

# **PROJEKT WYKONAWCZY**

## **PRZEBUDOWA ULICY BESKIDZKIEJ W KOZACH PRZEBUDOWA SIECI GAZOWEJ BRANŻA GAZOWA**

**INWESTOR: GMINA KOZY UL. KRAKOWSKA 4 43-340 KOZY**

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA: USŁUGI PROJEKTOWE „PRO-ZAT”  
mgr inż. ANDRZEJ ZANIAT  
43-360 BYSTRA UL. OGRODOWA 35**

**PROJEKTOWAŁ: inż. DANIEL GODZISZKA upr. bud. SLK/4729/PWOS/13**

**SPRAWDZIŁ: mgr inż. TOMASZ NAWIEŚNIAK upr. bud. SLK/0660/PWOS/04**

**Bystra 2015-lipiec**

Projekt zawiera:

## **CZĘŚĆ OPISOWA**

Opis techniczny

Wytyczne planu BIOZ

## **CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

Rys 1. Projekt zagospodarowania terenu	skala 1:500
Rys 2. Profil podłużny gazociągu	skala 1:100/100
Rys 3. Schemat montażowy	skala 1:10
Rys 4. Wykonanie wykopu	skala 1:25
Rys 5. Strefa ochronna	skala 1:25
Rys 6. Lokalizacja względem obiektu mostowego	skala 1:25

OPIS TECHNICZNY.

## **WSTĘP.**

### **Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest PROJEKT WYKONAWCZY - BRANŻA GAZOWA - PRZEBUDOWA SIECI GAZOWEJ, będącego częścią zamierzenia budowlanego pn.: „Przebudowa ulicy Beskidzkiej w Kozach”.

### **Cel opracowania.**

Projekt wykonawczy wraz z kompletem uzgodnień będzie stanowił materiał niezbędny do uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę Niniejszy projekt wykonawczy dotyczy tylko: - PRZEBUDOWY SIECI GAZOWEJ -

### **Materiały wyjściowe.**

- Niniejszy projekt został opracowany w oparciu o:
- Mapy do celów projektowych dla wykonania projektu,
- Specyfikację Istotnych Warunków Zamówienia
- Ustalenia z Zamawiającym
- Warunki techniczne
- Opinie instytucji
- Dokumentacja geologiczno-inżynierska określająca warunki geologiczno-inżynierskie podłoża projektowanych obiektów inżynierskich

### **Podstawowe przepisy i normatywy.**

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2012 Nr 0 poz. 462)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U.2013 poz. 640)
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 10 stycznia 2012 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo Wodne (Dz.U. 2012 poz. 145)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 nr 0 poz. 463),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.2003 Nr 120 poz. 1126 ),
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 12 listopada 2010 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo Budowlane (Dz.U. 2010 nr 243 poz. 1623)
- SPECYFIKACJA TECHNICZNA projektowania, budowy i odbioru sieci gazowej - wydanie 3 zmienione , Zakład Gazowniczy Wałbrzych, listopad 2005 r.
- Standard Techniczny ST-IGG-0301:2012, Próba ciśnieniowa gazociągów z PE o

maksymalnym ciśnieniu roboczym od 0,5 MPa włącznie - wytyczne dla projektantów,

- Norma PN-M-34501:1991 - „Gazociągi i instalacje gazownicze - Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi - Wymagania”
- Norma ZN-G-3001:2001 - „Gazociągi. Oznakowanie trasy gazociągu”.
- Norma ZN-G-3002:2001 - „Gazociągi. Taśmy ostrzegawcze i lokalizacyjne”

## **ROZWIĄZANIA ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANE**

### **Przebudowa sieci gazowej „G-1” średniego ciśnienia**

W ramach przedmiotowej inwestycji projektuje się przebudowę istniejącej sieci gazowej średniego ciśnienia DN50mm stalowej.

W ramach niniejszego opracowania projektuje się gazociągi z rur polietylenowych o jednolitym kolorze pomarańczowym, typ 1 wg PAS 1075, klasy PE100 RC SDR11, wg. normy PN-EN 1555-1:2012, PN-EN 1555-2:2012 posiadających certyfikat na znak „B” o średnicy:

**Ø50x4,6 RC PE100 SDR11: - L = 10mb**

### **PARAMETRY PROJEKTOWANEJ SIECI GAZOWEJ**

- Materiał rur: RC PE100 SDR11
- Ciśnienie robocze: gazociągi średniego ciśnienia - do 0,5 MPa

Projektuje się przebudowę istniejącej sieci gazowej średniego ciśnienia DN50mm, na gazociąg z rur RC PE100 SDR11 średnicy **Ø50x4,6** mm, o długości 10m.

Połączenie nowoprojektowanego gazociągu z gazociągiem istniejącym (stal) nastąpi w węźle „g1”, „g2” za pomocą fabrycznie wykonanych, nierozłącznych kształtek PE/stal wg normy PN-EN 1555-3:2012 AT Zał-02 - o gatunku stali nie gorszym niż L290, posiadających deklarację zgodności lub aktualną aprobatę techniczną. Złącza PE/stal winny spełniać warunki ujęte w ST-IGG-1101:2011.

Przekroczenie koryta potoku Kozówka nowoprojektowaną siecią gazową zlokalizowano pod kapą chodnikową. Przestrzeń pomiędzy stropem konstrukcji przepustu, a chodnikiem, zasypana będzie zgodnie z opracowaniem branży konstrukcyjnej gruntem przepuszczalnym (piasek średni lub gruby) o co najmniej następujących parametrach:

- gęstości objętościowa  $\gamma \leq 19,0 \text{ kN/m}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi \geq 32^\circ$
- wskaźnik zagęszczania  $I_s \geq 1,0$

Wpięcie do istniejącej sieci gazowej należy wykonać na wyłączonym gazociągu pod nadzorem terenowej jednostki w Kętach nadzorującej sieci gazowe w danym rejonie. Dopuszcza się przepięcie projektowanego gazociągu na czynnej sieci przy zastosowaniu specjalistycznego urządzenia zamykającego np.: firmy Rawetti i wykonaniu By-Passu pomiędzy dwoma urządzeniami zamykającymi. Urządzenie zamykające powinno znajdować w rejonie węzła „g1”, oraz węzła „g2” w odległości min. 6,0m od prowadzonych prac włączeniowych.

Istniejący odcinek sieci gazowej, zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi należy zdemontować i zutylizować.

Projektowany gazociąg znajduje się w pierwszej klasie lokalizacji, a strefa kontrolowana dla niego wynosi 1,0m.

### **UWAGA!**

Przebudowę gazociągu G-1 sugeruje się wykonanie przebudowy w okresie letnim z uwagi na zmienne parametry techniczne sieci gazowej podczas użytkowania jej w okresie zimy.

Przed przystąpieniem do prac należy ręcznie wykonać wykopy kontrolne określające posadowienie sieci gazowej.

Wszystkie elementy stalowe należy zabezpieczyć powłoką antykorozyjną klasy C zgodnie z PN-EN 12068

Likwidowane odcinki sieci gazowych należy przedmuchać gazem obojętnym w celu usunięcia resztek pozostałego w przewodach gazu.

## **OBLICZENIE NAPRĘŻEŃ OBWODOWYCH I CIŚNIENIA PRÓBY**

Obliczeń dokonano wg. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U.2013 poz. 640).

Zgodnie w w/w rozporządzeniem dla przedmiotowego gazociągu przyjęte wartości MOP przedstawiają się następująco:

Zgodnie z §34 pkt 5 i 6, gazociąg z polietylenu o maksymalnym ciśnieniu roboczym (MOP) do 1,0 MPa włącznie należy poddać próbie pneumatycznej pod ciśnieniem nie mniejszym niż iloczyn współczynnika 1,5 maksymalnego ciśnienia roboczego (MOP), lecz większym co najmniej o 0,2 MPa od maksymalnego ciśnienia roboczego (MOP), oraz nie przekraczającego iloczynu współczynnika 0,9 i ciśnienia krytycznego szybkiej propagacji pęknięć.

Dane:

MOPś/pr = 0,5 MPa - (maksymalne ciśnienie robocze dla gazociągu średniego ciśnienia)

Ppróby - ciśnienie próby wytrzymałości i szczelności PRCP - ciśnienie krytyczne szybkiej propagacji pęknięć

wymagane minimalne ciśnienie próby dla gazociągu średniego ciśnienia wynosi:

$$1,5 \times \text{MOP} = 1,5 \times 0,5 \text{ MPa} = 0,75 \text{ MPa}$$

lecz większe co najmniej o 0,2 MPa od MOP

$$\text{MOP} + 0,2 \text{ MPa} = 0,5 \text{ MPa} + 0,2 \text{ MPa} = 0,70 \text{ MPa}$$

oraz nie przekraczającego iloczynu 0,9 i PRCP

PRCP = 8,63 MPa - dla rur PE 100, SDR 11 , Dz=50mm

$$0,9 \times \text{PRCP} = 0,9 \times 8,63 \text{ MPa} = 7,77 \text{ MPa}$$

Ostatecznie przyjęto ciśnienie próby wytrzymałości i szczelności z zakresu:  $0,75 \text{ MPa} \leq P_{\text{próby}} < 7,77 \text{ MPa}$

$$P_{\text{próby}} = 0,75 \text{ MPa}$$

Wniosek:

Do próby wytrzymałości i szczelności należy przyjąć, wartość  $P_{\text{próby}} = 0,75 \text{ MPa}$

## **SKRZYŻOWANIA Z ISTNIEJĄCYM I PROJEKTOWANYM UZBROJENIEM**

Projektowana sieć gazociągu średniego ciśnienia krzyżuje się z sieciami: wodociągami, kanalizacją deszczową, kanalizacją sanitarną, kablami elektrycznymi oraz telekomunikacyjnymi

Kolizje z istniejącym uzbrojeniem terenu, należy zabezpieczyć stosownie do zaleceń nadzoru odpowiednich służb. Przy skrzyżowaniu z istniejącymi urządzeniami prace ziemne należy prowadzić ręcznie, ze szczególną ostrożnością w oparciu o uzgodnienie ZUDP. Istniejące kolizje pokazują mapy do celów projektowych i mapy z uzgodnieniami ZUDP oraz jako materiały pomocnicze załączone profil podłużny gazociągu. Nie wyklucza się wystąpienia uzbrojenia terenu nie naniesionego na mapy do celów projektowych. Dlatego wykonawca przed rozpoczęciem prac zobowiązany jest do rozpoznania terenu i ustalenia z zarządzającym drogą, czy w czasie pomiędzy przystąpieniem do wykonania przebudowy sieci gazowej, a wykonaniem map do celów projektowych, w pasie inwestycji umieszczono nowe uzbrojenie techniczne terenu.

## **ROBOTY MONTAŻOWE**

### **Roboty przygotowawcze**

- Wytczenie w terenie osi projektowanego gazociągu przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy
- Ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy.
- W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.
- Przed przystąpieniem do robót należy wykonać odkrywki istniejących sieci pod nadzorem ich administratorów celem uniknięcia ewentualnej kolizji.
- Przed przystąpieniem do robót na podstawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Wykonawca winien opracować Plan BiOZ.

## **Materiał**

- Wszystkie projektowane odcinki gazociągów należy wykonać z rur PE100 RC SDR11.

## **Montaż gazociągów**

Montaż projektowanego gazociągu oraz roboty ziemne należy wykonać zgodnie z zapisami zawartymi w przepisach, normach instrukcjach Operatora sieci gazowej, a w szczególności zgodnie z :

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U.2013 poz. 640),
- Zapisami normy PN-B-06050, Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. z 2001 r. Nr 118, poz. 1263)
- Standard Techniczny ST-IGG-0301:2012, Próba ciśnieniowa gazociągów z PE o maksymalnym ciśnieniu roboczym od 0,5 MPa włącznie - wytyczne dla projektantów,
- Zmiany kierunków trasy wykonać z wykorzystaniem elastycznych właściwości polietylenu jeśli warunki terenowe na to pozwalają lub odpowiednich kształtek.
- Wszystkie prace związane z montażem i układaniem gazociągów w wykopach powinny być przeprowadzone w taki sposób, aby nie powodowały zanieczyszczenia wnętrza oraz występowania nadmiernych napięć na odcinkach przewodów rurowych. Dla zapewnienia bezpieczeństwa osób prowadzących prace oraz dla ochrony istniejącego gazociągu zabrania się użytkowania powierzchni nad czynnym gazociągiem dla prac ciężkiego sprzętu maszyn budowlanych. Po ułożeniu gazociągu w wykopie należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą.

Gazociąg należy wykonać z rur polietylenowych z PE 100 RC SDR11 o średnicach  $\varnothing$  50 x 4,6 mm, - łączonych przez zgrzewanie doczołowe.

Zgrzewanie może być realizowane wyłącznie za pomocą przeznaczonych do tego celu zgrzewarek posiadających atest PGNiG i ważną kalibrację.

## **Połączenia zgrzewane.**

### **Zgrzewanie doczołowe**

Zgrzewane mogą być tylko materiały tego samego rodzaju (łączyć można tylko części z tej samej klasy ciśnienia).

Przed rozpoczęciem zgrzewania czołowego końcówki rur winny być doprowadzone do kształtu kołowego poprzez ostrożne ogrzewanie (od 50-100°C) lub umieszczone w specjalnych uchwytach przywracających rurom przekrój kołowy.

Zgrzewanie doczołowe nie może być wykonywane w temperaturze otoczenia poniżej 0°C, jak również podczas mgły niezależnie od temperatury otoczenia. Optymalne warunki wykonywania zgrzewania doczołowego :

- temperatura w miejscu zgrzewania zawiera się między 5 a 30°C
- jest sucho

- jest bezwietrznie

W celu uniknięcia nadmiernego schładzania zgrzewu przez wiatr i ciąg powietrza, należy przeciwległe końce rur zamknąć.

Prace przygotowawcze elementów do zgrzewania obejmują:

- końcówki przeznaczone do zgrzewania winny być obcięte lub zeszkrobane dla usunięcia warstwy utlenionej, bezpośrednio przed przystąpieniem do zgrzewania
- oczyścić końce rur z piasku i innych zanieczyszczeń
- zamocować w uchwytach zgrzewarki zgrzewane końce tak aby napisy na rurze były widoczne po montażu gazociągu.
- nastawić czas nagrzewania : w temperaturze 20°C 10 sekund na każdy milimetr grubości ściany rury. W przypadku innej temperatury skorygować czas nagrzewania o -1% czasu podstawowego na każdy stopień różnicy od 20°C.
- jeżeli jest taka potrzeba ustawić ciśnienie strugania
- końcówki rur należy dosunąć do siebie i zestrugać strugiem do momentu uzyskania ciągłego wióra na całym obwodzie rury
- sprawdzić przyleganie powierzchni zgrzewanych- szczelina winna być mniejsza niż 0,5 mm a przemieszczenie ścianki nie może przekraczać 10% jej grubości.
- przed każdą operacją zgrzewania płyta grzewcza winna być oczyszczona papierem zwilżonym alkoholem metylowym
- sprawdzić temperaturę płyty grzejnej

Temperatura elementu grzewczego winna wynosić 210°C. Temperatura zgrzewania winna utrzymywać się w przedziale 200-220°C. Po włączeniu płyty należy odczekać 5 min aby nastąpiła stabilizacja temperatury na całej powierzchni płyty.

Czasy faz procesu zgrzewania:

- t1 - czas wyrównywania (do powstania wypłytki wyrównania o wysokości 5-10% grubości ścianki e)
- t2 - czas nagrzewania (10 s na każdy mm grubości ścianki rury)
- t3 - czas przestawienia (max 6 s)
- t4 - czas narostu ciśnienia (ok. 1s na każdy mm grubości ścianki)
- t5 - czas studzenia (1,5 min na każdy mm grubości ścianki)
- t6 - czas próby ciśnienia (8 min na każdy mm grubości ścianki).

Ocenę jakości zgrzewu należy przeprowadzić w oparciu o kryteria:

- zgrubienie zgrzewowe powinno być obustronnie okrągło ukształtowane,
- powierzchnia zgrubienia powinna być gładka i nie może wyglądać na spienioną (przegrzanie)
- przesunięcie ścianek łączonych rur nie powinno przekraczać 10% grubości ściany rury.

Próby ciśnieniowe gazociągu mogą być przeprowadzone po całkowitym ochłodzeniu złączy zgrzewanych. Warunek ten jest spełniony jeśli od ostatniego zgrzewu upłynęła min. 1 godzina.

Po wykonaniu zgrzewania rur PE należy sporządzić protokół zgrzewania powyższych rur oraz sporządzić kartę zgrzewów.



### **3.4. Karta zgrzewania.**

Monter ma obowiązek wypełniania na bieżąco karty zgrzein, tak, aby w każdej chwili możliwe było skonfrontowanie wpisów do karty z warunkami wykonania zgrzeiny. Jest to szczególnie ważne, gdyż w przypadku jakichkolwiek zastrzeżeń do wykonanych zgrzein kontrolowany jest protokół zgrzewania. Zapisy w karcie zgrzein lub ich brak stanowią podstawę do odpowiednich wpisów w dzienniku budowy. Poza tym karta stanowi integralną część dokumentacji powykonawczej budowy.

### **3.5. Protokół zgrzewania.**

Celem kontroli parametrów zgrzewania przez samego zgrzewacza jak również przez służby kontrolne, zgrzewacz ma obowiązek zapisywania wszystkich najważniejszych parametrów wpływających na jakość zgrzeiny. Wartości te wpisywane są do protokołu zgrzein.

Za wpisy do protokołu odpowiedzialny jest zgrzewacz i zobowiązany do wypełniania jej na bieżąco, gdyż protokół jest integralną częścią dokumentacji powykonawczej. Wszelkie sprawy sporne rozstrzygane są na podstawie dokonanych w nim wpisów. Umożliwia to bieżącą kontrolę prac montażowych przez konfrontacją oznaczeń zgrzeiny na rurze.

Inspektor nadzoru lub osoba upoważniona przez inwestora winna na bieżąco kontrolować aktualizacją protokołów zgrzein.

Wpisy do protokołu zgrzewania muszą być zgodne z oznaczeniami zgrzeiny na rurze.

### **3.6. Kontrola prawidłowości zgrzewania.**

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

#### ***1. 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 1 mm na długości 300mm od połączenia.
- Zgrzeiną uznaje się za prawidłową **gdy:  $k > 0$**

#### ***2. Oszacowanie wartości średniej $B_{sr}$***

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

Zgrzeiną uznaje się za prawidłową gdy:

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

lub inaczej:

$$B_{max} - B_{min} < 0.2 B_{sr}$$

gdzie:

$B_{max}$ - maksymalna szerokość zgrzeiny zmierzona w dowolnym punkcie na całym obwodzie rury,

$B_{min}$ - minimalna szerokość zgrzeiny zmierzona w dowolnym punkcie na całym obwodzie rury,

### 3. Szerokość zgrzeiny B<sub>sr</sub>

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

gdzie 'e' jest nominalną grubością ścianki rury.

### 4. Szerokość wałeczków:

$$B_1 < 0.7 * b_2$$

### Oznaczenia trasy gazociągów

Trasa gazociągu powinna zostać oznakowana słupkami z tabliczkami zawierającymi opis położenia znakowanych urządzeń. Znakowanie trasy należy wykonać na podstawie rzeczywistego przebiegu gazociągu w terenie. Przy znakowaniu trasy gazociągu należy stosować normy:

- ZN-G-3001 - 2001 - Gazociągi. Oznakowanie trasy gazociągu - wymagania ogólne,
- ZN-G-3003:2001 - Gazociągi. Słupki oznaczeniowe
- ZN-G-3004:2001 - Gazociągi. Tablice orientacyjne
- Standardy techniczne ST-IGG-1001 +1004:2011

Wzdłuż gazociągu należy ułożyć czynnik lokalizujący - przewód DY 2,5mm<sup>2</sup>, który należy układać wzdłuż gazociągu (nad lub obok) w taki sposób aby odległość czynnika lokalizującego od ścianki gazociągu wynosiła ok. 5 cm. Taśmę lokalizacyjną należy wyprowadzić z ziemi do skrzynek ulicznych uzbrojenia gazociągu oraz trwale połączyć z taśmą lokalizacyjną przewodu źródłowego.

W odległości ok 40cm. ponad wierzchem rury należy ułożyć żółtą taśmę ostrzegawczą o szerokości nie mniejszej niż 30cm. Zaleca się trwale połączyć poszczególne odcinki taśmy ostrzegawczej.

### Czyszczenie gazociągu przed oddaniem do eksploatacji

Zgodnie z PN-92/M-34503 przed rozpoczęciem prób szczelności odcinki gazociągów winny być oczyszczone od wewnątrz z wszelkich zanieczyszczeń nagromadzonych w czasie budowy.

Czyszczenie wnętrza gazociągu należy wykonać z wykorzystaniem powietrza, sprężonego w gazociągu do ciśnienia ok. 0,4 MPa. Powierzchnia przekroju wydmuchu powinna być uzależniona od powierzchni przekroju rurociągu PE. Stosunek powierzchni przekroju wydmuchu i powierzchni przekroju rurociągu PE winien wynosić ok. 40 - 50%.

Czyszczenie gazociągu podlega odbiorowi przez inspektora nadzoru i użytkownika gazociągu. Odbiór czyszczenia gazociągu należy przeprowadzić bezpośrednio przed próbą szczelności.

### Próby gazociągów I

Przed wykonaniem próby szczelności należy wykonać badanie wstępne szczelności złączy. Do badań należy przystąpić po uzyskaniu pozytywnych wyników kontroli jakości złączy zgrzewanych. Badanie wstępne złączy należy przeprowadzić przed opuszczeniem rurociągu do wykopu. Złącza na czas badania powinny pozostać odsłonięte. Końce odcinka powinny być zaślepione i wyposażone w króćce służące do doprowadzenia czynnika próbnego i umieszczenia manometrów kontrolnych z rejestratorem. Każde złącze powinno podlegać badaniu za pomocą roztworów charakteryzujących się dużymi napięciami powierzchniowymi

np. wodny roztwór mydła. Badania wstępne złączy należy przeprowadzić przy użyciu powietrza o ciśnieniu 0,1 MPa. Czas badania wynosi co najmniej jedną godzinę od chwili osiągnięcia ciśnienia próbnego. Ujawnione nieszczelności powinny być usunięte, a złącza ponownie zbadane.

## **Próby gazociągów II**

Zgodnie z PN-92/M-34503 przed rozpoczęciem prób szczelności odcinki gazociągów winny być oczyszczone od wewnątrz z wszelkich zanieczyszczeń nagromadzonych w czasie budowy. Oczyszczenie wykonuje się przez przedmuchiwanie rurociągu strumieniem powietrza bez przepuszczenia tłoków czyszczących. Powietrze należy podawać ze zbiornika utworzonego z przyległego odcinka rurociągu. Stosunek długości przewodu przyległego do przedmuchiwanego powinien wynosić przynajmniej 1:2. Ciśnienie powietrza w zbiorniku powinno wynosić 0,1 MPa dla rurociągów z PE.

Gazociągi z tworzyw sztucznych powinny być poddane ciśnieniu nie mniejszemu niż iloczyn współczynnika 1,5 i maksymalnego ciśnienia roboczego, a jednocześnie większemu co najmniej o 0,2 MPa od ciśnienia roboczego. Próby szczelności gazociągów powinny być przeprowadzone w wykopie po ich całkowitym zmontowaniu i zasypaniu ziemią niezawierającą grud, kamieni itp. Miejsca z zainstalowaną armaturą lub przeznaczone do zainstalowania oraz połączenia odcinków gazociągu ze sprawdzoną szczelnością powinny być odkryte. Teren, na którym są przeprowadzone próby szczelności sieci gazowej powinien być oznakowany przy pomocy odpowiednich znaków ostrzegających osoby postronne o zagrożeniu w przypadku wejścia na teren próby. Znaki i tablice ostrzegawcze powinny być ustawione w odległości podstawowej badanej sieci gazowej w stosunku do obiektów terenowych, jednak nie mniejszej niż 4 m.

Czynnikiem próbnym powinno być powietrze. Tłoczenie czynnika próbnego do rurociągu powinno odbywać się płynnie i bez przerwy, aż do uzyskania ciśnienia badania szczelności równego ciśnieniu roboczemu. Badanie szczelności przeprowadza się po uprzednim ustabilizowaniu temperatury czynnika próbnego. Czas badania szczelności powinien wynosić co najmniej 24 godziny. Do wykonania próby jako urządzenia pomiarowe stosować manometr tarczowy precyzyjny i manometr samorejestrujący z zapisem taśmowym o zakresie pomiaru 0+0,4 MPa i klasie dokładności odpowiednio 0,6 i 1,0. Oględziny rurociągu nie należy dokonywać wcześniej niż po upływie 2 godzin. Rurociąg należy uznać za szczelny, jeżeli po zakończeniu próby nie stwierdzi się żadnych nieprawidłowości.

Z przeprowadzonej próby należy sporządzić protokół. Badanie szczelności należy przeprowadzić w obecności przedstawicieli Inwestora, Wykonawcy i Administratora sieci.

## **Odbudowa nawierzchni**

Odbudowanie nawierzchni, oraz istniejących elementów (chodników, barier itp.) wykonać zgodnie z opracowanym projektem drogowym.

## **ROBOTY ZIEMNE**

Trasę wykopów należy wyznaczyć w oparciu o część rysunkową gdzie zaznaczono lokalizację punktów załomu. Wykopy należy prowadzić jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych. Ściany wykopów o głębokości większej od 1,0 m należy umocnić. Roboty ziemne wykonywać ręcznie pod nadzorem użytkownika sieci. W miejscu włączeń do istniejącej sieci gazowej należy wykonać ręcznie przekopy kontrolne w celu dokładnej lokalizacji przewodu.

Przygotowanie wykopu do ułożenia gazociągu wiąże się z wyprofilowaniem dna wykopu do rzędnych określonych na profilu podłużnym. Gazociąg należy układać w suchym, odwodnionym wykopie na zagęszczonej podsypce z piasku grubości 15cm, a ułożony przewód należy obsypać piaskiem do wysokości 20cm ponad wierzch rury, z zagęszczeniem obsypki z boków rury. W razie konieczności odwodnienia wykopu należy zastosować dodatkowo podsypkę filtracyjną z pospółki lub żwiru grubości odpowiednio 10cm lub 15cm z sączkiem z rur ceramicznych lub jednościennych z polipropylenu f 5cm, oraz studzienkami drenażowymi w dnie wykopu. Odprowadzenie wody z wykopów zrealizować pompami przeponowymi lub spalinowymi poza zasięg robót ziemnych. Trasę gazociągu oznaczyć taśmą ostrzegawczą zgodnie z ZN-G-3002:2001. Zasyp gazociągów należy wykonywać gruntem rodzimym bez kamieni warstwami grubości 20cm z ubiciem kolejnych warstw. Gazociągi należy posadzić na podłożu stabilnym.

Proponuje się wykonanie przebudowy sieci gazowej w okresie bezdeszczowym. W przypadku wykonywania robót ziemnych w porze suchej (bezdeszczowej) wykonawca powinien śledzić komunikaty meteorologiczne i ewentualnie wcześniej reagować na zmiany pogodowe.

## **UWAGA!**

Wszystkie prace skoordynować z robotami dotyczącymi innych sieci i branż w zakresie objętym niniejszym zleceniem.

## **STEREFY KONTROLOWANE**

Dla proj. gazociągu średniego ciśnienia na okres jego użytkowania została wyznaczona strefa kontrolowana. Wynosząca dla gazociągu o maksymalnym ciśnieniu roboczym (MOP) do 0,5 MPa włącznie - 1,0 m, licząc obszar wyznaczony po obu stronach osi gazociągu, którego linia środkowa pokrywa się z osią gazociągu.

W strefach kontrolowanych należy kontrolować działania, które mogłyby spowodować uszkodzenie gazociągu lub mieć negatywny wpływ na użytkowanie i funkcjonowanie gazociągu, nie należy wznosić obiektów budowlanych, urządzeń stałych, składów i magazynów oraz sadzić drzew.

Wszelkie prace w strefach kontrolowanych są zakazane i mogą być prowadzone wyłącznie po wcześniejszym uzgodnieniu sposobu ich wykonania z właściwym operatem sieci gazowej.

## **WARUNKI BHP NA PLACU BUDOWY**

Na placu budowy należy wykonać wymagane zabezpieczenia w zakresie BHP. Przejścia obok wykopów należy zabezpieczyć barierą ochronną. Strefy, w których istnieje zagrożenie należy ogrodzić i oznakować

Zadania te należą do obowiązków wykonawcy robót.

## **UWAGI KOŃCOWE**

Przebudowę gazociągu śr/pr należy zlecić przedsiębiorstwu specjalistycznemu, które posiada uprawnienia do prowadzenia w/w robót.

Przed przystąpieniem do wykonania robót, Wykonawca winien powiadomić administratorów uzbrojenia nadziemnego i podziemnego.

W przypadku napotkania w trakcie wykonywania robót na uzbrojenie niezainwentaryzowane należy w/w uzbrojenie zabezpieczyć i powiadomić użytkownika.

Wszystkie napotkane urządzenia energetyczne należy traktować jako czynne, będące pod napięciem i grożące porażeniem.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać przekopy kontrolne w miejscach włączeń do czynnej sieci oraz w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem.

Po ułożeniu gazociągu w wykopie należy dokonać geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

Przed przystąpieniem do robót wykonawca winien opracować projekt organizacji robót oraz plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

W przypadku natrafienia na trasie przebudowywanego gazociągu na inne sieci gazowe należy powiadomić zakład gazowniczy i potwierdzić iż są one nieczynne.

## INFORMACJA BIOZ

### Podstawa opracowania

- Art. 20, ust. 1, pkt. 1b ustawy Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994r (Dz.U.00.106.1126) z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.03.120.1126).

### Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego

- zabezpieczenie przy robotach liniowych przebudowy sieci gazowej.

### Wykaz projektowanych obiektów budowlanych

- sieć gazowa przebudowa

Szczególne bezpieczeństwo należy zachować w czasie robót montażowych, próby szczelności.

Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych

Pracownicy przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych powinni zostać poinformowani o istniejących zagrożeniach i przeszkoleni zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP

Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych.

Kierownictwo robót powinno zapewnić w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub ich sąsiedztwie:

- właściwe, zgodne z odrębnymi przepisami BHP, oznakowanie miejsc niebezpiecznych,
- zabezpieczenie terenu robót zaporami drogowymi, tablicami i znakami kierującymi
- właściwą organizację placu budowy, zapewniając bezpieczną i sprawną
- komunikację oraz umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii
- innych zagrożeń,
- umieszczenia na tablicy budowy telefonów alarmowy straży pożarnej, pogotowia
- ratunkowego i policji
- teren robót doprowadzić do należytego stanu i porządku.

Wykaz rodzajów robót, których specyfikę należy uwzględnić w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia:

- Roboty wykonywane w obrębie poruszania się pieszych.

Rodzaj i skala zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania:

- Potknięcie, poślizgnięcie się i upadek na tym samym poziomie – nierówności terenu, namoknięty grunt – występuje na całej budowie przez cały okres wykonywania robót.
- Uderzenie i przygniecenie przez przemieszczane przedmioty – występuje na terenie placu budowy i zaplecza placu budowy w czasie ręcznego i mechanicznego przemieszczania przedmiotów przez cały czas trwania budowy.

- Uderzenie i przygniecenie przez przemieszczane materiały – występuje na terenie placu budowy i zaplecza placu budowy w czasie ręcznego i mechanicznego przemieszczania materiałów przez cały czas trwania budowy.
- Najeżdżanie przez środki transportu – występuje podczas transportowania wszelkiego rodzaju materiałów, narzędzi i sprzętu jak również przy istniejącym ruchu drogowym – występuje w czasie całego okresu realizacji budowy
- Najeżdżanie przez maszyny – występuje w czasie wykonywania wszystkich warstw konstrukcyjnych, wykonywania robót ziemnych z użyciem ładowarek, równiarek, walców – występuje w czasie całego okresu realizacji budowy.
- Pochwycenie przez maszyny i urządzenia – występuje w czasie prac, przy których używane są piły tarczowe i łańcuchowe, szlifierki – występuje w czasie całego okresu realizacji budowy.
- Uderzenie o nieruchome przedmioty – występuje na całym placu budowy i zapleczu placu budowy przez cały okres prowadzenia robót.
- Obrażenie przez kontakt z przedmiotami ostrymi oraz szorstkimi – teren placu budowy i zaplecza placu budowy oraz miejsca składowania materiałów, podczas prowadzenia robót rozbiórkowych - przez cały okres budowy.
- Obrażenia przez kontakt z przedmiotami będącymi w ruchu – elektronarzędzia oraz urządzenia znajdujące się na budowie, przez cały okres realizacji budowy.
- Porażenie prądem elektrycznym – występuje w czasie całego okresu realizacji budowy w czasie posługiwania się elektronarzędziami oraz w czasie obsługi maszyn i urządzeń napędzanych energią elektryczną.
- Obrażenia doznane wskutek rozerwania się tarczy – podczas wykonywania wszelkich robót z użyciem tarcz do cięcia i do szlifowania – występuje w czasie całego okresu realizacji budowy.

Sposób wydzielenia i oznakowania miejsc przewidywanych zagrożeń.

Wydzielane i oznakowywane będą następujące miejsca niebezpieczne:

Strefy niebezpieczne wynikające z pracy maszyn drogowych. Wyznaczony pracownik powinien obserwować pracę koparki lub ładowarki i zapobiegać wejściu do strefy pracowników i osób postronnych.

- Pracujące maszyny i urządzenia. - samochody samowyładowcze i skrzyniowe, równiarki, frezarki oraz inny ciężki sprzęt używany na budowie – powinien być wyposażony w automatyczne podawanie sygnałów dźwiękowych w czasie wykonywania manewru cofania. W przypadku braku możliwości automatycznego podawania sygnałów, kierowca lub operator zobowiązany będzie do ręcznego podawania sygnałów. Ponadto w/w sprzęt wyposażony powinien być w koguty błyskowe.
- Sposób zabezpieczenia budowy przed dostępem osób nieupoważnionych. Zaplecza placu budowy oraz miejsca postojowe maszyn i pojazdów powinny być dozorowane, a dozorujący zobowiązani będą do niedopuszczania na dozorowany teren osób postronnych. Nadzór techniczny oraz brygadziści zobowiązani będą do zwracania uwagi na zbliżające się do miejsca wykonywania robót osoby postronne i informowanie ich o zakazie wstępu bezpośrednio do strefy robót - wszystkie osoby realizujące roboty budowlane będą wyposażone w identyfikującą ich odzież roboczą i ochronną.
- Sposób zabezpieczenia parku maszynowego podczas przerw w pracy i w nocy przed przypadkowym uruchomieniem przez osoby nieupoważnione. Operatorzy i kierowcy

mają zakaz opuszczania kabiny w czasie pracy silnika. W przypadku konieczności opuszczenia kabiny, kierowca lub operator, zobowiązany jest do wyłączenia silnika, wyjęcia kluczyka ze stacyjki, pozostawienia drążka zmiany biegów w pozycji biegu wstecznego lub pierwszego, zamknięcia kabiny oraz podłożenia klinów pod koła, w przypadku pozostawienia maszyny lub pojazdu na dużym spadku. Po zakończeniu pracy maszyny i pojazdy parkować w wyznaczonych miejscach na zapleczeniach placów budów lub na placach budów. Kabiny maszyn i pojazdów zamykać na zamki lub kłódki, a teren parkowania dozorować. Teren parkowania maszyn i pojazdów powinien być oświetlony w godzinach nocnych światłem elektrycznym.

- Sposób zabezpieczenia urządzeń elektrycznych. Instalacja elektryczna na zapleczeniach placów budów i placach budów, powinna być zabezpieczona wyłącznikami różnicowo – prądowymi. Wszystkie elementy urządzeń elektrycznych znajdujące się pod napięciem zabezpieczyć osłonami

#### Instruktaż pracowników

- Szkolenie wstępne stanowiskowe – instruktaż stanowiskowy – prowadzi bezpośredni przełożony pracownika lub osoba przez niego upoważniona przed podjęciem pracy każdego nowo zatrudnionego na danym stanowisku lub zmieniającego rodzaj wykonywanej pracy. W ramach instruktażu szkolony jest także zapoznawany z ryzykiem zawodowym dla danego stanowiska pracy. Pracownik zatrudniony na kilku stanowiskach pracy przechodzi instruktaż stanowiskowy obowiązujący na każdym z tych stanowisk. Czynności te są potwierdzane zaświadczeniami przechowywanymi w aktach osobowych pracownika.
- Uwzględnienie w trakcie szkolenia wstępnego zasad obowiązujących przy realizacji robót szczególnie niebezpiecznych i mających wpływ na środowisko wszelkie prace z udziałem maszyn, z których w czasie awarii może wystąpić wyciek oleju lub innej niebezpiecznej dla środowiska substancji;
- Określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia dla ludzi i środowiska (awarie, katastrofy). Postępowanie na wypadek wycieku oleju wskutek awarii maszyny każdy pracownik w przypadku zauważenia wycieku oleju z urządzeń technicznych używanych do transportu materiałów oraz do wykonania robót budowlanych zobowiązany jest do:
  - optycznego ustalenia rozmiarów wycieku,
  - ustalenia potencjalnych zagrożeń dla środowiska,
  - zgłoszenia awarii bezpośredniemu przełożonemu i Kierownikowi Budowy.
- Jeżeli wyciek oleju nie stwarza zagrożenia należy to miejsce gdzie nastąpił wyciek posypać ABSORBENTEM – środkiem chemicznym znajdującym się na terenie zaplecza budowy.
- W wyjątkowych sytuacjach, gdy absorbent nie jest dostępny można go zastąpić inną substancją absorbującą np. piaskiem lub trocinami. Po wykonaniu tej czynności należy przystąpić do usunięcia przyczyny wycieku. Jeżeli pracownik (kierowca/operator) nie jest w stanie sam usunąć tej przyczyny, jest zobowiązany powiadomić telefonicznie o tym zdarzeniu Kierownika Budowy, a w przypadku nieobecności jego zastępców.

W celu powiadomienia należy skorzystać z każdego dostępnego źródła powiadamiania w tym również prywatnego telefonu komórkowego. Osoby powiadomione o zdarzeniu wysyłają na miejsce awarii zespół mechaników w celu usunięcia przyczyn wycieku. Materiał absorbujący wymieszany z olejem należy zebrać do foliowego worka,



a następnie dostarczyć na teren bazy do magazynu tymczasowego składowania odpadów niebezpiecznych.

Pracownik (kierowca/ operator) zobowiązany jest powiadomić Kierownika Budowy usunięciu awarii. Jeżeli rozmiar wycieku spowodował skażenie cieków wodnych, gruntu, przedostał się do kanalizacji lub istnieje realne prawdopodobieństwo zaistnienia takiej możliwości, pracownik (kierowca/ operator) zobowiązany jest niezwłocznie powiadomić najbliższą jednostkę Państwowej Straży Pożarnej – tel. 998 – z podaniem miejsca zdarzenia, rodzajem substancji i przypuszczalną ilością wycieku.

Postępowanie na wypadek zaistnienia katastrofy budowlanej

- Katastrofą budowlaną – jest niezamierzone, gwałtowne zniszczenie obiektu budowlanego lub jego części, a także konstrukcyjnych elementów rusztowań, elementów urządzeń formujących, ścianek szczelnych i obudowy wykopów. W razie zaistnienia katastrofy budowlanej każdy pracownik jest zobowiązany:
  - Udzielić pomocy poszkodowanym,
  - Powiadomić osobiście lub z każdego dostępnego źródła powiadamiania, w tym również z prywatnego telefonu komórkowego, kierownika budowy, a w przypadku nieobecności, jego zastępcę. Kierownik budowy jest zobowiązany:
  - Przeciwdziałać rozszerzaniu się skutków katastrofy,
  - Zabezpieczyć miejsce katastrofy przed zmianami uniemożliwiającymi prowadzenie postępowania wyjaśniającego (nie stosuje się do czynności mających na celu ratowanie Życia lub zabezpieczenie przed rozszerzeniem się skutków katastrofy).
  - Niezwłocznie zawiadomić o katastrofie:
    - a) Dyрекcję,
    - b) Właściwy organ (Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego),
    - c) Właściwego miejscowego Prokuratora,
    - d) Inwestora, Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, Projektanta obiektu budowlanego,

Określenie konieczności oraz zasad stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,

- Kamizelki ostrzegawcze – należy Używać przez cały czas pracy na budowie, celem lepszej widoczności pracownika przez operatorów obsługujących wszelkiego rodzaju maszyn i sprzętu.
- Konieczność Używania innych ochron osobistych będą określali kierownicy bezpośrednio na budowie przed przystąpieniem do wykonywania robót, przy których stwierdzono konieczność ich użycia.
- Środki ochrony osobistej powinny zabezpieczać pracowników przed urazami mechanicznymi spowodowanymi odpryskami rozbieranych części nawierzchni.

Określenie zasad bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi. Obowiązek organizowania, przygotowania i kierowania pracami w sposób bezpieczny, zabezpieczający przed wypadkami, zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy spoczywa na kierowniku budowy, kierowniku robót lub majstrze. Aktualnie nadzorujący robotami na czas swojej nieobecności powinien wyznaczyć zastępcę.

Każdemu pracownikowi nadzoru technicznego powinny być znane adresy i numery telefonów najbliższego punktu lekarskiego, najbliższej Straży Pożarnej i posterunku Policji.

Kierownik Robót odpowiedzialny za dane prace wyznaczy brygadzystę prowadzącego roboty do przestrzegania wszelkich zasad bezpiecznego wykonania tych prac.

Instruktaż bezpieczeństwa pożarowego.

- Instrukcja alarmowa w przypadku powstania pożaru.
  - a) Każdy pracownik, który pierwszy zauważy pożar obowiązany jest natychmiast powiadomić o nim współpracowników oraz inne osoby, które w tej chwili znajdują się w strefie zagrożenia.
  - b) Należy zawiadomić z każdego dowolnego źródła, w tym również z prywatnego telefonu komórkowego Straż Pożarną podając:
  - c) Gdzie się pali (adres, nazwę obiektu).
  - d) Co się pali.
  - e) Czy jest zagrożone ludzkie Życie.
  - f) Numer telefonu, z którego się dzwoni oraz swoje nazwisko (po odłożeniu słuchawki należy chwilę odczekać, by umożliwić ewentualne sprawdzenie wiarygodności zgłoszenia)
  - g) Należy zawiadomić osobiście lub z każdego dostępnego źródła powiadamiania, w tym również prywatnego telefonu komórkowego, kierownika:
  - h) Należy udzielić pomocy osobom poszkodowanym.
  - i) Należy przystąpić do gaszenia pożaru podręcznym sprzętem gaśniczym zachowując przy tym szczególną ostrożność.
  - j) Do czasu przybycia Straży Pożarnej, kierownictwo akcji ratowniczej obejmują w/w osoby, zgodnie z hierarchią, które organizują akcje i rozdzielają zadania. Pozostali pracownicy są zobowiązani podporządkować się ich poleceniom.
  - k) Podczas akcji należy zachować spokój i nie wpadać w panikę.

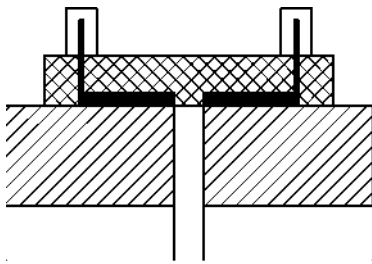
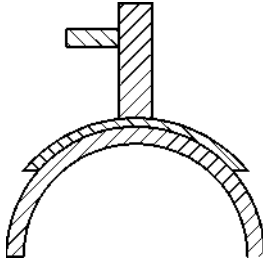
#### TELEFONY ALARMOWE

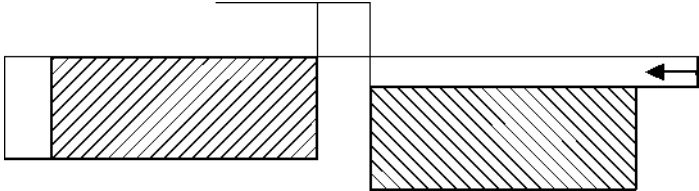
998 – Państwowa Straż Pożarna

997 – Policja

999 – Pogotowie Ratunkowe

112 – Z telefonu komórkowego

METODA ZGRZEWANIA Zgrzewanie elektrooporowe	SYMBOL METODY ZGRZEWANIA HM
GATUNEK ŁĄCZONYCH MATERIAŁÓW	POSTAĆ MATERIAŁU Rura + rura, rura + kształtka
	ŚREDNICA ŁĄCZONYCH MATERIAŁÓW Do 315 mm
SZKIC OPERACYJNY ZŁĄCZA ZGRZEWANEGO	
	
PARAMETRY ZGRZEWANIA	
Napięcie zasilania i czas nagrzewania wg. danych producenta kształtki elektrooporowej	
WARUNKI WYKONANIA ZŁĄCZA	
Sucho, temperatura w zależności od wymagań producenta kształtki.	
KOLEJNOŚĆ CZYNNOŚCI PRZY ZGRZEWAN U	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przygotować miejsce do zgrzewania.</li> <li>2. Oczyszczyć końcówki rury z zanieczyszczeń.</li> <li>3. Obciąć prostopadłe do osi końcówkę rury.</li> <li>4. Jeżeli rura jest owalna założyć na rurę kalibrator.</li> <li>5. Zaznaczyć pisakiem głębokość wsunięcia kształtki lub obszar cyklinowania siodła.</li> <li>6. Zaznaczyć pisakiem obszar cyklinowania.</li> <li>7. Cyklinować do momentu usunięcia pasków zaznaczonych pisakiem.</li> <li>8. Sprawdzić poprawność usunięcia warstwy wierzchniej.</li> <li>9. W razie konieczności przetrzeć powierzchnie cyklinowaną i wewnątrz kształtki lub siodła papierem niewłóknistym zwilżonym zmywaczem np. acetonem.</li> <li>10. Zaznaczyć głębokość wsunięcia kształtki.</li> <li>11. Wsunąć końcówki rury do kształtki do zaznaczonego śladu.</li> <li>12. Zamocować uchwyty mocujące kształtkę lub siodło.</li> <li>13. Podłączyć przewody zasilające kształtkę.</li> <li>14. Włączyć elektrogrzewarkę.</li> <li>15. W zależności od systemu wprowadzić dane nagrzewania kształtki.</li> <li>16. Uruchomić elektrogrzewarkę i kontrolować proces nagrzewania.</li> <li>17. Po zakończeniu procesu nagrzewania wyłączyć elektrogrzewarkę i zdjąć przewody zasilające.</li> <li>18. Pozostawić kształtkę w uchwytach przez około 1,5 min na mm grubości ścianki rury.</li> <li>19. Zapisać na rurze numer zgrzeiny, datę wykonania i numer uprawnień zgrzewacza.</li> <li>20. Wpisać do karty zgrzein parametry zgrzewania kształtki.</li> <li>21. Ocenąć wizualnie jakość połączenia.</li> </ol>	

METODA ZGRZEWANIA Zgrzewanie doczołowe rur	SYMBOL METODY ZGRZEWANIA HM
GATUNEK ŁĄCZONYCH MATERIAŁÓW	POSTAĆ MATERIAŁU Rura + rura, rura + kształtka
	ŚREDNICA ŁĄCZONYCH MATERIAŁÓW Do 315 mm
SZKIC OPERACYJNY ZŁĄCZA ZGRZEWANEGO	
	
PARAMETRY ZGRZEWANIA	
1. Temperatura płyty grzejnej: 210°C, 2. Wypływka wyrównania: 5 do 10%e [mm], 3. Czas nagrzewania: 10e [s] dla 20°C (korekta wg tabeli) 4. Czas przestawienia: max 6s, 5. Czas narostu ciśnienia 1e[s], 6. Studzienka pod ciśnieniem: 1,5e [min], 7. Ciśnienia nastawione na zgrzewarce: wg producenta maszyny zgodnie z dokumentacją techniczną zgrzewarki.	

#### Korekta czasów nagrzewania w zależności od temperatury

Dane rury (D/e)						
Czas (min)	5	10	15	20	25	30

#### WARUNKI WYKONYWANIA ZŁĄCZA

Temperatura w miejscu zgrzewania: nie mniej niż 5°C, sucho, bezwietrznie,

## RYSUNKI

Rys 1. Projekt zagospodarowania terenu	skala 1:500
Rys 2. Profil podłużny gazociągu	skala 1:100/500
Rys 3. Schemat montażowy	skala 1:10
Rys 4. Wykonanie wykopu	skala 1:25
Rys 5. Strefa ochronna	skala 1:25
Rys 6. Lokalizacja względem obiektu mostowego	skala 1:25