

Egz .

PROJEKT WYKONAWCZY – BRANŻA SANITARNA

NAZWA OBIEKTU: **Przebudowa ul. Waryńskiego w miejscowości
Nowe Grocholice**

STADIUM: **Projekt wykonawczy przebudowy gazociągu**

ADRES: ul. Waryńskiego (odc. od posesji nr 4a do
ul. Trakt Grocholicki)

INWESTOR: **Gmina Raszyn
05 – 090 Raszyn
ul. Szkolna 2a**



branża sanitarna:

Projektant : Marek Baranowski
Bł 103/76, 203/75, 373/89
PDL/IS/0050/01
mgr inż. Marta Walczyńska
PDL/0142/POOS/13
PDL/IS/0019/14

Współpraca: mgr inż. Roman Antypiuk

Białystok, czerwiec 2018

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. Część opisowo - obliczeniowa

1. Podstawa opracowania
2. Materiały wyjściowe do opracowania
3. Zakres opracowania
4. Dane ogólne
5. Opis techniczny sieci gazowej
6. Roboty ziemne
7. Uwagi końcowe
8. Odbiór końcowy inwestycji
9. Wytyczne realizacji
10. Pozostałe ustalenia
11. Wykaz elementów sieci gazowej

II. Załączniki

- Warunki techniczne nr PSG W-400/DT/ZMS/SEMU/100/2017/P/IZ z dn. 12.04.2017
- Odpisy protokołu z narady koordynacyjnej uzgodnienia sytuowania sieci uzbrojenia terenu
- Dokumenty potwierdzające przygotowanie zawodowe (uprawnienia, zaświadczenie o przynależności do PIIB)

II. Część graficzna

- | | | |
|--|-----------------|----------|
| 1. Projekt zagospodarowania terenu | skala 1:500 | Rys.1 |
| 2. Profil sieci gazowej | skala 1:100/500 | Rys.2 |
| 3. Schemat węzłów gaz | | Rys.3.1 |
| 4. Schemat węzłów gaz | | Rys.3.2 |
| 5. Wykopy do wcięcia | | Rys. 4.1 |
| 6. Wykopy do wcięcia | | Rys. 4.2 |
| 7. Wykopy do wcięcia | | Rys. 4.3 |
| 8. Schemat wyłączenia gazu | | Rys. 5 |
| 9. Profil gazociągu z rur PE w terenie uzbrojonym | | Rys. A |
| 10. Zalecane minimalne odległości przy skrzyżowaniach z podziemnymi urządzeniami inżynierskimi bez stosowania dodatkowych zabezpieczeń | | Rys. B |
| 11. Zabezpieczenie przewodów gazowych, wodociągowych, kanalizacyjnych | | Rys. C |

OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA

Do projektu wykonawczego przebudowy sieci gazowej

1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy Pracownią Projektową KOMI Sp. z o.o. i Inwestorem.

2. Materiały wyjściowe do opracowania

Materiały wyjściowe stanowią:

- Projekt zagospodarowania terenu w skali 1 : 500
- Warunki techniczne do opracowania dokumentacji projektowej wydane przez Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział w Warszawie.
- Protokół z narady koordynacyjnej uzgodnienia sytuowania sieci uzbrojenia terenu
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. "Prawo Budowlane" (Dz.U.1994 Nr 89 poz. 414 z późn. zm.)
- Instrukcja IW-06.09.00.02 „Sieci gazowe polietylenowe. Projektowanie, budowa, użytkowanie”
- Wytyczne uzupełniające do projektowania i budowy gazociągów w okresie przejściowym (przy braku PN) oraz wymogi w zakresie zapewnienia wymaganej jakości.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r „w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe” i ich usytuowanie oraz obowiązujących w PSG sp. z o.o. normach i standardach technicznych.
- Norma zakładowa ZN-G-3150 „ Gazociągi Rury Polietylenowe- wymagania i badania”
- PN-90/M-34502. "Gazociągi i instalacje gazownicze – Obliczenia wytrzymałości."
- Obowiązujące normy, normatywy i przepisy.
- Aktualne Dokumenty Standaryzacyjne:
 - ST-IGG-1001:2015 Oznakowanie trasy gazociągów. Wymagania ogólne
 - ST-IGG-0301:2012 Próby ciśnienia gazociągów z PE o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 0,5 MPa łącznie.
 - ST-IGG-1002:2015 Gazociągi Oznakowanie ostrzegające i lokalizacyjne. Wymagania i Badania.
 - ST-IGG-1003:2015 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo – pomiarowe.
 - ST-IGG-1004:2015 Tablice orientacyjne. Wymagania i Badania.

3. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest rozwiązanie na etapie projektu wykonawczego przebudowy sieci gazowej średniego ciśnienia, przy „Przebudowa ulicy Waryńskiego w miejscowości Nowe Grocholice odcinek od posesji nr 4a do ul. Trakt Grocholiński”.

Projektuje się przebudowę odcinka gazociągu z uwagi na jego kolizję z projektowaną przebudową drogi.

3.1 Przebudowywane odcinki sieci gazociągu

- odcinek E (G1) – F (G7) - istniejący gazociąg z rur PA o średnicy Ø50mm na projektowany odcinek docelowy o średnicy D 63x5,8 mm z rur PE RC 100 SDR 11 o długości L=43,5m.

3.2 Przebudowywane odcinki przyłączy

- odcinek G8 - istniejący gazociąg z rur PA o średnicy Ø18mm na projektowany odcinek docelowy o średnicy D 25x3,0 mm z rur PE RC 100 SDR 11 o długości L=3,0 m.
- odcinek G9, G10, G11, G12 - istniejący gazociąg z rur PA o średnicy Ø12mm na projektowany odcinek docelowy o średnicy D 25x3,0 mm z rur PE RC 100 SDR 11 o długości $L=3,0 \times 4 = 12m$.

3.3 Prace demontażowe

- odcinek E (G1) – F (G7)(odcinek E-F zgodnie z warunkami technicznymi) Ø50mm L=43,5m, Ø18mm L=3m , Ø12mm L=18m suma L=64,5m

4. Dane ogólne

Projektowanaprzebudowaistniejącej sieci gazowej położona jest na terenie zadania inwestycyjnego i zgodna z warunkami technicznymi,obowiązującymi normami, normatywami i przepisami.

W ulicy Waryńskiego w miejscowościNowe Grocholice, położony jest gazociąg Ø 50,18,12mm PA na głębokości około 1,0-1,05m.

Projektuje się przebudowę odcinka gazociąguz uwagi na jego kolizjęz projektowanym układem drogowym.

4.1 Stan istniejący uzbrojenia terenu

Ul. Waryńskiego jest ulicą klasy D, posiada pas drogowy o szerokości 15-18 m, na przedmiotowym odcinku posiada nawierzchnię bitumiczną z utwardzonymi częściowo poboczami. W pasie drogowym znajduje się następująca infrastruktura:

- napowietrzne i kablowe linie elektroenergetyczne,
- napowietrzne i kablowe linie telekomunikacyjne,
- kanalizacja deszczowa i sanitarna,
- wodociąg, gazociąg.

4.2 Warunki gruntowo wodne

Określenia generalnych warunków budowlanych dokonano, uwzględniając rodzaj gruntów oraz warunki wodne. W przypadku braku jednoznaczności niektórych kryteriów podanych w opracowaniu, dokonano oceny własnej. Jako poziom niwelety przyjęto obecny poziom terenu, zaś warunki określono dla gruntów występujących 0,5 m poniżej niwelety (orientacyjny poziom robót ziemnych pod nawierzchnie drogowe).

Warunki wodne na dokumentowanym obszarze oceniono na podstawie rozporządzenia. W związku z tym, że wody podziemne stwierdzono na głębokości 1,5-2,0 m p.p.t., zaleca się przyjęcie dla całości inwestycji przeciętnych lub złych warunków wodnych.

Wierceniami do głębokości 3,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego.

W skład holocenu wchodzi:

grunty antropogeniczne – nawiercone zostały poniżej warstw konstrukcyjnych nawierzchni, gdzie osiągają miąższość 0,2-0,3 m. Reprezentowane są przez ziemne nasypy niebudowlane.

W skład plejstocenu wchodzi

osady piaszczyste (Qpf) – zaliczono do nich wszystkie grunty niespoiste, zalegające bezpośrednio poniżej gruntów holocenijskich. Ich miąższość została określona wyłącznie w otworze nr 1, gdzie wynosi 2,2 m. W pozostałych otworach spągu tej serii nie przewiercono. Wykształcone są jako piaski pylaste oraz piaski drobne.

osady zastoiskowe (Qpl) – nawiercone zostały w otworze nr 1, na głębokości 2,6 m p.p.t. Spągu serii nie przewiercono. Reprezentowane są przez pyły.

4.3. Charakterystyka projektowanej ulicy

Dla ulicy przewidzianej do przebudowy przyjęto następujące parametry techniczne:

- kategoria drogi: L
- kategoria ruchu: KR3
- prędkość projektowa: 50 km/h.

Przyjęto następującą konstrukcję nawierzchni:

- jezdnia:

- warstwa ścieralna beton asfaltowy gr. 5 cm,
- warstwa wiążąca beton asfaltowy gr. 6cm,
- podbudowa zasadnicza beton asfaltowy gr. 7cm,
- podbudowa z kruszywa naturalnego łamanego (0-31,5mm) - gr. 20 cm,
- grunt dowieziony stabilizowany cementem $R_m = 5\text{Mpa}$ – gr. 25cm,

- opaska:

- nawierzchnia z kostki betonowej szarej gr. 8 cm,
- podsypka piaskowa gr. 4cm,
- podbudowa z kruszywa naturalnego łamanego (0-31,5mm) - gr. 15 cm,
- warstwa mrozoochronna - gr. 10 cm

- zjazdy

- nawierzchnia z kostki betonowej czerwonej gr. 8 cm,
- podsypka piaskowa gr. 4cm,
- podbudowa z kruszywa naturalnego łamanego (0-31,5mm) - gr. 15 cm,
- grunt dowieziony stabilizowany cementem $R_m = 2,5\text{Mpa}$ – 10cm

- ściek

- kostka betonowa gr. 6cm
- podsypka piaskowa gr. 4cm,
- ława betonowa C12/15 gr. 20cm
- grunt dowieziony stabilizowany cementem $R_m = 5\text{Mpa}$ – gr. 25cm,

5. Opis techniczny sieci gazowej

W związku z planowaną przebudową układu drogowego w ul. Waryńskiego na terenie gminy Raszyn oraz zaistniałą z tego powodu kolizja projektowanego układu drogowego z istniejącą siecią gazową, wystąpiła konieczność przebudowy sieci.

5.1 Średnica, materiał i budowa gazociągu

Projektowany odcinek gazociągu wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26.04.2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U. 2013 nr 0 poz.640 z września 2013r.).

Budowa odcinka gazociągu zgodnie z projektem powinna zapewnić bezpieczną eksploatację i dostawę paliwa gazowego do budynków.

Sieć gazowa zlokalizowana jest na terenie zaliczanym do pierwszej klasy lokalizacji.

Dla projektowanej przebudowy sieci gazowej ustanawia się strefę kontrolowaną o wymiarach 1,0 m na całej jej długości zgodnie z § 10 pkt. 6 poz. 1, rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe.

Do budowy odcinka projektowanego gazociągu średniego ciśnienia należy stosować rury polietylenowe PE100 szeregu SDR11 o średnicach zgodnie z częścią rysunkową, bądź PE/PP PE100RC szeregu SDR11 przy zastosowaniu metody bezwykopowej lub w gruncie rodzimym.

Połączenia rur oraz kształtek PE (trójniki, kolana, łuki, redukcje,) należy wykonać przekształtkielektrooporowe.

Załamania projektowanego przewodu, wykonać za pomocą fabrycznych kształtek.

Włączenia projektowanego gazociągu do istniejącego gazociągu z rur PA wykonać za pomocą redukcji i złączek PE/Goldline.

Włączenia nowoprojektowanych gazociągów do istniejącej sieci gazowej oraz ich nagazowanie wykona PSG sp. z o.o. Oddział w Warszawa Zakład w Warszawiana zlecenie inwestora inwestycji podstawowej i na jego koszt po wybudowaniu projektowanych gazociągówzgodnie z dokumentacją oraz po pozytywnym wyniku próby szczelności.

Producenta rur, kształtek PE, typ oraz urządzenia do montażu rur określi wykonawca w karcie technologicznej budowy gazociągów.

Montaż rur PE, kształtek i kolan wykonać zgodniez instrukcją iwytycznymi producenta, którego asortyment zastosowano.

Zobowiązuje się wykonawcę do uzgodnienia z Zakładem Gazowniczym harmonogramu robót i terminu przebudowy w/w sieci gazowej w koordynacji z budową przepustu.

Powyższe uzgodnić przed planowanym terminem wejścia z w/w robotami na budowę.

Dodatkowo zastrzega się, że wszystkie prace na czynnej sieci gazowej oraz roboty połączeniowe związane z przebudową powyższych odcinków gazociągu wykonywane winny być w miesiącach poza zimowych tj. poza sezonem grzewczym.

Na czas włączenia przewodów gazowych do czynnej sieci gaz zostanie wyłączony.

Podkopaniu istn. odcinka gazociągu i szczegółowym zinventaryzowaniu należy przygotować odpowiedniej długości odcinek projektowanego gazociągu. Wówczas można przystąpić do wycięcia przewodu istniejącego i na jego miejsce wstawić nowy.

Po połączeniu można przystąpić do nagażowania i sprawdzenia szczelności.

Prace te mają specyficzny rodzaj i charakter robót (prace gazoniebezpieczne).

5.2 Ułożenie projektowanego gazociągu

Roboty rozpocząć po uzgodnieniu z PSG sp. z o.o. Oddział w Warszawie sposobu wyłączenia z pracy istniejącego gazociągu i likwidacji zbędnych odcinków sieci gazowej.

Przed ułożeniem rurociągów dno wykopów należy oczyścić z kamieni, korzeni i innych ostrych zanieczyszczeń. Projektowany gazociąg ułożyć należy na podsypce z piasku grubości ok. 15cm. Aby zminimalizować naprężenia termiczne w czasie użytkowania gazociągu PE, zasypywanie wykopów należy prowadzić przy możliwie najniższych, ale dodatnich temperaturach otoczenia.

Po ułożeniu rur na wyrównanej podsypce piaskowej, wykonuje się nadsypkę z piasku do wysokości co najmniej 30cm nad górną krawędzią rury.

Pierwsza warstwa nadsypki powinna być ubita ręcznie drewnianymi ubijakami. Stopień zagęszczenia piasku powinien być taki sam w miejscach podparcia rury jak i jej wierzchołka. Następnie wykopy zasypywać warstwami, kolejno je ubijając.

Wzdłuż gazociągu ułożyć przewód lokalizacyjny. Taśma ostrzegawcza z folii PCW powinna mieć czytelny, odporny na działanie wody i innych czynników nadruk: GAZ oraz symbol telefonu i numer pogotowia gazowego 992. Należy ją ułożyć nad przewodem gazowym w odległości 0,40m zgodnie z normą ZN-G-3002:2001 – Gazociągi. Szerokość taśmy jest zależna od średnicy gazociągu.

5.3 Promień gięcia rur

Minimalny promień gięcia rur PE 100 SDR 11 przy temperaturze otoczenia $T = 10^{\circ} C$ dla poszczególnych średnic wynosi $L = 35 \times D$.

Rurociąg o średnicy $D 63 \times 5,8 \text{ mm}$	$L = 35 \times 40 = 2205,0 \text{ mm}$
--	--

Rurociąg o średnicy $D 25 \times 3,0 \text{ mm}$	$L = 35 \times 25 = 875,0 \text{ mm}$
--	---------------------------------------

5.4 Oznakowanie gazociągu

Gazociąg po ułożeniu na podsypce z piasku należy geodezyjnie zainwentaryzować pod względem sytuacyjnym i wysokościowym i nanieść na mapy zasadnicze miasta.

5.5 Odbiór techniczny i próba szczelności

BADANIE WSTĘPNE

Pouzyskaniu pozytywnych wyników kontroli jakości złącz zgrzewanych należy przeprowadzić wstępne badanie szczelności złącz. Próby szczelności wykonać wg PN-92/M-34503. Przeprowadza się je przed opuszczeniem rurociągu do wykopu, odcinkami nie dłuższymi niż 2 km, bez armatury przewidzianej do zamontowania.

Końce badanych odcinków powinny być zamknięte a manometry kontrolne podłączone.

Badanie wstępne przeprowadza się pod ciśnieniem 0,1MPa. Czas badania wynosi co najmniej 1.0 godzinę od chwili osiągnięcia ciśnienia 0,1MPa. W razie wykrycia nieszczelności należy je usunąć, a złącza ponownie zbadać.

CZYSZCZENIE GAZOCIĄGU

Rurociąg przebudowy sieci gazowej po ułożeniu w wykopie i zasypaniu, a przed rozpoczęciem prób należy od wewnątrz oczyścić z zanieczyszczeń.

Do czyszczenia należy stosować tłoki miękkie piankowe, ciśnienie robocze powietrza $0.1 \div 0.3$ MPa. Średnia prędkość przejścia posuwu tłoka powinna wynosić $3 \div 4$ m/s. Powierzchnia rury powinna spełniać wymagania wg ISO 9502-3 dla klasy 3. Ocenę skuteczności usunięcia zanieczyszczeń można przeprowadzić w oparciu o wzorce ilości zanieczyszczeń wg ISO 8502 – 3.

Oczyszczenie należy przeprowadzić w obecności inspektora nadzoru PSG Sp. z o.o. i przed montażem armatury na rurociągu.

PRÓBA WYTRZYMAŁOŚCI I SZCZELNOŚCI

a) Parametry próby badanego gazociągu:

Gazociągi wykonane z polietylenu, po zasypaniu a przed oddaniem do użytkowania gazociągu należy przeprowadzić próbę wytrzymałości i szczelności. Gazociąg z polietylenu o maksymalnym ciśnieniu roboczym (MOP) do 1,0 MPa włącznie należy poddać próbie łączonej wytrzymałości i szczelności pneumatycznej pod ciśnieniem nie mniejszym niż iloczyn współczynnika 1,5 i maksymalnego ciśnienia roboczego (MOP), lecz większym co najmniej o 0,2 MPa od maksymalnego ciśnienia roboczego ($MOP=500\text{Kpa}=0,5\text{MPa}$).

Ciśnienie próby łączonej nie powinno przekroczyć iloczynu współczynnika 0,9 i ciśnienia krytycznego szybkiej propagacji pęknięć. Próbę przeprowadza się w temperaturze gruntu, w którym ułożony jest gazociąg. Czas próby obejmuje stabilizację oraz próbę właściwą. Czas stabilizacji zależy od ciśnienia próby. Dla gazociągów o objętości geometrycznej rury powyżej 0,1 m³ przyjmuje się na każde 0,1 MPa ciśnienia próby 1 godzinę stabilizacji ale nie mniej niż 2 godziny a dla gazociągów o objętości geometrycznej poniżej lub równej 0,1 m³ czas stabilizacji wynosi 30 minut.

Czas próby właściwej zależy od objętości geometrycznej badanego odcinka V_{geo} i wynosi min. 30 minut.

średnica Ø63x5,8 PE100 → MRS=10, SDR 11, długość 43,5m, MOP= 0,5MPa,
 $V_{geo}= 0.09\text{m}^3$

- Wartość ciśnienia próby:

I warunek:

$$1,5 \times \text{MOP} \leq p \leq 2 \times \text{MRS} / (\text{SDR} - 1)$$

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

$$2 \times \text{MRS} / (\text{SDR} - 1) = 2 \times 10 / (11 - 1) = 2 \text{ MPa}$$

II warunek:

$$\text{MIP} \leq p \leq 0,9 \times P_{\text{RCP}}$$

$$\text{MIP} = \text{chw MPa}$$

$$0,9 \times P_{\text{RCP}} = 0,9 \times 7,7 = 6,93 \text{ MPa}$$

Ustalona wartość ciśnienia próby: $p = 0,75 \text{ MPa}$ spełnia oba warunki.

Czas trwania próby właściwej gazociągu zależy od jego objętości geometrycznej:

Czas trwania próby:

-czas stabilizacji (1h na każdy 0,1MPa ciśnienia próby) = 7,5h przyjęto 8,0h

-czas próby właściwej ($t_{ps} = 1 \text{ h/m}^3 \times V_{\text{geo}} = 1 \times 0,09 = 0,09$ czyli 2,0h.

Czas trwania próby przyłączy - 1 godz.

Przy wykonywaniu przyłącza gazowego łącznie z gazociągiem, czas próby winien być taki jak dla gazociągu.

Po ustabilizowaniu się temperatury i ciśnienia w gazociągu czas trwania próby łączonej wytrzymałości i szczelności o max. ciśnieniu roboczym (MOP) do 1,0 MPa łącznie powinien być nie krótszy niż 2 godz. przy zastosowaniu elektronicznych urządzeń rejestrujących ciśnienie próby w zależności od zmian temperatury z czujnikiem ciśnienia klasy 0,1 i czujnikiem pomiaru temperatury czynnika o dokładności do 0,5K, przy zapewnieniu minimalnego dwugodzinnego czasu stabilizacji czynnika próbnego. Przy zastosowaniu urządzeń standardowych rejestracji ciśnienia czas próby powinien trwać nie krócej niż 24 godz.

b) Przyrządy pomiarowe niezbędne do przeprowadzenia próby metodą standardową:

-manometr precyzyjny o klasie dokładności min. 0,6 z górną wartością zakresu pomiarowego w wysokości 1,25- 1,5 ciśnienia próby.

-elektroniczny lub mechaniczny rejestrator wartości ciśnienia próby o klasie dokładności min. 1.

c) Sposób przeprowadzenia próby metodą standardową:

Próbę ciśnieniową przeprowadza się po ułożeniu rurociągu w wykopie i zasypaniu. Należy wyznaczyć stanowisko napełniania w połowie badanego gazociągu oraz stanowisko pomiarowe, zabezpieczone przed wpływem czynników atmosferycznych, w tym przed słońcem.

Przed przystąpieniem do próby należy otworzyć całkowicie armaturę zamontowaną na gazociągu.

Gazociąg musi być bezpośrednio przed próbą oczyszczony i osuszony przy użyciu miękkich tłoków z pianki PUR.

Jako czynnika próbnego używa się powietrza lub gazu obojętnego. Do wytworzenia ciśnienia stosować sprężarki przepływowe wyposażone w odolejacz. Temperatura czynnika próby nie może przekraczać 40°C.

Gazociąg napełniać w sposób płynny, maksymalny przyrost ciśnienia nie może przekroczyć 0,3MPa/min. Napełnianie zakończyć z chwilą osiągnięcia wartości ciśnienia gwarantującego po okresie stabilizacji wartość ciśnienia próby.

Następnie przeprowadzić etap stabilizacji i próby właściwej o parametrach ustalonych wyżej w pkt. a). Gazociąg opróżnić z czynnika próbnego w sposób kontrolowany przez przewody odpowietrzające do wartości nie większej niż MOP. Pozostałą objętość czynnika usunąć do wartości ciśnienia atmosferycznego tuż przed nagazowaniem gazociągu. Należy sprawdzić przy tym wartość ciśnienia w celu zweryfikowania, czy gazociąg nie uległ uszkodzeniu.

Po wykonaniu próby należy sporządzić protokół zawierający datę jego sporządzenia, dane operatora sieci, dane firmy wykonawczej oraz osób wykonujących próbę, lokalizację i opis gazociągu poddawanego próbie (średnica, SDR, klasa PE, MOP, Vgeo), czas trwania próby, czynnik próbny, metoda pomiaru, wykres ciśnienia i temperatury w funkcji czasu próby, rzeczywisty spadek ciśnienia oraz wynik próby, świadectwa badań elementów składowych badanego gazociągu, ujawnione uszkodzenia i nieszczelności oraz sposoby ich usunięcia.

d) Warunki bezpieczeństwa:

Teren wokół stanowiska pomiarowego i miejsca tłoczenia czynnika należy ogrodzić taśmami, oznakować znakami i tablicami ostrzegawczymi, zabraniającymi zbliżania się do rurociągu osobom postronnym. Napis na tablicy winien zawierać zwrot:

„UWAGA! PRÓBA CIŚNIENIOWA, WSTĘP WZBRONIONY!”

Osoby zatrudnione przy wykonywaniu próby ciśnieniowej powinny być przeszkolone z zakresu wykonywanych prac oraz znać i przestrzegać przepisów BHP dotyczących wykonywania prób ciśnieniowych.

5.9 Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia

Przed rozpoczęciem robót wykonawca winien zapoznać się z warunkami i uwagami użytkowników uzbrojenia. Projektowane i istniejące i krzyżujące się z wykopami uzbrojenie podziemne należy wcześniej ręcznie odkopać i zabezpieczyć przed uszkodzeniem pod nadzorem pracownika właściwej instytucji.

W przypadku napotkania niezinventaryzowanego uzbrojenia podziemnego należy powiadomić użytkowników uzbrojenia i wspólnie z nadzorem inwestorskim ustalić dalszy tok postępowania – dalsze roboty prowadzić wg warunków technicznych użytkowników uzbrojenia.

6. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do robót ziemnych trasa projektowanego gazociągu musi zostać wytyczona przez uprawnioną służbę geodezyjną.

Wykonawca robót przed przystąpieniem do robót ziemnych winien zapoznać się z projektem zagospodarowania terenu (planszą zbiorczą uzbrojenia).

Wykopy pod projektowany przewód gazowy, wykonać ręcznie ze wspomaganiami koparką mechaniczną. Wykopy umocnić wypraskami stalowymi układanymi poziomo lub pełnymi płytami szalunkowymi typu „Krings”.

Wykopy punktowe dla wykonania odcień na istniejących przewodach oraz demontaż likwidowanej armatury, wykonywać ręcznie jako umocnione.

Wszystkie miejsca skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem, należy bezwzględnie sprawdzić ręcznymi przekopami próbnymi w celu dokładnego ich zlokalizowania, ustalenia rzeczywistej wysokości posadowienia, po czym zabezpieczenia ich przeduszkodzeniem pod nadzorem właścicieli.

Przy wykopach mechanicznych część przydenną wykopów należy „dokopać” ręcznie do projektowanej niwelety.

Przewody z rur PE należy posadzić:

- w gruntach warstw IIa-d, IIIa-c i IV - bezpośrednio na gruncie rodzimym, pozbawionym kamieni.

Niezależnie od sposobu wykonywania wykopu należy:

- Część przydenną dokopać ręcznie

Bezpośrednie podłoże uformować na kąt 90°, tak aby do gruntu przylegało około 1/4 obwodu rury.

Ułożone przewody należy zabezpieczyć obsypką ochronną z piasku j.w. zagęszczonego.

Stopień zagęszczenia podsypki i obsypki winien być kontrolowany i wynosić wg standardowej próby Proctora $I = 95\%$.

Obsypkę ochronną wykonywać warstwami do wysokości 30cm powyżej wierzchu rury.

Uwaga: Ze względu na możliwość naruszenia struktury osypki przy demontażu szalowania należy zachować następujący sposób ich wykonania:

- obsypkę wykonywać warstwami z jednoczesnym demontażem szalunku przydennej części wykopu
- zagęszczenie warstwy obsypki wykonać po demontażu pasa szalunku
- w jej obrębie po zagęszczeniu pierwszej warstwy ułożyć kolejną, zdemontować szalunek w jej obrębie, zagęścić itd.

Zasypkę wykopów wykonać dowiezionym gruntem piaszczystym (bez kamieni, gruzu, części roślinnych itp.), warstwami grubości max. 20cm z dokładnym zagęszczeniem poszczególnych warstw.

Szczególnie dokładnie zagęścić warstwę po bokach rur. Podczas odcinania i zgrzewania rur PE, należy zwrócić uwagę na ich wydłużalność liniową.

Przy wysokich temperaturach zewnętrznych w czasie budowy należy rury w wykopie układać luźno, ostatni zgrzew wykonać w godzinach rannych przy niskich, ale dodatnich temperaturach zewnętrznych. Przed ostatecznym zasypaniem wykopu, przykryć gazociąg cienką warstwą ziemi, w celu ograniczenia naprężeń do minimum.

Całość robót ziemnych (wykopy, zasyпка, zagęszczenie) wykonać zgodnie z PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999. Zasypkę i jej zagęszczenie wykonać zgodnie z instrukcją producenta (dostawcy), którego rury zastosowano.

7. Uwagi końcowe

- ♦ Montaż rur i kształtek z PE zaleca się prowadzić w temperaturze otoczenia $+5^{\circ}\text{C}$ do $+20^{\circ}\text{C}$,
- ♦ Nie należy prowadzić montażu tych rur podczas mgły, opadów atmosferycznych, w czasie silnego wiatru, w okresach silnego nasłonecznienia, przy temperaturze powyżej $+25^{\circ}\text{C}$ oraz poniżej 0°C ,

- ♦ O terminie rozpoczęcia robót powiadomić właścicieli terenu, na którym przebiega inwestycja oraz właścicieli uzbrojenia podziemnego,
- ♦ Technologia wykonywania połączeń, stosowane kształtki i urządzenia montażowe muszą być zgodne z opracowaną przez wykonawcę i uzgodnioną z ZG, kartą technologiczną,
- ♦ W przypadku natrafienia w czasie realizacji na nieokreślone uzbrojenie podziemne, bądź stwierdzenie niezgodności z planem geodezyjnym, należy powiadomić właściciela uzbrojenia oraz inspektora nadzoru, a dalszy tok postępowania uzgodnić wpisem do dziennika budowy,
- ♦ Po wybudowaniu sieci gazowej, należy dokonać inwentaryzacji geodezyjnej sytuacyjno – wysokościowej metodą bezpośrednią - w/w inwentaryzacja powinna wykazać aktualną i rzeczywistą zabudowę pod i nadziemną, zabudowaną armaturę i rury ochronne,
- ♦ Przed przystąpieniem do zasyпки sprawdzić rysunki wykonawcze, nanieść ewentualne zmiany oraz napotkane inne uzbrojenie i zgłosić służbom geodezyjnym,
- ♦ Wykonane odcinki przed ich zasypaniem winny być odebrane pod względem technicznym przez inspektora nadzoru,
- ♦ Wykonawcę robót oraz służby geodezyjne zobowiązuje się do specjalnego oznakowania wykonanych gazociągów PE, słupkami znacznikowymi wrazz tabliczkami oznaczeniowymi wg normy ZN-G-3001:2001 „Gazociągi. Oznakowanie trasy. Wymagania ogólne.”
- ♦ Należy ściśle stosować się do uwag zawartych w warunkach i uzgodnieniach oraz Instrukcjach producentów, których materiał zastosowano,
- ♦ Wskaźnik zagęszczenia gruntu winien być potwierdzony przez uprawnioną jednostkę służby geotechnicznej,
- ♦ Roboty ziemne prowadzić zgodnie z przepisami BHP, warunkami technicznymi wykonawstwa i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz odpowiednimi normami,
- ♦ **Wyłączane z eksploatacji gazociągi winny być przedmuchane gazem obojętnym (np. powietrzem), a następnie zdemontowane, wydobyte i zutylizowane,**
- ♦ Wszystkie prace na czynnej sieci gazowej, muszą być wykonywane pod nadzorem odpowiednich służb,
- ♦ Wykopy zabezpieczyć barierkami z tablicami ostrzegawczymi, a na noc oświetlić sztucznym światłem.

Wszystkie zmiany w stosunku do dokumentacji wynikające z technologii i nieznanych w czasie projektowania warunków miejscowych uzgodnić z autorem projektu.

8. Odbiór końcowy inwestycji

Wykonawca gazociągu podczas końcowego odbioru inwestycji zobowiązany jest przedłożyć do Zakładu Gazowniczego następujące dokumenty :

- ♦ inwentaryzację geodezyjną powykonawczą branżową ułożonego gazociągu
- ♦ atesty na rury i materiały użyte do budowy gazociągu
- ♦ dziennik budowy
- ♦ dziennik montażowy zawierający listy zgrzewów, protokoły zgrzewania, karty

- ♦ kontrolne zgrzewania doczołowego i elektrooporowego
- ♦ protokół z przeprowadzonych prób szczelności ułożonych gazociągów w obecności dostawcy gazu

9. Wytyczne realizacji

9.1 Wykopy, głębienie i zabezpieczenie

Trasę projektowanego gazociągu należy wyznaczyć zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Generalnie projektuje się wykopy o ścianach pionowych wykonywanych mechanicznie koparką za wyjątkiem kolizji z istniejącym uzbrojeniem oraz w pobliżu drzew i istniejących budowli gdzie wykopy należy wykonywać ręcznie. Urobek składować wzdłuż wykopów.

Nadmiar ziemi należy odwieźć w miejsce wskazane przez inwestora. Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z PN-68/B-06050, BN-83-8836-02 i BN-72/8932-01.

9.2 Roboty technologiczne

Roboty technologiczne dla rur PE zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych” oraz zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru podanymi przez producenta rur. Projektuje się przewody z rur PE100 RC SDR 11.

9.3 Odwodnienie wykopów

ODWODNIENIE GAZOOCIAĞU

Zgodnie z badaniami geotechnicznymi nie przewiduje się występowania wody gruntowej powyżej posadowienia gazociągu. W przypadku występowania wody gruntowej odwodnienie wykopów dla ułożenia sieci projektuje się za pomocą igłofiltrów lub drenażu w zależności od intensywności i wysokości poziomu wód gruntowych. Pompowanie wody gruntowej za pomocą pomp elektrycznych.

Wodę gruntową odprowadzić poza teren budowy przewodami tymczasowymi na odległość minimum 30-40 m do kanalizacji burzowej lub innych cieków.

Uwaga! Zabrania się odprowadzania wód z pompowania do kanalizacji sanitarnej.

Uwaga! Rzeczywisty czas pompowania należy podać w trakcie pompowania i zapisać w dzienniku pompowań.

Zakres robót odwadniających oraz sposób odwadniania wykopów należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonawstwa.

Zwrócić należy szczególną uwagę aby podczas odwadniania nie naruszyć struktury gruntu, nie dopuścić do jego przemieszczenia i upłynnienia. Mogłoby to spowodować niebezpieczeństwo naruszenia stateczności budynków znajdujących się w pobliżu.

9.4 Odbudowa nawierzchni i rekultywacja gruntu

Roboty powinny być skoordynowane z przebudową ul. Waryńskiego w miejscowości Raszyn. Po zakończeniu budowy gazociągu teren na całej trasie należy doprowadzić do stanu pierwotnego chodniki naprawić, jezdnie odbudować, tereny użytków zielonych zrehabilitować.

10. Pozostałe ustalenia

Wykonawstwo zlecić wykonawcy posiadającemu aktualną rejestrację w Zakładzie w Warszawie, oraz posiadającemu uprawnienia budowlane specjalistyczne w zakresie kierowania budową sieci gazowych.

Całość robót wykonać zgodnie z Ustawą z dnia 7 lipca 1994r.:

"Prawo Budowlane" Dz.U.Nr.89 tekst jednolity z późniejszymi zmianami, Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. „w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie” oraz obowiązujących w PSG sp. z o.o. normach i standardach technicznych.

Instrukcja IW-06.09.00.02 „Sieci gazowe polietylenowe. Projektowanie, budowa, użytkowanie”

Wytyczne uzupełniające do projektowania i budowy gazociągów w okresie przejściowym (przy braku PN) oraz wymogi w zakresie zapewnienia wymaganej jakości.

11. Wykaz elementów sieci gazowej

LP	NAZWA ELEMENTU	JED. MIA.	ILOŚĆ
1	2	3	4
	1.0. SIEĆ GAZOWA, PRZYŁĄCZA		
1	Gazociąg z rur PE 100 RC Ø 63x5.8mm SDR 11 RC	m	43,5
2	Przyłącze z rur PE 100 RC Ø 25x3,0 mm SDR 11 RC-6m+5x(3m)	m	21,0
3	Redukcja ferrule MF DN18/12	szt.	14
4	Kształtki elektrooporowe PE łuk11°Ø63 mm	szt.	2
5	Trójnik siodłowy elektrooporowy D 63 x 25 x 63 mm	szt.	7
6	Zaślepki D 25 mm	szt.	1
7	Złączka PE/Goldline ø63/50mm	szt.	2
8	Złączka PE/Goldline ø25/18mm	szt.	16
9	Taśma ostrzegawcza polietylenowa koloru żółtego z napisem gaz	m	64,5
10	Drut identyfikacyjny Cu 1,5 mm ² DY	m	64,5
11	Wykopy do wcięcia	szt.	12
12	Demontaż istniejących gazociągów i przyłączy gazu	m	64,5

Autor :

Marek Baranowski