



Firma Inżynierska ARCUS Sp. z o.o. Sp. k.

---

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **PRZEBUDOWA SIECI I PRZYŁĄCZY GAZOWYCH**

związanych z realizacją zadania inwestycyjnego pn.  
„Przebudowa drogi powiatowej nr 1305R Machowa - Łęki Górne w km 0+019 – 4+319  
w miejscowościach Machowa, Podlesie Machowskie i Łęki Górne”

**CPV 45231220-3 Roboty budowlane w zakresie gazociągów**

Data opracowania: luty 2023 r.

Opracował: mgr inż Jerzy Bajer

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową sieci i przyłączy gazowych wysokiego i średniego ciśnienia przy realizacji przebudowy drogi powiatowej nr 1305R Machowa - Łęki Górne w km 0+019 – 4+319 w miejscowościach Machowa, Podlesie Machowskie i Łęki Górne.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Zakres robót obejmuje likwidację kolizji istniejącej sieci gazowej z przebudowywaną drogą powiatową nr 1305R, na nową bezkolizyjną trasę lub w przypadku braku kolizji zabezpieczenie istniejących odcinków poprzez zastosowanie rur osłonowych.

### 1.4. Określenia podstawowe

**Dziennik budowy** – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem nadzoru, Wykonawcą i Projektantem.

**Gazociągi rozdzielcze** - przewody niskiego lub średniego ciśnienia, dostarczające gaz najbliższemu położonemu odbiorcom.

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

**Inspektor nadzoru** – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

**Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

**Książka obmiarów** - akceptowany przez Inspektora nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora nadzoru.

**Kształtki** - elementy gazociągu nie będące prostymi odcinkami rur, służące do zmiany kierunku trasy gazociągu (łuki, kolana), lub zmiany średnicy gazociągu (zwężki).

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

**Polecenie Inspektora nadzoru** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji projektowej.

**Próba szczelności** - badanie mające na celu sprawdzenie szczelności rurociągu przed

oddaniem do eksploatacji.

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

**Przyłącza gazowe** - odcinek gazociągu od odgałęzienia na gazociągu rozdzielczym do kurka głównego.

**Roboty budowlane (roboty)** – zespół czynności podejmowanych przez Wykonawcę w celu zapewnienia prawidłowego i terminowego wykonania przedmiotu umowy w tym również dostarczenia pracowników, materiałów i sprzętu.

**Rura ochronna** - rura o średnicy większej od gazociągu, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzania przecieków gazu poza przeszkodę terenową.

**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.

**Skrzyżowanie** - miejsce przecięcia się rzutu poziomego gazociągu i przeszkody terenowej, która może szkodliwie oddziaływać na gazociąg bądź też, na którą gazociąg działa szkodliwie.

**Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych** – zbiór wytycznych i wymagań określających warunki i sposoby wykonania, kontroli, odbioru, obmiaru i płatności za roboty budowlane.

**Sprzęt** – wszystkie maszyny, środki transportowe i drobny sprzęt z urządzeniami do budowy, konserwacji i obsługi, potrzebne dla zgodnej z umową (kontraktem) realizacji robót budowlanych.

**Teren budowy** – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

**Umowa** – zgodne oświadczenie woli Zamawiającego i Wykonawcy wyrażona na piśmie o wykonanie określonej w jej treści roboty budowlanej w ustalonym terminie i za uzgodnionym wynagrodzeniem.

**Wykonawca** – osoba prawna lub fizyczna z którą Zamawiający zawarł umowę w wyniku wyboru ofert oraz jej następcy prawni.

**Wyroby (materiały)** – wszelkie tworzywa lub elementy, niezbędne do wykonania robót odpowiadające przedmiotowym Polskim Normom lub posiadające Aprobaty Techniczne, zgodne z dokumentacją projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

**Zamawiający** – każdy podmiot szczegółowo określony w umowie, udzielający zamówienia na podstawie ustawy o zamówieniach publicznych.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inspektora nadzoru.

### **1.5.1. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne reperów, dziennik budowy oraz dokumentację projektową i STWiORB. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki

geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### **1.5.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową i STWiORB**

Dokumentacja projektowa, STWiORB oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora nadzoru Wykonawcy stanowiące część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystać błędów lub opuszczeń w dokumentacji projektowej, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

### **1.5.3. Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa terenu budowy oraz robót poza nim w okresie trwania realizacji umowy, aż do zakończenia i odbioru końcowego robót, a w szczególności:

- utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy, a także zabezpieczy teren budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
- koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest wliczony w cenę umowną.

### **1.5.4. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

### **1.5.5. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

### **1.5.6. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie mogą być stosowane do wykonywania robót.

Konsekwencje użycia materiałów szkodliwych dla otoczenia, a stanowiących jakiegokolwiek zagrożenie dla środowiska, poniesie Wykonawca.

### **1.5.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej. Jeżeli w związku z niewłaściwym prowadzeniem robót, zaniedbaniem lub brakiem działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności prywatnej lub publicznej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność w taki sposób, aby stan naprawionej własności był nie gorszy niż przed powstaniem tego uszkodzenia lub zniszczenia.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie, zabezpieczenie i przebudowę tych instalacji zgodnie z wymaganiami użytkowników oraz będzie odpowiedzialny za ochronę tych urządzeń podczas trwania budowy.

### **1.5.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać wszystkich obowiązujących przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, między innymi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzaju robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. (Dz. U. nr 151 poz. 12562 r. 2002).

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

### **1.5.9. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu ostatecznego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

### **1.5.10. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

## **2. MATERIAŁY**

Ileć w niniejszej dokumentacji jest mowa o materiałach z podaniem znaków towarowych, producentów, patentów, nazw własnych lub pochodzenia, to przyjmuje się, że wskazaniom takim towarzyszą wyrazy (lub równoważne). Oznaczenia i nazwy własne materiałów i produktów służą wyłącznie do opisu minimalnych parametrów technicznych, które powinny spełniać te produkty. Zamawiający dopuszcza zastosowanie przy realizacji materiałów i urządzeń równoważnych dla materiałów i urządzeń wskazanych w dokumentacji projektowej, kosztorysie ofertowym i przedmiarze robót pod warunkiem zachowania nie gorszych parametrów jakościowych i zgodności z zapisami STWiORB.

### **2.1. Wymagania ogólne**

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z dokumentacją projektową, postanowieniami umowy i poleceniami Inspektora nadzoru.

W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inspektorowi nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, deklaracji zgodności, świadectw jakości, specyfikacji, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montanowych itp.

Rury PE powinny posiadać trwale naniesione następujące dane:

- > nazwę producenta,
- > datę produkcji,
- > nr serii,
- > średnicę zewnętrzną i grubość ścianki,
- > nr normy wg której zostały wyprodukowane,
- > rodzaj polietylenu,
- > słowo GAZ,
- > ciśnienie PN i wskaźnik MFI.

Przebudowę gazociągu wysokiego ciśnienia wykonać z rur stalowych bez szwu DN273x6,3mm ze stali L360NE wg PN-EN ISO 3183 „Przemysł naftowy i gazowniczy – Rury stalowe do rurociągowych systemów tranzytowych”, z fabrycznie wykonanymi z zewnątrz trójwarstwowymi wzmocnionymi powłokami z polietylenu 3LPE klasy B3 zgodnie z normą PN-EN 21809-1 „Przemysł naftowy i gazowniczy -- Powłoki zewnętrzne rurociągów podziemnych i podmorskich stosowanych w rurociągowych systemach transportowych -- Część 1: Powłoki poliolefinowe (3-warstwowe PE i 3-warstwowe PP)”.

### **2.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

### **2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru.

Rury w prostych odcinkach składować w stosach na równym podłożu lub na podkładach drewnianych. Nie przekraczać wysokości składowania około 1,0 m dla rur o mniejszych średnicach i 2,0 m dla rur o większych średnicach. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych pokrywających co najmniej 50 % powierzchni składowania. Rury o różnych średnicach składować oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. Końcówki rur należy zabezpieczyć krążkami ochronnymi. Rury składowane na placu budowy powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca powinien mieć możliwość korzystania z następującego sprzętu:

- > koparki podsiębierne,
- > spycharki kołowe,
- > ładowarki,
- > sprzęt do zagęszczania gruntu,
- > wciągarki mechaniczne,
- > żurawie budowlane samochodowe,
- > samochody samowyładowcze i dostawcze,
- > pompy przeponowe do odwadniania wykopu,
- > zgrzewarki,
- > sprzęt spawalniczy (przy przebudowie sieci wysokiego ciśnienia).

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

### **4. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Rury muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości z uwzględnienie przepisów dotyczących zasad poruszania się po drogach publicznych. Ponadto, przy przewozie i składowaniu materiałów należy stosować się do zaleceń

producenta zastosowanych rur. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur ze środków transportowych oraz wleczenie pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami STWiORB, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej. Wykonawca założy w razie konieczności osnowę realizacyjną w oparciu o którą będzie prowadził roboty. Koszt wykonania osnowy realizacyjnej nie podlega dodatkowej zapłacie.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona wytyczenia trasy sieci i przyłączy przez uprawnionego geodetę i trwale ją oznaczy za pomocą kołków osiowych i kołków świadków. Każde wytyczenie geodezyjne należy odnotować w dzienniku budowy.

Wykonawca robót zgłosi na piśmie rozpoczęcie prac do gestora sieci gazowej w terminie 7 dni przed ich rozpoczęciem.

### **5.2. Roboty ziemne**

Przed przystąpieniem do robót należy dokładnie zlokalizować przebieg kolidujących urządzeń podziemnych poprzez wykonanie przekopów kontrolnych. Przekopy kontrolne należy wykonywać ręcznie pod nadzorem zainteresowanych instytucji (właścicieli uzbrojenia) z zachowaniem szczególnej ostrożności. Zlokalizowaną infrastrukturę zabezpieczyć przez podwieszenie lub wsparcie na dylach szalunkowych.

Wykopy należy wykonać jako liniowe wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych umocnione balami drewnianymi bądź wypraskami stalowymi. Założono wykonanie wykopów w 20% ręcznie i w 80% przy użyciu sprzętu mechanicznego. Spód wykopu wykonywanego mechanicznie ustala się na poziomie około 20 cm wyższym od rzędnej projektowanej. Dalszą część wykopu do rzędnej projektowanej należy wykonać ręcznie bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. W sytuacji, kiedy nastąpiło tzw. przekopanie wykopu tj. wybranie warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu ułożenia przewodu, należy uzupełnić tę warstwę piaskiem odpowiednio zagęszczonym.

Wykopy należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu. Ewentualne odprowadzenie wody należy realizować do zbiorników szczelnych z których nadmiar należy usuwać wozami asenizacyjnymi.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu, a stopą odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1,0 m dla komunikacji. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. Do wykopu, którego głębokość wynosi więcej niż 1,0 m należy wykonać wejście (zejście). Odległość pomiędzy poszczególnymi zejściami do wykopu nie powinna być większa niż 20 m.

Wykopy należy skutecznie zabezpieczyć i oznakować barierami ochronnymi i tablicami ostrzegawczymi informującymi o wykopach, a w nocy oświetlić światłami ostrzegawczymi.

Wykonane roboty w stanie odkrytym należy zgłosić do odbioru Inspektorowi nadzoru.



### 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłożem pod gazociąg jest warstwa zagęszczonego piasku o grubości 10 cm. Rury należy montować na starannie przygotowanym łóżysku nośnym. Ewentualne ubytki w wysokości podłoża należy wyrównywać wyłącznie piaskiem. Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża ziemią z wykopów lub podkładania pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

### 5.4. Roboty montażowe

Na gazociągu w przekroju pasa drogowego przewidziano zastosowanie rur ochronnych PE100 SDR17. Rury przewodowe do rur ochronnych należy wprowadzić na płozach dystansowych z tworzywa sztucznego. Końce rur ochronnych zabezpieczyć manszetami zamykającymi. Rozwiązania szczegółowe pokazano na rysunkach w dokumentacji projektowej.

Rurociągi PE o średnicy do 63 mm łączyć metodą zgrzewania elektrooporowego przy pomocy kształtek i złączek PE, średnice większe łączyć metodą zgrzewania doczołowego (czołowego).

Zgrzewanie elektrooporowe to sposób łączenia rur polietylenowych z zastosowaniem specjalnych kształtek, które wyposażone są we wbudowane elementy grzewcze. Zgrzewarka elektrooporowa powoduje przepływ prądu przez kształtkę, a drut oporowy rozgrzewając się do odpowiedniej temperatury topi materiał i następuje trwałe połączenie kształtki z rurą.

Przy zgrzewaniu elektrooporowym należy przestrzegać następujących zasad:

- > prawidłowe cięcie rur (prostopadłe do osi),
- > dokładne usunięcie warstwy zdegradowanego polietylenu (utlenionego) na minimum 0,2 mm,
- > odtłuszczenie rury oraz kształtki za pomocą specjalnego środka zawierającego minimum 99,8 % alkoholu etylowego, łączone elementy muszą być bezwzględnie suche,
- > ustabilizowanie w zaciskach kształtki oraz rury w jednej pozycji w taki sposób, aby uniemożliwić ich przemieszczanie, zachowanie współosiowości łączonych elementów oraz właściwa długość wsunięcia rury do kształtki,
- > za pomocą skanera zgrzewarki wczytuje się parametry zgrzewu skanując kod kreskowy na kształtce,
- > chłodzenie powstałej struktury oraz usunięcie zacisków, na każdej kształtce widnieje czas chłodzenia oznaczony symbolem CT.

Zgrzewanie doczołowe (czołowe) polega na łączeniu części (rura/złączka, rura/rura, złączka/złączka) przez nagrzanie ich końcówek do właściwej temperatury i dociśnięcie, bez stosowania materiału dodatkowego. Powstaje połączenie homogeniczne. Wykonywanie operacji zgrzewania czołowego może być prawidłowe tylko wówczas, gdy stosowany sprzęt pozwala na kontrolę temperatury i siły docisku. Urządzeniem stosowanym do wykonywania tego typu połączeń jest zgrzewarka doczołowa, która powinna spełniać poniższe minimalne wymagania:

- > przyrządy mocujące winny dawać możliwość unieruchomienia części wraz ze stopniowym zaciskaniem, jednakże bez uszkodzenia ich powierzchni,
- > w urządzeniu powinna być możliwość obróbki wiórowej czoł zamocowanych części z zachowaniem ich równoległości,

- maszyna powinna posiadać stabilną budowę, by występujące podczas procesu zgrzewania naprężenia nie powodowały deformacji mających niekorzystny wpływ na przebieg operacji,
- powierzchnie robocze elementu grzewczego muszą być płaskie i równoległe,
- rozkład temperatury na powierzchniach roboczych nie może wykazywać różnic większych niż 10°C.

Obie części zamocowane w maszynie do zgrzewania należy poddać jednoczesnej obróbce wiórowej specjalnym heblem. Grubość wiórów powinna być mniejsza niż 0,2 mm. Obróbka jest wystarczająca, gdy na obu zgrzewanych częściach nie ma już miejsc nieobrobionych. Wióry, które dostaną się do wnętrza rury lub złączki należy usunąć przy pomocy szczypiec. Powierzchnie zgrzewane w żadnym wypadku nie mogą być już dotykane rękami. W przeciwnym razie konieczne jest czyszczenie powierzchni technicznie czystym spirytusem. Po obrobieniu części dosunąć do siebie, aż do ich zetknięcia. Szczelina między obiema częściami w żadnym miejscu nie może być większa od 0,5 mm. Jednocześnie należy sprawdzić czy części nie są względem siebie przemieszczone. Ewentualne przemieszczenie nie może być większe niż 10% grubości ścianki. Obróbka powierzchni zgrzewanych powinna mieć miejsce bezpośrednio przed zgrzewaniem.

Zarówno proces zgrzewania elektrooporowego jak i doczołowego powinien być przeprowadzony w odpowiednich warunkach atmosferycznych. W przypadku wietrznej pogody, niskiej temperatury otoczenia, zapylenia lub dużej wilgotności należy miejsce montażu osłonić namiotem ochronnym i ewentualnie uruchomić nagrzewnicę aby podnieść temperaturę lub zmniejszyć wilgotność powietrza w otoczeniu zgrzewarki.

Prace spawalnicze należy prowadzić zgodnie z normą PN-EN 12732 oraz regulacjami wewnętrznymi PSG sp. z o.o..

Wykonawca prac spawalniczych powinien:

- posiadać certyfikat jakości w spawalnictwie zgodnie z normą PN-EN ISO 3834-2,
- posiadać uznaną technologię spawania wg PN-EN ISO 15614-1.

Przed przystąpieniem do prac należy:

- powiadomić z 7-dniowym wyprzedzeniem PSG Sp. z o.o. o planowanym terminie rozpoczęcia prac,
- wykonać instrukcje technologii spawania zgodna z normą PN-EN ISO 15609-1, instrukcje uzgodnić z PSG Sp. z o.o.,
- wykonać plan spawania i kontroli złączy spawanych, plan uzgodnić w PSG Sp. z o.o..

Wykonane złącza spawane należy poddać badaniu:

- wizualnemu wg PN-EN ISO 17637
- magnetyczno – proszkowemu wg PN-EN ISO 17638 oraz wg PN-EN ISO 3059,
- penetracyjnemu wg PN-EN ISO 3452-1 oraz wg PN-EN ISO 3059,
- radiograficznemu wg PN-EN ISO 17636-1(technika wykonania – klasa B),
- ultradźwiękowemu wg PN-EN ISO 17640.

Z badań należy sporządzić protokoły.

Przy układaniu rur należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej. Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Po sprawdzeniu spadku rurociągu przestrzeń pomiędzy rurą, a ścianą wykopu należy wypełnić piaskiem i starannie zagęścić. Zagęszczenie zasyпки należy bezwzględnie wykonać ręcznie, symetrycznie po obu stronach przewodu. Do czasu przeprowadzenia prób szczelności złącza powinny być odkryte.

### **5.5. Próba hydrauliczna gazociągu**

Przed przystąpieniem do prób szczelności odcinki gazociągów oczyścić od wewnątrz. Gazociągi należy poddać pneumatycznej próbie szczelności przy użyciu powietrza lub gazu obojętnego pod ciśnieniem większym o 0,2 MPa od max. ciśnienia roboczego. Czas próby 24 godziny. Wymagania w zakresie przeprowadzania prób wytrzymałości i szczelności określają Polskie Normy. Gazociąg z tworzywa sztucznego po dostatecznym utwardzeniu złączy powinien być poddany próbie wytrzymałości i szczelności. Gazociąg powinien być poddany ciśnieniu nie mniejszemu niż iloczyn współczynnika 1,5 i max. ciśnienia roboczego, lecz nie przekraczającemu iloczynu 0,9 i ciśnienia krytycznego szybkiej propagacji pęknięć. Dodatkowo maksymalne ciśnienie próby wytrzymałości gazociągu nie może przekraczać wartości dopuszczalnego ciśnienia roboczego zastosowanych kształtek.

Przedmiotowe prace wykonać w obecności przedstawiciela PSG oraz Inspektora nadzoru. Z prób należy sporządzić protokoły.

### **5.6. Obsypka i zasypanie wykopów**

Zasyp rurociągu w wykopie składa się z dwóch warstw:

- > warstwy ochronnej rury – obsypki,
- > warstwy wypełniającej do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Zasyp przewodu gazowego przeprowadza się w trzech etapach:

- > wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach,
- > po próbie szczelności złącz rur wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,
- > zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem gruntu.

Warstwę ochronną rury wykonuje się z piasku sypkiego bez grud i kamieni. Warstwa ta musi być starannie ubita po obu stronach przewodu. Do czasu przeprowadzenia prób szczelności złącza powinny być odkryte.

### **Przed zasypaniem wykopów bezwzględnie wykonać inwentaryzację geodezyjną.**

Zagęszczenie sprzętem mechanicznym może być przeprowadzone przy 30 cm warstwie piasku ponad wierzch rury. Po wykonaniu obsypki można przystąpić do wypełnienia pozostałej części wykopu materiałem rodzimym.

## **6. KONTROLA ROBÓT**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej, systematycznej kontroli prowadzonych robót, która powinna obejmować:

- > sprawdzenie zgodności zastosowanych materiałów z dokumentacją projektową,
- > sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do reperów,
- > sprawdzenie odchylenia osi przewodu,
- > sprawdzenie odchylenia spadku przewodu,
- > sprawdzenia zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,

- sprawdzenie szerokości, grubości i stopnia zagęszczenia podłoża i obsypki rurociągu oraz zasypki wykopu,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową ułożenia przewodów,
- kontrola wykonania połączeń zgrzewanych i spawanych.

Dopuszczalne tolerancje:

- odchylenie odległości krawędzi dna wykopu od ustalonej w planie nie powinno być większe od 5 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 5 cm,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 3 cm,
- odchylenie osi ułożonego gazociągu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinno przekraczać 10 cm,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać 5% projektowanego oraz 10% projektowanego spadku przy większych spadkach projektowanych.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB w jednostkach ustalonych w przedmiarze robót.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. wykopy i inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych, badań szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Uznaje się, że koszty wykonania wszystkich robót tymczasowych i towarzyszących nie podlegają dodatkowej zapłacie i są ujęte w cenie ofertowej Wykonawcy.

Cena 1m wykonanego i odebranego gazociągu obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wytyczeniem trasy, ustaleniem reperów i realizację gazociągu,
- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie odkrywek, usunięcie kolizji z innym uzbrojeniem, zabezpieczenie miejsc kolizji,
- wykonanie wykopu wraz z odwozem gruntu, umocnieniem jego ścian i odwodnieniem w razie potrzeby,
- wykonanie podłoża,
- ułożenie gazociągu wraz z uzbrojeniem i podłączeniem,

- > próby szczelności,
- > przeprowadzenie pomiarów i badań,
- > wykonanie obsypki,
- > zasypianie wykopu z zagęszczeniem zasypki,
- > doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- > wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- > Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2003 Nr 207, póź. 2016 z późn. zm.).
- > Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ( Dz. U. Nr 108, póź. 953 z późn. zm.).
- > Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dn.30.07.2001 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe.
- > PN-99/B-06050:1999 - Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne.
- > BN-83/8836-02:1983 – Przewody podziemne - Roboty ziemne - Wymagania i badania przy odbiorze.
- > PN-M-34503:1992- Gazociągi i instalacje gazownicze - Próby rurociągów.
- > PN-EN 1555-1:2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych - Polietylen (PE) - Część 1: Wymagania ogólne.
- > ZN-G-3002:2001 Gazociągi – Taśmy ostrzegawcze i lokalizacyjne – Wymagania i badania.
- > ZN-G-3003:2001 Gazociągi – Słupki odznaczeniowe i odznaczeniowo – pomiarowe – Wymagania i badania.
- > ZN-G-3004:2001 Gazociągi – Tablice orientacyjne – Wymagania i badania.
- > ZN-G-3150:1996 Gazociągi - Rury polietylenowe - Wymagania i badania.

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dokumentu odniesienia czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.