

**U.01.00.00      ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE****U.01.03.06      PRZEBUDOWA SIECI GAZOWEJ****1.      WSTĘP****1.1.      Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy gazociągów w związku z inwestycją pn.: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 985 Nagnajów – Baranów Sandomierski – Mielec – Dębica polegająca na budowie ścieżki pieszo-rowerowej w miejscowości Brzeźnica”.

**1.2.      Określenia podstawowe**

1.2.1. **sieć gazowa** - gazociągi wraz ze stacjami gazowymi, układami pomiarowymi, tłoczniami gazu, magazynami gazu, połączone i współpracujące ze sobą służące do przesyłania i dystrybucji paliw gazowych, należące do przedsiębiorstwa gazowniczego

1.2.2. **gazociąg** - rurociąg wraz z wyposażeniem służący do przesyłania i rozdziału paliw gazowych, gazociąg dzieli się według:

a) maksymalnego ciśnienia roboczego na:

- gazociągi niskiego ciśnienia do 10 kPa włącznie,
- gazociągi średniego ciśnienia powyżej 10 kPa do 0,5 MPa włącznie,
- gazociągi podwyższonego średniego ciśnienia powyżej 0,5 MPa do 1,6 MPa włącznie,
- gazociągi wysokiego ciśnienia powyżej 1,6 MPa do 10 MPa włącznie,

b) stosowanych materiałów na:

- gazociągi stalowe,
- gazociągi z tworzyw sztucznych,

1.2.3. **przyłącze** - odcinek gazociągu od gazociągu zasilającego do kurka głównego włącznie,

1.2.4. **kurek główny** - urządzenie służące do odcięcia gazu przed wejściem do budynku, zlokalizowany w szafce wolnostojącej lub powieszony na ścianie zewnętrznej budynku,

1.2.5. **rura osłonowa** - rura o średnicy większej od gazociągu, usytuowana współosiowo z gazociągiem, służąca do zabezpieczenia gazociągu przed naciskami przenoszonymi z powierzchni terenu oraz do odprowadzania na bezpieczną odległość ewentualnych przecieków gazu spowodowanych drobnymi nieszczelnościami lub uszkodzeniami przewodów,

1.2.6. **pioła poślizgowa** – element z tworzywa służący do wprowadzenia gazociągu do rury osłonowej (ochronnej) i usytuowania go w przybliżeniu współosiowo,

1.2.7. **sączone węchowy** - urządzenie służące do wykrywania nieszczelności w przewodach gazowych,

1.2.8. **manszet** – element służący do zamykania przestrzeni pomiędzy nowoprojektowanym gazociągiem a końcem rury osłonowej,

1.2.9. **opaska termokurczliwa** – element służący do zamykania przestrzeni pomiędzy istniejącym gazociągiem a końcem nowo projektowanej rury osłonowej,

1.2.10. **rura wydmuchowa** - rura służąca do odprowadzenia z rury ochronnej na zewnątrz mniejszych przecieków gazu, a której zakończenie dla gazociągów o ciśnieniu do 0,5 MPa powinno być umieszczone w skrzynce ulicznej, zaś dla gazociągów powyżej 0,5 MPa w kolumnie wydmuchowej,

1.2.11. **kształtki** – elementy gazociągu nie będące prostymi odcinkami rur, służące do zmiany kierunku trasy gazociągu (łuki, kolana), rozdziału strumienia gazu (trójniki, czwórniki itp.) lub zmiany średnicy gazociągu (zwężki).

1.2.12. **armatura** – osprzęt wbudowany w gazociąg służący do zamykania lub otwierania przepływu gazu (zasuw, zawory, kurki), do odwodnienia gazociągu (odwadniacze) lub do zmiany długości gazociągu w celu kompensacji odkształceń terenu albo ułatwienia montażu armatury mającej połączenia kołnierzowe (kompensatory deformacyjne i montażowe)

1.2.13. **odległość podstawowa** - dopuszczalna odległość osi gazociągu od obiektu terenowego (przeszkody terenowej) bez specjalnych zabezpieczeń gazociągu.

1.2.14. **odległość bezpieczna** - mierzona w płaszczyźnie poziomej, jest to najmniejsza dopuszczalna odległość między obrysem obiektu terenowego a osią gazociągu,

1.2.15. **strefy kontrolowane** - to obszar wyznaczony po obu stronach osi gazociągu, w którym

1.2.16. **zespół zaporowo - upustowy** – zlokalizowany na gazociągu układ złożony z zasuw oraz rur upustowych, przeznaczony do zamykania przepływu gazu z możliwością odpowietrzenia lub upustu gazu z jednej lub z obu stron zasuw.

1.2.17. **operator sieci gazowej** - podejmuje czynności w celu zapobieżenia działalności mogącej mieć wpływ na trwałość i prawidłową eksploatację gazociągu.

1.2.18. **rura przewiertowa – przeciskowa** - rura służąca do wykonania przejścia pod istniejącym nasypem oraz drogą bez wykonania wykopów (metodą przecisku lub przewiertu).

Pozostałe określenia podstawowe w niniejszych STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Wykonawca robót jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i STWiORB.

Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub Specyfikacja, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe, przed użyciem materiału albo w okresie ustalonym przez Inżyniera celem sprawdzenia zgodności z wymogami projektowymi.

W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Surowiec użyty do produkcji rur i kształtek z tworzyw sztucznych powinien gwarantować trwałość większą od 50 lat.

Materiały do budowy poszczególnych elementów nabywane są przez Wykonawcę u Wytwórcy. Każdy materiał musi posiadać deklarację zgodności z Aprobata Techniczną Wytwórcy, stwierdzającą zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

### 2.2. Odbiór materiałów na budowie

Materiały takie jak rury, kształtki i elementy uzbrojenia sieci gazowej należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności lub oznaczenia znakiem CE. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Wytwórcy. Należy przeprowadzić oględziny stanu technicznego materiałów.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych robót, materiały należy przed wbudowaniem poddać badaniom sprawdzającym określonym przez Inżyniera.

### 2.3. Rury przewodowe polietylenowe

Do wykonania gazociągów należy stosować rury polietylenowe PE o średnicach:

- dn90x6,4mm,
- Dz40x3,4mm.

Gazociągi polietylenowe powinny być wykonane z rur PE100 dla mediów palnych i spełniać wymagania norm: PN-EN 1555-1, PN-EN 1555-2 oraz PN-EN 12106. Rury polietylenowe służące do budowy gazociągów powinny być koloru pomarańczowego w jednolitym kolorze pomarańczowym oraz powinny posiadać certyfikat na znak „B” i być oznakowane tym znakiem.

Każda rura musi być oznakowana w sposób czytelny i trwały poprzez nadruk lub wytłoczenie w kolorach kontrastujących z tłem tj. na powierzchni powinien znajdować się napis zawierający podstawowe informacje niezbędne dla identyfikacji rury. Oznaczenie powinno zawierać co najmniej następujące informacje:

- Numer normy systemowej (EN 1555),
- Nazwę producenta i/lub znak towarowy,
- Nominalną średnicę zewnętrzną × nominalną grubość ścianki (dn × en), w przypadku rur dn>32
- Nominalną średnicę zewnętrzną dn, np. 225,
- SDR, np. SDR 17,6,
- typ rury, jeśli ma zastosowanie (np. współwytłaczana lub warstwa usuwalna),
- materiał i oznaczenie (np. PE 100 RC),
- informacje producenta (data produkcji: rok i miesiąc (za pomocą cyfr lub kodu), nazwę lub kod miejsca produkcji, użyte materiały (za pomocą nazwy lub kodu)),
- przeznaczenie: GAZ.

Przykład oznakowania rury:

**PN-EN 1555-2 xxx 110 SDR11 xxx PE100 2015.09 xxx GAZ**

Sposób znakowania nie powinien wpływać na wytrzymałość rury, a odległość pomiędzy napisami nie może być większa niż 1m.

Rury powinny posiadać Aprobata Techniczną Instytutu Nafty i Gazu.

**Projektowane odcinki gazociągów zaprojektowano z rur PE100 szereg SDR17 o średnicy dn90x5,4. Zgodnie z warunkami gestora sieci dopuszcza się zastosowanie rur PE100 szeregu SDR17,6.**

**Podłączenia przyłączy gazowych należy wykonać z rur PE100 szereg SDR11 o średnicy dn40x3,7mm.**

## **2.4. Rury osłonowe**

### **2.4.1 Rury osłonowe polietylenowe**

Rurę osłonową pod projektowanym zjazdem indywidualnym (km 0+292,0 kilometrażu lokalnego DW985) należy wykonać z rur PE100 szereg 17 o jednolitym kolorze pomarańczowym wg PN-EN 1555 i pozostałych wymaganiach takich jak dla rur przewodowych.

Rurę osłonową pod drogą wojewódzką nr 985 i projektowaną ścieżką pieszo-rowerową (układaną metodą bezwykopową - przewiertem) należy wykonać z rur PE100 RC szereg 17 zgodnych z normą PN-EN 1555-2 oraz warunkami zawartymi w PAS 1075 dla rur typu 2.

Zestawienie rur osłonowych:

<b>Gazociąg / oznaczenie rury</b>	<b>Materiał</b>	<b>Średnica x gr. ścianki [mm]</b>	<b>Długość [m]</b>
G1 / R.O.-1	PE100 RC SDR17	dn180x10,7	28,0
G2 / R.O.-2	PE100 SDR17	dn180x10,7	17,5

### **2.4.2 Uszczelnienie rury osłonowej**

Końce rur osłonowych zabezpieczyć manszetami uszczelniającymi elastomerowymi typu „N”.

## **2.5. Płozy dystansowe**

Rury przewodowe wprowadzić do rur osłonowych z użyciem płóz typu BR wysokości 25mm.

Na końcach osłonowych zastosować płozy podwójne. Odległość między płozami 1,5 m.

## **2.6. Kształtki**

### **2.6.1 Kształtki elektrooporowe PE100 w wymaganym zakresie średnic**

Należy stosować kształtki elektrooporowe i doczołowe do budowy gazociągów wg normy EN 1555-3.

Każda kształtka powinna być osobno pakowana tak by wykluczyć konieczność dodatkowego czyszczenia przed zgrzewaniem. Kształtki powinny być pakowane w przezroczyste worki foliowe dla ułatwienia identyfikacji wyrobu w opakowaniu.

## **2.7. Połączenia PE / stal**

Dla połączeń istniejących gazociągów z projektowanymi należy stosować połączenia PE/Stal spełniające wymogi ST-IGG-1101:2017.

- PE dn75 / stal DN65
- PE dn40 / stal DN32

Długość części stalowej złączki PE-Stal nie powinna być krótsza niż 30 cm.

## **2.8. Wymagania jakościowe dotyczące materiałów stalowych**

Rury stalowe przewodowe powinny być wykonane bez szwu (S) o normatywnej granicy plastyczności  $R_{eH} \geq 265$  N/mm<sup>2</sup>.

- wg normy PN-EN 10208-2 lub PN-EN ISO 3183 – gatunek stali nie gorszy niż L 290 NB,
- dla średnic zewnętrznych mniejszych od dn 33,7 mm dopuszcza się stosowanie rur stalowych wg normy PN-EN 10216 – gatunek stali nie gorszy niż P 265 GH.

Kształtki stalowe (jeśli występują) należy stosować wg normy PN-EN 10253-2. Parametry mechaniczne elementów kształtnych (gatunek stali, grubość ścianki) powinny odpowiadać właściwości materiałowym rur przewodowych. Grubość ścianek wszystkich kształtek stalowych zastosowanych do budowy powinna odpowiadać grubościom ścianek rur stalowych.

Dla połączeń spawanych zgodnie z normą PN-EN 12732 określa się kategorię wymagań jakościowych B – obowiązują w zakresie 100 % badania wizualne – poziom jakości badań C.

Na wszystkie elementy stalowe obowiązują dokumenty kontroli i świadectwo odbioru 3.1 zgodne z normą PN-EN 10204 „Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli”.

## **2.9. Oznakowanie trasy gazociągów**

Oznakowanie trasy gazociągu powinno być zgodne ze Standardami Technicznymi ST-IGG-1001-1004 z 2023 r. Na terenie zabudowanym oznakowanie trasy za pomocą tablic orientacyjnych umieszczonych na stałych elementach infrastruktury. Poza terenem zabudowanym stosuje się oznakowanie słupkami oznaczeniowymi i oznaczeniowo – pomiarowymi. Odległość pomiędzy dwoma kolejnymi słupkami nie powinna być większa niż 500 m, a w terenie zalesionym (przecinki leśne) zaleca się co 100 m. Oznaczenie przewidziano w punktach charakterystycznych gazociągu takich jak np. zmiany kierunku trasy, rozgałęzienia. Na tabliczkach należy umieścić domiary do punktów charakterystycznych.

Na gazociągu obsypanym warstwą 0,4m piasku należy ułożyć żółtą taśmę ostrzegawczą z napisem „Uwaga! Przewód gazowy”. Maksymalnie 5cm nad gazociągami ułożyć drut lokalizacyjny DY 1x2,5mm<sup>2</sup> którego końcówki należy połączyć z końcówkami znajdującymi się nad istniejącymi przewodami.

**2.9.1 Taśma ostrzegawcza z PE koloru żółtego** – wg ST-IGG 1002:2023

**2.9.2 Drut lokalizacyjny DY 2,5mm<sup>2</sup>** – zgodnie z ST-IGG 1002:2023, PN-87/E-90054

**2.9.3 Tabliczki orientacyjne** – do oznaczenia trasy gazociągu – zgodnie z ST-IGG-1004:2023

**2.10. Słupki oznaczeniowe** – do oznaczenia trasy gazociągu – zgodnie z ST-IGG-1003:2023

**2.11. Podosypka i obsypka**

Piasek na podsypkę i obsypkę rur gazowych wg PN-EN 13043:2004.

**2.12. Zasyпка**

Do zasypania wykopów pod rurociągi może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, nie zamarznięty i bez zanieczyszczeń takich jak kamienie, gruz, odpadki budowlane itp.

**2.13. Żwir lub pospółka na podsypkę filtracyjną**

Podosypka filtracyjna ze żwiru, pospółki lub tłucznia wg PN-EN 13139:2003.

**2.14. Składowanie materiałów**

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Sposób składowania i przechowywania materiałów na placu budowy powinien zapewnić skuteczne zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem mechanicznym i utratą właściwości technicznych. W okresie składowania materiałów należy dokonywać niezbędnych zabiegów konserwacyjnych.

Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w przyzmacach

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

Materiały takie jak: rury, kształtki z tworzyw sztucznych 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.

**2.14.1 Rury przewodowe, osłonowe**

Do budowy gazociągów stosowane mogą być tylko rury o prawidłowym kształcie i nieuszkodzonej powierzchni.

Owalizacja rur nie powinna być większa niż: 1,06 D dla rur w zwojach, 1,02 D dla rur w odcinkach prostych.

Maksymalne dopuszczalne zarysowanie rur wynosi 10% grubości ścianki. Odcinki rur mające na powierzchniach zewnętrznych niedopuszczalne rysy i zadrapania należy wyciąć i zastąpić rurami pozbawionymi wad. Stąd należy bezwzględnie stosować się do zaleceń dotyczących zasad transportu i składowania rur PE.

Rury należy przechowywać w czystych i suchych pomieszczeniach, w położeniu poziomym, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem oraz spełnienie warunków bhp. Rury można przechowywać w wiązkach lub luzem. Rury o średnicach poniżej 30 mm w wiązkach.

W czasie składowania elementy rurociągów powinny być chronione przed bezpośrednimi promieniami słonecznymi oraz przed zniszczeniem i deformacją. Maksymalna wysokość składowania rur w odcinkach prostych, z wyjątkiem rur dostarczonych w paletach, wynosi 1,0m.

Tak ułożone rury powinny być podparte bocznymi wspornikami wykonanymi z drewna lub wyłożonymi materiałem nie powodującym uszkodzenia rur. Powierzchnia magazynowa musi być płaska, wolna od kamieni ostrych przedmiotów.

Rury powinny być chronione przed kontaktem z substancjami mogącymi uszkodzić polietylen, takimi jak rozpuszczalniki, smary, związki ropopochodne itp. Niedopuszczalne jest przeciąganie rur po podłożu - należy je przenosić lub stosować specjalne rolki bądź płozy. Rury w zwojach powinny być składowane płasko. Maksymalna wysokość składowania wynosi 1,5m. Temperatura składowania rur nie powinna przekroczyć 35°C. Rury nie powinny być składowane dłużej niż 2 lata. W przypadku gdy rury są narażone na bezpośrednie działanie promieniowania i opady atmosferyczne okres składowania wynosi nie dłużej niż 1 rok. Należy przestrzegać zasady, że rury składowane wcześniej (z najstarszą datą produkcji) należy wydawać z magazynów w pierwszej kolejności. W przypadku rur dostarczanych na paletach, palety należy układać w taki sposób, aby ciężar palet położonych wyżej był przenoszony przez konstrukcje ram podtrzymujących rury. Odległość pomiędzy ramami nie może być większa niż 2,5m.

**2.14.2 Kształtki, armatura, materiały izolacyjne, uszczelniające, znacznikowe**

Wszystkie elementy sieci gazowej należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta, które należy zabezpieczyć na placu budowy przed działaniem warunków atmosferycznych w pomieszczeniach zamkniętych, w temperaturze do 30°C.

Taśmy (lokalizacyjne, antykorozyjne) należy układać na drewnianych podestach, tak aby oś nawoju była prostopadła do płaszczyzny składowania.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

#### 2.14.3 Podsypki, obsypki

Składowisko podsypki i obsypki powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego gazociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem i izolacją zabezpieczającą przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

#### 2.14.4 Inne materiały

Zaleca się składowanie materiałów w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów. Sposób składowania i przechowywania materiałów na placu budowy powinien zapewnić skuteczne zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem mechanicznym i utratą właściwości technicznych. W okresie składowania materiałów należy dokonywać niezbędnych zabiegów konserwacyjnych.

### 3. SPRZĘT

Warunki ogólne sprzętu podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWiORB lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakiegolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera dyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

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

Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:

- piła do cięcia asfaltu i betonu,
- pilę motorową do cięcia drzew,
- koparki o pojemności 0,25 - 0,60 m<sup>3</sup>,
- spycharki,
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijaki i zagęszczarki mechaniczne),
- samochody samowyladowcze,
- walce,
- zagęszczarki wibracyjne,
- żuraw samochodowy,
- sprzęt do wykonania horyzontalnego przewiertu sterowanego.

Do robót montażowych można stosować sprzęt:

- koparka podsiębierna,
- spycharka gąsienicowa,
- żuraw samochodowy,
- ciągnik kołowy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- wciągarka ręczna,
- sprężarka spalinowa,
- agregat prądowórczy,
- urządzenia mechaniczne do cięcia rur,
- prościarka do rur PE,
- zgrzewarka do zgrzewania czołowego,
- zgrzewarka elektrooporowa,
- spawarka spalinowa,
- zagęszczarka wibracyjna,
- drobny sprzęt montażowy,
- wiertnica pozioma dla wykonania przewiertu pod drogą.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii oraz warunków wykonywania robót. Sposób wykonywania robót oraz sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### 4. TRANSPORT

Warunki ogólne transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Ładunek i transport rur i armatury powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający skrzywienie czy też innego rodzaju uszkodzenie rur. Rury należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Przy ładowaniu i przewożeniu rur na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym. Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać ze środków transportowych lecz rozładować po pochylach legarów. Przy wyładunku rur o powłokach chroniących przed korozją nie należy nakładać na nie łańcuchów lub lin stalowych. Przy przetaczaniu rur nie należy używać drągów żelaznych.

W czasie transportu i magazynowania, rury powinny być zabezpieczone przed wewnętrznym zanieczyszczeniem przez zaślepki umieszczone na końcach odcinków. Zaślepki należy usuwać dopiero bezpośrednio przed montażem. Armaturę gazociągu należy przewozić zakrytymi środkami transportu oraz zabezpieczyć przed przemieszczaniem się.

Kształtki transportować w opakowaniu. Opakowanie powinno zapewnić ochronę przed uszkodzeniem i deformacją oraz łatwą identyfikację kształtek. Kształtki należy przewozić w specjalnie przystosowanych pojemnikach, skrzyniach itp. Zaleca się składowanie kształtek w ich oryginalnych opakowaniach, aż do momentu ich użycia. Pozostałe warunki są podobne jak przy składowaniu i transporcie rur.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### 5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren;
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

##### 5.2. Roboty ziemne

Roboty ziemne w bezpośrednim sąsiedztwie gazociągów powinny być wykonane zgodnie z §144 i §145 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47/2003 poz. 401).

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału.

Trasę wykopów należy wyznaczyć w oparciu o część rysunkową i lokalizację punktów założu. W pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu roboty ziemne należy wykonywać ręcznie pod nadzorem właścicieli istniejących sieci, a odsłonięte uzbrojenie należy zabezpieczyć. Pozostałe wykopy o ścianach pionowych można wykonać mechanicznie. Należy je zabezpieczyć przed osuwaniem oraz przed zalewaniem wodami pochodzenia atmosferycznego i technologicznego. Podczas robót należy zapewnić bezpieczny dostęp do posesji położonych w rejonie budowy poprzez wygrodenienie wykopów i ustawienie tymczasowych mostków nad wykopami.

Wykop głębszy od 1m wykonać jako umocniony o ścianach pionowych. Obudowa powinna wystawać 10 cm ponad powierzchnię terenu. Wydobywaną ziemię należy składować wzdłuż krawędzi umocnionego wykopu w odległości nie mniej niż 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inżyniera. Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższej położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Wykonanie obrysów wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami.

Minimalna szerokość wykopu w świetle ewentualnej obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia. Struktura gruntu dna wykopu gazociągu nie powinna być naruszona na głębokości większej niż 0,2 m i na odcinkach dłuższych niż 3 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodów.

Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

W gruntach skalistych lub kamienistych na dnie wykopu gazociągu powinna być ułożona warstwa wyrównawcza grubości 0,1 do 0,2 m z ziemi nie zawierającej grud, kamieni i gnijących resztek roślinnych. Przygotowanie wykopu do ułożenia rurociągu wiąże się z wyprofilowaniem dna wykopu do rzędnych określonych na profilu podłużnym. Montaż prowadzić w suchym i umocnionym wykopie. W celu odwodnienia wykopu – w razie konieczności - należy zastosować dodatkowo podsypkę filtracyjną z gysu lub żwiru grubości odpowiednio 10 cm lub 15 cm z sączkiem z rur jednościennej z polipropylenu  $\phi$  5 cm, oraz studzienkami drenażowymi DN500 w dnie wykopu rozstawionymi co ~50.0 m. Odprowadzenie wody z wykopów pompami przeponowymi lub spalinowymi poza zasięg robót ziemnych. Przed zasypaniem sieci należy zinwentaryzować je geodezyjnie. Szczególnie dokładnie należy zinwentaryzować skrzyżowania z innym uzbrojeniem podziemnym. Rury należy układać w wykopie, z którego muszą być usunięte gruz, beton i kamienie. Pod przewodami należy wykonać podsypkę z piasku o grubości 15 cm i obsypać do wysokości 30 cm ponad wierzch rury.

### 5.3. Odwodnienie dna wykopu

W przypadku wystąpienia wód gruntowych w wykopie Wykonawca we własnym zakresie opracuje dokumentację techniczną odwodnienia wykopów, taką aby zasięg oddziaływania leja depresyjnego nie wykraczał poza teren inwestycji (zakres inwestycji), którą uzgodni z Inżynierem.

W przypadku wystąpienia lokalnych sączeń wód gruntowych wodę z wykopu należy odpompować do istniejących rowów przydrożnych lub zagłębień melioracyjnych w terenie nie naruszając interesów osób trzecich tj. Właścicieli przyległych parcel prywatnych.

W przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych i ciągłego zalewania wykopów zaleca się wpłukać igłofiltr, a przejętą wodę odpompowywać do istniejących rowów otwartych.

Szczegółowe sposoby odprowadzania wód z wykopów oraz odcinki sieci, na których mogą występować zalewania zostaną opracowane przez Wykonawcę w zależności od warunków oraz technologii prowadzenia robót.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Rodzaj podłoża jest zależny od rodzaju gruntu w wykopie.

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto - gliniastych o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa podłożem jest grunt naturalny przy nienaruszonym dnie wykopu.

W gruntach spoistych lub skalistych należy wykonać podłoże wzmocnione z warstw pospółki lub żwiru z domieszką piasku grubości od 15 do 20 cm. W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy żwiru lub tłucznia z piaskiem grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.

W gruntach kurzawkowych oraz w gruntach torfiastych podłoże należy wykonać zgodnie z indywidualnym rozwiązaniem zaakceptowanym przez Inżyniera.

Wykonawca dokona zagęszczenia wykonywanego podłoża do IS nie mniej niż 0,95.

### 5.5. Podsypka

Dla przewodów gazowych budowanych w gruntach suchych, nienawodnionych, o podłożu z gruntów spoistych, pod rury należy wykonać podsypkę z piasku grubości 20 cm z podbiciem pachwin. Podsypkę należy zagęścić ubijkami ręcznymi.

### 5.6. Wykonanie przekroczenia nasypu drogowego metodą przewiertu sterowanego

Przekroczenie drogi wojewódzkiej nr 985 projektowanym gazociągiem dn90 projektuje się metodą przewiertu sterowanego z wierceniem pilotowym.

#### 5.6.1. Etapy przewiertu z wierceniem pilotowym

Lokalizację przewiertu, jego długość przedstawiono na profilu podłużnym przekroczenia drogi.

Kolejność robót przy wykonaniu przewiertu:

- wytyczenie w terenie osi przekroczenia,
- zabezpieczenie istniejących kabli energetycznych i telekomunikacyjnych,
- wykonanie komory przewiertowej i odbiorczej,
- wykonanie i wypoziomowanie dna komory,
- umocnienie ścian komór,
- zabezpieczenie tylnej ściany komory płytą żelbetową, ściana oporowa (dobór na podstawie wyboru urządzenia wiertniczego),
- montaż urządzeń i instalacji do odwodnienia komór,
- montaż urządzenia do wykonania przewiertu,
- wykonywanie przewiertu rurami przewodowymi,
- demontaż urządzenia do wykonywania przewiertu,
- demontaż ściany oporowej,
- demontaż umocnień ścian komory przewiertowej i odbiorczej,
- zasyp z zagęszczeniem pozostałych przestrzeni w komorach,
- odwóz nadmiaru ziemi z przewiertu.

### 5.6.2. Rury przewiertowe

Przewiert należy wykonać rurami polietylenowymi PE100 RC SDR17 Dz180x10,7mm, które będą stanowiły rurę osłonową w systemie przekroczenia drogi.

Wzdłuż odcinka gazociągu wykonywanego metodą bezwykopową należy również prowadzić (wciągnąć) przewód lokalizacyjny DY 1x6,0mm<sup>2</sup>.

### 5.6.3. Informacje dodatkowe

Przed przystąpieniem do prac przewiertowych konieczne jest zgromadzenie następujących danych wyjściowych:

- plan sytuacyjny miejsca wykonywania robót z zaznaczonymi drogami dojazdowymi oraz możliwymi utrudnieniami,
- poziom oraz miejsce stabilizowania reperów na terenie lub w sąsiedztwie budowy,
- ewentualne ograniczenia dotyczące dowozu materiałów,
- lokalizacja wszystkich instalacji (energetyczne, telekomunikacyjne, gazowe),
- parametry geotechniczne podłoża w miejscu budowy (zgodnie z dokumentacją geologiczną),
- wytrzymałość i odkształcalność gruntu,
- możliwość występowania kamieni, głazów, pozostałości konstrukcji budowlanych lub innych przeszkód,
- możliwość przyczepiania się gruntów spoistych do brusów w trakcie wrywania ścianek,
- wymagania techniczne dla ścianek zabezpieczających wykop (typ i rodzaj profilu, gatunek stali; ustalenie, czy konieczne jest zespawanie zamków),
- obecność w pobliżu wykopu podatnych na uszkodzenia budynków lub instalacji,
- ograniczenia dotyczące hałasu i drgań,
- ewentualne ograniczenia dotyczące metody zagłębiania ścianki,
- ewentualne wymagania określające współczynnik przepuszczalności ścianki szczelnej,
- określenie etapów wykonywania ścianki zabezpieczającej wykop,
- ewentualne inne parametry podlegające badaniom odbiorowym

### 5.7. Roboty montażowe

#### 5.7.1. Warunki ogólne

Gazociągi budować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie.

Gazociągi mogą być lokalizowane w: trawnikach, chodnikach, poboczach, jezdniach, przepustach, tunelach przeznaczonych dla pieszych lub dla ruchu kołowego, na mostach, wiaduktach lub specjalnych konstrukcjach, w kanałach i innych obudowanych przestrzeniach pod warunkiem, że są one wentylowane lub wypełnione piaskiem bądź innym materiałem niepalnym lub zastosowano dla gazociągu rury ochronne, nad i pod powierzchnią ziemi na terenach leśnych, górzystych, bagnistych, podmokłych, w wodzie, pod dnem cieków lub akwenów oraz nad innymi przeszkodami terenowymi.

Gazociągi przy drogach powinny być sytuowane w odległości od zewnętrznej krawędzi jezdni co najmniej:

Lp.	Rodzaj drogi	Na terenie zabudowy miast i wsi	Poza terenem zabudowy
1	Droga ekspresowa	20 m	40 m
2	Droga ogólnodostępna a) krajowa b) wojewódzka c) gminna, lokalna miejska i zakładowa	10 m 8 m 6 m	25 m 20 m 15 m

Gazociągi od pozostałych obiektów lokować z zachowaniem zapisów normy PN-M-34501 „Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.”

#### 5.7.2. Montaż gazociągów

Na etapie przekazania placu budowy i przystąpienia do realizacji należy potwierdzić głębokość posadowienia istniejącego gazociągu w miejscach włączenia, oraz jego średnicę i grubość ścianki.

W przypadku niezgodności z założeniami projektowymi zostaną dokonane przez projektanta korekty w ramach nadzoru autorskiego. Odkrywki należy dokonać ze szczególną ostrożnością pod nadzorem operatora gazociągu. W harmonogramie robót należy przewidzieć korektę w zamówieniu materiałów wynikającą z ewentualnych rozbieżności pomiędzy spodziewanymi i rzeczywistymi parametrami istniejącego gazociągu.

Montaż projektowanych odcinków gazociągu należy wykonać zgodnie z:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26.04.2013r. (Dz. U. z dn. 04.06.2013r. poz. 640), w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie,
- Warunkami technicznymi wydanymi przez operatora sieci gazowej,



- Załącznik do Zarządzenia nr 76/2022 Prezesa Zarządu PSG sp. z o.o. z dnia 10 października 2022r. w sprawie „Zasady projektowania gazociągów stalowych niskiego i średniego ciśnienia oraz gazociągów polietylenowych” – aktualizacja z dnia 19.12.2023r.,
- Załącznik do Zarządzenia Nr 67 Prezesa Zarządu PSG sp. z o.o. z dnia 8 września 2022r. w sprawie „Zasad budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych” – aktualizacja z dnia 19.12.2023r.,
- Załącznik do Zarządzenia Nr 98/2024 Prezesa Zarządu PSG sp. z o.o. (wydanie 4) z dnia 16 grudnia 2024r. w sprawie „Zasady budowy, technologii spajania i napraw stalowych sieci gazowych”.

Zmiany kierunków trasy wykonać z wykorzystaniem kształtek polietylenowych zgrzewanych doczołowo lub elektrooporowo. Zastosować gotowe kształtki elektrooporowe/doczołowe o typowych kątach. Nie dopuszcza się stosowania kształtek segmentowych.

Połączenia projektowanych rurociągów PE z istniejącymi gazociągami z polietylenu wykonać za pomocą połączeń zgrzewanych z zastosowaniem muf elektrooporowych. Natomiast połączenia projektowanych rurociągów PE z istniejącymi gazociągami z rur stalowych wykonać poprzez zastosowanie przejścia PE/stal spełniających wymogi ST-IGG-1101 z 2017r.

Rury należy układać w wykopie, z którego muszą być usunięte gruz, beton i kamienie. Pod przewodami należy wykonać podsypkę z piasku o grubości 15 cm i obsypać do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Podsypkę i obsypkę z boków (pachwiny) należy zagęścić do min. 98% wg Proctora. Pozostały wykop, poza korpusem drogowym, zasypać gruntem rodzimym bez kamieni warstwami grubości 20 cm z ubiciem kolejnych warstw.

Wszystkie prace związane z montażem i układaniem gazociągów w wykopach powinny być przeprowadzone w taki sposób, aby nie powodowały zanieczyszczenia wnętrza oraz występowania nadmiernych napięć na odcinkach przewodów rurowych. Dla zapewnienia bezpieczeństwa osób prowadzących prace oraz dla ochrony istniejącego gazociągu zabrania się użytkowania powierzchni nad czynnym gazociągiem dla prac ciężkiego sprzętu maszyn budowlanych. Po ułożeniu gazociągu w wykopie należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą.

Gazociągi należy układać zgodnie z profilami podłużnymi oraz schematami montażowym zamieszczonymi w Dokumentacji Projektowej.

Po ułożeniu gazociągu w wykopie należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą.

### 5.7.3. Łączenie rur PE

Łączenie rur z polietylenu w zakresie średnic Dz 25 - Dz 63 mm należy wykonać stosując technologię zgrzewania elektrooporowego z zastosowaniem odpowiednich kształtek mufowych zawierających cewkę z drutu oporowego. Również odgałęzienia, zmiany kierunku i redukcje średnic winny być wykonane przy zastosowaniu atestowanych kształtek łączonych metodą zgrzewania elektrooporowego. Rury PE w zakresie średnic powyżej Dz 63 można łączyć technologią zgrzewania czołowego.

Prace związane z łączeniem rur polietylenowych mogą być wykonywane przez osoby posiadające kwalifikacje zgrzewacza tworzyw sztucznych, poświadczone egzaminem po ukończeniu specjalistycznego kursu, obejmującego zagadnienia teoretyczne i praktyczne montażu rur z PE.

Przed przystąpieniem do łączenia rur, wykonawca winien opracować kartę technologiczną zgrzewania i uzgodnić ją z OZG Jasło.

Do zgrzewania rur należy stosować zgrzewarki automatyczne posiadające możliwość kontroli procesów zgrzewania oraz rejestracji całego procesu.

### Zgrzewanie elektrooporowe

Zgrzewanie elektrooporowe jest procesem, który usprawnia łączenie rurociągów PE ograniczając do minimum wpływ czynnika ludzkiego na jakość uzyskanych połączeń. Kształtki do zgrzewania elektrooporowego różnią się od tradycyjnych kształtek tym że, zawierają cewkę z drutu oporowego umieszczoną w pobliżu powierzchni zgrzewanej. Zgrzewanie realizuje się przez wsunięcie końców rur do łącznika i połączenie końcówek drutu oporowego ze źródłem prądu. Prąd płynący w obwodzie powoduje wydzielanie się ciepła w cewce z drutu oporowego, które z kolei doprowadza do uplastycznienia łączonych elementów. Zgrzewanie elektrooporowe powinno być realizowane zgodnie z kartą technologiczną łączenia, stosując rury i kształtki posiadające świadectwo IGNiG Kraków o dopuszczeniu ich do stosowania przy budowie sieci gazowej oraz certyfikat na znak bezpieczeństwa B. Dla uzyskania złącza odpowiedniej jakości należy pamiętać, aby powierzchnie łączonych elementów były absolutnie czyste. Końcówki rur przeznaczone do łączenia muszą być obcięte prostopadłe do osi. Wewnętrzne krawędzie powinny być pozbawione zadziórów a krawędzie zewnętrzne zaokrąglone. Końcówki rur muszą być oczyszczone skrobakiem z warstwy utlenionej na długości, która znajduje się wewnątrz kształtki. W trakcie zgrzewania, oraz podczas chłodzenia, łączone elementy powinny być zamocowane w uchwytach.

Parametry zgrzewania ustalone są w sposób uzależniony od rodzaju sprzętu do zgrzewania. Istnieją w tym zakresie następujące możliwości:

- parametry zgrzewania są ustalone automatycznie, na podstawie pomiaru oporności uzwojenia kształtki,
- parametry zgrzewania są wprowadzane do urządzenia poprzez ich odczytanie z kodu kreskowego na kształtce, za pomocą elektronicznego pióra,
- parametry zgrzewania są nastawiane ręcznie pokrętkiem, na skali obejmującej średnice nominalne i grubości ścianek.

Uwaga :

W przypadku niekorzystnych warunków atmosferycznych takich jak: wiatr, mgła, temperatura otoczenia poniżej + 5°C (przy wszystkich metodach zgrzewania), miejsce zgrzewania powinno być ochronione namiotem a odcinek rur zgrzewanych winien być zamknięty co najmniej z jednego końca, dla ochrony zgrzewu przed przeciągiem.

### **Zgrzewanie czołowe**

Zgrzewanie czołowe polega na ogrzaniu i uplastycznieniu czołowych powierzchni łączonych elementów, w styku z płytą grzewczą ogrzaną do wymaganej temperatury, a następnie po oderwaniu ich od płyty, wzajemnym połączeniu z sobą z odpowiednią siłą docisku.

Zgrzewanie czołowe powinno być realizowane zgodnie z kartą technologiczną zgrzewania uzgodnioną z OZG Jasło. Końcówki elementów przeznaczonych do zgrzewania czołowego nie mogą być zanieczyszczone lub uszkodzone mechanicznie. Powinny być zeskrawane dla usunięcia warstwy utlenionej, bezpośrednio przed przystąpieniem do zgrzewania.

Czas wykonania poszczególnych czynności podczas zgrzewania czołowego, temperatura płyty grzewczej oraz siły docisku łączonych elementów powinny być określone w karcie technologicznej zgrzewania. Chłodzenie zgrzewu należy prowadzić w sposób naturalny, utrzymując cały czas wymaganą siłę docisku elementów.

Uwaga:

W przypadku niekorzystnych warunków atmosferycznych takich jak: wiatr, mgła, temperatura otoczenia poniżej + 5°C (przy wszystkich metodach zgrzewania), miejsce zgrzewania powinno być ochronione namiotem a odcinek rur zgrzewanych winien być zamknięty co najmniej z jednego końca, dla ochrony zgrzewu przed przeciągiem.

### **Protokół (karty) zgrzewania.**

Zgrzewacz powinien na bieżąco w trakcie wykonywania poszczególnych połączeń wypełniać karty zgrzewania.

### **Lista zgrzewów.**

W czasie budowy kierownik budowy powinien prowadzić listę zgrzewów. Podany jest na niej szkic trasy, usytuowanie zgrzewu (w mb), nr zgrzewu, rodzaj zgrzewania.

### **Karta kontrolna zgrzewania.**

Podczas kontroli robót połączeniowych inspektor nadzoru wypełnia kartę kontrolną. W przypadku odstąpienia od tego wymogu należałoby wprowadzić zasady kontroli zgrzewów rur PE podobne do kontroli (ogłędziny i pomiary) spoin połączeń rur stalowych, sprawdzając 100% połączeń.

Inspektor zobowiązany jest do kontroli min. 1% wszystkich zgrzewów, jednak nie mniej niż trzy.

### **Kontrola prawidłowości wykonania połączeń.**

Każde połączenie zgrzewu powinno być sprawdzone pod względem prawidłowości wykonania poprzez:

- oględziny zewnętrzne (wzrokowe),
- jeżeli jest możliwe uzyskanie wydruku z urządzenia zgrzewającego, porównanie parametrów zgrzewów z parametrami podanymi w karcie technologicznej.

Prawidłowość wykonania połączeń przez oględziny zewnętrzne ocenia się sprawdzając:

- a) przy zgrzewaniu czołowym
  - szczelność wypływk
  - różnice szerokości wałeczków wypływk
  - zagłębienie rowka między wałeczkami
  - przesunięcie ścianek łączonych elementów

Sprawdzenie dokonuje się za pomocą przyrządu pomiarowego, umożliwiającego pomiar z dokładnością do 0.1 mm.

- b) przy zgrzewaniu elektrooporowym
  - współosiowość połączeń mufowych,
  - pozycje słupków wskaźnikowych na kształtkach sygnalizujących wykonanie zgrzewu.

### **Wymagania, jakim powinny odpowiadać urządzenia do zgrzewania.**

Urządzenia do zgrzewania elektrooporowego - winny posiadać dopuszczenie do stosowania przy budowie gazociągu z polietylenu na technologię elektrooporową wydane przez IGNiG. Ponadto urządzenia winny być poddawane kalibracji tj. sprawdzeniu pod względem utrzymania parametrów technicznych, co najmniej raz na 2 lata i potwierdzone odpowiednim dokumentem. Badania te winny być przeprowadzone przez jednostki serwisowe producenta lub inne jednostki posiadające upoważnienie producenta do kalibracji urządzeń.

#### 5.7.4. Łączenie rur stalowych

Prace spawalnicze wykonywane będą na:

- połączeniach projektowanych gazociągów z istniejącymi za pomocą połączeń PE/stal
- połączeniach projektowanych przyłączy z istniejącymi za pomocą połączeń PE/stal.

Do połączeń istniejących gazociągów stalowych z projektowanymi z PE należy zastosować połączenia PE/stal spełniające wymagania ST-IGG-1101:2017.

Wyroby hutnicze biorące udział w procesie spawania powinny mieć potwierdzoną udarność w temp.  $-30^{\circ}\text{C}$ . Materiały powinny posiadać świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204.

Łączenie to będzie realizowane poprzez spawanie. Spawanie powinno być realizowane zgodnie z kartą technologiczną spawania uzgodnioną z OZG Jasło.

Prace związane z łączeniem rur stalowych muszą być wykonywane przez osoby posiadające uprawnienia do spawania rurociągów wg PN-EN ISO 14732.

Łączenie rur stalowych należy wykonać za pomocą spawania elektrycznego metodą - 141-TIG- elektrodą topliwą w osłonie gazów obojętnych /argon, hel/. Minimalna grubość ścianki 2,9mm.

Dopuszcza się stosowanie metody 111- spawanie łukowe elektrodą otuloną. Minimalna grubość ścianki 3,2mm.

Złącza spawane wykonać zgodnie z kwalifikowanymi technologiami spawania oraz instrukcjami technologicznymi spawania określonymi w Polskich Normach (PN-EN ISO 15609-1). Personel nadzoru spawalniczego oraz spawacze powinni korzystać z instrukcji technologicznych spawania WPS.

Metody spawania i ich kombinacje wymagają kwalifikowania wg PN-EN ISO 15614-1. Na podstawie uzyskanego Protokołu Kwalifikowania Technologii Spawania WPQR opracowywane są instrukcje spawania WPS. W przypadku kwalifikowania technologii spawania według PN-EN ISO 15614-1 proces kwalifikowania należy realizować według poziomu 2.

##### Wymagania jakościowe połączeń spawanych i badania nieniszczące:

Dla połączeń spawanych zgodnie z normą PN-EN 12732 określa się kategorię wymagań jakościowych B ustala się poziom jakości C (wymagania średnie).

Dla połączeń spawanych zgodnie z normą PN-EN 12732 określa się:

- badania wizualne (VT) spoin w 100%,
- badania nieniszczące radiograficzne (RT) lub ultradźwiękowe (UT) w zakresie kategorii wymagań jakościowych B – spoiny obwodowe – reprezentatywna próba losowa.

Wymagania dotyczące posiadania odpowiednich uprawnień spawalniczych:

- Spawacze zgodnie z PN-EN ISO 9606-1:2014,
- Personel nadzoru spawalniczego zgodnie z PN-EN ISO 14731:2019-05
- Stosować też należy system jakości np. PN-EN ISO 9001 zgodnie z wymaganiami określonymi w PN-EN ISO 15607:2020-03.

Kontrola robót spawalniczych polega na:

- sprawdzeniu lica spoiny, pęknięć, podtopienia materiału oraz wytrącenia żużla.

Jakość złączy powinna być badana metodami nieniszczącymi. Metody badań i udział procentowy badanych spoin w zależności od kategorii wymagań jakościowych określają:

PN-EN 12732:2022-04, PN-EN ISO 5817:2023-08; PN-EN ISO 17637:2023-04.

##### Izolacja rur stalowych:

Odcinki rur stalowych układanych w ziemi – przejścia PE-stal, należy izolować taśmami polietylenowymi

- system jednotaśmowy - klasa izolacji B30 wg PN-EN 12068 przy zastosowaniu zakładki 50%.

Izolacja B30 jest powłoką wielowarstwową. Litera B oznacza klasę wytrzymałości mechanicznej, wg EN12068, natomiast oznaczenie 30 wskazuje, że temperatura pracy ciągłej tej powłoki nie powinna przekraczać  $30^{\circ}\text{C}$ .

Proponowany sposób wykonania zabezpieczenia klasy B30 powłoką izolacyjną z taśmy polietylenowej:

- Oczyszczyć rurę z sadzy, zabrudzeń, kurzu i wilgoci do trzeciego stopnia czystości,
- Wykonać powłokę z przeciwkorozyjnego podkładu gruntującego,
- Wykonać izolację z systemowej taśmy wypełniająco-profilującej,
- Wykonać powłokę z taśmy ochrony przeciwkorozyjnej i mechanicznej jednostronnie przylepnej do systemowego zabezpieczenia antykorozyjnego – montaż z zakładką 50%.

Należy stosować się ściśle do wymagań nałożonych przez producentów dla uzyskania odpowiedniej jakości izolacji oraz uniknięcia zagrożeń ze strony stosowanych materiałów.

Powłokę izolacyjną należy sprawdzić na przebicie wysoko napięciowym poroskopem iskrowym przy napięciu probierczym nie mniej niż 15KV.

Wykonana izolacja podlega odbiorowi przez Oddział Zakład Gazowniczy w Jaśle.

#### 5.7.5. Czyszczenie gazociągów przed oddaniem do eksploatacji

Czyszczenie wnętrza rurociągów należy wykonać za pomocą przedmuchania sprężonym powietrzem.

##### Oczyszczenie wnętrza gazociągu za pomocą przedmuchania sprężonym powietrzem

Podczas oczyszczania za pomocą przedmuchania sprężonym powietrzem, powietrze należy przepuszczać ze zbiornika utworzonego z przyległego odcinka gazociągu. Ciśnienie powietrza w zbiorniku, przy stosunku długości zbiornika i przedmuchiwanej odcinka nie mniejszym niż 2:1 powinno wynosić 0,4 MPa. Powierzchnia przekroju wydmuchu powinna być nie mniejsza niż 0,64 powierzchni przekroju gazociągu.

Czyszczenie gazociągu podlega odbiorowi przez inspektora nadzoru i użytkownika gazociągu. Odbiór czyszczenia gazociągu należy przeprowadzić bezpośrednio przed próbą szczelności.

#### 5.7.6. Próby ciśnieniowe gazociągów

Gazociągi i przyłącza należy poddać próbie szczelności zgodnie z wymaganiami:

- Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26.04.2013r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz. U. R.P. 2013 poz. 640) oraz
- Standardu technicznego ST-IGG-0303:2022 „Próby ciśnieniowe gazociągów z PE o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 1,0 MPa włącznie”.

Przed rozpoczęciem prób szczelności odcinki gazociągów winny być oczyszczone od wewnątrz z wszelkich zanieczyszczeń nagromadzonych w czasie budowy.

Zgodnie z rozporządzeniem gazociąg powinien być poddany próbie pneumatycznej szczelności pod ciśnieniem większym o 0,2 MPa od maksymalnego ciśnienia roboczego. Czynnikiem próbnym może być powietrze lub gaz obojętny, wolny od związków tworzących osady.

##### Parametry próby wg ST-IGG-0303:2022

Dla gazociągów średniego ciśnienia G1 dn90mm, L=48,0m oraz G2 dn90mm, L=196,5m należy wykonać próbę szczelności metodą standardową:

- ciśnienie próby 0,75 MPa,
- czas stabilizacji ciśnienia próby 7,5 h,
- czas próby właściwej nie mniej niż 2,0 h.

Badanie szczelności należy przeprowadzić w obecności przedstawicieli Inwestora, Wykonawcy (kierownika budowy) i Inspektora administratora sieci.

Wykresy i protokoły z prób ciśnieniowych stanowią dokumentację odbiorową i będą podstawą do późniejszego włączenia nowo wybudowanego gazociągu do czynnej sieci gazowej.

Przyrząd pomiarowy próby szczelności

- przyrząd rejestrujący mechaniczny lub elektroniczny o minimalnej klasie 1 dla gazociągów,
- ciśnieniomierz o minimalnej klasie 0,6 dla przyłącza,
- zakresowość zalecana - 1,25÷1,5 ciśnienia próby,
- przyrząd powinien mieć ważne świadectwo wzorcowania (okres nie dłuższy niż 2 lata od daty przeprowadzenia ostatniego wzorcowania).

**Dopuszczalny spadek ciśnienia po zakończeniu próby szczelności to max. 5 kPa.**

Próbę szczelności należy wykonywać przy otwartej armaturze odcinającej, zabudowanej na rurociągach.

Jeżeli próba wypadnie negatywnie, to przed ponownym jej wykonaniem należy zlokalizować i usunąć nieszczelności.

Próba wytrzymałości i szczelności podlega odbiorowi przez inspektora nadzoru, w obecności przedstawiciela administratora sieci. Wykresy i protokoły z prób ciśnieniowych stanowią dokumentację odbiorową.

#### 5.7.7. Wytyczne dotyczące zasypania i zagęszczenia wykopów

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz ochrony przed korozją. Gazociągi powinny być zasypywane warstwą ochronną z piasku(obsypką), do wysokości co najmniej 0,3 m w każdym miejscu ponad najwyższy punkt zewnętrznej powierzchni rury.

Materiał obsypki powinien być zagęszczony warstwowo ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-B-06050.

Podsypkę i obsypkę z boków (pachwiny) należy zagęścić do min. 98% wg Proctora.

Pierwsza warstwa obsypki nie powinna przekroczyć połowy średnicy rury. Związane jest to z koniecznością dokładnego obsypania i zagęszczenia w tzw. pachwinach.

Minimalna grubość warstwy ochronnej zasypki strefy niebezpiecznej, to jest warstwy piasku nad wierzchem rury, powinna wynosić min. 30cm.

Zagęszczenie zasypki warstwy ochronnej rurociągu wykonywać warstwowo ręcznie lub lekkim sprzętem mechanicznym.

Pozostały wykop, poza korpusem drogowym, zasypać gruntem rodzimym bez kamieni warstwami grubości 20 cm z ubiciem kolejnych warstw.

Grunut można zagęszczać mechanicznie przy pomocy lekkich urządzeń mechanicznych zasypując warstwowo po 15cm (max. 30cm) gruntem zasypowym do poziomu terenu.

Użyty materiał i sposób zasypiania wykopów nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego rurociągu i powłok ochronnych oraz zabudowanych na nim elementów.

Pod drogami wykopy należy zasypać wg technologii jak dla robót drogowych gruntem ulepszonym z zagęszczaniem lekkim sprzętem mechanicznym do wskaźnika zagęszczenia zgodnego z technologią robót drogowych dla danej warstwy.

Zasypkę pod drogami należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia 1,0.

W terenie zielonym wykopy należy zasypać gruntem rodzimym. Wskaźnik zagęszczenia zasypki gruntem rodzimym w terenach zielonych  $Is \geq 0,95$ .

Pozostały nadmiar ziemi należy odwieźć na miejsce wskazane przez Wykonawcę a zaakceptowane przez Inżyniera.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu zasypowego powinien wynosić odpowiednio:

- warstwy do głębokości 1,2m od niwelety drogi  $Is \geq 1,0$
- warstwy do głębokości poniżej 1,2m od niwelety drogi  $Is \geq 0,97$
- warstwy zasypowe na całej głębokości na terenach zielonych  $Is \geq 0,95$ .

#### 5.7.8. Roboty demontażowe

Demontaż gazociągu polega na:

- odtworzeniu trasy przebiegu gazociągu w terenie,
- wykonania wykopu,
- demontażu gazociągu nieczynnego,
- zasypaniu wykopu,
- uzupełnieniu niedoboru gruntu do zasypu, nadmiarem ziemi z wykopu,
- wyrównaniem terenu,
- odwóz materiałów z rozbiórki na składowisko wskazane przez Użytkownika, na odległość określona w Dokumentacji Projektowej

Stara sieć gazowa po wybudowaniu i uruchomieniu nowej zostanie wyłączona z eksploatacji. Nieczynne odcinki gazociągu w ziemi zostaną wydobyte i zlikwidowane kosztem i staraniem Inwestora.

Dopuszcza się zaślepienie i pozostawienie w gruncie jedynie odcinka gazociągu DN65 pod nawierzchnią drogi wojewódzkiej.

#### 5.7.9. Oznakowanie trasy gazociągu

Oznakowanie trasy gazociągu powinno być zgodne ze Standardami Technicznymi ST-IGG-1001-1004 z 2023 r. Na terenie zabudowanym oznakowanie trasy za pomocą tablic orientacyjnych umieszczonych na stałych elementach infrastruktury. Poza terenem zabudowanym stosuje się oznakowanie słupkami oznaczeniowymi i oznaczeniowo – pomiarowymi. Odległość pomiędzy dwoma kolejnymi słupkami nie powinna być większa niż 500 m, a w terenie zalesionym (przecinki leśne) zaleca się co 100 m. Oznaczenie przewidziano w punktach charakterystycznych gazociągu takich jak np. zmiany kierunku trasy, rozgałęzienia. Na tabliczkach należy umieścić domiary do punktów charakterystycznych.

Na gazociągu obsypanym warstwą 0,4m piasku należy ułożyć żółtą taśmę ostrzegawczą z napisem „Uwaga! Przewód gazowy”. Maksymalnie 5cm nad gazociągiem ułożyć drut lokalizacyjny DY 1x2,5mm<sup>2</sup> którego końcówki należy połączyć z końcówkami znajdującymi się nad istniejącymi przewodami.

#### 5.8. Wytyczne dotyczące bezpieczeństwa pracy przy przebudowie sieci gazociągów nisko i średniociśnieniowych

##### Postanowienia ogólne

a) Przedmiotem wytycznych są szczegółowe zasady organizacji i bezpieczeństwa pracy przy budowie odcinków gazociągów krzyżujących się z elektroenergetycznymi napowietrznymi liniami i kablami.

- b) Wytyczne nie dotyczą przebudowy gazociągów na odcinkach biegnących równolegle w odległości mniejszej jak 1,5 wysokości słupa i odległości mniejszej w stosunku do kabla energetycznego, niż podana w normie PN-91/M-34501. Dla w/w warunków budowy gazociągu należy opracować osobną instrukcję.
- c) Prace związane z przebudową gazociągów w warunkach podanych w punkcie [a] zalicza się do robót szczególnie niebezpiecznych wymagających szczególnej ostrożności i specjalnego nadzoru ze strony Wykonawcy.
- d) W pewnych przypadkach (skrzyżowanie z trakcją) może zaistnieć konieczność nadzoru przez użytkownika.
- e) Przed rozpoczęciem robót w obrębie linii napowietrznej elektroenergetycznej lub kablowej linii elektroenergetycznej należy wystawić pisemne polecenie na prace w warunkach szczególnie niebezpiecznych zgodnie z zarządzeniem MGİE z dn. 09 maja 1970 & 17, (Dz.U. nr 14 poz.125, z 1970).
- f) Rejon zagrożenia należy na czas trwania robót w terenie oznakować (paliki, tablice) uwzględniając najdalej wysunięty punkt używanego sprzętu, bądź przewożonego lub przenoszonego elementu.
- g) 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 w terenie 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.
- h) W rejonie zagrożenia zabrania się urządzenia stanowiska pracy ze sprzętem mechanicznym, składania materiałów, parkowania sprzętu i środków transportu.
- i) Niezależnie od warunków podanych w niniejszej instrukcji Wykonawca jest obowiązany do przestrzegania wszystkich wymogów zawartych w instrukcjach stanowiskowych, obowiązujących aktualnie w przedsiębiorstwie wykonawczym i innych ogólnopństwowych przepisów w tym zakresie (przepis Rozp. Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003 r. w sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych – Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).

#### Szkolenie pracowników

Szkolenie pracowników na stanowiskach robotniczych w zakresie BHP przeprowadza się przed przystąpieniem do pracy. Przeprowadza się szkolenie wstępne i szkolenie okresowe. Szkolenia te przeprowadza się w oparciu o programy szkoleń.

Szkolenie wstępne obejmuje zapoznanie się z podstawowymi przepisami BHP zawartymi w Kodeksie pracy, zakładowymi zasadami BHP oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie na stanowisku pracy powinno zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na danym stanowisku.

Przed przystąpieniem do pracy, pracownicy powinni być zapoznani z ryzykiem związanym z danym stanowiskiem pracy. Fakt odbycia przez pracownika szkolenia powinien być potwierdzony na piśmie.

Szkolenia okresowe w zakresie BHP dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane nie rzadziej niż raz na 3 lata, a na stanowiskach, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe – nie rzadziej niż raz na rok.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innego sprzętu o napędzie silnikowym, powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje.

Nie wolno dopuszczać pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada odpowiednich kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności oraz dostatecznej znajomości przepisów i zasad BHP.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi
- udzielania pierwszej pomocy.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio do zakresu obowiązków kierownik budowy (kierownik robót) i mistrz budowlany.

#### Rejon zagrożenia

Rejonem zagrożenia przy budowie w pobliżu napowietrznych linii elektroenergetycznych, jest obszar wyznaczony odległością od rzutu poziomego skrajnej linii wg poniższych wartości:

- 2 m dla linii o napięciu znamionowym 1 kV i niższym,
- 5 m dla linii o napięciu znamionowym wyższym od 1 kV,
- 10 m dla linii o napięciu znamionowym od 15 kV do 30 kV,
- 15 m dla linii o napięciu znamionowym wyższym od 30 kV.

Odległości gazociągów od kabli elektroenergetycznych reguluje norma PN-91/M-34501.

#### Uwaga:

W przypadku wyłączenia linii elektroenergetycznej spod napięcia na okres budowy gazociągu, powyższe odległości nie obowiązują. Warunkiem dopuszczenia do pracy sprzętu mechanicznego i transportu pod linią jest wykonanie uziemienia ochronnego przewodów linii napowietrznej. Uziemienie ochronne wykonać w pobliżu dwóch słupów, w

rejonie w którym wykonane będzie skrzyżowanie. Jedno uziemienie musi być widoczne z miejsca pracy. W czasie pracy należy uważać aby nie uszkodzić linii elektroenergetycznej.

#### Szczegółowe zasady organizacji bezpiecznej pracy

##### 1. Prace ziemne:

- prace ziemne przy budowie gazociągu można wykonać sprzętem zmechanizowanym pod warunkiem, że najbliżej wysunięty element sprzętu nie przekracza stref podanych w rozdziale,
- w przypadku skrzyżowania z linią kablową elektroenergetyczną lub telekomunikacyjną prace ziemne sprzętem zmechanizowanym, można wykonać w odległości nie mniejszej niż 5 m,
- w rejonie zagrożenia, prace ziemne należy wykonać ręcznie,
- sprzęt użyty do robót ziemnych należy uziemić linką Cu 50 mm<sup>2</sup> połączoną metalicznie z obudową sprzętu z jednego końca, zaś z drugiego z prętem stalowym Dn 20 mm wbitym w ziemię na głębokość minimum 3 m. Długość linki Cu powinna umożliwić swobodne manewry sprzętu. Sprzęt należy obowiązkowo uziemić, przy jego pracy w odległości mniejszej niż 1,5 wysokości słupa od linii elektro-energetycznej. Rezystancja uziemienia ochronnego nie powinna być większa niż 5 m, Przed przystąpieniem do prac ziemnych, w pobliżu kabla energetycznego, należy ustalić na czas budowy dokładny jego przebieg (za pomocą sond, próbnych przekopów) oraz trwale go oznakować w terenie.

##### 2. Rozładunek rur, prace montażowe, układanie gazociągu

- prace związane z rozładowaniem, montażem i układaniem gazociągu w wykopie, można wykonać sprzętem zmechanizowanym pod warunkiem, że najbardziej wysunięty element sprzętu lub materiału transportowego, nie przekraczają odległości podanych w rozdziale 5.3.,
- w przypadku skrzyżowania z kablem energetycznym prace związane z rozładunkiem, montażem i układaniem gazociągu można wykonać, zachowując odległości od linii kablowej do najbardziej wysuniętego elementu transportowego lub sprzętu nie mniejszą niż 15 m, w rejonie zagrożenia, wszystkie prace należy wykonać ręcznie,
- sprzęt używany do rozładunku, prac montażowych i układanie gazociągu należy uziemić wg zasad podanych powyżej,
- rury przeznaczone do budowy gazociągu, znajdujące się w odległości mniejszej niż 1,5 wysokości słupa od linii elektroenergetycznej napowietrznej lub 15 m od linii energetycznej kablowej należy uziemić wg zasad podanych powyżej,
- długość linki uziemiającej powinna zapewnić swobodny montaż i ułożenie gazociągu. Przed zasypaniem gazociągu, należy odłączyć linkę uziemiającą, a miejsce łączenia dokładnie zaizolować.

##### 3. Warunki specjalnego zagrożenia.

Nadzorujący, obowiązany jest przerwać prace i ewakuować brygady w miejsce bezpieczne, w przypadku:

- silnego wiatru, burzy, wyładowań atmosferycznych i złej widoczności (mgła),
- zerwania się przewodu lub pojawienia się napięcia krokowego (w obu wypadkach należy powiadomić najbliższy Rejon Energetyczny).

#### Sprzęt ratowniczy

Każda brygada robocza winna posiadać następujący sprzęt dielektryczny i ratowniczy (z aktualnym badaniem okresowym):

- drążek izolujący dla odpowiedniego napięcia - 1 szt.,
- rękawice dielektryczne - 2 pary,
- półbuty dielektryczne - 2 pary,
- uziemienie przenośne - 2 kpl.,
- neonowy wskaźnik napięcia na odpowiednie napięcie - 1 szt.,
- apteczkę przenośną zaopatrzoną dodatkowo w dwa ustniki do sztucznego oddychania - 1 kpl.

Wyżej wymieniony sprzęt dielektryczny i ratowniczy należy umieścić w odpowiedniej skrzyni pomalowanej na czerwono usytuowanej w pobliżu stanowiska pracy w miejscu widocznym i łatwo dostępnym.

Pracownicy brygad winni być dokładnie poinstruowani o miejscu ułożenia sprzętu ratowniczego.

#### Omówienie zagrożeń i postępowanie w przypadkach awarii

W czasie budowy gazociągu z wykorzystaniem sprzętu mechanicznego przy zbliżeniach do napowietrznej linii elektroenergetycznej lub kabla energetycznego, mogą wystąpić następujące zagrożenia prowadzące do porażeń elektrycznych pracowników:

- a) zerwanie przewodów napowietrznej linii elektroenergetycznej w czasie przejazdu sprzętu mechanicznego lub transportowego (koparek, podnośników itp.),
- b) zerwanie przewodów napowietrznej linii elektroenergetycznej wysuniętym wysięgnikiem w czasie pracy w niedozwolonym obszarze dla manipulacji sprzętem mechanicznym,
- c) zerwanie przewodów napowietrznej linii elektroenergetycznej przez nieprawidłowe manewrowanie rurami umocowanymi,
- d) dotknięcie wysięgnikiem lub przenoszonym elementem przewodu napowietrznej linii elektroenergetycznej,
- e) przewrócenie słupa przez sprzęt mechaniczny,
- f) przewrócenie słupa napowietrznej linii elektroenergetycznej w wyniku złych warunków atmosferycznych (szadź, ulewa, roztopy itp),

g) uszkodzenia lub przerwanie kabla, w czasie pracy w obszarze niedozwolonym,  
h) wejście w obszar działania „napięcia krokowego” występującego na powierzchni koła o promieniu 10 m od miejsca doziemnego.

W przypadku wyszczególnionych w pozycji od „a” do „g” operator sprzętu mechanicznego, winien natychmiast wycofać pojazd z obszaru rażenia prądem elektrycznym. Nie wolno operatorowi w żadnym przypadku opuszczać wnętrza swego pojazdu, gdyż grozi to śmiertelnym porażeniem.

Osoby, które w trakcie awarii doznały porażenia prądem elektrycznym, winny być najszybciej usunięte spod napięcia, a następnie poddane zabiegom ratowniczym.

Podczas operacji usuwania spod napięcia, należy obowiązkowo ubrać półbuty dielektryczne, założyć rękawice dielektryczne i posługiwać się drążkiem izolacyjnym. Nie spełnienie powyższych wymogów grozi porażeniem osób udzielających pomocy.

W przypadku wyszczególnionym w punkcie „h” pracownik, który doznał porażenia, winien wycofać się z obszaru zagrożenia skacząc na jednej nodze, lub na dwóch zwartych stopach. W razie niemożliwości samodzielnego wycofania, należy poszkodowanemu udzielić natychmiastowej pomocy w następujący sposób: ubrać obowiązkowo półbuty dielektryczne oraz rękawice dielektryczne i wynieść porażonego z obszaru zagrożonego.

W razie potrzeby udzielić pierwszej pomocy i wezwać pogotowie ratunkowe.

#### Udzielenie pierwszej pomocy

W przypadku potrzeby udzielenia pierwszej pomocy osobom porażonym prądem, należy (po ewakuowaniu ich spod napięcia) działać zgodnie z „Wytocznymi w sprawie zasad postępowania w ratowaniu osób w porażeniach prądem elektrycznym” - opracowanymi przez PIGE - Zespół Elektroenergetyki, Wydawnictwo Przemysłu Maszynowego „WEMA” Warszawa 1972 r.

Najskuteczniejszym sposobem ratowania przy utracie przytomności, jest prowadzenie sztuczne oddychanie metodą usta-usta z jednoczesnym masażem serca. Akcję ratowniczą należy prowadzić bez przerwy (nawet kilka godzin) w czasie oczekiwania na przyjazd lekarza/ jak też podczas przewożenia porażonego do szpitala lub pogotowia ratunkowego. W zakresie udzielania pierwszej pomocy, winni być przeszkoleni wszyscy pracownicy brygady, pracującej przy zbliżeniach lub skrzyżowaniach gazociągu z liniami elektroenergetycznymi. Przystępując do udzielenia pierwszej pomocy poszkodowanemu, należy obowiązkowo zawiadomić najbliższą stację pogotowia ratunkowego, lub w inny sposób zapewnić jak najszybszą opiekę lekarską.

#### Kwalifikacje osób zatrudnionych i kierownictwa nadzoru

Osoby zatrudnione i kierownictwo nadzoru winny posiadać odpowiednie kwalifikacje i przeszkolenie w zakresie BHP.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników, kierownik budowy zobowiązany jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia zagrożenia.

Wszystkie roboty należy prowadzić zgodnie z wymogami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401).

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.**

#### **6.2. Kontrola, pomiary i badania**

##### **6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

##### **6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,



- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa lub betonu,
- badanie w zakresie zgodności z warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie połączeń rur (poprzez oględziny zewnętrzne) i radiograficzne,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne),
- badanie punktów pomiarów elektrycznych, w tym połączeń elektrycznych z gazociągami i końcówkami KKT,
- badanie wykonania czynnej i biernej ochrony przed korozją,
- badanie radiograficzne spoin czołowych w złączach doczołowych,
- badanie czystości wnętrza gazociągów,
- badanie wytrzymałości i szczelności gazociągów,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

#### 6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć  $\pm 3$  cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 5 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm, dla pozostałych przewodów  $\pm 2$  cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- dopuszczalny spadek ciśnienia w czasie próby hydraulicznej określa projekt próby,
- przy próbie pneumatycznej dopuszcza się spadki ciśnienia, jeżeli jego różnica nie przekracza 0,1% na godzinę trwania próby dla odcinków gazociągów o średnicach do 250 mm, a dla gazociągów o średnicach większych niż 250 mm różnica ciśnienia nie powinna przekroczyć:  $0,1 \times 250 : D_n$  %,
- sieci gazowe nie oddane do eksploatacji w ciągu 6 miesięcy po zakończeniu prób wytrzymałości lub szczelności podlegają ponownym próbom szczelności przed oddaniem do eksploatacji,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 1.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową sieci gazowej średniociśnieniowej jest:

- kompletny gazociąg z rur PE określonego typu i średnicy wraz z uzbrojeniem - 1 m (metr).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii gazowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- wykonanie rur ochronnych,
- wykonanie izolacji,

- sprawdzenie czystości wnętrza gazociągów i szczelności połączeń odcinków gazociągu (przed opuszczeniem ich do wykopu),
- próby wytrzymałości lub szczelności,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu.

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

Próby wytrzymałości lub szczelności gazociągów powinny być przeprowadzone w wykopie po ich całkowitym zmontowaniu i zasypaniu ziemią zgodnie z wymogami Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie oraz normą PN-EN 12327: 2004 Systemy dostawy gazu. Procedury próby ciśnieniowej, uruchamiania i unieruchamiania.

Wymagania funkcjonalne Miejsca z zainstalowaną armaturą lub przeznaczone do jej zainstalowania oraz połączenia odcinków gazociągów ze sprawdzoną szczelnością i połączenie kołnierzowe, a także połączenie rur z polietylenu z elementami stalowymi powinny być pozostawione odkryte. Odcinki gazociągów z polietylenu rozwijane z bębna powinny być nie zasypane.

Próby wytrzymałości elementów prefabrykowanych przed ich wmontowaniem lub po zamontowaniu w gazociąg można nie przeprowadzać pod warunkiem, że producent tych urządzeń w pisemnym zaświadczeniu stwierdzi, że zostały one poddane odpowiednim badaniom.

Elementy prefabrykowane i armatura nie mające atestu, mogą być zastosowane pod warunkiem przeprowadzenia przed ich wmontowaniem w gazociąg próby, w której ciśnienie próbne i czas jej trwania będą co najmniej równe wymaganiom ciśnieniu ziemnemu i czasowi trwania próby gazociągu.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić: około 300 m dla przewodów z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów oraz dla przewodów z rur stalowych w przypadku ułożenia ich w wykopach o ścianach umocnionych, zaś dla przewodów ułożonych w wykopach nieumocnionych z rur stalowych około 1000 m.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

Inżynier dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z zasadami określonymi w ST DM. 00.00.00 „Wymagania ogólne”

## 8.2. Odbiór ostateczny

Odbiorowi ostatecznemu zgodnie podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie wytrzymałości lub szczelności gazociągów (przeprowadzone po ich całkowitym zmontowaniu i zasypaniu ziemią).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badań dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione. Jeżeli któryś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za jednostkę obmiarową określoną w p.7 wg dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- czasowe zajęcie terenu dla potrzeb przełożenia sieci gazowej,
- dostarczenie materiałów,
- koszt zakupu materiałów,
- wykonanie wykopu i umocnienie ścian wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- odwodnienie wykopu wraz z odprowadzeniem wody poza zakres robót,
- montaż rur ochronnych dla zabezpieczenia kolizji z przeszkodami terenowymi,
- wykonanie przewiertu pod nasypem drogowym,
- wykonanie zagęszczonej podsypki z piasku pod gazociąg,
- montaż gazociągu,
- obsypka gazociągu z zagęszczonego piasku,

- montaż uszczelnienia końców rur ochronnych na gazociągu,
- ułożenie przewodu lokalizacyjnego,
- ułożenie taśmy ostrzegawczej,
- próba szczelności i wytrzymałości gazociągu,
- przeprowadzenie wszystkich pomiarów, badań i prób wymaganych w ST i Dokumentacji Projektowej,
- koszt rozprężenia gazociągu,
- włączenie gazociągu do sieci,
- odwóz nadmiaru ziemi,
- demontaż istniejącej sieci gazowej,
- odwóz zdemontowanych materiałów na składowisko wskazane przez Użytkownika, na odległość określoną w Dokumentacji Projektowej,
- doprowadzenie terenu do stanu istniejącego,
- nadzór płatny operatora sieci gazowej dla całości wykonywanych robót na sieci gazowej,
- nadzór płatny innych operatorów sieci uzbrojenia nad i podziemnego na odcinkach kolizyjnych,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1	PN-EN-10736:1999	„Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”
2	PN-EN 1555-1:2021-12	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE) – Część 1: Wymagania ogólne
3	PN-EN 1555-2:2021-12	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE) – Część 2: Rury
4	PN-EN 1555-3:2021-12	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE) – Część 3: Kształtki
5	PN-EN 1555-4:2021-12	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE) – Część 4: Armatura
6	PN-EN 1555-5:2021-12	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE) – Część 5: Przydatność do stosowania w systemie
7	PAS 1075: 2009-4	Specyfikacja dla rur wielowarstwowych (RC, TS)
8	PN-EN 12106:2002	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych -- Rury z polietylenu (PE) -- Metoda badania wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne po zastosowaniu zacisku
9	DIN 30670	Powłoki polietylenowe na rurach i kształtkach stalowych - Wymagania i badania
10	PN-EN 13067:2021-02	Personel spawający i zgrzewający tworzywa sztuczne - Egzamin kwalifikacyjny spawaczy i zgrzewaczy - Spawane i zgrzewane połączenia z tworzyw termoplastycznych
11	ISO 11413:2008	Rury i kształtki z tworzyw sztucznych -- Przygotowanie zespołów badanych części między rurą z polietylenu (PE) a złączką elektrooporową
12	ISO 11414:2009	Rury i kształtki z tworzyw sztucznych -- Przygotowanie rur/rur z polietylenu (PE) lub zespołów próbnych rur/złączek przez zespolenie doczołowe
13	PN-EN 12327:2013-02	Infrastruktura gazowa – Próby ciśnieniowe,
14	PN-EN 12007-1:2013-02	Infrastruktura gazowa - Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie - Część 1: Ogólne wymagania funkcjonalne
15	PN-EN 12007-2:2013-02	Infrastruktura gazowa - Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie - Część 2: Szczegółowe wymagania funkcjonalne dotyczące polietylenu (MOP do 10 bar włącznie)
16	PN-EN 12007-3:2015-09	Infrastruktura gazowa - Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie - Część 3: Szczegółowe wymagania funkcjonalne dla stali
17	PN-EN ISO 3183:2020-03	Przemysł naftowy i gazowniczy – Rury stalowe do rurociągowych systemów transportowych.
18	PN-EN 12732:2022-04	Infrastruktura gazowa – Spawanie stalowych układów rurowych – Wymagania funkcjonalne

19	PN-EN ISO 9606-1:2017-10	Egzamin kwalifikacyjny spawaczy - Spawanie - Część 1: Stale
20	PN-EN ISO 9692-1:2014-02	Spawanie i procesy pokrewne - Zalecenia dotyczące przygotowania złączy - Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązką stali
21	PN-EN ISO 14731:2019-05	Nadzorowanie spawania - Żadania i odpowiedzialność,
22	PN-EN ISO 14732:2014-01	Personel spawalniczy - Egzaminowanie operatorów spawania oraz nastawiaczy zgrzewania dla zmechanizowanego i automatycznego spawania/zgrzewania metali
23	PN-EN ISO 17635:2017-02	Badania nieniszczące spoin - Zasady ogólne dotyczące metali
24	PN-EN ISO 17637:2017-02	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne złączy spawanych
25	PN-EN ISO 9712:2012	Badania nieniszczące – Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących,
26	PN-EN 12068:2002	Ochrona katodowa. Zewnętrzne powłoki organiczne stosowane łącznie z ochroną katodową do ochrony podziemnych lub podwodnych rurociągów stalowych. Taśmy i materiały termokurczliwe.
27	PN-EN 12954:2019-12	Ogólne zasady ochrony katodowej zakopanych lub zanurzonych lądowych konstrukcji metalowych.
28	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
29	PN-EN ISO 3834-1:2022-03	Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 1: Kryteria wyboru odpowiedniego poziomu wymagań jakości
30	PN-EN ISO 3834-2:2021-09	Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 2: Pełne wymagania jakości,
31	PN-EN ISO 15609-1:2020-03	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Instrukcja technologiczna spawania - Część 1: Spawanie łukowe
32	PN-EN ISO 15614-1:2017-08	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali- Badanie technologii spawania - Część 1: Spawanie łukowe i gazowe stali oraz spawanie łukowe niklu i stopów niklu,
33	PN-EN ISO 5817:2014-05	Spawanie. Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką). Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
34	PN-EN 10204:2006	Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli,
35	PN-EN ISO 2560:2021-03	Materiały dodatkowe do spawania - Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali niestopowych i drobnoziarnistych – Klasyfikacja,
36	PN-ISO 6761:1996	Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania
37	BN-74/8976-71	Zespoły zaporowo – upustowe niskiego i średniego ciśnienia ułożonych w ziemi
38	PN-EN ISO/IEC 17050-1:2010	Ocena zgodności. Deklaracja zgodności
39	PN-EN 12266-1:2012	Armatura przemysłowa - Badania armatury metalowej - Część 1: Próby ciśnieniowe, procedury badawcze i kryteria odbioru - Wymagania obowiązkowe
40	PN-M-74081:1998	Armatura przemysłowa - Skrzynkiuliczne
41	PN-M-74082:1998	Armatura przemysłowa - Skrzynki uliczne do hydrantów
42	PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
43	PN-EN 12620+A1:2010	Kruszywa do betonu
44	PN-EN 197-1:2012	Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
45	PN-EN 13242+A1:2010	Kruszywa do niezwiązanych i związanych materiałów stosowanych w obiektach
46	PN-EN 12613:2021-06	Oznakowanie wizualnie ostrzegające z tworzyw sztucznych stosowane podczas układania kabli i rurociągów podziemnych
47	PN-EN 16907-1:2019-01	Roboty ziemne - Część 1: Zasady i reguły ogólne
48	PN-EN ISO/IEC 17050-1:2010	Ocena zgodności. Deklaracja zgodności
49	PN-EN 1092-1:2018-08	Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze stalowe.
50	PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
51	PN-EN 933- 8+A1:2015-07	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek -- Badanie wskaźnika piaskowego
52	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu Is

**10.2. Inne dokumenty**

1. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 6 marca 2025r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy Prawo budowlane (Dz.U.2025 poz.418);
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz. U. z 2013 r., poz. 640)
3. Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2022 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz.U.2022 poz. 1392);
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U. 2022 poz. 1518 wraz ze zmianami)
5. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 lutego 2024 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o drogach publicznych (Dz.U.2024 poz.320) wraz ze zmianami
6. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych – (Dz.U.2012.463);
7. Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 15 listopada 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchamianiu instalacji gazowych gazu ziemnego (Dz.U. 2023 poz. 32);
8. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ( Dz.U. 2003 nr 120, poz. 1126);
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003.47.401);
10. Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy - Dz.U.2003.169.1650 wraz ze zmianami;
11. Obwieszczenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 11 maja 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych oraz innych pracach związanych z wysiłkiem fizycznym ( Dz.U.2018 poz.1139);
12. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej – Dz.U.2010.138.931;
13. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych – Dz.U.2000.40.470;
14. Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 8 czerwca 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Energii w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2021 poz. 1210);
15. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 lipca 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o odpadach Dz.U. 2023 poz. 1587;
16. Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2020 poz. 10);
17. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 15 czerwca 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2021 poz. 1213);
18. Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 28 marca 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. 2023.poz. 873);
19. Obwieszczenie Ministra Przedsiębiorczości i Technologii z dnia 8 stycznia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Rozwoju w sprawie wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych (Dz.U. 2019 poz. 211);
20. ZTV E-StB Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau. Wydanie 2017.
21. IBDiM „Badanie i ustalanie zależności korelacyjnych dla oceny stanu zagęszczenia i nośności gruntów niespoistych płytą dynamiczną. Warszawa 2005”.

Instrukcje ZG aktualne na dzień wykonywanych robót:

- ST-IGG-0301 Próby ciśnieniowe gazociągów z PE o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 0,5 MPa włącznie
- ST-IGG-1001 Gazociągi. Oznakowanie trasy gazociągów. Wymagania ogólne.
- ST-IGG-1002 Gazociągi. Oznakowanie ostrzegające i lokalizacyjne. Wymagania i badania.
- ST-IGG-1003 Gazociągi. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo – pomiarowe. Wymagania i badania.
- ST-IGG-1004 Gazociągi. Tablice orientacyjne. Wymagania i badania.
- ST-IGG-1101 Połączenia PE/stal dla gazu ziemnego wraz ze stalowymi elementami do włączyń oraz elementami przyłączy
- ST-IGG-0501 Stacje gazowe w przesyle i dystrybucji dla ciśnień wejściowych do 10 MPa włącznie. Wymagania w zakresie projektowania, budowy oraz przekazania do użytku.
- ST-IGG-0601 Ochrona przed korozją zewnętrzną stalowych gazociągów lądowych. Wymagania funkcjonalne i zalecenia.
- ST-IGG-0602 Ochrona przed korozją zewnętrzną stalowych gazociągów lądowych. Ochrona katodowa. Projektowanie, budowa, użytkowanie
- Załącznik do Zarządzenia nr 76/2022 Prezesa Zarządu PSG sp. z o.o. z dnia 10 października 2022r. w sprawie „Zasady projektowania gazociągów stalowych niskiego i średniego ciśnienia oraz gazociągów polietylenowych” – aktualizacja z dnia 19.12.2023r.,
- Załącznik do Zarządzenia Nr 67 Prezesa Zarządu PSG sp. z o.o. z dnia 8 września 2022r. w sprawie „Zasady budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych” – aktualizacja z dnia 19.12.2023r.,
- Załącznik do Zarządzenia Nr 98/2024 Prezesa Zarządu PSG sp. z o.o. (wydanie 4) z dnia 16 grudnia 2024r w sprawie „Zasady budowy, technologii spajania i napraw stalowych sieci gazowych

*Uwaga: Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o obowiązujące normy i przepisy.*