



WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE

Reprodukcja projektu w całości lub fragmentach bez uprzedniego zezwolenia autora zabroniona

Kielce, maj 2014

I. SPIS TREŚCI OPISU TECHNICZNEGO.....	3
1. CZĘŚĆ OPISOWA DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....	3
1.1. PRZEDMIOT INWESTYCJI.....	3
1.2. PODSTAWY OPRACOWANIA.....	3
1.3. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA.....	3
1.4. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE.....	3
1.5. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU.....	4
1.6. INFORMACJE DOTYCZĄCE LOKALIZACJI INWESTYCJI.....	4
1.7. INFORMACJE DOTYCZĄCE ZAGROŻEŃ DLA ŚRODOWISKA.....	4
1.8. INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU.....	4
2. CZĘŚĆ OPISOWA DO PROJEKTU.....	6
2.1. ZAGOSPODAROWANIE DROGOWE.....	6
2.2. KOLEJNOŚĆ WYKONYWANIA PRAC PRZEŁĄCZENIOWYCH.....	6
2.3. UZBROJENIE PODZIEMNE.....	6
2.4. MATERIAŁY.....	7
2.5. TECHNOLOGIA ŁĄCZENIA, TECHNOLOGIA GAZOCIĄGU.....	8
2.6. ROBOTY ZIEMNE I MONTAŻOWE.....	10
2.7. OCZYSZCZANIE GAZOCIĄGU.....	12
2.8. PRÓBY CIŚNIENIOWE.....	12
2.9. LIKWIDACJA ISTNIEJĄCEGO GAZOCIĄGU.....	16
2.10. WYKAZ MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH.....	16
2.11. UWAGI DODATKOWE.....	17
ZAŁĄCZNIK NR 1.....	19
<u>ZAŁĄCZNIK NR 2</u>.....	22
<u>ZAŁĄCZNIK NR 3</u>.....	28
<u>ZAŁĄCZNIK NR 4</u>.....	32
<u>ZAŁĄCZNIK NR 5</u>.....	34
<u>ZAŁĄCZNIK NR 6</u>.....	36
II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	38

L.p.	Nr rysunku	Nazwa rysunku	Skala
1	G-PB-01	Plan zagospodarowania terenu - przebudowa sieci gazowej	1:500
2	G-PB-02	Profil podłużny przebudowy sieci gazowej	1:100/250
3	G-PB-03	Szczegół rury osłonowej układanej pod drogą	---
4	G-PB-04	Szczegół zespołu zaporowo upustowego z zasuwą żeliwną i dwoma wydmuchami	---
5	G-PB-05	Przekrój wykopu dla gazociągu PE	---

1. CZĘŚĆ OPISOWA DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU

1.1. Przedmiot inwestycji.

Projekt wykonawczy przebudowy sieci gazowej dla zadania projektowego przebudowa skrzyżowania drogi powiatowej 0907T – ulica Szkolna z ulicą Iglastą i planowanym przedłużeniem ulicy Batalionów Chłopskich z ulicą Szkolną, na skrzyżowanie typu rondo opracowano w oparciu o umowę, zawartą pomiędzy WOSAN - USŁUGI PROJEKTOWE, a Zarządem Dróg Powiatowych w Starachowicach.

1.2. Podstawy opracowania.

1. Warunki techniczne przebudowy gazociągu wydane przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Tarnowie, Zakład w Kielcach Nr: PSG6V/ZTI/18W/379183/16 – 3/1/1/16 z dn. 12.01.2016r
2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500 przeznaczona do celów projektowych.
3. Protokół GK.6630.43.2016 Narady Kordynacyjnej z dnia 29.04.2016r
4. Konsultacje i uzgodnienia robocze z Inwestorem.
5. Konsultacje i uzgodnienia robocze z RDG Starachowice
6. Wytyczne inwestorskie.
7. Aktualnie obowiązujące przepisy i normy polskie.
8. Uzgodnienia międzybranżowe
9. Przepisy, normy, zarządzenia

1.3. Istniejący stan zagospodarowania

Połączenie ul. Batalionów Chłopskich z drogą powiatową nr 0907T (ul. Szkolną) początek swój bierze na skrzyżowanie ul. Szkolnej z ul. Iglastą. W chwili obecnej skrzyżowanie jest skrzyżowaniem prostym typu „T”, niekorzystnym faktem jest połączenie ul. Iglastej z ul. Szkolną na łuku poziomym.

Ul. Szkolna i ul. Iglasta posiadają nawierzchnię bitumiczną średniej gr. 5cm, na podbudowie tłuczniowej gr. 22cm i warstwie piasku gr. 25cm. Dalszy przebieg połączenie z ul. Batalionów Chłopskich prowadzi istniejącą drogą leśną o nawierzchni tłuczniowej średniej gr. 22cm, następnie skręca do połączenia z ul. Batalionów Chłopskich poprzez tereny zalesione.

W pasie drogowym rejonie budowy występuje następujące istniejące uzbrojenie:

- kanał sanitarny
- wodociąg
- kanalizacja teletechniczna
- kable energetyczne
- linia NN
- kanalizacja deszczowa
- gazociąg

1.4. Warunki gruntowo – wodne

Dla potrzeb projektu w listopadzie 2015 r. wykonano opracowanie „Geotechniczne badania warunków gruntowych posadowienia”.

Podstawę tego opracowania stanowią otwory badawcze o głębokości 2,0 m. Profil litologiczny (rodzaje gruntów) tego otworu, wrysowano na profilu podłużnym przebudowy sieci gazowej (G-PB-02), wykazują występowanie:

- asfalt od 0,00 do ca 0,03 m .p.t.
- nasyp(tłuczeń+grys) od 0,03 do ca 0,25 m .p.t.
- nasyp(piasek drobny) szarozółty od 0,25 do ca 0,50 m .p.t.
- zwietrzelina gliniasta brązowokremowa od 0,5 do ca 1,1 m p.t.
- skała twarda (piaskowiec)

Wody gruntowej w odkrywkach nie stwierdzono. Na trasie projektowanego gazociągu występują proste warunki gruntowe.

Projektowany obiekt zaliczyć należy, ze względu na posadowienie >1,20mppt., **do drugiej kategorii geotechnicznej.**

1.5. Projektowane zagospodarowanie terenu

Zakres rzeczowy projektu obejmuje:

- przebudowę sieci gazowej średniego ciśnienia (istniejący gazociąg DN100, DN200, maksymalne ciśnienie robocze do 0,5 MPa) z rur polietylenowych dn250 PE100 SDR17,6 o długości ok. L=90m, wraz z przepięciem gazociągu stalowego średniego ciśnienia DN100
- przebudowę sieci gazowej niskiego ciśnienia (istniejący gazociąg DN200, maksymalne ciśnienie robocze do 10 kPa) z rur polietylenowych dn200 PE100 SDR17,6 o długości ok. L=25m

1.6. Informacje dotyczące lokalizacji inwestycji

Inwestycja zlokalizowana jest w miejscowości Starachowice, powiat starachowicki, województwo świętokrzyskie na działkach 16, 23/5, 23/7, 22/2, 1334/2 obręb 02 Starachowice.

1.7. Informacje dotyczące zagrożeń dla środowiska

Zakres inwestycji nie wpłynie negatywnie na pogorszenie stanu środowiska przyrodniczego, oraz nie będzie mieć negatywnego wpływu na zdrowie użytkowników projektowanego obiektu budowlanego, oraz na jego otoczenie.

1.8. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu

Projektowana inwestycja zgodnie z:

1. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie **nie ogranicza zabudowy oraz nie zakłóca ochrony przeciwpożarowej na działkach sąsiednich**

2. Ustawą z dn. 27 kwietnia 2001r Prawo ochrony środowiska **ogranicza oddziaływanie na środowisko. Projektowane elementy sieci gazowej nie ograniczają możliwości użytkowania nieruchomości sąsiednich w dotychczasowy sposób. Nie generują ponadnormatywnych emisji substancji, hałasu i wibracji.**

3. Ustawą z dn. 16 kwietnia 2004r o ochronie przyrody **nie jest realizowana na terenie objętym ochroną**

4. Ustawą z dn. 18.07.2001r Prawo wodne **nie zakłóca stosunków wodnych na działkach sąsiednich**

5. Ustawą z dnia 23 lipca 2003r o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami **brak ograniczeń wynikających z potrzeb ochrony dziedzictwa kulturowego i zabytków oraz dóbr kultury współczesnej**

2. CZĘŚĆ OPISOWA DO PROJEKTU

2.1. Zagospodarowanie drogowe

Przebudowa gazociągu niskiego i średniego ciśnienia w związku z przebudową skrzyżowania drogi powiatowej 0907T – ulica Szkolna z ulicą Iglastą i planowanym przedłużeniem ulicy Batalionów Chłopskich z ulicą Szkolną, na skrzyżowanie typu rondo w miejscowości Starachowice na podstawie warunków Nr: PSG6V/ZTI/18W/379183/16 – 3/1/1/16 z dn. 12.01.2016r

Zakres rzeczowy projektu obejmuje:

- przebudowę sieci gazowej średniego ciśnienia (istniejący gazociąg DN100, DN200, DN250, maksymalne ciśnienie robocze do 0,5 MPa) z rur polietylenowych dn250 PE100 SDR17,6 o długości ok. L=90m, wraz z przepięciem gazociągu stalowego średniego ciśnienia DN100
- przebudowę sieci gazowej niskiego ciśnienia (istniejący gazociąg DN200, maksymalne ciśnienie robocze do 10 kPa) z rur polietylenowych dn200 PE100 SDR17,6 o długości ok. L=25m

2.2. Kolejność wykonywania prac przełączeniowych

Powyższe zadanie projektowe realizowane jest wspólnie z dwoma innymi zadaniami projektowymi:

- przebudowy skrzyżowania drogi wojewódzkiej nr 744 (ul. Radomska) z drogą powiatową 0907T(ul. Szkolna), na skrzyżowanie typu rondo
- rozbudowy skrzyżowania drogi wojewódzkiej nr 744 (ul. Radomska) z ul. Batalionów Chłopskich, na skrzyżowanie typu rondo

Ze względu na technologię prac, przygotowanie dodatkowej armatury odcinającej oraz ciągłe dostarczanie paliwa gazowego do dużych zakładów produkcyjnych, kolejność wykonywanych prac należy uzgodnić w RDG Starachowice.

Odpowiednia kolejność wykonywanych prac umożliwi sterowanie przepływem paliwa gazowego i zapewni jego dostawy do jak największej liczby odbiorców.

ZALECENIA WYKONAWCZE

- Przed przystąpieniem do prac należy zawrzeć Porozumienie z Zakładem Gazowniczym
- Prace przełączeniowe(przepięcie gazociągów) należy wykonać w okresie letnim(poza okresem grzewczym)
- Przed rozpoczęciem prac przełączeniowych Wykonawca Winien opracować i przedstawić do uzgodnienia przez Zakład Gazowniczy w Kielcach szczegółowy Harmonogram prac przełączeniowych przy uwzględnieniu ciągłości dostaw gazu dla odbiorców z m. Starachowice z uwagi na fakt, że gazociągi na których mają odbywać się przedmiotowe prace stanowią jedyne źródło zasilania odbiorców z terenu miasta.

2.3. Uzbrojenie podziemne

Na obszarze objętym opracowaniem znajduje się uzbrojenie podziemne:

Sieć wodociągowa, sieć kanalizacji sanitarnej, sieć kanalizacji deszczowej, sieć elektroenergetyczna, sieć teletechniczna

W skrzyżowaniach gazociągu z istniejącym uzbrojeniem należy na gazociąg założyć rury osłonowe.

Przy przejściach pod ulicami projektuje się ułożenie gazociągu w rurach osłonowych, do wnętrza których wprowadza się rurę gazową umieszczoną na płozach dystansowych. Końce rury osłonowej należy zabezpieczyć gumowymi manszetami uszczelniającymi.

Rury osłonowe wykonać z rur PE100 SDR17,6:

- na rury PE dn 200 – r.o. dn 355mm
- na rury PE dn 250 – r.o. dn 400mm

Odległość pomiędzy powierzchnią zewnętrzną gazociągu i skrajnymi elementami uzbrojenia powinna wynosić nie mniej niż 40cm, a przy skrzyżowaniach lub zbliżeniach nie mniej niż 20 cm.

Odległość przy skrzyżowaniach może być zmniejszona pod warunkiem zastosowania rur osłonowych na sieci gazowej, lub osłon montowanych na przewodach energetycznych i teletechnicznych. Na przewodach gazowych należy montować rury osłonowe (RO) z PE100 SDR 17,6 o długościach minimum 1,5m, układanych symetrycznie w stosunku do osi krzyżujących się przewodów. Na kablach należy montować rury osłonowe dwudzielne z rur PE Ø110mm.

Skrzyżowania z infrastrukturą podziemną oraz obiektami terenowymi wykonywać zgodnie z normą PN-91/M 34501.

Przy układaniu gazociągu pod kablami energetycznymi bądź teletechnicznymi, kabel należy zabezpieczyć rurą z tworzywa sztucznego(np. AROT A PS) na długości, co najmniej po 1,5m od osi skrzyżowania, mierząc prostopadłe do osi gazociągu. W przypadku układania gazociągu nad kablem miejsce to należy oznaczyć zgodnie z normą. W miejscach skrzyżowań gazociągu z liniami kablowymi, kable należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi przy pomocy rury osłonowej dwudzielnej.

Skrzyżowania gazociągu z przewodami kanalizacyjnymi mającymi połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt powinny być wykonane z zastosowaniem rur osłonowych na gazociągu. Końce rury osłonowej na gazociągu powinny być wyprowadzone, mierząc prostopadłe od zewnętrznej ścianki krzyżującego się przewodu kanalizacyjnego, na odległość, co najmniej 1,5m.

2.4. **Materiały**

Rury polietylenowe

Gazociąg dn250PE, dn200PE, 110PE projektuje się z rur PE typ 100 szeregu SDR17,6. Rury osłonowe projektuje się z rury PE typ 100 szeregu 17,6. Rury polietylenowe służące do rozprowadzania gazu powinny posiadać atest Instytutu Nafty i Gazu w Krakowie. Rury w kolorze żółtym lub pomarańczowym. Rury powinny być odpowiednio oznakowane przez producenta. Rury polietylenowe powinny spełniać wymogi norm PN-EN 1555-1:2012 i PN-EN 1555-2:2012 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw

sztucznych do przesyłania paliw gazowych -- Polietylen (PE) – Część 1: Wymagania ogólne i Część 2: Rury.

Przewody gazowe należy układać na głębokości od 0,8 do 1,5 m. W celu zlikwidowania naprężeń powstałych w wyniku cieplnej rozszerzalności polietylenu, rury PE należy ułożyć w wykopie z dużym luzem

Kształtki polietylenowe

Zmiany kierunku trasy projektowanego gazociągu o kątach ostrych należy realizować przy pomocy fabrycznie wykonanych kształtek. Zmiany kierunku trasy o kątach łagodnych dokonywane będą przy wykorzystaniu elastyczności rur PE. Minimalny promień gięcia rur PE w temperaturze 0°C wynosi $50 \times d$, w temp. +10°C $35 \times d$, a w temp. +20°C $20 \times d$, gdzie d – średnica zewnętrzna rury PE. Kształtki polietylenowe powinny spełniać wymogi normy PN-EN 1555-1:2012 i PN-EN 1555-3:2012 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych -- Polietylen (PE) – Część 1: Wymagania ogólne i Część 3: Kształtki. Do zgrzewania doczołowego należy stosować kształtki wykonane fabrycznie, metodą wtryskową.

Złącza przejściowe PE/STAL

Przejście z rury PE na stalową wykonać przez zastosowanie połączenia nierozłącznego stal/PE. Połączenia PE/stal muszą posiadać atest Instytutu Nafty i Gazu w Krakowie, oraz spełniać specjalne wymogi standardu technicznego „ST-IGG 1101:2011 – Połączenia PE/stal dla gazu ziemnego wraz ze stalowymi elementami do włączeń oraz elementami do przyłączeń. Miejsca styku metalowych kształtek z rurami PE powinny być zabezpieczone taśmami polietylenowymi.

Rury stalowe i izolacja

Stalowe odcinki sieci gazowej należy wykonać z rur stalowych bez szwu spełniających wymagania normy PN-EN 10208-2:2011 dla średnic równych lub większych do 33,7mm. Dla średnic mniejszych niż 33,7mm należy zastosować rury stalowe bez szwu spełniające normę PN-EN 10216:2004

Izolacja antykorozyjna odcinków stalowych typu polietylenowego. Rury powinny być izolowane fabrycznie. Izolację kształtek i złączy realizowaną na budowie należy wykonać w kalsie C30 ,wg PN-EN 12068, o odporności na napięcie przebicia do 14kV oraz spełniać wymogi „Warunków technicznych projektowania, budowy, odbioru i eksploatacji zabezpieczeń ochrony antykorozyjnej” (Wydanymi przez KSG Sp. z o.o. w Tarnowie, lipiec 2007)

2.5. **Technologia łączenia, technologia gazociągu**

W punktach oznaczonych na mapie jako A, B, C, D, D' zaprojektowano włączenia do istniejącej sieci gazowej. Wszystkie włączenia zaprojektowano za pomocą kształtki przejściowej Stal/PE. Ze względu na konieczność zapewnienia stałych dostaw gazu, przy przełączaniu zaleca się zastosować urządzenia do prac hermetycznych umożliwiające stały przepływ paliwa gazowego.

Termin oraz kolejność prac należy ustalić z RDG w Starachowicach.

Gazociągi średniego ciśnienia zasilają miasto Starachowice jednostronne, wymusza to etapowanie prac oraz zapewnienie ciągłych dostaw paliwa

gazowego. Prace przełączeniowe zaleca się wykonać z wykorzystaniem urządzeń do prac hermetycznych na gazociągach z wykorzystaniem bypasu obejściowego.

Szczegółowy harmonogram prac przełączeniowych oraz sposób ich wykonania wykonawca robót przedstawi przy uzgadnianiu polecenia prac gazoniebezpiecznych.

Włączenie przebudowywanych gazociągów może wykonać wyłącznie dostawca gazu lub wykonawca uprawniony do wykonywania prac gazoniebezpiecznych (posiadający uprawnienia i zezwolenia oraz odpowiedni sprzęt dla realizacji tego typu prac) pod nadzorem przedstawiciela Rejonu Dystrybucji Gazu w Starachowicach.

Wszystkie prace muszą odbywać się w uzgodnieniu z Rejonem Dystrybucji Gazu w Starachowicach

Roboty włączeniowe, przełączeniowe wykonać w okresie od 01 kwietnia do 01 października, poza sezonem grzewczym z uwagi na mniejszy pobór gazu.

W miejscach włączeń przebudowywanych gazociągów z siecią gazową wykonać doły montażowe o głębokości min. 0,5m poniżej istniejącego gazociągu zapewniając swobodne wykonanie połączenia.

Ściany komory zabezpieczone zostaną pionowymi szalunkami. Zejście na dno komory odbywać się będzie przy użyciu drabiny stalowej. Wykopy pod komory wykonać pod osłoną grodzic.

Przy pracach należy przestrzegać rozp. Ministra Gospodarki z dn. 28 grudnia 2009 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchamianiu instalacji gazowych gazu ziemnego – (Dz. U. Nr 2 poz. 6 z 2010r.).

Nowoprojektowany przewód gazowy (odcinek A,B,C) średniego ciśnienia PE100 SDR17,6 dn250 zaprojektowano bezkolizyjnie w stosunku do wyłączanego gazociągu, zminimalizuje to czas robót przełączeniowych. Zaprojektowano również spięcie gazociągu DN100 stal za pomocą przewodu dn110 PE100 SDR17,6

Wszystkie w/w prace spowodują usunięcie przewodów gazowych z rejonu skrzyżowania.

Na gazociągu średniego ciśnienia (odcinek A,B,C) zaprojektowano zespół zaporowo upustowy DN200 oraz dodatkową zasuwę odcinającą DN100 na odejściu na gazociąg stalowy DN100.

Nowoprojektowany przewód gazowy (odcinek D, D') niskiego ciśnienia PE100 SDR17,6 dn200 zaprojektowano po trasie istniejącego przewodu.

Na gazociągu niskiego ciśnienia (odcinek D, D') zaprojektowano zasuwę odcinającą DN200.

Lokalizacja zasuw w części rysunkowej

Rury PE o średnicy większej niż DN 63 łączyć metodą zgrzewania doczołowego.

Metoda zgrzewania doczołowego polega na ogrzaniu powierzchni łączonych elementów na styk z płytą grzewczą, aż do ich uplastycznienia, a następnie po odjęciu od nich płyty, na wzajemnym połączeniu ze sobą z odpowiednią siłą docisku. Decydujący wpływ na wytrzymałość połączeń zgrzewanych ma odpowiednia temperatura płyty grzewczej, oraz zastosowanie właściwych sił odcisku w odpowiednim czasie. Przy zgrzewaniu obowiązują parametry podane przez producenta rur, określające temperatury zgrzewania, siły docisku, czasy zgrzewania i dogrzewania. Zgrzewanie rur należy przeprowadzać w zasadzie przy dodatnich temperaturach otoczenia. Jeżeli zajdzie konieczność zgrzewania rur w temperaturach poniżej 0°C, lub w czasie deszczu czy mgły, należy wówczas stosować namioty osłonowe, a w przypadkach niskich temperatur również ogrzewania – np. nadmuchem ciepłego powietrza. Na czas zgrzewania końce niezgrzewane rur powinny być zamknięte.

Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza należy zwracać uwagę na prostopadłość od osi obciętych końcówek rur, usunięcie zadziorów i opiłków z łączonych powierzchni, czystość płyty grzewczej oraz odpowiednie studzenie zgrzewa(sposób naturalny).

Każdy zgrzew należy poddać ocenie dotyczącej prawidłowości wykonania:

Kryteriami oceny są:

- szerokość wypływki
- różnica szerokości wałeczków wypływki
- zagłębienie rowka między wałeczkami
- przesunięcie ścianek łączonych rur

Wszystkie te parametry ocenia się za pomocą suwmiarki z dokładnością do 0,5mm. Jeżeli którykolwiek z parametrów wypływek nie mieści się w ustalonych granicach, należy wypływkę wyciąć i wykonać nowy zgrzew.

Połączenia za pomocą zgrzewania doczołowego wykonuje się za pomocą zgrzewarek.

Łączenie rur polietylenowych o średnicach do 63mm włącznie wykonuje się za pomocą kształtek elektrooporowych z wtopionym drutem elektrooporowym. W elektrokształtki wsuwa się przycięte prostopadłe i oczyszczone skrobakiem końcówki rur PE a następnie przepuszcza się przez nie przy pomocy elektrozgrzewarek prąd w określonym czasie i o odpowiednich parametrach. Każda elektrokształtka posiada własne parametry zgrzewania. Elektrozgrzewanie jest dopuszczalne w zakresie temperatur otoczenia od 5°C do 45°C, o ile producent kształtek nie określi inaczej.

Rury stalowe bez szwu, posiadające grubość ścianki do 6 mm, należy spawać doczołowo na styk metodą elektryczną. Rury do spawania winny być ułożone w osi, należy przestrzegać by spawanie odbywało się w temperaturze otoczenia nie mniejszej niż 5 °C.

Zabronione jest naprawianie wad spawania przez wtapienie płomieniem, młotkowanie. Źle wykonaną spoinę należy wyciąć i wykonać nową.

2.6. Roboty ziemne i montażowe

Wykopy pod gazociąg z rur PE, należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06050/1999 oraz 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).

Wykopy pod przewody gazowe należy poprzedzić zdjęciem warstwy ziemi

urodzajnej (trawniki), która po zakończeniu robót ziemnych winna być z powrotem przemieszczona w jej pierwotne miejsce

Rury muszą być ułożone w gruncie bezkamienistym. Gruz, beton i inne twarde przedmioty muszą być bezwzględnie usunięte. Dno wykopu winno być wyrównane tak aby rura przewodowa wzdłuż całej swej długości i na 1/4 obwodu opierała się o podłoże.

Minimalna szerokość wykopu winna wynosić 0,25 m przestrzeni roboczej z każdej strony rury a na łukach min. 0,6 m + dn rury. W przypadku konieczności wejścia pracownika do wykopu w celu wykonania prac montażowych, szerokość wykopu należy zwiększyć tak, aby zapewnić możliwość swobodnego wykonania pracy. Dno wykopu należy zniwelować po dokładnym oczyszczeniu z kamieni, korzeni i podobnych części stałych.

W gruncie suchym, piaszczystym i bezkamienistym wyrównane dno może stanowić naturalne podłoże do ułożenia rur. W innych przypadkach należy stosować podsypkę z piasku. Grubość warstwy podsypkowej winna wynosić minimum 10 cm. Po oczyszczeniu i wyrównaniu dna wykopu oraz dokonaniu podsypki, ułożeniu rury i przy niej taśmy lokalizacyjnej szerokości 6cm z czynnikiem lokalizacyjnym ze stali kwasoodpornej wg. ZN-G-3002/2001 lub przewodu lokalizacyjnego w postaci izolowanego drutu miedzianego o przekroju $1,5\text{mm}^2$, należy częściowo zasypać wykop piaskiem, zagęszczając go warstwami do wysokości 10cm ponad wierzch rury, a dalej zasypywać wykop gruntem rodzimym. Nad rurą 40cm powyżej jej wierzchu należy ułożyć żółtą taśmę ostrzegawczą o szerokości min. 20cm dla średnic rurociągów $\text{dn}<160\text{mm}$, o szerokości min.30cm dla średnic rurociągów $160<\text{dn}<315$, o szerokości 40cm dla średnic rurociągów $\text{dn}>315\text{mm}$, a następnie zasypać wykop do końca odpowiednio zagęszczając grunt. Szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczenie gruntu w wokół miejsc wychodzenia rur przewodowych z rur osłonowych.

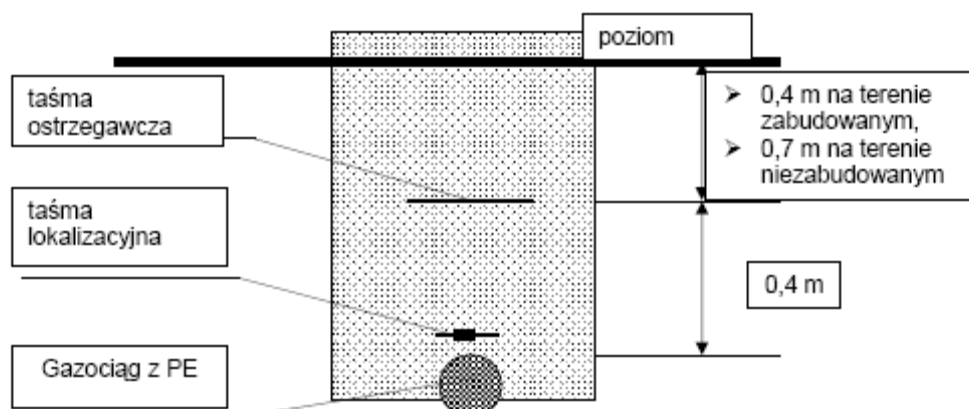
Zасыпка może nastąpić po odbiorze gazociągu przez przedstawiciela Operatora Sieci, po uprzednim sporządzeniu inwentaryzacji geodezyjnej w układzie szkicu połowego i mapy sytuacyjnej w skali 1:500. Stopień zagęszczenia gruntu(piasku) w wykopach w obszarze zagospodarowania drogowego oraz wysokości warstw piasku powinny być zgodne ze stanem istniejącym. Przewód gazowy należy układać luźnie w wykopie w celu kompensacji ruchów termicznych, a także zasypywanie rur przy możliwie najniższych dodatnich temperaturach otoczenia.

Trasę sieci gazowej należy oznakować zgodnie z wymogami standardów technicznych Izby Gospodarczej Gazownictwa:

- ST-IGG-1001:2011 Gazociągi. Oznakowanie trasy gazociągów. Wymagania ogólne,
- ST-IGG-1002:2011 Gazociągi. Oznakowanie ostrzegające i lokalizacyjne. Wymagania i badania,
- ST-IGG-1003:2011 Gazociągi. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Wymagania i badania,
- ST-IGG-1004:2011 Gazociągi. Tablice orientacyjne. Wymagania i badania,

Tabliczki orientacyjne należy umieszczać na stałych obiektach zabudowy (ściany, trwałe ogrodzenia, słupy), w odległości nie większej niż 10 m od przewodu gazowego.

Przyjęto, że roboty ziemne pod przewody gazowe będą wykonywane w 70% mechanicznie i 30% ręcznie.



2.7. Oczyszczanie gazociągu

Gazociąg po ułożeniu w wykopie i zasypaniu należy oczyścić tłokiem miękkim gąbczastym.

2.8. Próby ciśnieniowe

Próby szczelności i wytrzymałości należy przeprowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dn. 26. 04.2013 w sprawie warunków technicznych, jakim odpowiadać powinny sieci gazowe (Dz.U. 2013 nr 0 poz. 640), oraz normą PN-EN 12007-2:2013, PN-EN 12327:2013, oraz standardem technicznym ST-IGG-0301:2012. Przed przystąpieniem do prób szczelności i wytrzymałości gazociągu należy oczyścić poprzez przedmuchiwanie powietrzem.

Próby szczelności gazociągu

Ciśnienie próby

Gazociąg powinien być poddany ciśnieniu nie mniejszemu niż iloczyn współczynnika 1,5 maksymalnego ciśnienia roboczego, lecz nieprzekraczającemu iloczynu współczynnika 0,9 i ciśnienia krytycznego szybkiej propagacji pęknięć czyli: $0,9 \times p_{RCP} \geq p_{pr} \geq 1,5 \times MOP$

Ciśnienie krytyczne szybkiej propagacji pęknięć dla PE100 SDR 17,6 dla średnicy rurociągu **dn250** wynosi 2,4MPa wg. danych producenta rur firmy Wavin.

$$P_{prc} * 0,9 \geq P_{pr} \geq MOP * 1,5$$

$$2,4 * 0,9 \geq 0,75 \geq 0,5 * 1,5$$

$$2,16 \geq 0,75 \geq 0,75$$

Ciśnienie krytyczne szybkiej propagacji pęknięć dla PE100 SDR 17,6 dla średnicy rurociągu **dn200** wynosi 2,7MPa wg. danych producenta rur firmy Wavin.

$$P_{prc} * 0,9 \geq P_{pr} \geq MOP * 1,5$$

$$2,7 * 0,9 \geq 0,4 \geq 0,01 * 1,5$$

$$2,43 \geq 0,4 \geq 0,015$$

jak z powyższego wynika spełniony jest warunek rozporządzenia a mianowicie: $0,9 \times P_{prc} \geq P_{pr} \geq 1,5 \times MOP$

Gazociąg ten powinien być poddany próbie pneumatycznej szczelności powietrzem lub gazem obojętnym pod ciśnieniem:

$$P_{pr} > 1,5 \times MOP = 1,5 \times 0,01 = 0,015 \text{ MPa.}$$

Pneumatyczna próba szczelności powietrzem lub gazem obojętnym powinna być przeprowadzona pod ciśnieniem większym o 0,2 MPa od maksymalnego ciśnienia roboczego

$$p_{pr} = 0,4 \text{ MPa} > MOP + 0,2 \text{ MPa} = 0,01 + 0,2 \text{ MPa} = 0,21 \text{ MPa}$$

Dla gazociągów o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 0,01 MPa próbę ciśnienia szczelności należy wykonać na **0,4 MPa**

Czas próby

Czas w którym gazociąg poddawany jest ciśnieniu próbnemu obejmuje:

- a) stabilizację
- b) próbę właściwą

Stabilizacja

Czas stabilizacji uzależniony jest od ciśnienia próby. Dla gazociągów o objętości $V_{geo} \leq 0,1 \text{ m}^3$ czas stabilizacji wyniesie 30 min. Dla gazociągów $V_{geo} > 0,1 \text{ m}^3$ zaleca się przyjąć na każde 0,1 MPa ciśnienia próby 1 godzinę stabilizacji

$$V_{geo} = \pi r^2 L$$

Obliczenia czasu stabilizacji oraz czasu próby właściwej dla gazociągu średniego ciśnienia Ø250 PE

Obliczenie czasu stabilizacji

Dla projektowanego gazociągu Ø250 PE $L=90 \text{ m}$, $V_{geo} = \pi * 0,11^2 * 90 = 3,42 \text{ m}^3$

Dla $V_{geo} > 0,1 \text{ m}^3$ w związku z powyższym czas stabilizacji wyniesie 7,5 godziny.

Próba właściwa

Rozróżnia się dwie metody przeprowadzenia próby szczelności

- metoda standardowa i metoda precyzyjna

Dla gazociągów niskiego ciśnienia stosuje się metodę standardową, natomiast dla gazociągów średniego ciśnienia stosuje się metodę uzależnioną od objętości geometrycznej gazociągu.

dla objętości:

$V_{geo} \leq 8 \text{ m}^3$ – zalecana jest metoda standardowa, dopuszczona jest precyzyjna,

$V_{geo} > 8 \text{ m}^3$ – zalecana jest metoda precyzyjna, dopuszczona jest standardowa,

Metoda standardowa

Pomiar ciśnienia wewnątrz gazociągu należy wykonać stosując przetwornik ciśnienia o klasie dokładności minimum 0,1 którego górna wartość zakresu pomiarowego powinna wynosić 1,25-1,5 ciśnienia próby.

Do pomiarów należy zastosować elektroniczne urządzenia rejestrujące ciśnienie próby w zależności od zmian temperatury z czujnikiem ciśnienia klasy 0,1 i czujnikiem pomiaru temperatury czynnika o dokładności 0,5 K,

(273,65 st. C).

Metodę standardową wykonuje się poprzez realizację czterech etapów

- napełnianie czynnikiem próbnym sprężarką. Przyrost ciśnienia nie powinien przekraczać 0,3 MPa/min
- stabilizacja,
- próba właściwa,
- opróżnienie z czynnika próbnego

Czas trwania próby właściwej :

- dla gazociągów średniego ciśnienia

$$t_{ps} = 1 \text{ h/m}^3 \cdot V_{geo} \text{ [h]}$$

$$t_{ps} = 1 \text{ h/m}^3 \cdot 3,42 \text{ m}^3 = 3,42$$

zatem dla projektowanej przebudowy sieci gazowej $\phi 250$

$$t_{ps} = 4,0 \text{ [h]}$$

Podczas tego etapu należy mierzyć następujące parametry:

- ciśnienie atmosferyczne p_{atm}
- temperatura gruntu w otoczeniu gazociągu t ,
- ciśnienie próby p

W związku z powyższym dla projektowanego gazociągu średniego ciśnienia należy wykonać próbę szczelności metodą standardową

- próba ciśnienia 0,75 Mpa
- czas stabilizacji 7,5 h
- czas próby właściwej 4,0 h

Obliczenia czasu stabilizacji oraz czasu próby właściwej dla gazociągu niskiego ciśnienia $\phi 200$ PE

Obliczenie czasu stabilizacji

Dla projektowanego gazociągu $\phi 200$ PE $L=25$ m, $V_{geo} = \pi \cdot 0,09^2 \cdot 25 = 0,64 \text{ m}^3$

Dla $V_{geo} > 0,1 \text{ m}^3$ w związku z powyższym czas stabilizacji wyniesie 7,5 godziny.

Próba właściwa

Rozróżnia się dwie metody przeprowadzenia próby szczelności

- metoda standardowa i metoda precyzyjna

Dla gazociągów niskiego ciśnienia stosuje się metodę standardową, natomiast dla gazociągów średniego ciśnienia stosuje się metodę uzależnioną od objętości geometrycznej gazociągu.

dla objętości:

$V_{geo} \leq 8 \text{ m}^3$ – zalecana jest metoda standardowa, dopuszczona jest precyzyjna,

$V_{geo} > 8 \text{ m}^3$ – zalecana jest metoda precyzyjna, dopuszczona jest standardowa,

Metoda standardowa

Pomiar ciśnienia wewnątrz gazociągu należy wykonać stosując przetwornik

ciśnienia o klasie dokładności minimum 0,1 którego górna wartość zakresu pomiarowego powinna wynosić 1,25-1,5 ciśnienia próby.

Do pomiarów należy zastosować elektroniczne urządzenia rejestrujące ciśnienie próby w zależności od zmian temperatury z czujnikiem ciśnienia klasy 0,1 i czujnikiem pomiaru temperatury czynnika o dokładności 0,5 K, (273,65 st. C).

Metodę standardową wykonuje się poprzez realizację czterech etapów

- napełnianie czynnikiem próbnym sprężarką. Przyrost ciśnienia nie powinien przekraczać 0,3 MPa/min

- stabilizacja,

- próba właściwa,

- opróżnienie z czynnika próbnego

Czas trwania próby właściwej :

- dla gazociągów niskiego ciśnienia

$tps=2h/m^3 \cdot V_{geo}$ [h]

$tps=2h/m^3 \cdot 0,64m^3=1,28$

zatem dla projektowanej przebudowy sieci gazowej fi200 zakłada się czas

$tps=2,0$ [h]

W związku z powyższym dla projektowanego gazociągu niskiego ciśnienia należy wykonać próbę szczelności metodą standardową

- próba ciśnienia 0,21 Mpa

- czas stabilizacji 7,5 h

- czas próby właściwej 2,0 h

Gazociąg należy uznać za zgodny z wymaganiami dotyczącymi wytrzymałości mechanicznej i szczelności jeżeli po zakończeniu próby nie stwierdzi się nieprawidłowości na wykresie wartości ciśnienia w funkcji czasu i spadek ciśnienia jest mniejszy niż dopuszczalny przez kryterium akceptacji.

UWAGA:

Wszystkie odstępstwa i zmiany na etapie wykonawstwa mogą być dokonywane wyłącznie w uzgodnieniu z projektantem, inspektorem nadzoru, inwestorem, dostawcą gazu oraz zainteresowanymi jednostkami uzgadniającymi.

Próbie szczelności należy przeprowadzać w obecności Inwestora, Kierownika Budowy i Inspektora Dostawcy Gazu. Protokół z próby szczelności wraz z pełną dokumentacją powykonawczą będzie stanowił podstawę do późniejszego włączenia nowo wybudowanego gazociągu do czynnej sieci gazowej. Włączenia tego może dokonać tylko uprawniony przedstawiciel Dostawcy Gazu.

Czas stabilizacji oraz czas próby ciśnieniowej na etapie wykonawstwa skonsultować z inspektorem nadzoru oraz Inspektorem Dostawcy Gazu.

W momencie wykonania, odbioru i uruchomienia przebudowywanego odcinka sieci gazowej należy uwzględnić aktualny stan prawny przepisów prawnych.

Wszyscy pracownicy zatrudnieni przy wykonywaniu próby ciśnieniowej winni być przeszkoleni w zakresie obowiązków przy wykonywaniu pracy oraz znać obowiązujące przepisy BHP w tym zakresie.

2.9. Likwidacja istniejącego gazociągu

Miejsce odcięcia istniejącego gazociągu, przeznaczonego do likwidacji (wyłączenia) zostało zaznaczone na planszy zagospodarowania terenu
Długość istniejącego odcinka sieci gazowej do (wyłączenia)

- istn. gazociąg średniego ciśnienia dn 100 – L=51m

- istn. gazociąg średniego ciśnienia dn 250 – L=97m

Likwidowany odcinek sieci gazowej należy przedmuchać gazem obojętnym, a następnie zamulić.

2.10. Wykaz materiałów podstawowych

Nazwa materiału	Średnica przewodu	Ilość	Jednostka
Rura PE100 SDR17,6	250	90	m
Rura PE100 SDR17,6	200	25	m
Rura PE100 SDR17,6	110	3	m
Taśma ostrzegawcza	--	130	m
Taśma lokalizacyjna	--	130	m
Przejście PE/Stal	dn250/250	4	szt.
Przejście PE/Stal	dn110/100	1	szt.
Przejście PE/Stal	dn200/200	2	szt.
Rura osłonowa PE100 SDR 17,6	400	35	m
Rura osłonowa PE100 SDR 17,6	355	17	m
AROT		20	m
Kolano PE 90 ⁰	250	2	szt.
Kolano PE 90 ⁰	200	1	szt.
Kolano PE 45 ⁰	250	1	szt.
Łuk PE 30 ⁰	250	1	szt.
Trójnik gazowy PE	250/250/110	1	szt.
Komplet ZZU podziemny stalowy	200	1	kpl.

Zasuwa do gazu + 2x tuleja kołnierzowa	200	1	kpl.
Zasuwa do gazu + 2x tuleja kołnierzowa	100	1	kpl.

2.11. Uwagi dodatkowe

- **Przed przystąpieniem do prac należy zawrzeć Porozumienie z Zakładem Gazowniczym**
- **Prace przełączeniowe(przepięcie gazociągów) należy wykonać w okresie letnim(poza okresem grzewczym)**
- **Przed rozpoczęciem prac przełączeniowych Wykonawca Winien opracować i przedstawić do uzgodnienia przez Zakład Gazowniczy w Kielcach szczegółowy Harmonogram prac przełączeniowych przy uwzględnieniu ciągłości dostaw gazu dla odbiorców z m. Starachowice z uwagi na fakt, że gazociągi na których mają odbywać się przedmiotowe prace stanowią jedyne źródło zasilania odbiorców z terenu miasta.**
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zawiadomić zainteresowane instytucje oraz użytkowników, których infrastruktura podziemna znajduje się w pobliżu przebudowywanego gazociągu,
- Przy realizacji inwestycji należy zastosować się do wszystkich warunków określonych w pismach jednostek uzgadniających oraz oświadczeniach właścicieli i użytkownikami gruntów.
- Wszystkie prace wykonać zgodnie z aktualnymi przepisami i normami.
- Roboty ziemne w miejscach zbliżeń do infrastruktury podziemnej prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności, bez użycia sprzętu mechanicznego.
- Nie wyklucza się wyłączeń i odchyżeń trasy infrastruktury podziemnej zinwentaryzowanych na mapach. W celu sprawdzenia poprawności inwentaryzacji geodezyjnej wykonać wykopy kontrolne
- Roboty budowlane powinny spełniać zapisy Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401).
- Realizacja projektu jest możliwa po pisemnej akceptacji Inwestora.
- Za kompletne opracowanie należy uznać wszystkie rysunki i opisy oraz wszystko to, co zostało nieujęte na rysunkach i w opisach, a jest konieczne do prawidłowego funkcjonowania obiektu.
- Prace ziemne przy skrzyżowaniach i zbliżeniach do istniejącego uzbrojenia należy wykonywać ręcznie, z należytą ostrożnością, w porozumieniu i pod nadzorem instytucji zarządzających sieciami uzbrojenia terenu.
- W miejscach zbliżeń do słupów energetycznych bądź teletechnicznych roboty wykonywać ręcznie, zaś słupy zabezpieczyć przed przechyleniem na czas wykonywania robót.
- Projekt należy rozpatrywać łącznie ze wszystkimi pozostałymi opracowaniami projektowymi.
- Podane ilości robót są jedynie szacunkowe i stanowią materiał pomocniczy do oszacowania faktycznego nakładu prac i ilości materiałów.
- Projektant nie ponosi odpowiedzialności z tytułu różnic w wartościach w

poszczególnych pozycjach wynikających z uszczegółowienia dokumentacji projektowej na etapie Projektu Wykonawczego, zmian technologicznych i funkcjonalnych oraz innych modyfikacji wykonanych na zlecenie Inwestora.

- Oferent powinien opracować swoje własne przedmiary na podstawie dokumentacji przetargowej, doświadczenia, znajomości podobnych obiektów oraz na zasadzie ryzyka.
- Przy pracach należy przestrzegać rozp. Ministra Gospodarki z dn. 28 grudnia 2009 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchamianiu instalacji gazowych gazu ziemnego – (Dz. U. Nr 2 poz. 6 z 2010r.).
- Podłączenia nowobudowanego przewodu gazowego do czynnej sieci gazowej może dokonać tylko Dostawca Gazu na zlecenie inwestora po ostatecznym odbiorze technicznym.
- Roboty przyłączeniowe (gazoniebezpieczne) wykona odpłatnie Rejon Dystrybucji Gazu w Starachowicach na zlecenie inwestora po ostatecznym odbiorze technicznym
- Kształtki włączeniowe(mufy, przejścia PE/Stal, króćce stalowe, kolana, itp.) do istniejących sieci gazowych zapewni inwestor przebudowy.
- Roboty ziemne i montażowe ulegające zakryciu i zanikowi oraz główne próby szczelności podlegają odbiorowi przez przedstawiciela Rejonu Dystrybucji Gazu w Starachowicach.
- Prowadzenie prac budowlanych może nastąpić po zawarciu porozumienia dwustronnego pomiędzy inwestorem przebudowy, a właścicielem sieci gazowej, na zasadach i warunkach zawartych w tym porozumieniu.
- Wykonawca robót powinien opracować i uzgodnić z Zakładem Gazowniczym kartę technologiczną spawania, zgrzewani oraz wykonania izolacji antykorozyjnej.
- Wykonawca jest zobowiązany do przywrócenia do stanu pierwotnego zagospodarowania i ukształtowania terenu na całym obszarze projektowanej inwestycji
- Całość robót wykonać zgodnie:
 - Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dn. 26.04.2013 w sprawie warunków technicznych, jakim odpowiadać powinny sieci gazowe (Dz.U. 2013 nr 0 poz. 640),
 - Warunkami Technicznymi projektowania, budowy i odbioru gazociągów wykonanych z polietylenu (Tarnów, czerwiec 2014)
 - Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Gazociągów i Urządzeń Gazowniczych Stalowych o MOP≤5 bar prace spawalnicze(Tarnów, czerwiec 2014)
 - Wytycznymi technicznymi projektowania, budowy, odbioru i eksploatacji zabezpieczeń ochrony antykorozyjnej, wydanymi przez KSG Sp. z o.o. w Tarnowie (lipiec 2011 r.)

mgr inż. Michał Tokarski

.....

ZAŁĄCZNIK NR 1

Uprawnienia budowlane i zaświadczenia z izby projektantów i sprawdzających.

ZAŁĄCZNIK NR 2

**Warunki techniczne przebudowy gazociągu wydane przez
Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Tarnowie,
Zakład w Kielcach**

Nr: PSG6V/ZTI/18W/379183/16 – 3/1/1/16 z dn. 12.01.2016r

ZAŁACZNIK NR 3

**Protokół Narady Koordynacyjnej
GK.6630.43.2016 z dnia 29.04.2016r.**

ZAŁĄCZNIK NR 4

**Uzgodnienie projektu wydane przez
Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Tarnowie,
Zakład w Kielcach
Pismo znak: PSG6V/ZTI/18U/422389/16 – 349/1/16 z dn.
29.06.2016r**

ZAŁĄCZNIK NR 5

**Upismo Zarządu Dróg Powiatowych znak PD.426.47.2016.RM z
dn. 07.04.2016 r.**

ZAŁACZNIK NR 6

**Decyzja Prezydenta Starachowic znak GKDS
7230.2.87.2016.SZT z dn. 26.04.2016**

II.CZĘŚĆ RYSUNKOWA