

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	4
1.1. PRZEDMIOT ST	4
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST	4
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	4
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	4
2. MATERIAŁY	5
2.1. RURY	5
2.2. ARMATURA	5
3. SKŁADOWANIE	6
3.1. RURY	6
3.2. ARMATURA	7
3.3. KRUSZYWO	7
3.4. CEMENT	7
3.5. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE	7
4. SPRZĘT	7
5. TRANSPORT	7
5.1. RURY	8
5.2. ARMATURA	8
5.3. KRUSZYWO	8
5.4. MIESZANKA BETONOWA	8
6. WYKONANIE ROBÓT	8
6.1. WYMAGANIA OGÓLNE	9
6.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	9
6.3. ROBOTY ZIEMNE	9
6.4. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA	9
6.5. ZASYPYWANIE WYKOPÓW	9
6.6. ROBOTY MONTAŻOWE	9
6.6.1. UKŁADANIE RUR	9
6.6.2. MONTAŻ RUR Z PE	10
6.7. PRÓBY GAZOCIĄGÓW	10
6.7.1. BADANIE WSTĘPNE SZCZELNOŚCI ZŁĄCZY GAZOCIĄGÓW	10
6.7.2. PRÓBA SZCZELNOŚCI GAZOCIĄGU	10
6.7.3. WŁĄCZENIE I NAGAZOWANIE NOWO WYBUDOWANYCH ODCINKÓW	13
7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	13
7.1. OGÓLNE ZASADY	13
7.2. KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW	13
7.3. KONTROLA, POMIARY I BADANIA	13

7.3.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT	13
7.3.2. KONTROLA, POMIARY I BADANIA W CZASIE ROBÓT	13
7.4. ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADAMI WYKONANYCH ROBÓT	14
8. OBMIAR ROBÓT	14
8.1. JEDNOSTKA OBMIAROWA	14
9. ODBIÓR ROBÓT	14
9.1. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU	14
9.2. ODBIÓR KOŃCOWY	14
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	14
10.1. NORMY	14
10.2. INNE DOKUMENTY	15

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla zadania przebudowy sieci gazowej związanej z rozbudową drogi gminnej ul. Dworcowej na odcinku od ul. Sienkiewicza do ul. Jana Pawła II (bez skrzyżowania) w Piasecznie.

Wymagania dotyczą wykonania i odbioru robót przebudowy sieci gazowej z rur: Ø355x20,2 z PE100 SDR 17,6, z PE100-RC SDR 17,6, Ø90x5,2 z PE100 SDR 17,6 oraz rur Ø63x5,8 z PE100 SDR 11.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót:

- budowa przewodów sieci gazowej,
- wykonanie przejścia siecią gazową pod dnem kanału Piaseczyńskiego metodą bezwykopową,
- budowa i montaż elementów uzbrojenia sieci gazowej takich jak: zasuwa,
- przebudowa włączy istniejących przyłączy gazowych na przebudowywanych odcinkach sieci,
- demontażu istniejącej sieci gazowej wraz z armaturą.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Polskimi Normami.

Sieć gazowa - gazociągi wysokiego, średniego i niskiego ciśnienia ułożone w ziemi i nad ziemią, służące do przesyłania i rozdziału paliw gazowych, wraz z przynależnymi stacjami gazowymi wszystkich ciśnień i konstrukcji.

Przewód gazowy - gazociąg - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczonymi do dostarczenia gazu odbiorcom.

Gazociąg średniego ciśnienia - rurociąg prowadzący gaz o ciśnieniu nominalnym do 0,5 MPa włącznie

Gazociągi rozdzielcze – przewody niskiego lub średniego ciśnienia, dostarczające gaz najbliższym odbiorcom.

Przyłącza gazowe - odcinek gazociągu od odgałęzienia na gazociąg rozdzielczym do kurka głównego instalacji odbiorcy.

Ciśnienie - nadciśnienie gazu wewnątrz sieci gazowej mierzone w warunkach statycznych.

Maksymalne ciśnienie robocze (MOP) - maksymalne ciśnienie, przy którym sieć gazowa może pracować w sposób ciągły w normalnych warunkach roboczych.

Maksymalne dopuszczalne ciśnienie pracy (MAOP) - maksymalna wartość ciśnienia, jakiemu może być poddana sieć gazowa.

Ciśnienie robocze (OP) - ciśnienie, które występuje w sieci gazowej w normalnych warunkach.

Ciśnienie projektowe - ciśnienie stosowane w obliczeniach projektowych.

Armatura - osprzęt wbudowany w gazociąg służący do zamykania lub otwierania przepływu gazu (zasuwy, zawory, kurki)

Taśma lokalizacyjna - z wtopioną wkładką metalową ułożona wzdłuż gazociągu w odległości ok. 5 cm nad gazociągiem.

Taśma ostrzegawcza - polietylenowa koloru żółtego ułożona wzdłuż gazociągu w odległości 40 cm nad gazociągiem.

Rura osłonowa - rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do przenoszenia

obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod przeszkodą terenową.

2. MATERIAŁY

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych spełniające wymagania ustawy o wyrobach budowlanych - Dz. U. Nr 92 poz. 881 z 2004r.

„ART.5.1. Wyrób nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych jeżeli jest:

- oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z u. znanymi regułami sztuki budowlanej, albo
- oznakowany, z zastrzeżeniem ust.4, znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do niniejszej ustawy [...]

2.1. Rury

Wymagania dla rur polietylenowych służących do dystrybucji paliwa gazowego określa norma PN-EN 1555-2:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE)- Część 2: Rury.

Wymagania dotyczące kształtek PE stosowanych do budowy sieci gazowej określa norma PN-EN 1555-3:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE)- Część 3: Kształtki.

Kształtki PE o średnicach odpowiednich dla łączonych rur, przy czym rury i kształtki muszą pochodzić od jednego producenta.

Kształtki doczołowe powinny być w całości wykonane z polietylenu PE 100 z surowca I gatunku bez surowców wtórnych. Kształtki powinny być z długimi końcami umożliwiającymi zgrzewanie doczołowe i elektrooporowe. Producent winien produkować pełny asortyment kształtek dla zapewnienia jednolitego systemu połączeń. Wytrzymałość ciśnieniowa kształtek min. PN 10.

Rury ciśnieniowe PE można łączyć poprzez zgrzewanie doczołowe za pomocą zgrzewarek przystosowanych do rur PE. Połączenie doczołowe jest 100% szczelne i prawidłowo wykonane daje gwarancję bezawaryjności przez cały okres eksploatacji rurociągu. Połączenie zgrzewane jest jednorodne z materiałem rury.

W warunkach budowy możliwe jest cięcie rur w dowolnym miejscu bez konieczności stosowania specjalnych króćców pasowanych bądź kalibracji bosych końców. Wymagane jest jedynie prostopadłe cięcie dla zapewnienia odpowiedniej szczelności połączeń.

Dopuszczalne odchylenie kątowe rur na łączniku wynosi tyle ile podano w instrukcji montażu.

W niewralgicznych miejscach należy zastosować kształtki elektrooporowe. Konstrukcja kształtek powinna być taka, aby przewody grzewcze były zatopione w korpusie kształtki. Kształtki powinny posiadać indywidualne kontrolki zgrzewania dla każdej strefy grzewczej, osadzone w korpusie kształtki. Każda kształtka powinna posiadać wytłoczone parametry zgrzewania na korpusie kształtki.

2.2. Armatura

Wymagania dotyczące armatury PE stosowanej do budowy sieci gazowej określa norma PN-EN 1555-4:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE)- Część 4: Armatura.

Wyroby budowlane zastosowane do budowy sieci gazowej muszą spełniać obowiązujące wymagania dla wyrobów budowlanych stosowanych przy budowie sieci gazowej muszą spełniać obowiązujące wymagania dla wyrobów budowlanych stosowanych przy budowie

sieci gazowych i muszą być oznaczone zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004r.

Kadłub armatury z PE i jej kielichy lub bosc końce lub kielichy zgrzewane elektrooporowo powinny mieć wytrzymałość ciśnieniową, co najmniej taką jak rura, z którą mają być zgrzewane.

Współczynnik bezpieczeństwa c (odwrotność współczynnika projektowego, który wynosi 0,5) dla rur, kształtek i armatury przeznaczonych do przesyłania paliw gazowych powinien wynosić $c=2$ lub więcej.

Trzpień zasuwy wyprowadzić do naziemnej skrzynki ulicznej. Zasuwa powinna posiadać klasę ciśnienia nominalnego PN10.

3. SKŁADOWANIE

Składowanie urobku i materiałów jest dozwolone tylko po jednej stronie wykopu w odległości nie mniejszej niż 0,6 m, a dla zachowania komunikacji nie mniejszej niż 1,0m od krawędzi wykopu umocnionego oraz odkładany min. 1,0m za klin odłamu gruntu jeśli ściany wykopu nie są umocnione lub odłożony bezpośrednio na składowisko.

W klinie odłamu gruntu nie wolno składować materiałów.

3.1.Rury

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków BHP.

Ponadto rury z tworzyw sztucznych należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać 1,0m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C.

Wszystkie materiały powinny być magazynowane w sposób gwarantujący ochronę przed zabrudzeniem lub uszkodzeniem.

Należy unikać podłużnego wyginania rur. Wszystkie elementy przewodów rurowych należy przechować tak, aby zapobiec zabrudzeniu obszaru złączy. Jednostronne oddziaływanie ciepła, np. promieni słonecznych, na rury wykonane z tworzyw sztucznych, może doprowadzić do ich zniekształcenia. Powstałe zniekształcenia mogą utrudnić odpowiednie ułożenie rur przy niewielkim spadku. Z tego względu rury należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, np. poprzez przykrycie ich jasnymi plandekami. Należy unikać nagrzania. Należy zapewnić dobre przewietrzenie. Rury w drewnianych ramach należy układać „paleta na palecie”. Po rozładunku rury należy składować na płaskim podłożu, przy czym podłożem tym nie może być asfalt lub beton. Należy zabezpieczyć je przed odkształceniem. Należy zadbać o to, aby żadne ostre przedmioty nie uszkodziły dolnej warstwy rur. Kształtki powinny leżeć swobodnie. Poprzez naprzemienne ułożenie kolejnych warstw rur można uzyskać zwarty stos rur. W przypadku układania w stosy z zastosowaniem drewnianych podkładek należy zadbać o to, aby ich grubość wyniosła przynajmniej 100mm i były one rozmieszczone w odstępach nie większych niż 2,5m.

Składowane w stosach rury należy solidnie zabezpieczyć przed ich rozsunięciem. Przy wszystkich rodzajach rur wysokość stosu nie może przekroczyć 1m.

Przy niskich temperaturach rury należy składować na odpowiednich podkładach (izolatorach), aby zapobiec ich przymarznięciu do ziemi.

Sposób składowania nie może powodować nacisku na rury, powodując ich deformację.

W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy uszkodzone odrzucić.

Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem środków ostrożności jak dla rur.

Rury w kręgach można składować w pozycji pionowej lub poziomej w stosie. Układanie kręgów na sobie zapewnia ochronę przed ekstremalnymi temperaturami. Kręgi rur o średnicy nominalnej większej niż DN90 powinny być składowane w specjalnie zbudowanych do tego celu stojakach, w pozycji pionowej. Niedopuszczalne jest składowanie rur w zwojach ukośnie opartych o ścianę, gdyż powoduje to silne odkształcenie rury.

3.2. Armatura

Armatura (kurki) zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

3.3. Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka sieci gazowej lub obiektu.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

3.4. Cement

Cement należy składować na paletach. Na jednej palecie można składować do 40 worków (1T). Miejsce składowania cementu powinno być zabezpieczone przed wilgocią i opadami. Cementu nie należy zimować na placu budowy.

3.5. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

4. SPRZĘT

W gestii wykonawcy robót.

Wykonawca jest zobowiązany do użycia jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

5. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do użycia środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywania robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w ST, wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach i dojazdach do terenu budowy.

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu wyznaczonymi drogami technologicznymi. Rozładunek materiałów będzie dokonywany z zachowaniem środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu materiałów.

5.1. Rury

Rury należy transportować w położeniu poziomym, spoczywające równo, możliwe na całej swej długości i być zabezpieczone przed przesuwaniem się. Należy unikać wyginania, gwałtownego podnoszenia i opuszczania, rzucania lub uderzania rur i kształtek. Wsporniki boczne muszą być płaskie i pozbawione ostrych krawędzi.

Rury muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości.

Podczas załadunku i rozładunku należy zachować ostrożność, aby rury nie zostały uszkodzone. Szczególną ostrożność należy zachować przy temperaturach blisko 0°C i niższych.

Do ładowania i rozładowywania rur w ramach drewnianych należy używać odpowiednich maszyn przystosowanych do tego celu.

Ładowanie i rozładowywanie pojedynczych rur i kształtek musi odbywać się ręcznie. Zrzucanie rur ze środka transportu jest niedopuszczalne. Należy unikać ciągnięcia rur po ziemi. Rysy i zadrapania mogą spowodować nieszczelność połączenia. Rury, kształtki i pozostałe elementy łączeniowe muszą zostać skontrolowane podczas dostawy, aby zapewnić, że są prawidłowo oznakowane i zgadzają się z wymogami projektowymi. Produkty budowlane muszą zawsze być sumiennie skontrolowane zarówno przy dostawie, jak i bezpośrednio przed wbudowaniem. Ma to na celu sprawdzenie, czy dostarczone produkty nie posiadają żadnych trwałych uszkodzeń.

Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur.

5.2. Armatura

Armaturę zaleca się magazynować i transportować w koszach w pozycji pionowej lub kartonach z zastosowaniem przekładek z kartonu lub folii pęcherzykowej. Na czas transportu dopuszcza się inne położenie zasuw pod warunkiem użycia do transportu palet i zabezpieczeniu armatury przed przemieszczaniem i możliwością powstania uszkodzeń mechanicznych powłoki. Króćce kielichowe zasuw są zabezpieczone zaślepkami z tworzywa, których demontaż winien nastąpić bezpośrednio przed montażem zasuw. Niedopuszczalne jest z uwagi na możliwość uszkodzenia powłoki, używanie zawiesi stalowych lub łańcuchów do bezpośredniego opasania zasuw, zrzucanie zasuw do wykopu lub ciągnięcie po terenie. Dla zachowania właściwości ochronnych powłoki, należy zapobiegać szkodliwym oddziaływaniom pogodowym na powłokę - np. promieniowaniu UV oraz jej uszkodzeniom mechanicznym podczas magazynowania, transportu oraz montażu. Zasuw, poddanych wpływom promieniowania słonecznego a niezabezpieczonych lakierem przeciw UV, nie należy przez dłuższy czas przechowywać na wolnym powietrzu. Armatura winna być przechowywana w pomieszczeniach wolnych od zanieczyszczeń mechanicznych, chemicznych i bakteriologicznych.

5.3. Kruszywo

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

5.4. Mieszanka betonowa

Do transportu mieszanki betonowej należy zapewnić takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

6. WYKONANIE ROBÓT

Rozpoczęcie robót instalacyjnych może nastąpić po stwierdzeniu, że elementy mające wpływ na montaż sieci i urządzeń odpowiadają założeniom projektowym.

6.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inwestorowi/Generalnemu Wykonawcy do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonane projektowane obiekty.

6.2. Roboty przygotowawcze

Projektowana oś przewodów powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych, co ok. $15 \div 20$ m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić, co najmniej 3 punkty. Kołki wbija się po dwu stronach wykopu, tak, aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

6.3. Roboty ziemne

Roboty ziemne Wykonawca wykona według PN-B-10736: 1999, poleceń podanych w specyfikacji technicznej dla całego zadania (roboty ziemne).

Minimalne przykrycie gazociągów z rur z PE powinno wynosić:

- 0,60 m dla przyłączy
- 0,80 m dla sieci ulicznej
- 1,00 m w gruntach ornych

Minimalna szerokość wykopów dla rur o średnicy < 63 mm powinna wynosić 0,20 m, a w miejscach połączeń wykop poszerzyć do min. 0,60m. Dno wykopu należy dokładnie oczyścić z kamieni, korzeni i części stałych.

6.4. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża zostało określone w specyfikacji dla całego zadania „Roboty ziemne” Rury gazowe układać na podsypce z piasku grubości 10 cm, tak, aby rura na całej długości opierała się o podłoże.

6.5. Zasypywanie wykopów

Zasypkę Wykonawca wykona zgodnie z wymaganiami normy BN-72/8932-01, PN-B-10736:1999, oraz akceptacją Inżyniera według specyfikacji (roboty ziemne). Zagęszczenie wykopów do wymaganego stopnia $I_s = 1$.

Po zasypaniu pierwszej warstwy gruntem bez grud i kamieni należy ułożyć taśmę sygnalizacyjną koloru żółtego z metalizowaną ścieżką.

6.6. Roboty montażowe

6.6.1. Układanie rur

Gazociąg należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U.2013 poz. 640).

Naprężenie obwodowe gazociągu z tworzyw sztucznych w warunkach statycznych wywołane max ciśnieniem roboczym nie powinno przekraczać iloczynu minimalnej wartości żądanej

wytrzymałości i współczynnika projektowanego wynoszącego dla pierwszej klasy lokalizacji – 0,5.

Trasa sieci gazowej powinna być trwale oznakowana w terenie. Szerokość strefy kontrolowanej wynosi 1.0 m.

Przed lub w trakcie układania w wykopie rur należy przeprowadzić kontrolę zewnętrznych powierzchni rur polietylenowych oraz innych elementów z tworzyw sztucznych. Na powierzchniach tych nie powinny występować uszkodzenia mechaniczne takie jak rysy, zadrapania, zadziory itp. Dla gazociągów z rur PE dopuszcza się występowanie rys i zadrapań, których gładkość nie przekracza 10% grubości ścianki, lecz nie więcej niż 0,5mm. Odcinki rur mające na powierzchniach zewnętrznych niedopuszczalne rysy i zadrapania należy wyciąć.

Zmiany kierunku trasy gazociągu można dokonać przy pomocy kolan, łuków, trójkątów, itp. lub przy wykorzystaniu termoplastycznych właściwości z rur PE.

Istniejącą armaturę na przebudowywanych odcinkach należy zdemonstrować i w ich miejsce na nowych przewodach zabudować nową armaturę odcinającą - do zgrzewania w gazociągach PE.

Trasę gazociągu należy oznaczyć taśmą ostrzegawczą z folii PE koloru żółtego o szer. 0.2 m (z napisem „Uwaga! przewód gazowy”), wzdłuż gazociągu ułożyć drut identyfikacyjny Cu 1,5 mm² DY.

6.6.2. Montaż rur z PE

Rury polietylenowe należy łączyć metodą zgrzewania doczołowego urządzeniem posiadającym pozytywną opinię PGNiG, oraz zaświadczenie o kalibracji zgrzewarki. Należy pamiętać o prawidłowym doborze parametrów zgrzewania zgodnie z danymi producenta rur. Zgrzewanie rur może wykonywać tylko odpowiednio przeszkolony personel, posiadający uprawnienia nadane przez uprawnioną instytucję. Ponadto należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta rur, a aparatów do zgrzewania używać ściśle z instrukcją.

6.7. Próby gazociągów

Zakres wymaganych prób gazociągów z rur stalowych i polietylenowych reguluje norma PN-92/M-34503 „Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów”.

6.7.1. Badanie wstępne szczelności złączy gazociągów

Badanie wstępne gazociągów z rur PE przeprowadza się pod ciśnieniem 0,10 MPa. Nieszczelności wykrywa się za pomocą wodnego roztworu mydła. Czas trwania badania powinien wynosić co najmniej 1 godz. od chwili osiągnięcia ciśnienia próby. Wykryte nieszczelności powinny być usunięte, a złącza ponownie zbadane. Po badaniach wstępnych i usunięciu ewentualnych usterek gazociąg należy poddać próbie szczelności.

6.7.2. Próba szczelności gazociągu

Przygotowania do próby

Po wykonaniu kontroli jakości połączeń i odbiorze prac zgrzewalniczych przeprowadza się wstępne badanie szczelności przed opuszczeniem gazociągu do wykopu (bez zamontowania armatury). Badanie wstępne należy przeprowadzić przy użyciu powietrza lub gazu obojętnego wolnego od związków tworzących osady o ciśnieniu 0,1 MPa. Czas trwania badania powinien wynosić min. 1 godzinę od chwili osiągnięcia ciśnienia próby i ustabilizowania się ciśnienia. W przypadku wystąpienia jakichkolwiek podejrzeń o nieszczelnościach, każde połączenia powinno podlegać badaniu za pomocą środka pianotwórczego. Ujawnione nieszczelności należy usunąć, a połączenia ponownie zbadać. Przed rozpoczęciem prób szczelności należy wykonać przedmuchiwanie gazociągu strumieniem powietrza bez przepuszczania tłoków czyszczących.

Powietrze należy podawać ze zbiornika utworzonego z przyległego odcinka rurociągu. Ciśnienie powietrza w zbiorniku, przy stosunku długości zbiornika i przedmuchiwanego przewodu wynoszącym przynajmniej 2:1 powinno wynosić 0,1 MPa.

Próbie szczelności przewodu podziemnego należy wykonać po ułożeniu w wykopie i zasypaniu warstwą ziemi o grubości 30cm z wyjątkiem styków, które należy pozostawić odkryte.

Badane rurociągi należy w sposób wyraźny oznakować za pomocą znaków i tablic ostrzegawczych ustawionych po ich obu stronach. Tablice ostrzegawcze powinny mieć napis: " Uwaga. Próba ciśnieniowa. Zagrożenie wybuchem. Wstęp wzbroniony".

Przed rozpoczęciem pomiarów ciśnienia i temperatury podczas prób należy przygotować stanowisko pomiarowe zgodnie z wymaganiami normy PN-92-M-34503.

Próba szczelności

Po wykonaniu wszystkich przygotowań gazociąg polietylenowy należy poddać łącznej próbie wytrzymałości i szczelności pneumatycznej pod ciśnieniem nie mniejszym niż iloczyn współczynnika 1,5 i max ciśnienia roboczego (MOP), lecz większym co najmniej o 0,2 MPa od maksymalnego ciśnienia roboczego (MOP). Ciśnienie nie powinno przekroczyć iloczynu współczynnika 0,9 i ciśnienia krytycznego szybkiej propagacji pęknięć.

Po ustabilizowaniu się temperatury i ciśnienia w gazociągu czas trwania próby łącznej wytrzymałości i szczelności dla gazociągu z polietylenu o maksymalnym ciśnieniu roboczym (MOP) do 1,0 MPa łącznie powinien być nie krótszy niż 2 godziny 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 0,5 K (273,65°C), przy zapewnieniu minimalnego dwugodzinnego czasu stabilizacji czynnika próbnego.

Próbie ciśnienia gazociągu o ciśnieniu maksymalnym 0,5 MPa należy wykonać zgodnie ze Standardami Technicznym ST-IGG-0301:2012.

- Ciśnienie próby

Maksymalne ciśnienie robocze gazociągu śr.c. pr = 0,5 MPa

Stąd ciśnienie próbne $pr = 1,5 \times 0,5 = 0,75$ MPa

- Czas próby

Czas w którym gazociąg poddawany jest ciśnieniu próbnemu obejmuje:

a) stabilizację

b) próbę właściwą

- Obliczenie czasu stabilizacji.

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

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

Dla projektowanego gazociągu w ulicy Dworcowej Ø355x20,2 PE L=25 m

$$V_{geo} = \pi \times 0,1564^2 \times 25 = 1,92 \text{ m}^3$$

$$V_{geo} > 0,1 \text{ m}^3$$

W związku z powyższym czas stabilizacji wyniesie 7,5 h

Dla projektowanego gazociągu w ulicy Dworcowej Ø90x5,2 PE L=61,3 m

$$V_{geo} = \pi \times 0,0396^2 \times 61,3 = 0,30 \text{ m}^3$$

$$V_{geo} > 0,1 \text{ m}^3$$

W związku z powyższym czas stabilizacji wyniesie 7,5 h

- 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:

$V_{geo} \leq 8m^3$ - zalecana metoda standardowa, dopuszczalna jest precyzyjna dla objętości:

$V_{geo} > 8m^3$ - zalecana metoda precyzyjna, dopuszczalna jest standardowa

METODA STANDARDOWA

Pomiar ciśnienia wewnątrz gazociągu należy wykonać stosując manometr precyzyjny o klasie dokładności minimum 0,6 którego górna wartość zakresu pomiarowego powinna wynosić 1,25-1,5 ciśnienia roboczego.

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 uzależniony jest od objętości geometrycznej i wynosi:

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

Dla projektowanego gazociągu średniego ciśnienia Ø355x20,2 PE L=25 m

$$t_{ps} = 1 \text{ h/m}^3 \times 1,92 \text{ [h]} = 1,92 \text{ h}$$

Dla projektowanego gazociągu średniego ciśnienia Ø90x5,2 PE L=61,3 m

$$t_{ps} = 1 \text{ h/m}^3 \times 0,30 \text{ [h]} = 0,30 \text{ h}$$

Otrzymane wartości należy zaokrąglić w górę do pół godziny. Zaleca się, aby czas trwania próby był nie dłuższy niż 72 godziny.

METODA PRECYZYJNA

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

Metodę precyzyjną wykonuje się poprzez realizację czterech etapów

- ✓ napełnianie czynnikiem próbnym sprężarką. Przyrost ciśnienia nie powinien przekraczać 0,3 MPa/min. Podczas napełniania powinna być mierzona temperatura gruntu t oraz ciśnienie czynnika próbnego P_{abs}
- ✓ stabilizacja,
- ✓ próba właściwa,
- ✓ opróżnienie z czynnika próbnego

Czas trwania próby właściwej uzależniony jest od objętości geometrycznej i wynosi:

$$t_{ps} = 0,5 \text{ h/m}^3 \times V_{geo} \text{ [h]}$$

Dla projektowanego gazociągu średniego ciśnienia Ø355x20,2 PE L=25 m

$$t_{ps} = 0,5 \text{ h/m}^3 \times 1,92 \text{ [h]} = 0,96 \text{ h}$$

Dla projektowanego gazociągu średniego ciśnienia Ø90x5,2 PE L=61,3 m

$$t_{ps} = 0,5 \text{ h/m}^3 \times 0,30 \text{ [h]} = 0,15 \text{ h}$$

Otrzymane wartości należy zaokrąglić w górę do pół godziny. Zaleca się, aby czas trwania próby był nie dłuższy niż 72 godziny.

W związku z powyższym dla w/w gazociągów średniego ciśnienia należy

Wykonać próbę szczelności metodą standardową:

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

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 i przyłącza gazowego do czynnej sieci gazowej. Włączenia tego może dokonać tylko uprawniony przedstawiciel Dostawcy Gazu.

Po wykonaniu próby gazociąg należy odpowietrzyć i przekazać do eksploatacji.

Odpowietrzenie i uruchomienie gazociągu zgodnie z obowiązującymi przepisami wykonane zostanie przez Dostawcę gazu na zlecenie Inwestora.

Teren badania gazociągu powinien być w sposób wyraźny oznakowany za pomocą znaków i tablic ostrzegawczych ustawionych po ich obu stronach w odległości nie mniejszej niż 4m. Tablice ostrzegawcze powinny mieć napis: Uwaga, Próba ciśnieniowa, Zagrożenie wybuchem. Wstęp wzbroniony.

6.7.3. Włączenie i nagazowanie nowo wybudowanych odcinków

W celu przełączenia nowo wybudowanych odcinków gazociągu należy:

- wyznaczyć strefy zagrożenia wybuchem
- wyznaczyć miejsca przełączeń w zależności od urządzeń odcinających,
- wyznaczyć miejsca zamontowania specjalistycznego sprzętu STOP-SYSTEM
- wyznaczyć miejsca cięć gazociągów
- dokonać włączenia nowo wybudowanych odcinków gazociągu
- całość robót wykonać za pomocą sprzętu STOP-SYSTEM
- napełnić paliwem gazowym nowo wybudowane odcinki gazociągu
- odgazować i przeazotować wyłączone z eksploatacji odcinki gazociągu, trwale zaślepić końcówki – zamontować pełne kołnierze.

Wszystkie prace na czynnych gazociągach i przyłączach są pracami gazoniebezpiecznymi i wymagają sporządzenia instrukcji i polecenia na prace gazoniebezpieczne. Instrukcja i polecenie gazoniebezpiecznej wymaga zatwierdzenia Zakładu Gazowniczego. Prace gazoniebezpieczne mogą wykonywać tylko firmy posiadające odpowiednie dopuszczenia do prac gazoniebezpiecznych.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 6.

7.1. Ogólne zasady

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli, której celem jest sprawdzenie wykonanych czynności zgodnie z dokumentacją techniczną i wymaganiami poszczególnych norm.

7.2. Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały przeznaczone do wykonania sieci muszą odpowiadać wymogom dokumentacji projektowej i ST oraz muszą posiadać aprobatę techniczną, certyfikaty i uzyskać akceptację Inżyniera. Przed rozpoczęciem układania sieci Wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów przedkładając do oceny Inżyniera próbki materiałów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość.

7.3. Kontrola, pomiary i badania

7.3.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania betonu, zapraw, elementów prefabrykowanych studni zgodnie z wymogami Specyfikacji „Roboty betonowe i żelbetowe”.

7.3.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w PZJ i zaakceptowaną przez Inżyniera. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych ułożenia gazociągu,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,

- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podsypki
- badanie jakości wykonanych zgrzewów

7.4. Zasady postępowania z wadami wykonanych robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

8. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”

8.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

m- dla wykonywania gazociągu długość rur, rur osłonowych

szt. – gazomierz, reduktor, filtr, zawory

9. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano ST „Wymagania ogólne”

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową sieci, a mianowicie ;

- roboty montażowe wykonania rur gazowych i przyłączy
- próby ciśnieniowe
- wykonanie izolacji antykorozyjnej rury stalowej
- zasypanie i zagęszczenie wykopu

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

9.2. Odbiór końcowy

Po wykonaniu wszystkich prac należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego (w ramach Przejęcia Końcowego Robót) zgodnie z wymogami określonymi w ST „Wymagania ogólne”

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-92/M-34503 Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów.
2. PGNiG-ZN-G- 3150 Gazociągi- rury polietylenowe - wymagania i badania
3. ZN-G-4120-4122 Punkt redukcyjny
4. ZN-G-4001-4010 Układ pomiarowy
5. PN-75/H-84024
6. PN-86/H-84018
7. PN-88/H-84020
8. PN-B-10736:1999r
9. BN-72/8932-01
10. Roboty ziemne. Wykopy otwarte
11. – Warunki techniczne wykonania.

12. DIN 8074:1987 Rury z polietylenu wysokiej gęstości
13. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
14. Warunki techniczne wykonanie i odbioru robót budowlano-montażowych oraz
15. obowiązujące normy techniczne.
16. PN-EN-ISO9969 z 1997 r
17. Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczenia sztywności obwodowej.
18. PN-EN-12106:2002 System przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Rury z polietylenu (PE).
19. Metoda badania wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne po zastosowaniu zacisku.
20. PN-EN 921+AC Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych
21. PN-EN ISO 9969:1997 Rury z tworzyw termoplastycznych-Oznaczenia sztywności obwodowej
22. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe, Dz.U. 97, poz. 1055.
2. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych: cz. II - Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych – Warszawa 1988 r.
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych wydane przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacyjnej – Warszawa 1994 r.

UWAGA:

Ze względu na zmiany w prawodawstwie polskim wynikającym z dostosowywania do przepisów Unii Europejskiej, należy każdorazowo sprawdzić aktualizację wymienionych rozporządzeń, norm i przepisów.