części rozdzielone są od siebie przegrodą. Część pomiarowa stanowi własność dostawcy gazu, a część redukcyjna odbiorcy gazu. Przed częścią redukcyjną II-go stopnia projektuje się układ pomiarowy. Będzie to typowy układ typu U1 do pomiaru przepływu gazu dla odbiorcy. Jednocześnie projektuje się układ telemetryczny, który monitorował będzie podstawowe parametry pracy stacji takie jak ciśnienie gazu, temperaturę, działanie urządzeń sygnalizacyjnych. W przypadku przekroczenia zadanych progów alarmowych informacje natychmiast przekazywane będą drogą GSM/GPRS do służb dyspozytorskich ZG Jasło.

### 3.3. Dane techniczne stacji:

*wynikające z warunków technicznych:*

- rodzaj gazu : GAZ ZIEMNY PN-C-04753 E
- projektowana przepustowość stacji :  $Q_D = 160 \text{ [Nm}^3/\text{h]}$ ,
- maksymalne ciśnienie wejściowe stacji  $P_{\text{wej max}} = 0,25 \text{ [MPa]}$ ,
- minimalne ciśnienie wejściowe stacji  $P_{\text{wej min}} = 0,20 \text{ [MPa]}$ ,
- temperatura gazu przed redukcją ciśnienia =  $5^{\circ}\text{C}$ ,

### 3.4. Telemetria

W celu umożliwienia zdalnego zbierania danych pomiarowych ze stacji gazowej projektuje się wyposażenie stacji w układ telemetryczny.

Układ ten składa się z szafki telemetry zamontowanej poza strefą zagrożenia wybuchem w wydzielonym miejscu na ścianie wewnątrz budynku kotłowni do której zostanie podłączone zasilanie sieciowe AC 230V.

Szafka ta zostanie połączona za pomocą kabli ułożonych w ziemi oraz w korytach kablowych z przelicznikiem Mac BAT II znajdującymi się w stacji gazowej w strefie zagrożenia wybuchem.

Szafka telemetry wyposażona zostanie w elementy zapewniające odpowiednią ochronę przeciwporażeniową i przeciwzwarciovą oraz urządzenia umożliwiające zbieranie oraz



przekazywanie danych. Szafka z zasilaniem sieciowym musi być podłączana do linii zasilającej 230V 50Hz trójprzewodowej (L,N,PE). Zastosowany układ UPS-a musi zapewnić w przypadku wystąpienia zaniku zasilania podtrzymanie pracy urządzeń na minimum 8 godzin pracy. Podłączenie powinna wykonywać osoba z odpowiednimi uprawnieniami elektrycznymi (do 1kV).

Ponadto obudowa szafki powinna być podłączona do lokalnego uziemienia.

Transmisja danych pomiarowych zostanie zrealizowana w oparciu o modem GSM/GPRS IK-201 wyposażony w antenę 5 dB.

Modem ten daje możliwość zestawienia połączeń komutowanych GSM lub stałych GPRS.

Uaktywnienie modemu wiąże się z koniecznością wykupienia abonamentu u operatora sieci GSM uwzględniającego usługę przesyłania danych, lub jeżeli transmisja danych będzie odbywać się po GPRS-ie eksploatujący stację musi wykupić dodatkowo APN.

Dodatkowo istnieje możliwość w sposób ciągły lub okresowo monitorowania pracy stacji przez odbiorcę gazu.

W tym celu szafka telemetryczna została wyposażona w interfejs PD 51 umożliwiający doprowadzenie sygnału z przelicznika gazu po interfejsie RS 485 do wybranego komputera odbiorcy. Do tego celu należy od szafy telemetrycznej ułożyć jedną parę kabli telemetrycznych np. skrętkę telefoniczną do miejsca gdzie będzie znajdował się komputer służący do monitorowania pracy stacji. Przy komputerze należy dodatkowo zamontować odpowiedni interfejs który przekonwertuje sygnał RS 485 na RS 232 lub USB.

Zamontowany na stacji przelicznik Mac BAT II wyposażony jest w 3 wejścia sygnalizacyjne EX do których podłączone będą następujące sygnalizacje:

- sygnalizacja otwarcia drzwi w części technologicznej stacji,
- sygnalizacja zabrudzenia wkładu filtracyjnego

Przelicznik Mac BAT II posiada wyjście sterujące, które poprzez odpowiednią konfigurację przelicznika, staje się aktywne (zwarty styk) w chwili zadziałania wybranego podczas konfiguracji alarmu, lub grupy alarmów (alarm zbiorczy).

Alarmem takim mogą być np.: zadziałanie sygnalizacji informującej nas o otwarciu drzwi lub w innym przypadku np. przekroczenie ustawionego zakresu ciśnienia w przeliczniku itp. Parametry te mogą zostać wybrane i skonfigurowane z pomocą programu „konfigurator” firmy PLUM.

Sygnał z wyjścia sterującego Mac BATA II w przypadku wystąpienia alarmu przesyłany jest do wejścia sygnalizacyjnego (wejście 1) modemu komunikacyjnego GSM/ GRS typ IK 201 firmy PLUM.

Sygnalizacja otwarcia drzwi szafki telemetrycznej GX 01 znajdującej się poza strefą zagrożenia wybuchem została podłączona bezpośrednio do wejść sygnalizacyjnych nie iskrobezpiecznych szafki telemetrycznej do 4 wejścia sygnalizacyjnego modemu IK- 201.

Wejście nr 3 modem IK-201 zarezerwowane jest do podłączenia sygnalizacji niskiego stanu naładowania akumulatora w UPS-ie.

Modem po odebraniu sygnału alarmowego na wejściu sygnalizacyjnym wysyła wiadomość SMS do jednostki eksploatującej stację o zaistniałej nieprawidłowości w jej pracy.

Układ pomiarowy stacji należy wykonać zgodnie z normami ZN-G-4001-4010 z 2001 roku

Wszystkie urządzenia elektryczne zamontowane w stacji w strefie zagrożenia wybuchem muszą być w wykonaniu przeciwwybuchowym zgodnie z obowiązującymi przepisami i powinny posiadać cechę przeciwwybuchowości Ex.

#### **Wytyczne montażu telemetrii na obiekcie.**

- Roboty montażowe należy prowadzić i odebrać zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych”, opracowanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Instalacji i Urządzeń Elektrycznych w Budownictwie ”Elektromontaż” i Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa. Przede wszystkim należy wziąć pod uwagę wytyczne podane w rozdziale 17 (Instalacje aparatury kontrolno - pomiarowej i automatyki), wchodzące w skład Tomu V (Instalacje elektryczne). Kierując się powyższymi wytycznymi należy uwzględnić zmiany w aktach prawnych po 30 czerwca 1988 r.,
- Montaż elementów instalacji PiA powinien być wykonany zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie oraz w DTR danych elementów.

Trasy sygnałowe i zasilające należy prowadzić w oparciu o rysunki połączeń kablowych, natomiast podłączenia kabli oraz przewodów od aparatów i zacisków listwowych w elementach prefabrykowanych dokonać wg schematów obwodowych.

Przy prowadzeniu tras sygnałowych i zasilających należy przestrzegać następujących wytycznych:

- wszystkie końcówki przewodów przyłączanych do zacisków aparatów lub listew zaciskowych w prefabrykatach należy zaopatrzyć w oznaczniki z numerem zacisku przyłączenia wg projektu,
- jako podstawowy sposób prowadzenia tras po obiekcie w pomieszczeniach przemysłowych należy przyjmować korytka kablowe stalowe ocynkowane o wielkościach wg specyfikacji,
- odcinki koryt łączyć przewodem LY 2.5mm<sup>2</sup> w izolacji żółto - zielonej. Koryta należy uziemić.

Należy zachować następującą kolorystykę układanych instalacji elektrycznych:

- tory sygnałowe iskrobezpieczne - kolor niebieski,
- tory sygnałowe nieiskrobezpieczne - kolor szary,
- napięcie 230V - L - kolor czarny,
- napięcie 220V - N - kolor niebieski,
- napięcie 24V „+” - kolor czerwony,
- napięcie 24V „-” - kolor niebieski.

Do listew zaciskowych niedopuszczalne jest wprowadzenie więcej jak dwóch przewodów pod jeden zacisk. W przypadku montażu dwóch przewodów oba powinny być tego samego typu (materiał i przekrój). Przewód wspólny łączący kilka zacisków (mostek) nie może być dzielony. Podłączenia tego typu należy wykonać jako pętlę ciągłą bez rozcinania przewodu.

Ekranry kabli należy grupować w grupy po max 10 ekranów a następnie połączyć z uziemieniem szafy PE. Do uziemienia zastosować listwy przyłączeniowe PE.

Wszystkie urządzenia o budowie przeciwwybuchowej muszą posiadać tabliczki, etykiety lub innego rodzaju trwałe opisy informujące o rodzaju tej budowy. Dla każdego w w/w urządzeń producent musi dostarczyć certyfikat ATEX oraz deklarację zgodności w języku polskim. Dopuszczalne jest dostarczenie deklaracji zgodności w jednym z języków Unii Europejskiej wraz z tłumaczeniem w języku polskim.

### **Próby pomontażowe**

Po wykonaniu prac montażowych Wykonawca winien przeprowadzić wszystkie niezbędne normami i przepisami pomiary oraz badania instalacji zakończone protokołem. W szczególności należy wykonać:

- sprawdzenia poszczególnych urządzeń pomiarowych i sygnalizacyjnych,
- sprawdzenia jakości wykonania oraz zgodność wszystkich połączeń zewnętrznych z projektem,
- sprawdzenia wszystkich obwodów pomiarowych oraz sygnalizacyjnych,
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiary stanu izolacji całości okablowania,
- pomiary pojemności i indukcyjności obwodów iskrobezpiecznych,
- sprawdzenie i uruchomienie transmisji danych ze stacji gazowej,

Inne nie ujęte powyżej a wymagane przepisami.

Z wyżej wymienionych badań należy sporządzić protokoły i dołączyć je do dokumentów odbiorowych stacji. Po zrealizowaniu projektu, uruchomieniu i wykonaniu pomiarów instalacji, Wykonawca powinien sporządzić dokumentację powykonawczą instalacji AKPiA oraz telemetrii uwzględniającą wszelkie ewentualne zmiany.

### **Połączenia elektryczne i uziemianie szafki telemetrycznej**

Szafka z zasilaniem sieciowym musi być podłączana do linii zasilającej 230V 50Hz trójprzewodowej (L,N,PE) . Podłączenie powinna wykonywać osoba z odpowiednimi uprawnieniami elektrycznymi (do 1kV).

Ponadto obudowa szafki powinna być podłączona do lokalnego uziemienia .

### **Układanie kabli telemetrycznych**

Przy prowadzeniu tras należy przestrzegać następnych wytycznych . Jako podstawowy sposób prowadzenia tras sygnałowych po obiekcie należy przyjąć prowadzenie przewodów w korytach kablowych . Kable obwodów iskrobezpiecznych prowadzić w oddzielnych korytach i rurach osłonowych. Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie rozciąganie itp. Odcinki koryt łączyć przewodem LgY 1x 6 mm, koloru żółto-zielonego. Koryta i należy uziemić . Połączenia przewodów i zacisków wykonać z zapasem długości umożliwiającym ich swobodne połączenie oraz odłączenie .

W przypadku prowadzenia kabli w wykopie kabel telemetryczny typu PS-CY 53 w izolacji koloru niebieskiego należy umieścić w rurze ochronnej ( np. rura polietylenowa osłonowa PE32 ) i ułożyć w ziemi zgodnie z wyznaczoną trasą .

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie rozciąganie itp.

Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli na dnie wykopu kamienistego lub w ziemi, która mogłaby uszkodzić kabel np. ostry żwir, ani bezpośrednio zasypywać tą ziemią.

Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm a następnie pokryć niebieską folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Głębokość ułożenia kabla w ziemi mierzona od powierzchni ziemi powinna wynosić co najmniej 0,7m. Odległość pozioma kabla przy zbliżeniu do gazociągu nie może być mniejsza niż 0,5 m.

### **3.5. Ochrona odgromowa, wyrównanie potencjałów:**

Stację należy przygotować do ochrony odgromowej (włączenie do uziomu) oraz objąć wewnętrzną ochroną przez wyrównanie potencjałów wszystkich części metalowych poprzez montaż przewodów wyrównawczych. Przy złączach kołnierzowych rurociągów i armatury, w których zastosowano uszczelki izolacyjne należy zastosować bocznikowanie poprzez montaż podkładek koronkowych na dwóch przeciwległych śrubach – ochrona odgromowa zgodnie z normą **PN-86/E-05003/01, PN-89/E-05003/03, PN-IEC61024-1**. Po montażu należy wykonać pomiar rezystancji przejścia części technologicznej. Z pomiaru należy sporządzić protokół.

### **3.6. Dokumenty odbiorowe.**

Dokumentację odbiorową należy sporządzić zgodnie z wymogami Normy Zakładowej ZN-G-4120:2004.

Dostawca (producent) stacji gazowej powinien przy odbiorze dostarczyć zamawiającemu, co najmniej następujące dokumenty:

- a) instrukcje obsługi poszczególnych urządzeń w tym szczególnie urządzeń pomiarowych zastosowanych w stacji zawierające:
  - opis budowy,
  - dane techniczne,
  - podstawowe wymiary gabarytowe,
  - sposób uruchamiania i regulacji,
  - zasady działania,
  - instrukcję konserwacji i sposób usuwania typowych niesprawności.

świadczenia i deklaracje zgodności wg Dyrektywy ATEX 100A dla urządzeń i systemów ochronnych w przestrzeniach zagrożenia wybuchem,  
warunki gwarancyjne,  
oświadczenie o wykonaniu stacji zgodnie z obowiązującą wiedzą techniczną oraz obowiązującymi przepisami.

### **3.7. Elementy składowe układu telemetrii**

Szafka telemetryczna „PLUM” Typ. 261.100	1 szt.
Kabel Telemetryczny „PLUM” typ PS-CY-53	30 m
Rura osłonowa PE SRR11 Ø 32	20 m.