

Zawartość opracowania

I. Opis techniczny do projektu przełożenia gazociągu

1. Podstawa opracowania
2. Cel i zakres opracowania
3. Opis stanu istniejącego
4. Warunki gruntowo-wodne i kategoria geotechniczna
5. Opis projektowanego obiektu
6. Skrzyżowania i kolizje
7. Czynna i bierna ochrona katodowa
8. Próba szczelności i wytrzymałości
9. Oznakowanie gazociągu
10. Strefa kontrolowana
11. Warunki ogólne wykonania i odbioru
12. Obliczenia
13. Zestawienie materiałów
14. Uwagi końcowe

II. Część rysunkowa

Orientacja, skala 1:10 000	rys. G-1
Zagospodarowanie terenu, skala 1:500	rys. G-2
Schemat montażowy, skala -	rys. G-3
Profil gazociągu, skala 1:100/500	rys. G-4
Schemat połączenia skrzynki pomiarowej PDRE	rys. G-5
Schemat izolowania PIN-Brazing	rys. G-5a
Wykopy pod gaz	rys G-6

OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora
- Podkłady mapowe
- Uzgodnienia branżowe
- Obowiązujące normy i przepisy branżowe
- Warunki przebudowy gazociągu wydane przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. w Zabrzu znak PSGZA.ZMSM.773.223.18/G/IZ z dnia 11.06.2018r

2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest przedstawienie rozwiązań projektowych dla przebudowy sieci gazowej wysokiego ciśnienia stal DN150 relacji Oświęcim – Szopienice odgałęzienie do SRP Imielin ul. Satelicka „Jeleń” w zakresie kolizji nowo budowanego zbiornika retencyjnego ścieków surowych ze strefa ochronna istniejącego gazociągu.

W związku z ww. kolizją, naruszającą przepisy techniczno-budowlane dotyczące skrzyżowań obiektów budowlanych z gazociągami w terenie, powstaje konieczność przełożenia gazociągu. Wszystkie prace związane z przebudową gazociągu realizowane będą na działce o numerze ewid. 1263/155 obręb Imielin.

Nowo projektowana trasa przebiega od miejsca wypięcia A2 wzdłuż potoku Imielinka do punktu załamania gazociągu – B, a następnie wzdłuż granicy działki do drugiego punktu wpięcia - A1. Dokładna lokalizacja oraz posadowienie projektowanego gazociągu zaznaczone zostały na planie sytuacyjnym oraz na profilu.

Istniejąca sieć gazowa na odcinku ok 35m zostanie wyłączona z użytkowania jest przewidziana do likwidacji majątkowej, natomiast w miejscach gdzie nie jest możliwa likwidacja, należy go wypełnić np. piaskiem. Pozostałą w gruncie sieć gazową należy zaewidencjonować w zasobach geodezyjnych jako nieczynną.

Współrzędne geodezyjne:

Nr węzła	Współrzędne	
	X	Y
A1	6586212.49	5555662.51
B	6586207.09	5555643.99
A2	6586213.06	5555636.67

3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

W istniejącym terenie dotyczącym projektowanego zakresu występują następujące sieci uzbrojenia

- podziemnego:
 - sieć gazowa wysokiego ciśnienia DN150 CN 2,5MPa - wybudowana w 1991r.
 - sieć gazowa wysokiego ciśnienia DN150 CN 2,5MPa - wybudowana w 2006r.
 - kanalizacja sanitarna ciśnieniowa PE 225
- nadziemnego:
 - lina napowietrzna średniego napięcia SN 20kV

4. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE ORAZ KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU

Pod względem morfologicznym badany obszar położony jest na obszarze Pagórów Jaworznickich. Według podziału geomorfologicznego Polski mezoregion Pagóry Jaworznickie należy do makroregionu Wyżyna Śląska, pod prowincji Wyżyna Śląsko Krakowska, prowincji Wyżyny Polskie. Pagóry Jaworznickie leżą w południowo-wschodniej części Wyżyny Śląskiej. Są to pojedyncze pagóry i stoliwa zbudowane z wapieni i dolomitów triasowych, w których występują węglonośne skały karbońskie. Podłoże omawianego terenu budują czwartorzędowe piaski i żwiry rzeczne przechodzące w piaski i żwiry wodnolodowcowe. Wg badań terenowych płytkie podłoże budują utwory wodno-lodowcowe reprezentowane przez: gliny zwałowe wykształcone w postaci piasku gliniastego przechodzącego w glinę piaszczystą i glinę z okruchami skał podłoża oraz piasek średnioziarnisty na pograniczu drobnoziarnistego lokalnie z przewarstwieniami gliny pylastej.

W oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. poz. 463 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych należy stwierdzić że projektowany gazociąg zaliczać się będzie do II kategorii geotechnicznej, w prostych warunkach gruntowych, przyjmując wykonanie wykopów o głębokości większej od 1,2m.

5. OPIS PROJEKTOWANEGO OBIEKTU

5.1 Sieć gazowa wysokiego ciśnienia

Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez PSG Sp. z o.o. Oddział w

Zabrze Wydział Obsługi Sieci Wysokoprężnej z dnia 11.06.2018 r., przebudowie podlega istniejący odcinek sieci gazowej wysokiego ciśnienia CN 2,5 MPa z rur stalowych DN150 mm pomiędzy punktami A1-A2 (zaznaczonymi na planie sytuacyjnym). Z informacji otrzymanych od Zakładu Gazowniczego w Zabrzu istniejący gazociąg w miejscu przekroczenia potoku Imielinka jest zabezpieczony rurą ochronną DN 250 o łącznej długości ok.L=24,0 m.

W przypadku natrafienia w miejscu wpięcia na ww. rurę ochronną należy ją przyciąć(skrócić),a następnie zastosować zestaw naprawczy z rękawem termokurczliwym do zabezpieczenia rury ochronnej.

Przewidziano następujące sposoby wpięcia projektowanego gazociągu do istniejącego:

- w punkcie A1 - łuk gięty z rury stalowej przewodowej bez szwu Dz 168,3/5,0 mm 53°
– wykonanie warsztatowe
- w punkcie A2 - 2 x łuk gięty z rur jak przewodowej bez szwu Dz 168,3/5,0 mm 45°
– wykonanie warsztatowe

Ogólna charakterystyka przedsięwzięcia:

- rodzaj sieci – gazociąg wysokiego ciśnienia
- materiał – rury stalowe SMLS 168,3x5.0 mm 3D L360 NE wg. PN-EN ISO 3183:2013-05P
- średnica i długość – odcinek A1- A2, L = 28,7 m Dz 168,3x5.0 mm

Głębokość posadowienia projektowanej sieci gazowej – przykrycie 1,20 m.

Klasa lokalizacji – I.

5.2 Rury przewodowe

Do wykonania sieci gazowej wysokiego ciśnienia należy zastosować rury przewodowe stalowe SMLS 168,3x5.0 mm 3D L360 NE wg PN-EN ISO 3183:2013-05P w izolacji 3LPE (3LPP) klasy C 30 lub wyższej. Przy wszystkich łukach (45°, 53°, 55° - wykonania) należy zastosować rury jak przewodowe. W przypadku łuków giętych na zimno należy spełnić wymagania normy PN-EN 1594, natomiast w przypadku łuków giętych na indukcyjnie należy spełnić wymagania normy PN-EN 14870-1. Własności łuków giętych muszą być potwierdzone świadectwem odbioru.

Każda zakupiona partia materiału powinna być wyrobem budowlanym wprowadzonym do obrotu zgodnie z wymaganiami Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych (Dz. U.2014, poz.883) i oznakowana znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych. Własności materiałowe i wytrzymałościowe użytych materiałów powinny być potwierdzone w dokumentach kontroli,

świadczenie odbioru zgodnie z normą PN-EN 10204- Wyroby metalowe – Rodzaje dokumentów kontroli.

Materiały, które są objęte normami zharmonizowanymi z właściwą dyrektywą lub są zgodne z wydaną dla nich europejską oceną techniczną oprócz ww. dokumentów kontroli powinny mieć dołączoną deklarację zgodności sporządzoną przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela.

Jeżeli nie uzgodniono inaczej wytyczne odnośnie prac spawalniczych i metod badań nieniszczących przy budowie gazociągów w całym zakresie ciśnień określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie oraz normy PN-ISO 6761, PN EN 14163, PN-EN 12732 i PN- EN ISO 14731.

Wszystkie spoiny w połączeniach spawanych należy wykonać, jako spoiny czołowe. Wykonane złącza spawane poddaje się badaniom metodami nieniszczącymi z zachowaniem zasady 100% badanych złącz.

5.3 Połączenia rurowe

Odcinek z rur stalowych łączyć za pomocą spawania zgodnie z PN-EN12732 i ZN G-3305:1996 oraz Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r., w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie.

Wykonanie połączeń spawanych powinno być zgodne z wytycznymi operatora sieci gazowej PSG Sp. z o.o. Oddział w Zabrze:

- wszystkie spoiny w połączeniach spawanych należy wykonać jako spoiny czołowe.
- wykonane złącza spawane poddaje się badaniom metodami nieniszczącymi z zachowaniem zasady 100% badanych złącz.
- podstawowym (preferowanym) badaniem nieniszczącym jest metoda radiograficzna (RT).
- w przypadku braku możliwości wykonania badania radiograficznego dopuszcza się możliwość wykonania innego badania nieniszczącego, po każdorazowym uzgodnieniu jego wykonania z właściwą komórką Oddziału.
- w przypadku braku możliwości wykonania spoiny czołowej dopuszcza się wykonanie innego rodzaju spoiny po każdorazowym uzgodnieniu technologii jej wykonania z właściwą komórką organizacyjną Oddziału.
- spoiny pachwinowe poddaje się badaniom magnetyczno-proszkowymi (MT) lub penetracyjnym (PT).

- złącza spawane zlokalizowane w rurach osłonowych lub przejściowych należy poddać badaniom radiograficznym

W miejscu i na długości wymaganej przez technologię wykonania prac montażowo – spawalniczych należy usunąć izolację na całym obwodzie rury. Następnie należy dokonać oględzin i niezbędnych badań gazociągu. Wyniki należy zamieścić w Protokole oględzin obiektu gazowego.

5.4 Technologia włączenia

Przewidziano włączenie wybudowanego odcinka gazociągu do czynnej sieci gazowej bez przerwy w przepływie gazu metodą Williamsona z by-passem

Kolejność wykonania robót.

- wykonanie wykopu
- pasowanie oraz spawanie fettingów i króćców na czynnym gazociągu, po obu stronach odcinka przeznaczonego do przełożenia.
- montaż tymczasowych zasuw płytowych.
- montaż maszyny do wiercenia.
- próba szczelności zmontowanego zestawu oraz badania nieniszczące spoin.
- wykonanie wierceń w ścianie rurociągu.
- montaż maszyn do wstrzymania przepływu i uruchomienie gazowego obejścia.
- wstrzymanie przepływu na przekładanym odcinku poprzez wprowadzenie do wnętrza gazociągu głowicy zamykającej.
- odgazowanie i napełnienie azotem wydzielonego odcinka.
- balonowanie.
- wykonanie rurociągu gazowego po nowej trasie (wraz z wykonaniem włączenia do gazociągu istniejącego)
- usunięcie balonów oraz montaż przeciwkołnierzy na króćcach do balonowania.
- odpowietrzenie i nagazowanie przełożonego odcinka gazociągu (poprzez by- pass maszyny wstrzymującej przepływ).
- przywrócenie przepływu i demontaż maszyn wstrzymujących przepływ.
- zamknięcie przepływu w by- basie, odgazowanie go oraz demontaż.
- demontaż maszyny do wiercenia i zakorkowanie fettingów
- demontaż urządzeń i zaślepienie fettingów i króćców przeciwkołnierzami.

Wszystkie prace związane z montowaniem urządzeń metody „hermetycznej” (bez przerwy w dostawie gazu) i ich obsługę przeprowadza dostawca technologii wstrzymania

przepływu. Prace na czynnym gazociągu należy powierzyć firmie posiadającej stosowne uprawnienia i doświadczenie w prowadzeniu prac spawalniczych na sieciach gazowych.

5.5 Wykopy i zasypywanie rurociągów

Prace związane z usunięciem warstwy ziemi i odkryciem istniejącego gazociągu należy prowadzić zgodnie z:

- PN-B-06050:99 – „Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.”
- PN-B-10736:99 – „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania przy odbiorze.”

Odkrycie gazociągu należy przeprowadzić ze szczególną ostrożnością ze względu na długi okres eksploatacji i związane z tym zużycie korozyjne gazociągu.

W przypadku wystąpienia wód gruntowych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną żwirowo – piaskową o grubości min. 0,15 m. Jeżeli będzie zachodzić konieczność odwodnienia wykopów, Wykonawca na podstawie rzeczywistych warunków gruntowo – wodnych, przedstawi do akceptacji Inspektorowi nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod odwodnienia wykopu, zapewniających bezpieczeństwo prowadzenia prac i ochronę wykonywanych robot.

Roboty ziemne prowadzi się w okresach o małym nasileniu opadów i poza okresami zimowymi. Wykop należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem rurociągu oraz należy wykonywać go na odcinkach umożliwiającym szybkie ułożenie gazociągu i jego obsypanie. Wykopy należy chronić przed dopływem wód gruntowych a wody opadowe i przypadkowe odprowadzać na bieżąco.

Minimalna szerokość wykopu powinna być dostosowana do średnicy gazociągu i umożliwiać montaż elementów gazociągu. Wykopy należy zabezpieczyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych”(Dz. U Nr 47/2003 poz. 401 z późniejszymi zmianami).

Przewiduje się głębokość posadowienia gazociągu zgodnie z załączonym profilem. W miejscach gdzie wykopy wykonane będą poniżej 1,0 m ściany wykopu należy szalować. Dno wykopów należy wyrównać. Rury należy układać w wykopie z którego muszą być usunięte : gruz, beton i kamienie oraz gnijące resztki roślinne.

Głębokość ułożenia powinna być taka aby grubość warstwy ziemi ponad górną tworzącą przewodu rurowego wynosiła min. 1,2 m. Dotyczy to również prowadzenia gazociągu w rurze ochronnej (zgodnie z PN-91/M- 34501). Przewody należy układać na

podsypane piaskowej o grubości 10 cm oraz wykonać obsypkę piaskową rurociągu do wysokości 30 cm ponad wierzch gazociągu jak pokazano na rys. nr 6.

Układanie i montaż gazociągu w tak przygotowanym wykopie należy prowadzić w taki sposób aby nie spowodować zanieczyszczenia wnętrza, uszkodzeń powłok izolacyjnych oraz występowania nadziemnych naprężeń na odcinkach przewodów rurowych. Użyty materiał i sposób zasypywania wykopów nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego rurociągu i powłok ochronnych oraz zabudowanych na nim elementów. Wykopy ponad warstwę obsypki należy zasypać gruntem rodzimym, o ile jego właściwości gwarantują uzyskanie właściwego stopnia zagęszczenia, warstwami o grubości 20 -30 cm. Warstwy te należy zagęszczać ręcznie lub mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu.

Uwagi wykonawcze

Przed wbiciem umocnień wykopów należy wykonać przekop kontrolny w miejscu lokalizacji uzbrojenia terenu dla upewnienia się co do możliwości ich wbicia. Zlokalizowane urządzenia infrastruktury podziemnej należy zabezpieczyć podwieszając je do ścianek zabezpieczających wykopy.

6. SKRZYŻOWANIA I KOLIZJE

6.1. Kanalizacja tłoczna

Projektowany gazociąg krzyżuje się z kanalizacją sanitarną tłoczną PE225c. W miejscu skrzyżowania należy zabezpieczyć kanalizację sanitarną jednoczęściową stalową rurą ochronną z izolacją zewnętrzną PE. Końcówki rury ochronnej należy wyprowadzić 3,0m od ścianki gazociągu(mierzac prostopadle do gazociągu) z każdej strony i uszczelnić. Na odcinku przebiegającym w rurze ochronnej nie może występować łączenie rur kanalizacyjnych.

6.2 Linia napowietrzna średniego napięcia 20 kV

Ze względu na skrzyżowanie trasy projektowanego gazociągu z linią napowietrzna średniego napięcia zaistniała konieczność nadzoru prac przez właściciela ww. linii.

Przed rozpoczęciem robót w obrębie linii napowietrznej elektroenergetycznej należy wystawić pisemne polecenie na prace w warunkach szczególnie niebezpiecznych zgodnie z Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2013 poz. 492).

W przypadku konieczności przejazdu sprzętu mechanicznego i środków transportu pod linią elektroenergetyczną napowietrzną, kierownik budowy w porozumieniu z użytkownikiem

linii oraz służbą bhp wyznaczy i trwale oznakuje na czas budowy, trasy przejazdu, biorąc pod uwagę:

- napięcie linii elektroenergetycznej,
- najwyższy zwis jaki może wystąpić w czasie wykonywania robót,
- gabaryty używanego sprzętu,
- wysokość ładunków przewożonych przez środki transportu.

7. BIERNA I CZYNNA OCHRONA PRZED KOROZJĄ

7.1 Ochrona przed korozją

Projektowana przebudowa odcinka gazociągu DN150 MOP 2,5MPa objęta jest czynną ochroną katodową, która działa na całym gazociągu relacji Oświęcim – Szopienice odgałęzienie do SRP Imielin ul. Satelicka „Jeleń”. Ochronę bierną przed procesem korozyjnym stanowić będzie izolacja fabryczna trójwarstwowa z polietylenu wytłaczanego 3LPE-N-v zgodnie z DIN 30670. Złącza spawane powinny być izolowane za pomocą materiałów termokurczliwych zgodnie z PN-EN 12068:2002. Powierzchnię przeznaczoną do zabezpieczenia antykorozyjnego należy oczyścić metodą strumieniowo-ścierną żużlem pomiedziowym, do stopnia czystości Sa 2,5 wg normy PN-ISO 8501-1.

Elementy gazociągu, izolowane na budowie należy wykonać w klasie C-50 powłoką odporną na wysoką agresywność korozyjna gruntu i wytrzymałością mechaniczną. Zastosowane rękawy i taśmy termokurczliwe muszą mieć zdolność do samolikwidacji przestrzeni powietrznych i posiadać zdolność do samodzielnego zamykania w miejscach uszkodzenia izolacji. Koniec rury osłonowej należy zabezpieczyć (uszczelnić) manszetami termokurczliwymi np.. firmy Vogelsang TSM C50 lub równoważny. Przyczepność do podłoża stalowego musi wynosić co najmniej 40N/cm. Złącza spawane należy izolować opaskami termokurczliwymi firmy np. CANUSA GT-65, Vogelsan itp. Wymagana jest odporność powłoki izolacyjnej na przebicie napięciem 25kV, natomiast materiały nawojowe oraz rękawy termokurczliwe napięciem 15kV, mierzona poroskopem iskrowym, przed opuszczeniem gazociągu do wykopu. Wymagana rezystancja powłoki izolacyjnej $10^8 \Omega m^2$ mierzona po zasypaniu - pomiar wykonany przed podłączeniem do sieci gazowej.

Osoby wykonujące prace na stanowisku izolera sieci gazowej powinny posiadać przeszkolenie w zakresie wykonywania robót izolacyjnych przez producenta izolacji.

7.2 Punkt pomiarowy przy rurze osłonowej

Na trasie projektowanej przebudowy odcinka gazociągu wysokiego ciśnienia DN 150 MOP 2,5 MPa zostanie skrócona istniejąca rura osłonowa. W pobliżu zakończenia rury osłonowej zaprojektowano punkt pomiarów elektrycznych typu PDRE z możliwością pomiaru potencjałów gazociągu oraz rury osłonowej. Składa się on łącznie z trzech kabli wprowadzonych do obudowy punktów pomiarów elektrycznych, przy czym jeden z kabli powinien być podłączony do gazociągu, drugi kabel do rury ochronnej, trzeci do stacjonarnej elektrody pomiarowej umieszczonej na stałe w gruncie. W pobliżu miejsca przyłączenia kabla potencjalnego do gazociągu w odległości 10 cm od gazociągu na głębokości jego posadowienia należy zabudować elektrodę odniesienia typu Cu/CuSO₄. Elektrody są fabrycznie wyposażone w kabel przyłączeniowy o długości 5m. Miejsce ułożenia elektrod po minimalnym zasypaniu należy zagęścić przez polewanie wodą, co znacznie zwiększy przyleganie gruntu do urządzeń i zarazem poprawi dokładność wstępnego pomiaru potencjału. Kable z elektrod należy wprowadzić do komory szafki punktu pomiarowego i podłączyć do listwy zaciskowej. Na końcach kabli umieścić w sposób trwały opisy umożliwiające jednoznaczna identyfikację elementów instalacji. Przeprowadzone prace należy udokumentować w postaci „Protokołu z montażu elektrod pomiarowych”. Ustawienie elektrod oraz podłączenie elektrody do listwy zaciskowej w szafce punktu pomiarowego zostały pokazane na załączonym rysunku.

Zaprojektowany punkt pomiarowy umieścić w słupkach PVC-UV koloru żółtego. Zaciski w słupku powinny być laboratoryjne typu ZL40 (do 40A). Na frontowej części słupka punktu pomiarowego PDRE należy przykleić tabliczki ostrzegawcze zgodnie z normą PN-88/E-08501 „Nie dotykać. Urządzenia elektryczne”. Podłączenia do rury gazowej i rury osłonowej należy wykonać kablem YKOs z wykorzystaniem metody PIN BRAZING. Podłączenia do elektrod odniesienia należy wykonać kablem YLY 1x4mm². Przed podłączeniem żyły kabla do gazociągu powierzchnię rury należy oczyścić do stopnia czystości St 2,5 wg normy PN-ISO 8501-1. Rezystancja połączenia żyły kabla z gazociągiem i rurą ochronną nie powinna być większa niż 0,1Ω. Do zaizolowania miejsc połączenia kabli do gazociągu należy stosować zestawy do izolacji połączeń kablowych do rurociągów izolacji firmy Kettner lub równoważne.

Przy wejściu kabli do słupka pomiarowego należy pozostawić rezerwę około 1m. Wszystkie prace związane z montażem biernej i czynnej ochrony antykorozyjnej należy wykonywać pod nadzorem służb energetycznych PSG Oddział w Zabrzu. Pracownicy kierujący i wykonujący roboty powinni posiadać udokumentowane kwalifikacje oraz posiadać

certyfikację dokumentującą kompetencję wykonywania instalacji ochrony katodowej. Zgodnie z normą EN 15267 osoby wykonujące roboty powinny mieć 1 stopień kwalifikacji kompetencji i certyfikat personelu ochrony katodowej a osoba dozoru 2 stopień.

Wszelkie prace związane z zabudową punktu pomiarowego wykonać pod nadzorem służb ochrony przeciwkorozyjnej PSG Oddział Zakład Gazowniczy w Zabrze.

Elementy ochrony katodowej		
L.p	Wyszczególnienie	Jednostka miary
1	Rura osłonowa Arot A83PS	m
2	Elektroda odniesienia EO110/Cu	szt.
3	Kabel YKOs 1x6mm ²	m
4	Zestaw izolacyjny CRP	kpl.
5	Końcówka kablowa 6-8 mm ²	szt.
6	Kołek pinbrazing	Kpl.
7	Taśma izolacyjna	szt.
8	Kabel YKOs 1x16mm ²	m
9	Kabel YLY 1x4mm ²	m
10	Taśma znacznikowa	m
11	Listwa zaciskowa LZ 16 mm ²	szt.

8. PRÓBA SZCZELNOŚCI I WYTRZYMAŁOŚCI

Próby gazociągów

Próby gazociągu należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r., w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe.

Gazociąg o maksymalnym ciśnieniu roboczym MOP 2,5MPa w 1 klasie lokalizacji powinien być poddany próbie pneumatycznej wytrzymałości:

- Ppr – 1,5xMOP – ciśnienie próbne,

- Ppr – 3,75MPa.
- Czynnik próbny - gaz obojętny
- Czas trwania próby wytrzymałości 30 min

Oraz próbie szczelności

- Ppr – 1,1xMOP – ciśnienie próbne,
- Ppr – 2,75MPa.
- Czynnik próbny - gaz obojętny
- Czas trwania próby wytrzymałości 24 h

Próby należy przeprowadzić zgodnie z normą PN EN 12327: 2013-02

9. OZNAKOWANIE GAZOCIĄGU

Oznakowanie trasy gazociągu powinno być zgodne ze Standardami Technicznymi ST-IGG-1001:2015, ST-IGG-1002:2015, ST-IGG-1003:2015 i ST-IGG-1004:2015.

10. STREFA KONTROLOWANA

Dla projektowanego gazociągu o średnicy DN150 CN – 2,5Mpa zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków której linia środkowa pokrywa się z osią gazociągu wynosi 4 m (po 2 m z każdej strony).

W strefie kontrolowanej nie należy wznosić budynków, sadzić drzew oraz nie powinna być podejmowana żadna działalność mogąca zagrozić trwałości gazociągu podczas jego eksploatacji.

11. WARUNKI OGÓLNE WYKONANIA I ODBIORU

Całość robót należy wykonać zgodnie z niniejszą dokumentacją i warunkami technicznymi oraz zgodnie ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy powiadomić użytkowników istniejącego uzbrojenia o prowadzeniu prac w pobliżu sieci. Wszystkie prace ziemne należy w rejonie sieci istniejących wykonać pod nadzorem właścicieli uzbrojenia. Miejsca wpięć do sieci należy zrealizować po wykonaniu przekopów kontrolnych i uzgodnieniu z właścicielem sieci. W przypadku kolizji z urządzeniami infrastruktury technicznej podziemnej nie wykazanymi w wywiadach branżowych, warunkach technicznych, na mapie zaktualizowanej do celów projektowych lub ułożonych niezgodnie z obowiązującymi przepisami, Wykonawca zobowiązany jest do ich zabezpieczenia lub przebudowy na warunkach uzgodnionych

z właścicielem przedmiotowego uzbrojenia.

Dla prawidłowej ochrony przed korozją zewnętrzną stalowych gazociągów lądowych w trakcie budowy oraz przy odbiorze należy stosować wymogi i przygotować dokumentację odbiorową zgodnie ze Standardami Technicznymi ST-IGG-0601 oraz ST-IGG-0602.

Całość prac związanych z budową sieci gazowej należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie.

➤ W trakcie budowy sieci gazowej należy stosować się do niżej wymienionych przepisów:

1. Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r., (Dz. U. Nr 106/2000 poz.1126 – tekst jednolity z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r., w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz. U. Nr97 poz. 1055).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie(Dz. U. Nr 75 poz. 690).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nrpoz. 401).
5. Rozporządzenie Ministra Pracy i polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r.,w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129poz. 844).
6. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7czerwca 2010 r., w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109 poz. 719).
7. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 grudnia 2009 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchomienia instalacji gazowych gazu ziemnego (Dz. U. Nr 2 poz. 6).
8. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r., - Prawo energetyczne (Dz. U. Nr 54poz. 348).
9. Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 31 sierpnia 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach produkcji, przesyłania i rozprowadzania gazu (paliw gazowych) oraz prowadzących roboty budowlano-montażowe sieci gazowych (Dz. U. 1993 Nr 83 poz. 392 z późniejszymi zmianami (Dz. U. 1993 Nr 115poz.513).
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r., w sprawie rodzajów obiektów budowlanych przy których realizacji jest wymagane stanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego (Dz. U. Nr 138 poz. 1554).
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r., w sprawie dziennika

budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia(Dz. U nr 108 poz. 953).

12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120 poz.1133).

13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2009 r. w sprawie kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu (Dz. U. Nr 144poz. 1182).

14. Rozporządzenie rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. Nr213 poz. 1397).

15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198 poz. 2041).

16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202/04 poz.2072 wraz z późniejszymi zmianami).

17. PN-EN ISO 9001:2001 Systemy zarządzania jakością. Wymagania.

18. PN-EN 729-1:1997 Spawalnictwo. Spawanie metali. Wytyczne doboru wymagań dotyczących jakości i stosowania.

19. PN-EN 729-2:1997 Spawalnictwo. Spawanie metali. Pełne wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.

20. PN-EN 12732:2004 Systemy dostawy gazu. Spawanie stalowych układów rurowych. Wymagania funkcjonalne.

21. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz. U. 2000Nr 122 poz. 1321).

22. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002 r. w sprawie urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz. U. 2002 nr 120poz. 1021).

23. PN-EN 1594:2004 (U) Systemy dostawy gazu. Gazociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym wyższym niż 16 bar. Wymagania funkcjonalne.

24. PN-EN 288-2:1994/A 1:2002 Wymagania dotyczące technologii spawania metali jej uznawanie. Instrukcja technologiczna spawania łukowego (zmianaA1).

25. PN-EN 288-9:2002 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Część 9: Badanie technologii doczołowego spawania montażowego rurociągów lądowych i poza brzeżnych.

26. PN-EN 288-8:1999 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Uznawanie na podstawie badania przedprodukcyjnego.

- 27.** Norma Zakładowa ZN-G-3910:2001 Gazociągi wysokiego ciśnienia poddawane próbom specjalnym - Projektowanie, wykonanie i odbiór.
- 28.** PN-EN 719:1999 Spawalnictwo. Nadzór spawalniczy. Zadania i odpowiedzialność.
- 29.** PN-EN 473:2002 Badania nieniszczące. Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących. Zasady ogólne.
- 30.** PN-EN 970:1999/Ap1:2003 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
- 31.** PN-EN 25817:1997 Złącza stalowe spawane łukowo. Wytyczne dookreślenia;
- 32.** PN-EN 1435:2001 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych.
- 33.** PN-EN 583-1:2001 Badania nieniszczące. Badania ultradźwiękowe. Część 1: Zasady ogólne.
- 34.** PN-EN 10246-14:2001 Badania nieniszczące rur stalowych. Część 14: Automatyczne ultradźwiękowe badanie stalowych rur bez szwu i spawanych (z wyłączeniem rur spawanych tukiem krytym) w celu wykrycia rozwarstwień.
- 35.** PN-EN 1708-1:2002 Spawanie. Podstawowe rozwiązania stalowych połączeń spawanych. Część 1: Elementy ciśnieniowe.
- 36.** Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie Dz. U. nr 63 z dnia 30 maja 2000r;
- 37.** Norma Zakładowa ZN-G-3900:2001 Gazociągi - Próby specjalne – Wykonanie.
- 38.** Normy dotyczące oznakowań gazociągów ZN-G-3001:2001, ZN-G-3002:2001, ZN-G-3003:2001, ZN-G-3004:2001.
- 39.** ST-IGG-0601 - „Ochrona przed korozją zewnętrzną stalowych gazociągów lądowych. Wymagania funkcjonalne i zalecenia”.
- 40.** ST-IGG-0602 - „Ochrona przed korozją zewnętrzną stalowych gazociągów lądowych. Ochrona katodowa. Projektowanie, budowa, użytkowanie”.
- 41.** ST-IGG-0401:2010 „Sieci Gazowe. Strefy Zagrożenia Wybuchem. Ocena i Wyznaczanie”.
- 42.** ST-IGG-1001:2011 „Gazociągi. Oznakowanie trasy gazociągów. Wymagania ogólne”.
- 43.** ST-IGG-1002:2011 „Gazociągi. Oznakowanie ostrzegające i lokalizacyjne. Wymagania badania”.
- 44.** ST-IGG-1003:2011 „Gazociągi. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Wymagania i badania”.

45. ST-IGG-1004:2011 „Gazociągi. Tablice orientacyjne. Wymagania i badania”.

- Prowadzący budowę musi posiadać aktualne uprawnienia w zakresie budowy sieci gazowej. Spawacze muszą posiadać uprawnienia z ważną weryfikacją. W przypadku prowadzenia prac na czynnych sieciach gazowych wykonawca powinien posiadać aktualne uprawnienia energetyczne. Inspektora Nadzoru ma prawo i obowiązek kontrolować powyższe uprawnienia wykonawcy i w przypadku stwierdzenia ich braku ma prawo wstrzymać budowę co może być podstawą do zerwania umowy.
- Na budowie powinien być Dziennik Budowy prowadzony na bieżąco zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Wszelka armatura do budowy sieci winna odpowiadać wymaganiom stawianym przez obowiązujące przepisy, normy i ustalenia z gestorem sieci gazowej.

11. OBLICZENIA

1. Obliczenia grubości ścianki dla DN150

1.1 – Dane wejściowe

Dz	168,3 mm
materiał	Stal
R _{10,5}	360 MPa
R _m	460 MPa

1.2 – Ciśnienie obliczeniowe (p₀)

y _{f,p}	1,1
Pr = C _n = PN	2,5 MPa

$$p_0 = y_{f,p} \cdot p_r$$

$$p_0 = \underline{2,75 \text{ MPa}}$$

1.3 – Wytrzymałość obliczeniowa (R₁)

m	0,9
y _{m1}	1,4 wsp.mat.
y _n	1,15 wsp.zniszcz.

$$R_1 = \frac{R_m \cdot m}{y_{m1} \cdot y_n}$$

$$R_1 = \underline{269 \text{ MP}}$$

1.4 – Obliczenia grubości rury (g_0)

z_t	0,8 wsp.wytrzm. złącza spaw.	$g_0 = \frac{p_0 \cdot D_z}{2 \cdot (R_1 \cdot z_t)}$	$g_0 = 1,07 \text{ mm}$ przyjęto $g = 5 \text{ mm}$ $g > g_0$
-------	------------------------------------	---	---

2. Sprawdzenie naprężeń

2.1 – naprężenia obwodowe (σ_t)

$$\sigma_t = \frac{p_r \cdot (D_z - 2g)}{2g} < 0,4R_{10,5}$$

$$\sigma_t = 43,45 \text{ MPa} < R_{10,5} = 144$$

2.2 – naprężenia wzdłużne od ciśn. roboczego (σ_a)

$$\sigma_a = \frac{p_r \cdot (D_z - 2g)}{4g}$$

$$\sigma_a = 21,72 \text{ MPa}$$

2.3 – średnie naprężenie promieniowe (σ_r)

$$\sigma_r = \frac{-p_r}{2}$$

$$\sigma_r = -1,375 \text{ MPa}$$

2.3 – naprężenie zredukowane (σ_{red})

$$\sigma_{red} = \sqrt{\sigma_t^2 + \sigma_a^2 + \sigma_r^2 - \sigma_t \cdot \sigma_a - \sigma_a \cdot \sigma_r - \sigma_t \cdot \sigma_r + 3T_s^2} < R_1$$

$$T_s = 0$$

$$\sigma_{red} = 38,83 \text{ MPa} < R_1 = 269$$

3. Sprawdzenie naprężeń podczas próby wytrzymałości $p_{pr} = 3,75 \text{ MPa}$

3.1 – naprężenia obwodowe (σ_t)

$$\sigma_t = \frac{p_{pr} \cdot (D_z - 2g)}{2g}$$

$$\sigma_t = 59,25 \text{ MPa} < R_{10,5} = 360$$

3.2 – naprężenia wzdłużne od ciśn. roboczego (σ_a)

$$\sigma_a = \frac{p_r \cdot (D_z - 2g)}{4g}$$

$$\sigma_a = 29,6 \text{ MPa}$$

3.3 – średnie naprężenie promieniowe (σ_r)

$$\sigma_r = \frac{-p_r}{2}$$

$$\sigma_r = -1,375 \text{ MPa}$$

3.3 – naprężenie zredukowane (σ_{red})

$$\sigma_{red} = \sqrt{\sigma_t^2 + \sigma_r^2} - \sigma_t * \sigma_r < R_{10,5}$$

$$\sigma_{red} = 52,73 \text{ MPa} < R_{10,5} = 360$$

12. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

L.p.	Wyszczególnienie materiałów	Ilość	Jednostka miary
1	rury przewodowe stalowe bez szwu DN 150 (Dz 168,3/5,0 mm) L360NE PSL2 SMLS wg. PN-EN ISO 3183:2013-05 w izolacji 3LPE	28,7	m
2	łuk gięty z rur jak przewodowe DN 150 (Dz 168,3/5,0 mm) 45° – wykonanie warsztatowe	2	szt.
3	łuk gięty z rur jak przewodowe DN 150 (Dz 168,3/5,0 mm) 55° – wykonanie warsztatowe	1	szt.
4	łuk gięty z rur jak przewodowe DN 150 (Dz 168,3/5,0 mm) 53° – wykonanie warsztatowe	1	szt.
5	punkt pomiarów elektrycznych wg tabeli „Elementy ochrony katodowej”	1	kpl
6	Hot top fitting DN150/100	2	kpl
7	Stoppelfitting DN 150	2	kpl
8	Króciec technologiczny 2”	2	kpl
9	Króciec do balonowania DN 80	2	kpl
10	Króciec technologiczny DN 100/50	1	kpl
11	manometr	1	szt
8	tymczasowy by-pass - rurociąg	1	kpl
9	oznakowanie trasy gazociągu taśmą z tworzywa sztucznego	28,7	m

10	oznakowanie trasy gazociągu słupkami	3	szt.
	Zestaw naprawczy z rękawem termokurczliwym	1	kp

13. UWAGI KOŃCOWE

1. Przed przystąpieniem do realizacji należy dokładnie zapoznać się z istniejącym uzbrojeniem podziemnym.
2. Całość prac należy wykonywać i prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.
3. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zawiadomić zainteresowane instytucje i użytkowników sieci podziemnych o tym fakcie przed rozpoczęciem robót.
4. Trasa projektowanych gazociągów winna być geodezyjnie wytyczona w terenie.
5. Przed zasypaniem wykopów należy wykonać inwentaryzację podwykonawcza trasy oraz rzędnych posadowienia rurociągów.
6. Przy układaniu gazociągu należy zastosować się do uwag zawartych w uzgodnieniach z instytucjami i użytkownikami uzbrojenia podziemnego.
7. Wszelkie prace związane z zabudową punktu pomiarowego wykonać pod nadzorem służb ochrony przeciwkorozyjnej PSG Oddział Zakład Gazowniczy w Zabrzu.
8. Nie przewidziane w niniejszym projekcie technicznym sytuacje, które wynikną w trakcie robót wyjaśnione zostaną na budowie przez projektanta w ramach nadzoru autorskiego.